

Agroécologies subtiles

Traduction française réalisée par
DeepL
non revue par un être humain !

Progrès en agroécologie

Rédacteur en chef de la série :

Stephen R. Gliessman

Université de Californie, Santa Cruz, Californie

Intensification de l'utilisation des sols

Effets sur l'agriculture, la biodiversité et les processus écologiques

Édité par David Lindenmayer, Saul Cunningham et Andrew Young

Agroécologie, écosystèmes et durabilité

Édité par Nouredine Benkeblia

Agroécologie

Une approche transdisciplinaire, participative et orientée vers l'action

Édité par V. Ernesto Méndez, Christopher M. Bacon, Roseann Cohen et Stephen R. Gliessman

L'énergie dans les agroécosystèmes

Un outil d'évaluation de la durabilité

Gloria I. Guzmán Casado et Manuel González de Molina

L'agroécologie en Chine

Science, pratique et gestion durable

Édité par Luo Shiming et Stephen R. Gliessman

Changement climatique et production végétale

Fondements de la résilience des agroécosystèmes

Édité par Nouredine Benkeblia

Résilience environnementale et droit alimentaire

Agrobiodiversité et agroécologie

Sous la direction de Gabriela Steier et Alberto Giulio Cianci

Agroécologie politique : Faire progresser la transition vers des systèmes alimentaires durables
Manuel González de Molina, Paulo F. Petersen, Francisco Garrido Peña et Francisco R. Caporal

Urban Agroecology Interdisciplinary

Research and Future Directions *Edited by Monika*

Egerer and Hamutahl Cohen

Agroécologies subtiles

L'agriculture avec la moitié cachée de la nature

Édité par Julia Wright et Nicholas Parrott

Transparence du système alimentaire

Droit, science et politique de l'alimentation et de l'agriculture

Sous la direction de Gabriela Steier et Adam Friedlander

Pour plus d'informations sur cette série, veuillez consulter le site <https://www.crcpress.com/Advances-in-Agroecology/book-series/CRCADVAGROECO>

Agroécologies subtiles

L'agriculture avec la moitié cachée de la nature

Édité par

Julia Wright

Contribution de

Nicholas Parrott



CRC Press

Taylor & Francis Group

Boca Raton London New York

CRC Press is an imprint of the
Taylor & Francis Group, an **informa** business

Première édition publiée en 2021
par CRC Press
6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300, Boca Raton, FL 33487-2742

et par CRC Press
2 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon, OX14 4RN

© 2021 Taylor & Francis Group, LLC

CRC Press est une marque déposée de Taylor & Francis Group, LLC.

Des efforts raisonnables ont été faits pour publier des données et des informations fiables, mais l'auteur et l'éditeur ne peuvent assumer la responsabilité de la validité de tous les matériaux ou des conséquences de leur utilisation. Les auteurs et les éditeurs ont tenté de retrouver les détenteurs des droits d'auteur de tous les documents reproduits dans cette publication et s'excusent auprès des détenteurs des droits d'auteur si l'autorisation de publier sous cette forme n'a pas été obtenue. Si des droits d'auteur n'ont pas été reconnus, veuillez nous écrire et nous en informer afin que nous puissions rectifier la situation dans toute réimpression future.

Sauf dans les cas autorisés par la loi américaine sur les droits d'auteur, aucune partie de ce livre ne peut être réimprimée, reproduite, transmise ou utilisée sous quelque forme que ce soit par des moyens électroniques, mécaniques ou autres, connus ou inventés à l'avenir, y compris la photocopie, le microfilmage et l'enregistrement, ou dans tout système de stockage ou de récupération de l'information, sans l'autorisation écrite des éditeurs.

Pour obtenir l'autorisation de photocopier ou d'utiliser électroniquement des éléments de cette œuvre, accédez à www.copyright.com ou contactez le Copyright Clearance Center, Inc. (CCC), 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, 978-750-8400. Pour les œuvres qui ne sont pas disponibles sur le CCC, veuillez contacter mpkbookspermissions@tandf.co.uk

Avis de marque déposée : Les noms de produits ou de sociétés peuvent être des marques commerciales ou des marques déposées et ne sont utilisés qu'à des fins d'identification et d'explication, sans intention de contrefaçon.

ISBN : 9781138339811 (hbk)
ISBN : 9780367768874 (pbk)
ISBN : 9780429440939 (ebk) DOI :

10.1201/9780429440939

Composé en Times
par codeMantra

*Ce livre est dédié à Hugh Lovel (1947-2020), pionnier de
l'agriculture quantique et âme douce.*



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

Contenu

Liste des tableaux	xi
Liste des figures	xiii
Liste des encadrés	xix
Remerciements	xxi
Éditeurs	xxiii
Les contributeurs	xxv
Introduction au livre	xxix
<i>Julia Wright</i>	

SECTION 1 *Épistémologie transformatrice,* **Cadres philosophiques et théoriques**

Chapitre 1 Réenchanter l'agriculture : L'agriculture avec la moitié cachée de la nature	3
<i>Julia Wright</i>	
Chapitre 2 De l'intégration de la science occidentale à la coévolution des différentes sciences : Lutter contre l'injustice cognitive	21
<i>Bertus Haverkort</i>	
Chapitre 3 Conversations avec les esprits de la nature : L'écologie politique du pouvoir et de l'économie Progrès dans les zones rurales du Zimbabwe	39
<i>Georgina McAllister et Mike Zeddy Chikukwa</i>	
Chapitre 4 La terre oubliée : Se souvenir de l'harmonie primordiale	49
<i>Joseph Milne</i>	
Chapitre 5 Les humains sont de l'humus : L'écopsychologie au service de la langue du dualisme et la promesse du non-duel	59
<i>Travis Cox</i>	
Chapitre 6 Une nouvelle science à partir d'une figure historique : Goethe, scientifique holistique	71
<i>Ruisseau Isis</i>	
Chapitre 7 De la biologie quantique à la conscience quantique	81
<i>Jack Tuszyński</i>	
Chapitre 8 Guérir notre relation avec Gaïa grâce à un nouveau paradigme de viabilité	89
<i>Anneloes Smitsman et Jude Currivan</i>	

SECTION 2 L'intersection de la technologie basée sur les ondes Science et agriculture

Chapitre 9	Les champs électromagnétiques atténuent les effets néfastes de l'environnement Le stress chez les plantes	101
	<i>Angel De Souza-Torres</i>	
Chapitre 10	Utilisations pratiques de la méthode de régulation épigénétique des protéines Synthèse dans le domaine agricole.....	111
	<i>Victor Prévost, Michel Duhamel, Pedro Ferrandiz et Joël Sternheimer</i>	
Chapitre 11	Les rythmes astronomiques dans l'agriculture biodynamique : Une étude de cas brésilienne sur le rendement et la qualité de l'agriculture biodynamique <i>Daucus carota</i> L. en gestion biodynamique	123
	<i>Pedro Jovchelevich</i>	
Chapitre 12	Paramètres électromagnétiques liés aux plantes et à leurs microbiomes.....	131
	<i>Ed Moerman</i>	
Chapitre 13	L'homéopathie appliquée à l'agriculture : Théorie et pratique Considérations et exemples du Brésil.....	145
	<i>Pedro Boff, Rovier Verdi et Leonardo Felipe Faedo</i>	
Chapitre 14	Effet du prétraitement biotechnologique par laser de faible puissance sur la prise de vue et le traitement de l'eau. Croissance initiale du mûrier blanc et de la canne à sucre sous l'effet d'une inondation	155
	<i>Sergio Rodríguez Rodríguez, Eduardo Ortega Delgado, Juan José Silva Pupo, Alexander Álvarez Fonseca, Medardo Ángel Ulloa Enríquez, et Luis Enrique Arias Basulto</i>	
Chapitre 15	La spectroscopie d'excitation de fluorescence (FES) pour évaluer l'agriculture Impact du système sur la qualité des aliments	167
	<i>Jenifer Wohlers, Peter Stolz, Gudrun Mende et Jürgen Strube (in Memoriam)</i>	
Chapitre 16	L'image de la vitalité, la méthode de l'empreinte de cristallisation.....	179
	<i>Paul Doesburg</i>	

SECTION 3 À la recherche de méthodologies plus incarnées

Chapitre 17 Calibrer le corps : stratégies de recherche incarnée pour se mettre au diapason à l'information subtile.....	191
<i>Eline Kieft</i>	
Chapitre 18 L'art des rituels alimentaires en tant que pratique de la sympoiétique.....	203
<i>Miche Fabre Lewin et Flora Gathorne-Hardy</i>	
Chapitre 19 La méthode des constellations systémiques appliquée à l'agriculture.....	219
<i>Melissa Roussopoulos</i>	
Chapitre 20 S'engager dans la méthode goethéenne : Une approche pour comprendre la ferme ?.....	229
<i>Ruisseau Isis</i>	
Chapitre 21 L'agriculture intuitive : des décisions fondées sur le cœur pour l'harmonie dans les écosystèmes agricoles.....	239
<i>Saskia G. von Diest</i>	
Chapitre 22 Une enquête sur l'agriculture yogique durable en tant que matière grise Approche agricole.....	247
<i>Janus Bojesen Jensen</i>	

SECTION 4 Les voix du terrain

Chapitre 23 Les royaumes éthériques comme base pour l'exploration de l'utilisation de la technologie de l'information. Radionique avec préparations biodynamiques.....	259
<i>Hugh Lovel</i>	
Chapitre 24 La vie subtile de l'abeille et son importance pour l'humanité.....	269
<i>Sabrina Menestrina</i>	
Chapitre 25 Explorer un rôle dynamique pour l'eau dans l'agriculture.....	279
<i>Simon Charter</i>	
Chapitre 26 Le murmure de la terre : Applications pratiques de la conscience et de la Sensibilisation à l'énergie subtile dans l'agriculture.....	293
<i>Patrick MacManaway</i>	

Chapitre 27 Redécouvrir les anciennes voies de l'agriculture régénératrice.....305
Charles Massy

Chapitre 28 Expériences avec la métaphysique de la nature315
Michael J. Roads

Biographie des contributeurs.....323

Index335

Liste des tableaux

TABLEAU 0.1	Quelques pratiques agroécologiques subtiles (avec les numéros de chapitre correspondants) entre parenthèses).....	xxvii
TABLEAU 1.1	Comparaison des visions modernistes et indigènes de la nature et de l'agriculture	9
TABLEAU 9.1	Exemples d'effets des champs électromagnétiques sur des plantes semées dans des conditions abiotiques. Conditions de stress	102
TABLEAU 9.2	Exemples d'effets des champs électromagnétiques sur des plantes semées en conditions biotiques. Conditions de stress	106
TABLEAU 10.1	Méthodes d'évaluation utilisées pour chacun des quatre cas	113
TABLEAU 11.1	Ecarts par rapport à la courbe de tendance (%) de la masse fraîche des racines (FMR) et des feuilles (FML) et de la masse sèche des racines (DMR) des carottes, en fonction de l'âge et de la taille de la plante. Des rythmes lunaires différents en 2005 et 2006.....	128
TABLEAU 12.1	Réduction et oxydation en relation avec la croissance des plantes.....	134
TABLEAU 12.2	Gamme de courants et de potentiels entre la terre et la base de la tige dans différentes conditions d'utilisation. Types d'arbres ou de plantes.....	135
TABLEAU 13.1	<i>Materia Medica</i> pour quelques cultures agricoles	150
TABLEAU 14.1	Valeurs moyennes de la longueur des bourgeons foliaires (cm) et de la surface de l'aérenchyme racinaire (en μm^2) chez les plants de mûrier de la variété Acorazonada traités au laser pendant une période de trois ans 10 secondes et évaluée sous contrainte d'inondation (F) et de non-inondation (NF) en le substrat, et le contrôle (pas de traitement au laser et pas d'excès d'humidité)	160
TABLEAU 14.2	Valeurs moyennes de la longueur des pousses foliaires (cm) et de la surface de l'aérenchyme racinaire (en μm^2) chez les jeunes plants de canne à sucre, variété C90-469, traités au laser pendant 10 secondes et évalués sous un stress d'inondation (F) et de non-inondation (NF) dans des conditions d'eau de pluie. le substrat, et le contrôle (pas de traitement au laser et pas d'excès d'humidité)	161
TABLEAU 20.1	L'approche goethéenne en quatre étapes et les facultés et éléments humains qui s'y rapportent	236
TABLEAU 22.1	Affirmations utilisées par les agriculteurs SYA lors d'événements agricoles spécifiques	249
TABLEAU 22.2	Essai de blé panifiable sur une saison, comparant (a) SYA, (b) biologique et (c) biologique. (c) Méthodes d'agriculture non biologique.....	251
TABLEAU 22.3	Principaux avantages quantitatifs et qualitatifs des SYA, tels que décrits par les agriculteurs	253



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

Liste des figures

FIGURE 1.1	Les cadres conceptuels (a) industriel, (b) agro-écologique et (c) agro-industriel. (c) l'agriculture holistique.....	12
FIGURE 2.1	Les trois mondes des sciences indigènes et leurs interactions.....	26
FIGURE 2.2	Créer un environnement favorable au développement endogène. (Source : Haverkort et al., 2003 : 250.).....	28
FIGURE 2.3	Rituel dans une rizière au Sri Lanka. (Photo : crédit de l'auteur.).....	28
FIGURE 2.4	Cérémonie d'Agnihotra, Inde. (Crédit photo : l'auteur.).....	29
FIGURE 2.5	Rituel Pacha Mama dans les Andes. (Crédit photo : l'auteur.).....	30
FIGURE 2.6	Cérémonie de demande de soutien ancestral au Zimbabwe. (Crédit photo : l'auteur.).....	30
FIGURE 2.7	Consultation des ancêtres avant l'adoption d'une nouvelle technologie, Ghana. (Photo : crédit de l'auteur.).....	31
FIGURE 2.8	Groupe de fermiers enterrant des cornes de vache, Staffordshire, Royaume-Uni. (Crédit photo : Alysoun Barrett Bolger.).....	31
FIGURE 2.9	Scénario 1 : marginalisation : suppression, substitution et inclusion sélective.....	34
FIGURE 2.10	Scénario 2 : complémentarité et coévolution des différentes sciences.....	35
FIGURE 10.1	(a) Évolution du taux de mortalité lié à l'Esca avant et après l'utilisation de la génodique. (b) Taux de mortalité lié à l'Esca avant et après l'utilisation de génériques.....	115
FIGURE 10.2	Évolution du taux de mortalité de l'Esca par rapport à la moyenne historique taux de mortalité (N= 91 parcelles), 1 209 020 ceps sur 260 ha au total, IC 99%.	116
FIGURE 10.3	(a-e) Comparaison de l'évolution de l'Esca avec et sans génodique traitement.....	117
FIGURE 10.4	Nombre de taches de mildiou sur les raisins, sur chaque parcelle de cinq vignes, en fonction de l'âge. fonction de la distance par rapport à l'appareil de radiodiffusion.....	118
FIGURE 10.5	(a) Évolution du pourcentage d'endives de deuxième année en fonction de la durée d'exposition. (b) Evolution du rendement des endives en fonction du temps d'exposition.....	118
FIGURE 10.6	Expression du virus en fonction de la distance par rapport au dispositif d'administration (où conforme signifie sain).....	119
FIGURE 11.1	Masse fraîche de racines et de feuilles (kg, axe Y) pour les différentes dates de semis (axe des X) en 2005.....	127
FIGURE 11.2	L'écart en pourcentage par rapport à la ligne de tendance de la racine et de la feuille fraîches. masse et masse sèche des racines (axe Y) pour les différentes dates de semis (axe X) en 2005.	127
FIGURE 11.3	Écart en pourcentage par rapport à la ligne de tendance de la masse fraîche de racines et de feuilles et de la masse sèche de racines (axe Y) pour les différentes dates de semis (axe X) en 2006.	128
FIGURE 12.1	Angle de phase : le courant alternatif (ligne rouge) accuse un retard de 90° par rapport au courant alternatif. tension (ligne bleue)	133

- FIGURE 12.2** Circuits résistance-capacité (RC) selon le modèle révisé : (a,c) diagrammes de plants d'orge avec cinq extrémités de racines, (b,d) réseaux électriques équivalents des systèmes racinaires montrant l'emplacement des composants RC, (a,b) circuits RC pour un système racinaire complètement submergé et (c,d) circuits RC pour un système racinaire partiellement submergé. Le sous-circuit qui détermine en grande partie la capacité est entouré d'un anneau pour souligner son importance. Notez que les composants RC individuels peuvent avoir des valeurs différentes136
- FIGURE 12.3** Corrélation entre le poids en grammes de racines sèches par plante (axe des abscisses) et la phase angle (axe Y)137
- FIGURE 12.4** Mesureur LCR simple (a) et voltmètre (b) utilisés pour mesurer des plants de concombres en pots. (c) La sonde de mise à la terre et (d) un crocodile. pince sur une aiguille insérée dans la tige à la base de la plante.....137
- FIGURE 13.1** Niveaux de cohérence/similitudes pour aider à sélectionner ce qui doit être guéri. (Adapté de Manzalini et Galeazzi, 2019)149
- FIGURE 14.1** Pourcentage de ruptures de bourgeons végétatifs chez le mûrier, variété Acorazonada, produit par l'effet de deux traitements au laser (10 et 20 secondes) plus le contrôle (graphique a), évalué à 15 et 30 jours après le début des traitements (graphique b), et la combinaison des deux (graphique c). Différents Les lettres indiquent des différences significatives à $p < 0,05$ en utilisant le test de Tukey. 159
- FIGURE 14.2** Pourcentage de débourrement végétatif de la canne à sucre, variété C90-469, produit par l'effet de deux traitements au laser (10 et 20 secondes) plus le contrôle (graphique a), évalué à 15 et 30 jours après le début des traitements (graphique b), et la combinaison des deux (graphique c). Différents Les lettres indiquent des différences significatives à $p < 0,05$ en utilisant le test de Tukey. 159
- FIGURE 14.3** Coupe transversale histologique. (a) Racine de mûrier, variété Acorazonada, avec application de laser pendant 10 secondes dans des conditions d'excès d'eau ; (b) Racine de mûrier, variété Acorazonada, sans application de rayons laser dans des conditions d'excès d'eau ; (c) Racine de canne à sucre, variété C90-469, avec application de laser pendant 10 secondes dans des conditions d'excès d'eau ; et d) racine de canne à sucre, variété C90-469, sans application de rayons laser dans des conditions d'excès d'eau161
- FIGURE 15.1** Vue d'ensemble schématique de l'appareil de mesure FES avec une position de 90° entre l'illumination de l'excitation et la détection de l'émission par les photomultiplicateurs. La séquence temporelle entre l'excitation et l'émission est régulée par des obturateurs169
- FIGURE 15.2** Illustration schématique de l'intervalle d'excitation et de mesure et courbe caractéristique de décroissance de l'émission retardée. Mw1 indique l'émission à court terme, et R40 indique l'émission à long terme169
- FIGURE 15.3** Différences entre les échantillons de blé collectés sur 6 (O2 et K2) et 8 ans (D2 et M), sur la base des valeurs moyennes par année et par système agricole (standardisées par année de récolte). Les moustaches indiquent l'erreur standard de la moyenne. D2= biodynamique ; O2= biologique ; K2= conventionnel (fumier+ minéral) ; M= fertilisation minérale uniquement.....170
- FIGURE 15.4** R40jaune/bleu des pommes entières et de leurs pépins à différents stades de maturation. Les moustaches indiquent l'erreur standard de la moyenne. Une divergence croissante de l'émission induite des pommes entières et de leurs pépins au cours de la maturation a été observée, comme indiqué sur la figure. par le franchissement des lignes171

FIGURE 15.5	R40jaune/bleu de pommes entières provenant de différentes conditions de culture (intensité lumineuse et application de préparations biodynamiques).....	172
FIGURE 15.6	Spectre d'excitation de fluorescence de différents types d'échantillons : émission de feuilles (feuilles d'ortie séchées et écrasées), de graines (grains de blé entiers) et d'échantillons d'eau. l'acide citrique. (Dérivé de Strube et Stolz, 2001a.).....	172
FIGURE 15.7	Intensité d'émission (R40jaune) de fèves de cacao entières fermentées provenant d'un essai de culture. Les moustaches indiquent l'erreur standard de la moyenne.....	173
FIGURE 15.8	Différences entre l'agriculture conventionnelle et l'agriculture biologique pour les fèves de cacao dans les pays suivants l'intensité d'émission relative de R40 jaune/bleu.....	174
FIGURE 16.1	Schémas de cristallisation de l'orge (à gauche), de la tomate (au milieu) et de l'huile d'olive (à droite) en fonction du produit. chou blanc (à droite).....	181
FIGURE 16.2	Schémas de cristallisation de l'effet de la transformation du lait : cru non transformé lait (à gauche) et le même échantillon après homogénéisation à 50 bars (à droite).....	181
FIGURE 16.3	Schémas de cristallisation à différents stades de maturation des tomates en grappe : non mûres, peu de structure et schémas condensés (à gauche) ; mûres, structure et schémas condensés (à droite) ; non mûres, structure et schémas condensés (à gauche). cohésion (au milieu) ; et trop mûr, perte de structure et de cohésion (à droite).....	182
FIGURE 16.4	Schémas de cristallisation du jus de carotte frais (à gauche) et vieilli (à droite, après 7 ans). jours de stockage à 4°C).....	183
FIGURE 16.5	Détails agrandis des schémas de cristallisation d'une série de vieillissement du blé. A gauche : extrait frais ; au milieu : extrait stocké pendant 3 jours à 4°C ; et à droite : extrait stocké pendant 12 jours à 4°C.....	184
FIGURE 16.6	Schémas de cristallisation d'un extrait de blé vieilli pendant 12 jours provenant de une étude de terrain à long terme du DOC (FiBL, CH). Photos en bas : images entières ; en haut : détails agrandis. Blé biodynamique (à gauche), blé biologique (au milieu) et blé conventionnel (à droite). (Images : J. Fritz, Uni Bonn, Allemagne).....	185
FIGURE 18.1	Bouddha résistant à la tentation de Mara. (Crédit photo : Exotic India Art.).....	204
FIGURE 18.2	<i>FieldTable</i> préparé pour participants. (Crédit photo : Eva van Niekerk.).....	208
FIGURE 18.3	Les participants remontent le chemin de la ferme jusqu'à l'entrée du champ. (Crédit photo : Eva van Niekerk.).....	208
FIGURE 18.4	Le sanctuaire de <i>FieldTable</i> . (Crédit photo : Eva van Niekerk.).....	209
FIGURE 18.5	Être en silence pour rencontrer les <i>genius loci</i> , le bétail en pâturage et les animaux de la ferme. la table de la nourriture (Crédit photo : Eva van Niekerk.).....	209
FIGURE 18.6	Menu de la <i>table de lecture FieldTable</i> composé de plats issus de l'abondance de la saison. (Crédit photo : Eva van Niekerk.).....	210
FIGURE 18.7	Assiette d'"aliments d'éveil" cultivés localement et naturellement, composée de : asperges pochées ; brochettes de biltong, betterave marinée et pâte de raifort ; chou-rave mariné ; fèves avec mayonnaise fraîchement préparée ; bette au citron salée ; chou fermenté ; purée de courge butternut à l'origan ; oignons de printemps rouges grillés ; carotte entière crue et œuf dur dans sa coquille. (Crédit photo : Eva van Niekerk.).....	210
FIGURE 18.8	Participants en train de converser sur <i>FieldTable</i> . (Crédit photo : Eva van Niekerk.).....	211

FIGURE 18.9	Un jeune agriculteur partage ses passions et ses aspirations au changement. (Crédit photo : Eva van Niekerk.).....	211
FIGURE 18.10	Dégustation d'eau infusée au romarin. (Crédit photo : Eva van Niekerk.).....	212
FIGURE 18.11	Rupture du pain comme geste camaraderie. (Crédit photo : Eva van Niekerk.).....	212
FIGURE 18.12	Le sanctuaire du sol présente des exemples de méthodes naturelles permettant d'accroître la fertilité des sols grâce au compostage des déchets alimentaires et à la culture du trèfle comme plante fixatrice d'azote. Les brins de romarin nous rappellent à la mémoire. (Image crédit : Eva van Niekerk.).....	213
FIGURE 18.13	Restes de nourriture vidés dans une poubelle bokashi. Cette méthode de fermentation japonaise permet de transformer les déchets alimentaires en engrais naturel pour le sol. régénération. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)	213
FIGURE 18.14	À la fin du repas, les participants écrivent sur leur expérience de <i>FieldTable</i> et réfléchissent à la manière dont leur faim a été satisfaite. (Crédit photo : Eva van Niekerk.).....	214
FIGURE 18.15	<i>FieldTable</i> a été mis en place et réalisé en une journée. (Crédit photo : Touchstones.).....	214
FIGURE 18.16	<i>FieldTable</i> se manifeste en 2016 comme un récit convivial, local et agroécologique pour contrer la publicité d'Union Carbide de 1976 promettant des solutions synthétiques et génétiquement modifiées à la faim dans le monde. (Crédit d'image : Eva van Niekerk.).....	215
FIGURE 22.1	Diagramme à barres montrant le rendement (kg/ha) du grain de blé et du fourrage de SYA, traitements biologiques et non biologiques. (Adapté de Pandey et al. (2015).).....	252
FIGURE 23.1	L'auteur dans un champ de maïs sous-ensemencé de soja avec des préparations biodynamiques appliquées par voie radionique et aucun autre apport de fertilité, en mètres. de larges lits bêchés dans le réseau trophique du sol. (Crédit photo : Hugh Lovel).....	264
FIGURE 23.2	Radiodiffuseur de terrain (à gauche) et instrument radionique avec cartes (à droite). (Crédit photographique : l'auteur.)	265
FIGURE 24.1	VITA NOVA" (Nouvelle vie) par Julia Artico, Villa Maser, Trévis, Italie.....	276
FIGURE 25.1	Géométrie d'un tourbillon en spirale. (D'après Edwards, 2006.).....	281
FIGURE 25.2	Vortex en spirale. (Photo avec l'aimable autorisation de l'Institute of Flow Science, Wilkens et al, 2005.).....	282
FIGURE 25.3	Vortex en spirale dans l' livre, vu d'en haut. (Crédit photo : Simon Charter.).....	283
FIGURE 25.4	Vortex annulaire, fumée dans l'air. (Crédit photo : image de stock de pinterest.com.) ...	283
FIGURE 25.5	Vortex annulaire vu de côté, réalisé à l'aide d'un colorant marqueur dans de l'eau, poussé par une impulsion lente à partir du tube situé en dessous. (Crédit photo : avec l'aimable autorisation d'Andreas Wilkens, Institute of Flow Sciences, Herrischried, Allemagne, www.stroemungsinstitut.de.).....	284
FIGURE 25.6	L'eau tombant dans un bassin par Léonard de Vinci, vers 1511. Dessin original conservé à la Bibliothèque royale de Windsor (n° 12660). (Reproduction courtesy Royal Collection Trust/© Her Majesty Queen Elizabeth II 2020.).....	284

FIGURE 25.7	Vortex toroïdal en effondrement dans l'eau, vu à l'extrémité, alors qu'il rencontre lentement une paroi de verre perpendiculaire. En haut à gauche, on voit l'anneau toroïdal presque intact, qui évolue à travers les formes jusqu'en bas à droite, où la forme commence à se disperser. (Crédit photo : avec l'aimable autorisation de l'Institut des sciences de la vie) de la science des flux. Wilkens et al. 2005).....	285
FIGURE 25.8	Motif rythmique de tourbillons alternés (également connu sous le nom de rue du vortex de Kármán). (Crédit photo : Simon Charter.).....	286
FIGURE 25.9	Conception de la forme d'écoulement "Malmo" par John Wilkes, Nigel Wells et Nick Weidmann. (Crédit photo : Imke Naudascher.)	288
FIGURE 25.10	Conception de la forme d'écoulement "Vortex", par John Wilkes, Nick Weidmann et Michael Monzies. (Crédit photo : Simon Charter)	289
FIGURE 26.1	Choux de Bruxelles consommés par les dragons en Ecosse.....	296
FIGURE 26.2	Loupes cancéreuses sur des épicéas dans le Vermont.....	297
FIGURE 26.3	Ruisseau sec avant	298
FIGURE 26.4	Ruisseau humide après.....	299



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

Liste des boîtes

ENCADRÉ 1.1	Deux exemples de pratiques agricoles fondées sur des ontologies autochtones	13
ENCADRÉ 2.1	Différentes visions du monde, manières d'apprendre et manières de savoir	24
ENCADRÉ 12.1	Explication de l'utilité des différents paramètres électriques (Northolt et al., 2004 : 56)	139
ENCADRÉ 16.1	La méthode de cristallisation.....	180



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

Remerciements

C'est Alice Owen, de Taylor & Francis, qui a permis à ce livre de voir le jour, grâce à son proactif. Le concept lui-même était déjà en gestation depuis quelques années, et de nombreuses personnes font partie intégrante de son développement, notamment Michael Roads pour avoir éveillé tant de gens à la métaphysique de la nature, Hugh Lovel et Henk Kieft pour leur impulsion sur l'agriculture quantique, plusieurs collègues et amis pour d'agréables explorations conceptuelles, et tous les praticiens inspirants du monde entier. La fermeture internationale de 2020 a fourni l'espace nécessaire à l'achèvement du livre.

Un grand merci à tous ceux qui ont contribué à cet ouvrage ; votre courage et votre confiance sont appréciés. Nous remercions également Nick Parrott qui est intervenu pour soutenir le processus d'édition ; même si le premier éditeur est responsable du concept et du contenu directif de l'ouvrage.

Enfin, je remercie Michel Pimbert, directeur du Centre pour l'agroécologie, l'eau et la résilience à l'université de Coventry, qui a créé avec charme un espace sûr dans le monde universitaire d'où émerge cette offre.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

Rédacteurs en chef

Julia Wright a une expérience de la recherche et du développement international, cherchant à intégrer la pensée écologique (biologique et permaculture) dans les systèmes agricoles conventionnels et les organisations, y compris dans les contextes humanitaires. Après avoir étudié à Trinity St David (Université du Pays de Galles), Silsoe College (Université de Cranfield) et Wye College (Université de Londres), elle a travaillé quelques années en Amérique du Sud avant d'entreprendre un doctorat à l'Université de Wageningen, aux Pays-Bas, sur les stratégies d'adaptation du secteur agricole cubain pendant la période de pénurie alimentaire et de carburant qu'a connue le pays dans les années 1990, ce qui a donné lieu à la publication d'Earthscan intitulée *Sustainable Agriculture and Food Security in an Era of Oil Scarcity : Lessons from Cuba* (2009). De retour au Royaume-Uni en 2003 pour diriger le programme international de l'ONG Garden Organic (anciennement Henry Doubleday Research Association), elle a participé en 2011 à la création du Centre pour l'agroécologie, l'eau et la résilience à l'université de Coventry, où elle développe depuis un programme de recherche dans la discipline appliquée des agroécologies subtiles.

Nicholas Parrott est rédacteur indépendant en langue anglaise depuis 2002. Il aide les universitaires et les ONG dont l'anglais n'est pas la langue maternelle à publier des livres, des articles, des rapports et des thèses de doctorat sur la durabilité, l'agroécologie et le développement rural. Auparavant, il a été chercheur associé aux universités d'Aberystwyth et de Cardiff, et candidat au Parlement européen pour le Parti vert britannique. Il a vécu et travaillé à Wageningen, aux Pays-Bas, et à Bruxelles, en Belgique, et est actuellement basé à Hendaye, dans le sud-ouest de la France. L'un de ses ouvrages les plus importants est *The Real Green Revolution : Organic and Agroecological Farming in the South* (Parrot et Marsden, 2002), qui a été traduit en plusieurs langues. Sa société compte des clients dans une vingtaine de pays (www.TextualHealing.eu).



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

Les contributeurs

Alexander Álvarez Fonseca

Centre de recherche, de services et de technologies
environnementales
Institut de recherche agricole "Jorge Dimitrov"
Bayamo, Cuba

Luis Enrique Arias Basulto Département
de production agricole Faculté des sciences
agricoles
Centre d'études de biotechnologie végétale
Université de Granma
Bayamo, Cuba

Pedro Boff

Laboratoire d'homéopathie et de santé végétale de la
station expérimentale de Lages
Agence de recherche agricole et de vulgarisation
rurale de l'État de Santa Catarina (EPAGRI),
Brésil et
École interdisciplinaire de troisième cycle
Université de Planalto Catarinense Lages,
SC, Brésil

Janus Bojesen Jensen

Centre pour l'agroécologie, l'eau et la résilience
Université de Coventry
Coventry, Royaume-Uni

Isis Brook Crossfields
Learning Crossfields
Institute
Stroud, Royaume-Uni

Simon Charter

Ebb and Flow Ltd
Nailsworth
Royaume-Uni

Mike Zeddy Chikukwa

Chikukwa Ecological Land Use Community Trust
(CELUCT) (Fonds communautaire pour
l'utilisation écologique des terres de Chikukwa)
Chimanimani, Zimbabwe

Travis Cox

Université Naropa Boulder,
Colorado, États-Unis

Jude Currivan

Vue d'ensemble du monde

Saskia G. von Diest

Département de l'écologie de la conservation et
de l'entomologie
Université de Stellenbosch Stellenbosch,
Afrique du Sud

Paul Doesburg

Société pour la recherche sur le
cancer Institut de recherche Hiscia
Arlesheim, Suisse

Michel Duhamel

Genodics SAS Paris,
France

Miche Fabre Lewin

Centre pour l'agroécologie, l'eau et la résilience Université
de Coventry
Coventry, Royaume-Uni

Centre des sciences agro-vétérinaires

Leonardo Felipe Faedo Université
d'État de Santa Catarina Lages, SC,
Brésil

et

Centre pour l'agroécologie, l'eau et la résilience Université
de Coventry
Coventry, Royaume-Uni

Pedro Ferrandiz

Genodics SAS
Paris, France

Flora Gathorne-Hardy

Centre pour l'agroécologie, l'eau et la résilience
Université de Coventry
Coventry, Royaume-Uni

Bertus Haverkort

les Pays-Bas

Pedro Jovchelevich

Association brésilienne d'agriculture
biodynamique
Brésil

Eline Kieft

Sentier du trèfle
Institut de Winchester pour l'éducation et la
pratique contemplatives (WICEP),
Université de Winchester
Winchester, Royaume-Uni et
Centre pour l'agroécologie et la résilience de
l'eau (CAWR)
Université de Coventry
Coventry Royaume-Uni

Hugh Lovel

ÉTATS-UNIS

Patrick MacManaway

Royaume-Uni

Charles Massy

École Fenner de l'environnement
et de la société
Université nationale australienne
Canberra, Australie

Georgina McAllister

Centre pour l'agroécologie, l'eau
et la résilience
Université de Coventry
Coventry, Royaume-Uni

Gudrun Mende

Forschungsinstitut KWALIS gGmbH
Dipperz, Allemagne

Sabrina Menestrina

Médecine vétérinaire anthroposophique, Section
médicale, Goetheanum
Dornach, Suisse

Joseph Milne

Université de Kent Canterbury,
Royaume-Uni

Ed Moerman

R&D Développement
agronomique Koppert Biological
Systems
Berkel en Rodenrijs, Pays-Bas

Eduardo Ortega Delgado

Faculté de biologie
Laboratoire de physiologie végétale
Université de La Havane
La Havane, Cuba

Victor Prévost

Genodics SAS Paris,
France

Michael J. Roads

Australie

Sergio Rodríguez Rodríguez Faculté
des sciences agricoles Centre d'études
de biotechnologie végétale Université
de Granma
Bayamo, Cuba

Melissa Roussopoulos

Chercheuse indépendante
Forgotten Connections
Royaume-Uni

Juan José Silva Pupo

Faculté des sciences agricoles Centre
d'études de biotechnologie végétale
Université de Granma
Bayamo, Cuba

Anneloes Smitsman

Centre EARTHwise

Joël Sternheimer

Réseau Associatif de Chercheurs Indépendants (RACH)
Université européenne de la recherche Paris,
France

Angel De Souza-Torres

Faculté des sciences techniques Département
de physique et de mathématiques Université
de Granma
Granma, Cuba

Peter Stolz

Forschungsinstitut KWALIS gGmbH
Dipperz, Allemagne

Jack Tuszyński

Département d'oncologie
Université d'Alberta
Edmonton, Canada
et

Département de
physique Université de
l'Alberta Edmonton,
Canada et

DIMEAS

Politecnico di Torino
Torino, Italie

Medardo Ángel Ulloa Enríquez

Université technique de Cotopaxi
Latacunga, Équateur

Rovier Verdi

Centre des sciences agro-
vétérinaires Université de l'État de
Santa Catarina Lages, SC, Brésil
et

Centre pour l'agroécologie, l'eau et la résilience Université
de Coventry
Coventry, Royaume-Uni

Jenifer Wohlers

Forschungsinstitut KWALIS gGmbH
Dipperz, Allemagne



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

Introduction au livre

Julia Wright

*Si vous parlez aux animaux, ils parleront et vous
vous connaîtrez.*

*Si vous ne leur parlez pas, vous ne les connaîtrez pas et
ce que vous ne connaissez pas, vous le craignez.*

*Ce que l'on craint, on le détruit.**

LA NATURE DE L'INVISIBLE : RÉCONCILIER LA SCIENCE ET LA SPIRITUALITÉ

Ce livre examine les principes et les pratiques de l'agriculture et des systèmes alimentaires en partant du principe que la moitié de la vie n'est pas visible pour nous. Tout ce que nous savons (et ne savons pas) sur le monde physique a une contrepartie invisible et subtile qui a été à peine prise en compte dans les pratiques agricoles ou les recherches des cultures modernistes. Les agroécologies subtiles ne sont pas un système agricole en soi, mais imposent une dimension immatérielle aux systèmes agricoles agroécologiques existants, basés sur la matière. Par *visible*, nous entendons ce qui est physique et matériel, ce qui peut être observé et mesuré. Voir le monde principalement comme de la matière et comme fonctionnant selon des lois mécaniques est caractéristique du paradigme philosophique newtonien et cartésien de l'Europe des XVI^e et XVII^e siècles. Pourtant, même pendant cette période, les philosophes et les scientifiques continuaient à soutenir, explorer et débattre d'une série d'autres théories et croyances de nature non matérielle. Newton lui-même, par exemple, avait de profonds intérêts théologiques pour l'alchimie, la spiritualité et les œuvres bibliques perdues (Chambers, 2018), et l'historien John Brooke explique de manière fascinante comment le développement de la perspective matérielle séculière des sociétés modernistes d'aujourd'hui a été davantage un facteur de changement dans la vie de l'homme.

de la politique et du pouvoir que d'être le fruit d'une étude scientifique (Brooke, 1991).

Qu'entendons-nous par "*invisible*" ou "non matériel" ? Il s'agit de ce que nous ne pouvons pas voir ou percevoir initialement avec nos cinq sens fondamentaux, une dimension qui peut être décrite en termes laïques comme impliquant l'énergie vibratoire, la conscience, l'éther, la sensibilité/l'intelligence et/ou les ondes/fréquences électromagnétiques ou sonores. Les progrès de la recherche continuent d'ouvrir la voie à une compréhension plus large et plus profonde de cette dimension, notamment par le biais des disciplines de la mécanique quantique, de la conscience et des études phénoménologiques, de la bioélectromagnétique, de la chronobiologie, de la sonochimie, des neurosciences et de la psychologie transpersonnelle. Entre-temps, nos vies sont de plus en plus facilitées par les applications technologiques de ces progrès.

Indépendamment des avancées scientifiques, la croyance et l'expérience des royaumes et phénomènes invisibles, allant des systèmes médicaux non allopathiques basés sur l'énergie et des pratiques de l'esprit et des arts martiaux, à la reconnaissance sociale innée de l'intuition et de la prémonition humaines. La majorité des cultures du monde continuent de considérer la dimension invisible comme une évidence, et peuvent la percevoir comme un royaume spirituel et/ou impliquant des forces ou des entités subtiles (Berkes, 1999 ; Peat, 2005). Même en Europe occidentale, où une telle vision du monde ne semble pas être la norme et où ces croyances - et les comportements et pratiques correspondants - sont communément adoptées par d'autres cultures, les traditions indigènes pertinentes, basées sur le lieu, sont récupérées et ravivées, certaines ayant été forcées de passer dans la clandestinité à certaines périodes de l'histoire (voir, exemple, Arlow et Adam, 2011 ; Marrable, 2019 ; Timmons, 2006 ; Uzzell, 2019).

* "My Heart Soars" extrait de *The Best of Chief Dan George*, copyright 2004 par Hancock House Publishers Ltd, ISBN 978-088839-544-3, utilisé avec autorisation - www.hancockhouse.com.

Le concept d'agroécologie subtile repose sur deux perspectives ontologiques qui s'écartent de la vision du monde séculaire et matérialiste. La première est l'existence fondamentale d'une dimension invisible de la nature. La seconde concerne la nature de cette dimension, qui implique potentiellement non seulement des phénomènes basés sur les ondes lumineuses et sonores et sur les champs magnétiques - dont certains sont aujourd'hui capturés et mesurés grâce à la technologie - mais aussi des aspects plus éthérés de la conscience et/ou de l'esprit. Le terme "esprit" est diversement interprété, mais il est défini ici comme un principe vital ou une force d'animation au sein de tous les êtres vivants, qui est inextricablement lié à la conscience (Smith, 2020). Également connue sous le nom de panpsychisme - le point de vue selon lequel tout a un esprit - une âme (Bruntrup et Jaskolla, 2017) - cette définition de l'esprit trouve un écho dans les cultures indigènes. Pour en revenir à l'examen historique de Brooke sur la relation entre la science et la spiritualité, il nous rappelle que tout conflit entre les deux a été exagéré et qu'il s'agit simplement d'un développement relativement récent de l'Europe occidentale, instigué par des facteurs politiques, sociaux et économiques (Brooke, 1991). Ce livre adopte une approche ouverte pour explorer ces concepts dans le domaine de l'agriculture.

INTRODUCTION À CE LIVRE : LES DÉFIS DE LA DIVERSITÉ TRANSDISCIPLINAIRE ET ONTOLOGIQUE

L'agriculture, en tant que philosophie, est éminemment bien placée pour explorer une série de questions existentielles relatives à qui nous sommes, pourquoi nous sommes ici et la nature de la réalité, le tout ancré dans les aspects pratiques de l'agriculture. Dans son examen du sens du sacré chez l'homme, Gregory Bateson affirme que notre sens spirituel naît de la reconnaissance que nous faisons partie de la nature et d'un tout créatif et que ce n'est que par cette reconnaissance que nous pouvons éviter le désastre écologique (Bateson, 1987). L'interaction profonde avec la nature à travers la pratique de l'agriculture offre l'opportunité de reconnaissance et, en même temps, l'agriculture détient certaines des clés pour éviter un tel désastre. Par exemple, le secteur de l'agriculture biologique montre qu'il n'est pas nécessaire d'avoir des croyances sympathiques pour commencer à mettre en œuvre des pratiques agricoles plus écologiques, mais que cette pratique peut faire évoluer les croyances (Hall et Mogyorody, 2001).

Ce livre aurait pu prendre de nombreuses directions philosophiques et il n'est pas possible de couvrir un sujet aussi vaste en un seul volume. Au lieu de cela, le livre apporte une solide contribution en présentant une collection d'essais ou de chapitres, qui serviront à la fois de base et d'inspiration pour des recherches ultérieures sur la dimension invisible de l'agriculture. Chaque contributeur à ce livre a écrit un chapitre indépendant, et le fait de contribuer à ce livre ne signifie pas qu'il ou elle adhère à l'une ou l'autre ou à l'ensemble des autres contributions, qui proviennent d'un éventail de points de vue différents. Les auteurs proviennent de 12 pays répartis sur 5 continents, à savoir l'Australie, le Brésil, le Canada, Cuba, la France, l'Allemagne, les Pays-Bas, l'Afrique du Sud, la Suisse, Royaume-Uni, les États-Unis et le Zimbabwe. Nous avons pris soin d'inclure des contributions non seulement de chercheurs expérimentés, mais aussi de chercheurs en début de carrière et de doctorants.

L'agriculture durable exige de l'agriculteur qu'il soit un touche-à-tout, détenant des connaissances dans de nombreux domaines, et le principal défi de cet ouvrage a été de gérer cette nature multi et transdisciplinaire et le contenu qui en résulte. La transdisciplinarité dans le contexte de la recherche fonctionne à la fois entre et à travers les disciplines, ainsi qu'*au-delà de* celles-ci (Pimbert, 2018). Cet ouvrage englobe donc des contributeurs universitaires et industriels issus des sciences naturelles et sociales ainsi que des arts et des sciences humaines. Pour aller au-delà de l'académie formelle, le système de connaissances agricoles sert de cadre épistémologique utile pour identifier les sources de connaissances agricoles ainsi que les processus, flux et interactions de connaissances entre tous les acteurs concernés - les agriculteurs et leurs ménages et communautés, ainsi que les chercheurs, les conseillers, les entreprises, les ONG, etc. (EIP-AGRI, 2018). La science n'occupe qu'une place autour de cette table ; ce sont les agriculteurs et les cultivateurs, ainsi que d'autres membres de leurs communautés, qui sont les véritables experts et décideurs de leurs propres agroécosystèmes, en fonction des conditions agroclimatiques et socioculturelles locales. Ce livre suggère que les agriculteurs et les autres personnes travaillant près de la terre sont également les interlocuteurs d'une autre source de connaissances : la moitié cachée de la nature. La nature en tant que source primaire de connaissances n'a pas encore été

inclus dans les cadres des systèmes de connaissances agricoles et écologiques. Pourtant, pour l'agriculteur, l'obtention de connaissances et leur interprétation peuvent impliquer non seulement le raisonnement standard, l'expérience, la perception sensorielle et la communication avec d'autres humains, mais aussi, comme nous le verrons, l'intention consciente, l'intuition, la connaissance directe ou la communication avec l'autre que l'humain.

Ce contexte transdisciplinaire et le fait que de nombreux sujets explorés dans cet ouvrage n'ont pas encore fait l'objet de recherches approfondies ont nécessité l'élargissement de l'éventail des contributeurs à l'ouvrage au-delà de l'académie de recherche formelle. Les détenteurs de connaissances comprennent des praticiens qualifiés ou des praticiens-chercheurs qui travaillent littéralement sur le terrain, et leurs contributions non académiques à cet ouvrage fournissent des perspectives ontologiques très différentes ou des lentilles à travers lesquelles le concept d'agroécologies subtiles peut être abordé.

Dans cet ouvrage, les défis de la multidisciplinarité et de la diversité ontologique reposaient dans une large mesure sur les contributeurs eux-mêmes. Avec un lectorat potentiel aussi large, ils ont dû écrire comme s'ils s'adressaient à des profanes plutôt qu'à des spécialistes de leur discipline, ce qui a nécessité la mise de côté de la terminologie propre à la discipline ou d'une connaissance préalable supposée du sujet. Dans certains cas, il a également fallu mettre de côté la terminologie spécifique à l'ontologie. Par conséquent, une partie de ce qui est communiqué dans ces pages peut être une version simplifiée de ce que les contributeurs partageraient avec leurs propres groupes de pairs.

APERÇU DU LIVRE : UNE CONTRIBUTION AUX PHILOSOPHIES, AUX TECHNOLOGIES, AUX MÉTHODOLOGIES ET AUX PRATIQUES

Le contenu du livre est organisé en quatre groupes ou sections. La première section est consacrée à la présentation d'une série de perspectives philosophiques et théoriques permettant d'aborder le sujet. La deuxième section présente les applications existantes, pionnières et commerciales, essentiellement basées sur les ondes, dans l'agriculture. La troisième explore des méthodologies innovantes et appropriées pour la recherche et le travail avec la moitié cachée de la nature, tandis que la quatrième et dernière section est consacrée aux voix non académiques des praticiens qui travaillent directement dans l'agriculture et les domaines associés.

SECTION 1 : CADRES ÉPISTÉMOLOGIQUES, PHILOSOPHIQUES ET THÉORIQUES TRANSFORMATEURS

Cette section, et l'ensemble du livre, débute par un regard provocateur sur ce qui peut se cacher derrière l'approche matérialiste sécuritaire du secteur agricole (chapitre 1, **Wright**). S'appuyant sur les travaux de deux chercheurs contemporains en neurobiologie et en psychologie, le chapitre explore comment la culture et la société de l'Europe occidentale peuvent être le produit d'un cerveau à dominance hémisphérique gauche et comment cette irrégularité, ainsi que le dénigrement généralisé du féminin, peuvent être à la fois la cause - et contenir les clés d'un moyen de sortir du paradigme industriel laïc-matérialiste actuel, un moyen qui inclurait nécessairement la renaissance et la réappropriation de visions du monde indigènes, basées sur un cerveau complet. À travers un examen critique des mouvements agricoles modernistes et écologiques, est déduit qu'à ce jour, leur science et leur pratique enseignée découlent également de ce paradigme. Le chapitre présente le concept d'agroécologie subtile comme un moyen de réenchâter ou de faire revivre l'agriculture écologique et soutient que, grâce à son application, nous pourrions non seulement cesser de nuire à la nature, mais aussi être mieux équipés pour co-créer des futurs agricoles plus harmonieux.

Le chapitre 2 (**Haverkort**) aborde la question des connaissances et des visions du monde autochtones sous l'angle de la nécessité d'une justice cognitive. Il affirme que les modes de connaissance locaux sont des expressions scientifiques à part, fondées sur une vision du monde, une méthodologie d'apprentissage, une épistémologie et des valeurs spécifiques à leur propre communauté de connaissance. Identifiant les points communs entre ces visions du monde à trois dimensions - spirituelle, sociale et matérielle - il fournit des exemples de la dimension spirituelle des systèmes agricoles de différentes cultures. Le chapitre suggère qu'une combinaison constructive d'une diversité de sciences offre un plus grand potentiel pour aborder les problèmes à multiples facettes.

Le chapitre 3 (McAllister et Chikukwa) poursuit avec la critique du développementalisme, structurée comme une série de réflexions entre un activiste communautaire et un écologiste politique dans les Eastern Highlands du Zimbabwe. Le chapitre 3 (**McAllister et Chikukwa**) poursuit la critique du développementalisme, structuré comme une série de réflexions entre un activiste communautaire et un écologiste politique dans les Eastern Highlands du Zimbabwe. Déplorant l'érosion de la diversité bioculturelle, des connaissances et des liens sociaux par les interventions coloniales depuis la fin du dix-neuvième siècle, il suggère comment les approches agricoles qui reconnectent les gens les uns aux autres et à leur paysage sont minées par des relations de pouvoir coercitives et des environnements parfois violents. Pourtant, la connaissance communautaire des esprits qui habitent le monde naturel, des ancêtres et des lieux sacrés, ainsi que la nécessité de préserver et d'entretenir les relations avec ces derniers, persistent dans tout cela. La relation entre les sirènes et les récents cyclones dévastateurs est notamment abordée, démontrant la coexistence frappante de différentes visions du monde.

Le chapitre 4 (**Milne**) est consacré à une réflexion philosophique approfondie sur la manière de renouer avec l'ancien sens de la nature, tel qu'il était intuitif à l'origine dans les mythes cosmologiques et plus tard avec l'essor de la philosophie grecque. Il démontre que le rationnel et l'éthique étaient autrefois toujours liés et qu'ils donnaient à une société le sentiment de faire partie de la nature et du grand ordre cosmique. En se concentrant sur l'exemple de la propriété et du droit d'usage des biens, il retrace la montée du droit naturel au Moyen-Âge et montre comment l'émergence de la vision mécaniste de la nature au XVIIe siècle a conduit la société occidentale à perdre sa relation participative avec la nature, avec les conséquences de l'exploitation commerciale et de la violation de l'environnement. Il conclut sur une note positive en rappelant que tous les êtres humains ont un sens inné du tout et un appel moral à vivre en harmonie avec la nature. Le chapitre 5 (**Cox**) prend l'exemple du sol pour explorer le non-dualisme du point de vue de l'écopsychologie. Ce chapitre suggère que le mouvement actuel des sciences humaines de l'environnement visant à développer une image plus complète des relations humaines avec le sol sera contrarié s'il remet pas ouvertement en question les hypothèses de la culture dualiste moderne. S'appuyant sur des travaux antérieurs qui traitent des relations humaines avec le "sol intérieur" et le "sol extérieur", il propose l'écopsychologie comme cadre non seulement pour mettre en évidence les hypothèses problématiques qui sous-tendent de nombreuses perspectives modernes sur le sol, mais aussi pour fournir une voie alternative qui inclut, simultanément, la reconnaissance du sol dans ses propres termes, l'encouragement des relations humaines avec le sol et la compréhension de l'homme en tant que sol. Il conclut en proposant trois cadres non dualistes à prendre en considération : l'écoféminisme, le bouddhisme et les perspectives indigènes. De même, appelant à un nouveau type de science et de perspective pour voir le monde, le chapitre 6 (**Brook**) propose la méthodologie scientifique alternative de Johann Wolfgang von Goethe, qui s'opposait à la fois au vitalisme dominant et aux manières mécanistes de voir le monde qui dominaient la science de son époque (1749-1832). Ce chapitre explique que l'approche de Goethe était celle d'un holisme éclairé qui ne rejetait pas la science mais visait à l'orienter vers une appréciation plus sensible du pouvoir génératif de la nature, ce qu'il appelait un "empirisme déliquescence". En utilisant des facultés humaines telles que l'imagination et l'intuition, l'approche de Goethe pourrait inspirer de nouveaux modes d'engagement avec l'environnement, comme l'agroécologie. Le lien entre Goethe et Rudolf Steiner (l'initiateur de l'agriculture biodynamique) et la phénoménologie est expliqué, et le chapitre présente également le travail de la cytogénéticienne Barbara McClintock (qui a découvert la transposition des gènes). Le chapitre 7 (**Tuszyński**), qui porte sur méthodologie des sciences naturelles dures, aborde la perspective quantique. Il présente un aperçu historique du développement et de l'application de la méthodologie de la physique quantique à divers domaines scientifiques au-delà de la physique, en particulier la biologie et la conscience, et explique comment, ces dernières années, des phénomènes biologiques individuels tels que la photosynthèse et la navigation des oiseaux ont été analysés expérimentalement et théoriquement à l'aide de méthodes quantiques, jetant ainsi les bases conceptuelles de la biologie quantique. Les concepts quantiques ont également été utilisés pour expliquer le métabolisme et la manière dont les processus évoluent en fonction de la taille du corps et les uns par rapport aux autres. Le chapitre explique comment plusieurs propositions, en particulier l'hypothèse Orch OR, ont été avancées pour tenter d'introduire une base scientifique à la théorie de la conscience, et discute les mérites et les extensions potentielles de ces approches. Le dernier chapitre de cette section (chapitre 8, **Smitsman et Curivan**) conclut en proposant un moyen de guérir notre relation avec Gaïa en offrant une vision globale du monde qui aborde les nombreuses perspectives fragmentées de notre monde et de notre vie et offre une compréhension plus unifiée de ce qui est devenu le plus grand défi existentiel auquel notre espèce ait jamais été confrontée.

à cette échelle. La vision globale du monde est explorée à travers l'étude de l'infodynamique, qui se concentre sur les modèles et le contenu informationnels qui révèlent des dimensions implicites plus profondes qui informent et sous-tendent notre monde physique manifeste. Le chapitre se termine par une exploration de l'infodynamique des systèmes vivants en tant que systèmes de prospérité, et de la manière dont elle peut être appliquée aux principes et processus de conception pour développer les systèmes agricoles agroécologiques de demain.

SECTION 2 : L'INTERSECTION DE LA SCIENCE FONDÉE SUR LES ONDES ET DE L'AGRICULTURE

Cette section comprend huit chapitres qui s'appuient principalement sur des études empiriques dans le domaine des sciences naturelles appliquées, concernant des techniques et des technologies qui sont utilisées commercialement dans le secteur agro-alimentaire. Elle commence par un examen des effets d'atténuation des champs électromagnétiques sur les plantes semées dans des conditions de stress environnemental à Cuba (chapitre 9, **De Souza-Torres**). En se concentrant sur les champs magnétiques statiques et alternatifs et sur les champs pulsés dans la gamme des fréquences extrêmement basses, il montre comment ils exercent un effet d'atténuation sur les principaux facteurs d'impact, notamment la sécheresse, la salinité, la lumière ultraviolette, la toxicité des métaux lourds, les températures élevées, les agents pathogènes, les bactéries, les champignons et les virus. Ils y parviennent en améliorant la vigueur des semences, la croissance des plantes, les relations hydriques, la photosynthèse, l'accumulation de biomasse et la concentration des métabolites secondaires de défense, et en réduisant les radicaux libres et le stress oxydatif grâce à l'activation des mécanismes de défense des plantes. Passant à l'impact des ondes sonores sur la croissance des plantes, le chapitre 10 (**Prévost et al.**) explique comment l'émission d'ondes acoustiques de nature quantique pendant l'expression des gènes dans les organismes vivants peut être prédite grâce à la discipline de la génodique. En utilisant cette approche et sans recourir à d'autres intrants, il décrit les expériences et les traitements entrepris en France pour lutter contre les maladies du tronc de la vigne en viticulture, et en particulier l'Esca, une maladie destructrice des tissus ligneux de la vigne, ainsi que contre les maladies bactériennes et virales en maraîchage. Les résultats de certains de ces projets de traitement sur la vigne, les endives et les courgettes sont fournis, indiquant une réduction significative de l'impact des pathogènes sur la production agricole, et confirmant la fiabilité de la méthode en tant que traitement sans intrant des pathologies végétales pour une agriculture plus rationnelle. Le chapitre 11 (**Jovchelevich**) se déplace au Brésil et dans le ciel pour étudier l'influence des rythmes astronomiques sur le rendement et la qualité des racines de carottes semées à différentes dates dans le cadre d'une gestion biodynamique. Il commence par donner des exemples d'utilisation de l'ethno-astronomie dans le Sud, ainsi qu'une sélection de recherches scientifiques sur l'influence de la lune sur les plantes et les animaux, y compris dans l'agriculture biodynamique. Des essais sur le terrain ont été réalisés sur deux périodes dans une ferme biodynamique à Botucatu, dans l'État de São Paulo, et les effets associés à la plantation à des positions lunaires spécifiques ont été mesurés par les écarts par rapport à la courbe de tendance. Bien que plusieurs caractéristiques aient été évaluées, la masse de racines sèches est la seule qui, par contraste entre les moyennes, a montré des résultats significatifs dans les deux périodes de l'expérience et a suggéré que le semis pendant la nouvelle phase synodique produisait de meilleurs résultats que le semis pendant d'autres phases lunaires. Pour en revenir aux paramètres électromagnétiques, le chapitre 12 (**Moerman**) présente un aperçu des travaux que les scientifiques ont entrepris sur les phénomènes électromagnétiques dans les plantes. Il donne une brève explication des paramètres électriques mesurables et indique ceux qui semblent les plus prometteurs pour élargir la boîte à outils des cultivateurs afin de surveiller la croissance des plantes et de fournir de meilleures informations pour étayer les décisions. Il aborde également les méthodes bioélectriques qui peuvent aider à effectuer des comparaisons simples et peu coûteuses de la qualité sanitaire des produits. Ces méthodes contribuent à modifier l'idée selon laquelle la croissance des plantes n'est qu'une question de physiologie, mais un travail plus approfondi et systématique est nécessaire. Le chapitre se termine par une réflexion sur l'absence de percées commerciales dans ce secteur.

La recherche sur l'agro-homéopathie (chapitre 13, **Boff et al.**) est incluse dans cette section parce que son principe de fonctionnement semble impliquer l'action d'ondes électromagnétiques. Ce chapitre, qui fournit un compte rendu intégré de la nature, de l'efficacité et du potentiel de l'homéopathie pour l'agriculture durable, commence par une vue d'ensemble de la science de l'homéopathie et de l'art de guérir à travers l'histoire. Il examine ensuite les préparations homéopathiques et leurs modes d'action, en abordant les questions controversées à travers la littérature scientifique. La contribution de l'homéopathie aux systèmes agricoles durables est examinée, y compris pour les agriculteurs familiaux, les animaux et les plantes, avec des exemples pratiques du Brésil.

Il plaide en faveur de l'inclusion de l'homéopathie dans le débat et la pratique de l'agroécologie et de son engagement social, ce qui permet de mieux comprendre le caractère multifonctionnel de l'agriculture. Le chapitre 14 (**Rodríguez Rodríguez et al.**) présente une recherche sur les effets de l'utilisation d'un prétraitement laser de faible puissance sur la pousse et la croissance initiale des cultures de mûrier et de canne à sucre soumises à un stress d'inondation. Ces deux cultures sont commercialement importantes à Cuba, et de nombreuses régions où elles sont cultivées sont sujettes à des inondations qui peuvent avoir des effets néfastes sur les premiers stades de la croissance des plantes. Dans un plan entièrement aléatoire, des boutures des deux espèces avec deux temps d'exposition au laser différents (10 et 20 secondes) ont été évaluées après 15 et 30 jours. Après 30 jours, les pousses exposées au laser pendant 10 secondes ont été placées dans des substrats inondés et non inondés. Les résultats indiquent que l'exposition des pousses pendant 10 secondes aux faisceaux laser a donné les meilleurs résultats en termes de nombre de bourgeons poussés et, dans des conditions d'inondation, a provoqué une plus grande élongation du bourgeon et a augmenté le tissu végétal spongieux. Ces résultats indiquent qu'il est possible de produire une méthode physique d'amorçage des semences à l'échelle industrielle. Toujours en ce qui concerne les fréquences lumineuses, le chapitre 15 (**Wohlers et al.**) explore la manière d'évaluer l'impact d'un système agricole sur la qualité des aliments à l'aide de la méthode de spectroscopie de fluorescence et d'excitation (FES). Cette technique analyse l'émission de lumière à partir d'un échantillon afin de fournir des informations biochimiques, et peut donc être utilisée comme mesure dans les évaluations de la qualité des aliments. Le chapitre présente le contexte historique du développement de la méthodologie basée sur des recherches antérieures sur les rayonnements mitogénétiques et les biophotons, ainsi qu'une description des appareils de mesure. Des produits alimentaires cultivés dans le cadre de systèmes agricoles biologiques, biodynamiques et conventionnels sont comparés à partir de trois expériences de terrain contrôlées scientifiquement (blé en Suisse, fèves de cacao en Bolivie et pommes aux Pays-Bas). Les résultats sont utilisés pour expliquer l'épistémologie et les critères de qualité spécifiques qui peuvent être évalués par les FES, y compris les spectres d'émission spécifiques au produit ou à l'espèce, l'expression d'une maturation spécifique, les stades de développement de la plante, les performances organisationnelles et les aspects de l'intégrité de la plante et de sa capacité à rester en bonne santé. Enfin, le chapitre 16 (**Doesburg**) explore également la qualité des aliments, en l'occurrence par le biais de la méthode de l'empreinte de cristallisation, qui s'intéresse à la vitalité par le biais de la capacité d'un organisme à s'auto-organiser et à former des modèles de signature. Bien qu'elle ne soit pas directement basée sur les ondes, cette approche parvient à capturer la nature quelque peu insaisissable de la vitalité et est appliquée dans la pratique commerciale. La méthode de cristallisation du chlorure de cuivre avec des additifs est basée sur la génération et l'évaluation ultérieure de motifs de cristallisation dendritiques (c'est-à-dire des "empreintes digitales"), qui apparaissent lorsqu'une solution aqueuse de chlorure de cuivre est cristallisée sur une plaque de verre en présence d'un additif soluble dans l'eau (l'échantillon). Les recherches existantes démontrent le potentiel de cette méthode pour étudier l'effet de la transformation des aliments, du régime d'alimentation du bétail et du système d'exploitation dans une large gamme de produits agricoles. Des panels formés ont été en mesure d'attribuer correctement des échantillons codés au système agricole dont ils provenaient (conventionnel, biologique, biodynamique) sur la base du degré de décomposition perçu dans les schémas de cristallisation. D'un point de vue conceptuel, il s'agit d'estimer le degré d'auto-organisation de l'échantillon au sens de la "résilience" (son élasticité ou sa capacité à faire face aux défis) en réponse au vieillissement contrôlé de l'échantillon.

Dans l'ensemble, ces exemples exceptionnels et leur impact attirent l'attention sur le peu d'investissements ou d'efforts consentis jusqu'à présent pour explorer et intégrer de telles applications bénignes dans le secteur de l'alimentation et de l'agriculture.

SECTION 3 : À LA RECHERCHE DE MÉTHODOLOGIES PLUS INCARNÉES

Cette section se tourne vers les sciences sociales et humaines pour explorer une série de méthodes plus incarnées permettant d'entrer en contact avec la moitié cachée de la nature. Le chapitre 17 (**Kieft**) plonge directement dans le vif du sujet en examinant les moyens par lesquels le corps peut être utilisé comme instrument de recherche afin de se mettre à l'écoute d'informations subtiles. Partant d'une perspective animiste selon laquelle tout dans la nature est imprégné d'une étincelle de vie, d'une âme ou d'une conscience, il propose des moyens d'éduquer le corps afin de percevoir ces aspects "intangibles" du monde naturel. Divisé en trois parties, le chapitre

Il discute de l'existence de différentes formes d'information tout autour de nous, examine ensuite les points de vue sur les échanges entre le corps humain et l'environnement et articule ensuite la nécessité d'élargir notre épistémologie au-delà de la cognition pour inclure d'autres modes de connaissance et d'apprentissage par l'immersion, la sensation et l'intuition. Enfin, il propose une approche pratique pour réveiller une alphabétisation à plusieurs niveaux qui inclut le corps, le cœur, l'esprit, la conscience, l'intuition, le mouvement et la nature, afin d'autonomiser les personnes qui travaillent avec la nature au quotidien. Le chapitre 18 (**Fabre Lewin et Gathorne-Hardy**) considère l'art du rituel comme un moyen de déployer de manière créative la vie avec les autres et la planète - ce qu'il appelle la sympoiéthique - à travers la connexion inextricable entre la nature et la culture. Il développe une étude de cas d'un rituel alimentaire participatif qui s'est déroulé en Afrique du Sud, en tant que processus émergent avec les communautés locales, les énergies et l'autre que l'humain. Cet événement performatif a engagé les participants dans des échanges interdépendants avec le cycle alimentaire vivant en rendant visibles les liens vitaux entre les humains et la Terre sensible. Ce chapitre explore la manière dont, dans le contexte des cultures alimentaires agroécologiques, le rituel a offert un havre sûr et convivial pour aborder les questions sociales, écologiques et de justice alimentaire. Il conclut en suggérant que la récupération des rituels alimentaires peut stimuler les transitions vers de nouvelles approches, responsabilités et actions qui favorisent une éthique de l'attention au quotidien. Le chapitre suivant, le chapitre 19 (**Roussopoulos**), examine une autre méthode, celle des constellations systémiques, et la manière dont elle peut être appliquée à l'agriculture. Il retrace l'évolution de la méthode jusqu'au début des années 2000, lorsque les praticiens ont commencé à se pencher sur les questions relatives aux systèmes humains/écologiques. Une série d'études de cas illustrent cette forme de constellations, connues sous le nom de Constellations de la nature (CN), et explorent les problèmes qu'elles soulèvent. La recherche indique que les CN permettent d'accéder à des informations précises sur les animaux et les plantes au sein des écosystèmes, devenant ainsi une forme de communication bidirectionnelle entre les espèces, et qu'elles peuvent également générer des solutions créatives qui ne sont pas faciles à atteindre par des méthodes plus linéaires. En outre, cette approche constitue en soi une forme unique de recherche sur les agroécosystèmes, capable d'enrichir les connaissances agricoles.

L'histoire de la recherche goethéenne a déjà été explorée dans la première partie de ce livre, et le chapitre suivant, le chapitre 20 (**Brook**), applique cette méthode comme une approche pour comprendre la ferme. La méthode goethéenne est présentée sous la forme d'une série accessible d'étapes pratiques permettant d'approfondir la relation avec n'importe quel aspect de la ferme. Au cœur de cette méthode, les facultés humaines telles que l'imagination et l'intuition peuvent être développées d'une manière disciplinée qui leur permet de jouer un rôle perspicace dans une compréhension holistique de la terre et de nous-mêmes. Pour l'agroécologie, la méthode goethéenne peut donner une nouvelle vision de la terre et de la manière dont on peut travailler avec elle - quels sont ses besoins et comment entrer collaboration avec elle. Le chapitre conclut en soulignant que cette méthode ne doit pas remplacer d'autres formes d'exploration, mais qu'elle peut les accompagner pour une meilleure compréhension de l'être avec lequel nous collaborons lorsque nous nous engageons avec la terre. Le chapitre 21 (**von Diest**) aborde le sujet de l'intuition comme moyen d'améliorer la prise de décision au sein de l'exploitation. Il montre que de nombreux agriculteurs se fient à leur intuition pour prendre des décisions pratiques, la préférant souvent aux outils d'aide à la décision basés sur la technologie. Le chapitre explore les avantages pratiques de l'agriculture intuitive ainsi que les méthodes disponibles pour développer l'intuition. Ces méthodes soulignent l'importance du développement personnel et le potentiel de transformation de cette approche pour l'agriculteur. Le dernier chapitre de cette section (chapitre 22, **Bojesen Jensen**) étudie l'agriculture yogique durable (SYA), une approche agricole indienne basée sur une combinaison de pratiques physiques et métaphysiques (esprit-matière). Le chapitre donne un aperçu du SYA, de ses méthodes physiques et basées sur la méditation et de ses effets possibles, discute de son potentiel d'adoption, en tenant compte des résultats de la recherche sur la relation entre l'esprit et la matière. Les données indiquent les effets positifs de l'utilisation de la SYA non seulement sur les performances de l'exploitation mais aussi sur les dimensions sociales. Le chapitre conclut que la technique de base du SYA est simple et peu coûteuse, et qu'elle peut donc être particulièrement appropriée pour les petits exploitants agricoles biologiques et agroécologiques du monde entier.

Cette section a mis l'accent sur le potentiel de l'être humain en tant qu'instrument sensoriel, communicateur avec la nature et influenceur conscient de la recherche et de la pratique.

SECTION 4 : VOIX DU TERRAIN

Cette dernière section s'écarte de l'académie de recherche formelle pour présenter les voix du terrain : des praticiens individuels qui ont creusé leur propre sillon pour explorer la relation de l'homme avec la nature, y compris aux fins de l'agriculture. Issus d'une variété de visions du monde non conventionnelles, ils fournissent des exemples de l'impact pratique et positif de phénomènes et de techniques agroécologiques subtils sur la dimension physique et matérielle de l'agriculture et des domaines connexes, tout en décrivant leurs propres parcours uniques en dehors des voies académiques ou industrielles conventionnelles.

Le chapitre 23 (**Lovel**) considère les royaumes éthériques comme une base pour explorer l'utilisation de la radionique avec les préparations biodynamiques. Il tisse une histoire qui commence par une vue d'ensemble des progrès de la science occidentale, du réalisme empirique de Kant à l'émergence de la théorie quantique et à la façon dont celle-ci tend à soutenir le concept de réalité subjective de Goethe. Il explique comment le physicien écossais Maxwell a développé le concept de l'éther comme un champ stationnaire extrêmement fin qui soutient la propagation de la lumière et des fréquences électromagnétiques, un concept qui n'a pas été réfuté depuis. C'est sur cette toile de fond que l'auteur relate ses propres expériences d'apprentissage dans le cadre du développement de son jardin maraîcher, au cours duquel il a commencé à appliquer des préparations biodynamiques ainsi que le concept de réseau alimentaire du sol. Le chapitre explique comment les expériences de l'auteur avec la radionique - une technologie basée sur l'aspect ondulatoire ou éthérique de la nature - lui ont permis d'être plus efficace et efficient en appliquant les préparations biodynamiques sous forme d'ondes. Dans ce , selon l'auteur, la ferme peut être considérée comme un organisme vivant qui respire et se développe par cycles pour devenir de plus en plus vivant et cohérent à l'intérieur de ses limites.

Le chapitre 24 (**Menestrina**) aborde la vie subtile de l'abeille et son importance pour le bon fonctionnement des écosystèmes. Il explique comment les mauvaises pratiques d'élevage, ainsi que la pollution agrochimique et électromagnétique, ont affaibli leur état de santé. Le chapitre souligne la nécessité de réapprendre à connaître les abeilles : leur vie complexe, leur organisation sociale et leur rôle en tant qu'indicateurs biologiques des dangers auxquels l'humanité est confrontée. Il préconise également de nouvelles approches pour une apiculture respectueuse des abeilles et pour que chacun contribue à créer un monde respectueux des abeilles, car les besoins des abeilles sont de plus en plus compris comme étant alignés sur les nôtres. Le chapitre 25 (**Charte**) aborde un autre élément essentiel de la nature et de l'agriculture, à savoir le rôle dynamique de l'eau. Il tente de donner un sens à certaines méthodes non conventionnelles d'utilisation de l'eau dans la pratique agricole, en particulier le brassage rythmique ou "dynamisation" utilisé dans l'agriculture biodynamique, mais aussi d'autres méthodes utilisées pour soutenir la vie des animaux, des plantes et du sol. Pour ce faire, il examine les bases de la compréhension du développement sain ou de la "formation" des organismes vivants, puis s'intéresse de près à la manière dont l'eau se forme elle-même dans le flux. Qu'il s'agisse de la perspective conceptuelle de la géométrie projective ou de la perspective perceptuelle de l'observation goethéenne, on arrive aux mêmes principes de l'action spirituelle dans le monde physique et perceptible. La dynamisation est examinée en termes de relations changeantes de l'eau avec son environnement spa- tial, et le mouvement de l'eau induit dans les vaisseaux Flowform est également exploré et utilisation dans l'agriculture est discutée. Des questions sont soulevées concernant la recherche sur les processus vitaux et la reproductibilité des résultats.

Le chapitre 26 (**MacManaway**) explore la pratique du murmure de la terre en tant qu'application pratique de la conscience et de l'énergie subtile dans l'agriculture. L'auteur explique qu'il a été élevé dans l'idée que toute la nature est, à la source, une intelligence vibratoire et interactive, et que notre monde physique et expérientiel est le reflet et l'expression de ce contenu et de cette tonalité vibratoires. Le chapitre aborde et donne des exemples de cinq modalités : la communication avec les "royaumes spirituels" ; la compréhension des méridiens terrestres ; l'engagement avec la conscience des éléments ; l'engagement avec la conscience de l'esprit de la nature ; et la guérison et le renouvellement des énergies humaines résiduelles. Ensuite, le chapitre 27 (**Massy**) présente le point de vue d'un agriculteur sur une formation agricole organisée par l'auteur précédent (MacManaway). L'auteur compare le contenu du cours avec ses propres expériences, celles d'autres agriculteurs en Australie et les visions du monde des communautés indigènes australiennes, en réfléchissant à l'énergie subtile, à ses utilisations dans la vie quotidienne et à ses effets sur la santé.

Le dernier chapitre de cette section, et du livre, le chapitre 28 (Les routes) l'expérience de la métaphysique de l'agriculture. Le dernier chapitre de cette section et du livre, le chapitre 28 (**Routes**), propose des anecdotes intéressantes sur l'expérience de la métaphysique de l'agriculture. L'auteur explique comment il a appris bon nombre des connaissances les plus profondes de la nature en pratiquant l'agriculture en Tasmanie, en se basant sur sa compréhension du fait que tout espace et toute matière sont de l'énergie, que toute énergie est de l'information et que cette énergie est de la conscience. Le chapitre décrit certaines des expériences métaphysiques de l'auteur en tant qu'éleveur de vaches laitières en Tasmanie, puis producteur de viande bovine, après quoi il est devenu consultant en agriculture biologique. Il explique que l'agriculteur est la matrice même de la terre qu'il cultive et que chaque pensée et chaque émotion agitent l'énergie holistique de la ferme, affectant tout, depuis la vie micro-organique dans le sol, chaque plante qui pousse et tout le bétail, les agriculteurs ayant donc la plus grande responsabilité de tous.

QU'EST-CE QUE LA PROCHAINE ? DOMAINES DE RECHERCHE EXCEPTIONNELS

Cette collection d'ouvrages couvre de manière intensive un nombre relativement restreint de domaines thématiques, alors que l'étendue de la moitié cachée de la nature est, à toutes utiles, illimitée. Néanmoins, cinq domaines importants sont mis en évidence ici, qui sont apparus comme des modèles à travers les chapitres et qui requièrent plus d'attention qu'il n'a été possible d'en accorder dans ce livre. Ces domaines sont les suivants :

- une compréhension plus approfondie des pratiques agroécologiques subtiles identifiées, y compris leurs impacts,
- des perspectives et des écrits d'auteurs indigènes sur les pratiques subtiles,
- les fondements théoriques et conceptuels et les mécanismes des agroécologies subtiles,
- une exploration du cadre cosmologique de Rudolf Steiner en relation avec les épistémologies indigènes et la science quantique, et enfin,
- l'impact potentiel de la pratique des agroécologies subtiles sur le praticien humain.

Tout d'abord, étant donné que Subtle Agroécologies est fondée sur la pratique de l'agriculture, chacune des techniques subtiles suggérées au chapitre 1 doit être explorée plus en détail. Presque toutes ces techniques ont été abordées dans ce livre et sont présentées dans le tableau 0.1 avec les numéros de chapitre entre parenthèses.

L'utilisation du feng shui et des psychotropes végétaux est incluse dans cette liste mais n'est pas mentionnée dans le livre. La pratique du feng shui, vieille de 4 000 ans, vise à établir l'harmonie entre l'homme et la nature et, en tant que terme générique, implique plusieurs des autres techniques énumérées, y compris la géométrie sacrée, la radiesthésie et l'astrologie (Teather et Chow, 2000). L'utilisation de psychoactifs végétaux est également incluse dans cette liste en tant que technique visant à faciliter la communication avec l'autre que l'homme. Elle était, et est toujours, largement utilisée dans les cultures indigènes (Armijos et al., 2014) et connaît un renouveau dans les cultures modernistes (Apud, 2017).

Ces techniques subtiles peuvent et doivent être explorées du point de vue pratique de leurs effets physiques et matériels sur les systèmes alimentaires et agricoles et de leurs interactions avec ceux-ci, comme le démontrent les contributions de la section 2. Elles peuvent également contribuer à approfondir notre compréhension de phénomènes que nous ne pouvons pas voir. Le chapitre 24, par exemple, fait référence à des recherches explorant la manière dont les fleurs d'une plante utilisent les vibrations sonores pour détecter les abeilles pollinisatrices à proximité et y répondre, et au chapitre 12, nous apprenons comment les électrons influencent la direction de la croissance des plantes ainsi que leur géométrie. Certains effets négatifs de l'agriculture industrielle se manifestent également à des niveaux subtils. Au chapitre 16, par exemple, des images de cristallisation de chlorure de cuivre révèlent que de fortes doses d'engrais synthétiques empêchent la culture de se développer pleinement jusqu'au stade adulte, ce qui la rend plus sensible aux maladies et limite la formation des nutriments et des arômes qui influencent notre perception gustative. Les chapitres 23 et 24 font tous deux allusion aux effets perturbateurs de la pollution par les ondes électromagnétiques sur les organismes vivants, le chapitre 23 établissant un lien avec les forces de désorganisation dans le domaine éthérique, un domaine qui a été à peine reconnu, et encore moins étudié.

TABLEAU 0.1**Quelques pratiques agroécologiques subtiles (avec les numéros de chapitre correspondants entre parenthèses)**

Agro-homéopathie (13)	Astronomie/Calendrier de plantation (11)	Préparations biodynamiques (1, 23)
Bio-électromagnétisme (9, 12, 14, 15)	Éco-alchimie (23)	La radiesthésie (26, 27)
Feng shui/géomancie	Communication inter-espèces (19, 26, 27, 28)	Intuition/connaissance directe (17, 20, 21, 26, 28)
Amour (28)	Mantras/chanter (22)	Paramagnétisme (1, 27)
Prière/intention (22, 26)	Radionique (23)	Résonances (26)
Rituel (18)	Géométrie sacrée (13, 16, 23, 25)	Son/ultrasons (10)
Plantes enseignantes/ psychoactifs	Dynamisation de l'eau (25)	

Cependant, l'impact des techniques subtiles sur les dimensions matérielles et invisibles du système agricole et alimentaire n'est qu'une partie de leur raison d'être. Comme l'expliquent Wohlers et al. au chapitre 15, "La recherche montre également que l'utilisation de préparations biodynamiques peut entraîner une amélioration de la qualité des produits... Le terme "peut" est utilisé ici plutôt que "fait" parce que les préparations biodynamiques ne fonctionnent pas comme les intrants industriels standard, tels que les engrais azotés, et ne devraient donc pas être comparées ou traitées comme tels. Les préparations améliorent la qualité de la manière qui convient à chaque situation donnée ; elles encouragent la croissance et permettent d'autres possibilités sans forcer la plante. Cela implique que l'impact de ces techniques est spécifique à la situation et peut en outre dépendre de la présence de l'être humain impliqué, comme le soulignent Boff et al. à propos de l'homéopathie (chapitre 13) et Charter en ce qui concerne les défis que pose la reproduction d'essais sur les influences subtiles des êtres vivants (chapitre 25). En limitant notre choix d'objets de recherche à des phénomènes qui peuvent être reproduits dans des essais et en ne tenant pas compte de l'interférence potentielle du sujet de la recherche, nous limitons à la fois la portée de la recherche et notre compréhension de la réalité. Ensuite, deux autres fonctions de l'application des techniques subtiles sont suggérées : premièrement permettre le développement et l'affinement de capacités et de facultés spécifiques de l'être humain, y compris la conscience et l'intuition (comme décrit dans les chapitres 17, 21 et 22), et deuxièmement, apporter un équilibre et une harmonie holistiques à l'agroécosystème, qui est si apprécié par les cultures indigènes (chapitres 1, 2 et 4).

Il est donc nécessaire que les auteurs indigènes eux-mêmes s'impliquent davantage et apportent des contributions sur les techniques agricoles subtiles (le chapitre 3 va dans ce sens grâce à un dialogue coécrit sur les pratiques indigènes des communautés de Chikukwa, au Zimbabwe). Il existe une lacune dans la littérature, et le chapitre 1 explique comment une grande partie de ces connaissances a été transmise historiquement par la tradition orale plutôt qu'écrite. Le chapitre 1 décrit également comment ces pratiques ont des fonctions multiples et ne sont pas nécessairement liées uniquement à l'agriculture, comme la tradition indienne du Panchakavya, une concoction de produits animaux qui a non seulement des avantages avérés en tant que biofertilisant, biopesticide et pour restaurer la fertilité des sols, mais qui a également des applications médicinales et est utilisée dans les cérémonies et les rituels (Ramprasad, 2012). En outre, l'acquisition de nourriture dans les cultures indigènes ne dépend pas uniquement de l'agriculture sédentaire, et les auteurs indigènes ont eu tendance à explorer leurs cosmologies et épistémologies en relation avec la nature et l'environnement plutôt que directement avec l'agriculture. Au Nouveau-Mexique, Cajete (2000) fait figure d'exception en décrivant les activités de jardinage, d'agriculture et de chasse comme incluant la prière, le rituel, les négociations avec les esprits de la nature, les relations totémiques avec les animaux et l'importance du sens du lieu, ainsi que des activités plus matérielles telles que sélection avancée des plantes et la connaissance des plantes médicinales. Il explique : "Le jardin indigène implique une compréhension profonde de la relation "pratiquée". Par conséquent, les jardins indigènes étaient une expression mythique-spirituelle-culturelle-esthétique de la participation tribale et de la relation avec la nature que l'art, l'architecture et la cérémonialisation indigènes. La technologie de l'agriculture autochtone n'était qu'une dimension de cette relation pratiquée" (2000 : 131).

Au-delà des pratiques agricoles, les fondements théoriques et conceptuels et la mécanique des agroécologies subtiles constituent un autre domaine qui mérite une attention particulière. Dans ce livre, le chapitre 7 apporte une contribution précieuse du point de vue de la biologie quantique et de la relation avec la conscience quantique, en identifiant certaines des caractéristiques inexplicables de la conscience, notamment le libre arbitre ou les processus intuitifs, l'écoulement subjectif du temps et la non-localité, y compris les connexions paranormales d'humain à humain ou à non-humain. Certaines de ces inconnues sont abordées dans d'autres travaux sur les théories unifiées de la vie (par exemple Capra, 2016 ; Currivan et Laszlo, 2017 ; Wan Ho, 2008). En particulier, *Blackfoot Physics* (Peat, 2005) explore l'interface entre la science quantique et les cosmologies et épistémologies indigènes. Physicien théoricien, Peat aborde notamment mathématiques sacrées, le temps, les vibrations sacrées et la science indigène. L'application de ces concepts au contexte agricole nous permettrait de mieux comprendre ce qui est en jeu et, en particulier, notre traitement de la conscience, et nous donnerait des indications sur la manière dont nous pourrions mener des recherches si les critères mécanistes, tels que les défis précédemment évoqués en matière de reproductibilité et de fiabilité, ne sont pas appropriés dans le contexte des techniques agro-écologiques subtiles.

L'œuvre de Rudolf Steiner et la méthode d'agriculture biodynamique qu'il a fondée sont présentes tout au long de ce livre, tant d'un point de vue épistémologique que d'un point de vue pratique. Cela n'a rien de surprenant puisque, comme l'explique le chapitre 1, l'agriculture biodynamique est la principale approche agricole moderniste à s'appuyer sur une cosmologie qui englobe la dimension invisible et préconise la pratique de techniques agricoles subtiles. D'autres auteurs, comme Marti (2018) et Klocek (2013), ont noté que Steiner partageait une vision du monde similaire avec les cultures indigènes. Une nouvelle contribution à ce domaine consisterait à explorer le cadre cosmologique de Steiner en relation avec les épistémologies indigènes, la science quantique et les études sur la conscience. Par exemple, la vision du monde de Steiner englobe un royaume éthérique, qu'il identifie comme une zone subtile existant entre le physique et le spirituel, d'où émergent les forces formatrices de la vie qui permettent la cohérence (Marti, 2018). Le concept d'éther existe depuis l'époque grecque en tant que matériau qui remplit la région de l'univers située au-dessus de la sphère terrestre (Lloyd, 1968) et a été exploré par le physicien écossais James Maxwell (1831-1879) en tant que champ stationnaire extrêmement fin qui soutient la propagation de la lumière et des ondes électromagnétiques. Le chapitre 23 souligne que si la théorie de Maxwell d'un champ éthérique fixe universel a été réfutée, la notion d'éther ne l'a pas été, et plusieurs chapitres de ce livre font référence aux forces formatrices ou à la cohérence du système. Une compréhension plus approfondie de l'éther en relation avec l'agriculture serait un élément crucial pour faire progresser les agroécologies subtiles.

Le dernier domaine nécessitant une exploration plus approfondie est l'impact potentiel de la pratique des agroécologies subtiles sur le praticien humain. Les bienfaits pour la santé physique, mentale et émotionnelle du simple fait d'être dans la nature sont bien documentés (Buzzell et al., 2009 ; Kellert, 2008 ; Lackey et al., 2019), tout comme le fait d'être physiquement actif en cultivant des aliments (Schmutz et al., 2014). La pratique des agroécologies subtiles peut faire plus qu'ajouter à ces avantages, grâce à l'impact du développement de compétences douces autour de l'écoute et de l'observation profondes, de la méditation, de l'intuition et d'une conscience mentale et corporelle accrue, comme l'expliquent de nombreux chapitres des sections 3 et 4. Le chapitre 22, par exemple, les avantages spirituels, physiologiques, psychologiques et émotionnels de la méditation (à la ferme). Dans d'autres textes, Klocek (2013) affirme que pour utiliser pleinement les méthodes de l'agriculture biodynamique, il est nécessaire de se développer en permanence et d'approfondir continuellement sa relation avec l'ensemble de la nature, y compris les plantes, les animaux et les conditions météorologiques. Patricia Damery, praticienne en biodynamie et analyste jungienne, fait écho à ce point de vue en décrivant les similitudes entre l'analyse jungienne et l'agriculture biodynamique, ainsi que la nouvelle conscience qu'elles offrent toutes deux au monde physique et au développement de la pensée. Damery (2011 : 114) explique :

La biodynamie m'a offert une alternative, une façon développée d'incorporer l'esprit dans nos pratiques agricoles, de tempérer notre agriculture trop rationnelle, motivée par le profit et l'efficacité, par un maintien conscient de la parenté féminine avec ce qui n'est pas humain. Pour moi, le forum que l'agriculture biodynamique m'a offert a également été une étape naturelle et nécessaire dans mon propre chemin d'individuation.

La description faite par Cajete du jardinage et de l'agriculture autochtones comme une "relation pratiquée" reflète également ce processus dynamique et évolutif entre l'homme et la nature.

Cette augmentation de la conscience, le fait d'être plus "en contact" avec nos pensées, nos sentiments et nos processus intuitifs, ainsi que le fait d'être plus connecté à la sensibilité de la nature et d'en faire davantage l'expérience, pourraient-ils nous transformer fondamentalement au niveau systémique de notre moi intérieur et donc de notre propre vision du monde, ce qui se traduirait à son tour par une transformation des croyances et des comportements à l'égard de la nature, de l'alimentation et de l'agriculture ? La théoricienne des systèmes écologiques Joanna Macy a passé sa vie à explorer de tels cycles vertueux, en développant des cadres pour le changement personnel et social. Dans son essai *The Greening of the Self* (2009), Macy explore le profond changement d'identification qui se produit lorsque nous élargissons notre sens limité du soi pour englober les choses et les êtres du monde naturel dont nous dépendons. Macy soutient que, grâce à un travail intérieur qui affronte de front la réalité de la destruction de notre biosphère et qui explore davantage le monde phénoménal expérimental, nous dépassons l'ego séparé et nous sommes hissés à un autre niveau systémique qui reconnaît l'interdépendance de toutes les choses. Elle suggère qu'il devient alors dans notre intérêt naturel d'interagir en harmonie avec la nature, plutôt que pour des raisons morales, altruistes ou réglementaires. Est-ce là la promesse que les agroécologies subtiles pourraient tenir ?

EN CONCLUSION : LA RECHERCHE AU SERVICE DE LA RECONQUÊTE DE L'INVISIBLE

Ce livre pose les bases de la discipline des agroécologies subtiles, un lien entre les épistémologies indigènes, les avancées multidisciplinaires dans les études ondulatoires et éthérées, et la science et la pratique de l'agriculture durable. Comme nous l'avons vu au chapitre 1, les agroécologies subtiles ne constituent pas un système agricole en , mais superposent une dimension immatérielle aux systèmes agricoles agroécologiques matériels existants. La recherche sur les agroécologies subtiles peut être décrite comme l'étude systématique de la nature du monde invisible en relation avec la pratique de l'agriculture, en adaptant et en innovant avec les méthodes de recherche et en particulier avec celles qui sont de nature plus incarnée. Cette recherche peut adopter un point de vue réductionniste et unique sur, par exemple, l'augmentation des rendements des cultures et du bétail ou la réduction de l'incidence des ravageurs et des maladies, ou une vision large des facteurs et préoccupations simultanés et multiples, tous fondés sur une éthique de l'attention et avec l'objectif global d'apporter et de maintenir l'équilibre et l'harmonie. Une telle recherche est une enquête ouverte, dont le fondement est l'expérience vécue par les humains travaillant sur et avec la terre depuis plusieurs milliers d'années jusqu'à aujourd'hui. En récupérant et en réinterprétant la relation pérenne entre l'homme et la nature, les implications, si elles sont suivies d'effet, sont un changement de paradigme et permettraient, selon nous, une co-évolution de l'exploitation agricole avec l'agriculteur. Elles n'annonceraient pas seulement une nouvelle vague de techniques agricoles plus durables basées, par exemple, sur les technologies électromagnétiques et les ondes sonores, mais pourraient également modifier l'ensemble de notre relation avec la nature pour en faire une véritable collaboration plutôt qu'un contrôle. En travaillant avec des champs vibratoires subtils, en devenant plus adeptes des méthodes de recherche et de pratique incarnées et en communiquant avec la nature, nous pouvons progresser vers la guérison de nous-mêmes en tant qu'êtres humains.

ainsi que de la planète.

RÉFÉRENCES

- Apud, I. (2017) Science, spiritualité et ayahuasca : le problème de la conscience et des ontologies spirituelles dans l'académie. *Zygon*, 52(1) : 100-123.
- Arlow, R. et Adam, W. (2011) The druid network. *Ecclesiastical Law Journal*, 13(1) : 127-128.
- Armijos, C., Cota, I. et González, S. (2014). La médecine traditionnelle appliquée par les yachakkuna de Saraguro : Une approche préliminaire de l'utilisation des espèces végétales sacrées et psychoactives dans la région sud de l'Équateur. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10(1) : 26.
- Bateson, G. (1987) *Angels Fear : An Investigation into the Nature and Meaning of the Sacred*. Londres : Rider. Berkes, F. (1999) *Sacred Ecology (Écologie sacrée)*. Abingdon : Taylor & Francis.
- Brooke, J.H. (1991) *Science et religion, quelques perspectives historiques*. Cambridge : Cambridge University Press.

- Bruntrup, G. et Jaskolla, L. (2017) *Panpsychisme : Contemporary Perspectives*. New York : Oxford University Press.
- Buzzell, L., Chalquist, C., Orr, D.W., Roszak, T., Gomes, M.E. Macy, J., Andrews, C. et McKibben, B. (2009) *Ecotherapy : Healing with Nature in Mind*. Berkeley, CA : Counterpoint Press.
- Cajete, G. (2000) *Native Science, Natural Laws of Interdependence*. Santa Fe, NM : Clear Light Publishing.
- Capra, F. (2016) *The Systems View of Life : A Unifying Vision*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Chambers, J. (2018) *Le monde métaphysique d'Isaac Newton : Alchimie, prophétie et recherche de la connaissance perdue*. Rochester, VT : Destiny Books.
- Currihan, J. et Laszlo, E. (2017) *L'hologramme cosmique : In-Formation au centre de la création*. Rochester, VT : Inner Traditions.
- Damery, P. (2011) Le jardin clos : Principes sous-jacents de l'analyse jungienne et de l'agriculture biodynamique. *Culture et Psyché*, 5(2) : 102-116.
- EIP-AGRI (2018) Connaissances agricoles et systèmes d'innovation : Stimuler la créativité et l'apprentissage. Brochure EIP-AGRI Systèmes de connaissances et d'innovation agricoles. Commission européenne, https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri_brochure_knowledge_systems_2018_en_web.pdf (consulté le 5 septembre 2020).
- Hall, A. et Mogyorody, V. (2001) Organic farmers in Ontario : An examination of the conventionalisation argument. *Sociologia Ruralis*, 41(4) : 400-422.
- Kellert, S.R. (2008) Biophilia. *Encyclopédie de l'écologie*, 4 : 247-251.
- Klocek, D. (2013) *Sacred Agriculture, the Alchemy of Biodynamics*. Great Barrington, MA : Lindisfarne Books.
- Lackey, N.Q., Tysor, D.A., McNay, D., Joyner, L., Baker, K.H. et Hodge, C. (2019) Mental health benefits of nature-based recreation : a systematic review. *Annales de la recherche sur les loisirs*. DOI: 10.1080/11745398.2019.1655459.
- Lloyd, G.E.R. (1968) *Aristote : La croissance et la structure de sa pensée*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Macy, J. (2009) The greening of the self. Dans Buzzell, L. et Chalquist, C. (eds), *Ecotherapy : Healing with Nature in Mind*, pp. 238-245. Berkeley, CA : Counterpoint Press.
- Marrable, T. (2019) Becoming shamanic : How do people talk about their experiences of finding shamanism as a spiritual practice ? *L'avenir de l'étude de l'expérience religieuse et spirituelle : 50e anniversaire du Centre de recherche sur l'expérience religieuse*. 1er-3 juillet 2019, Campus de Lampeter, Université de Trinity St David. Compilation des résumés. P.16.
- Marti, E. (2018) *L'éthérique : L'élargissement de la science par l'anthroposophie, Volume 2 : Le monde des forces formatrices*. Forest Row : Temple Lodge.
- Peat, F.D. (2005) *Blackfoot Physics : A Journey into the Native American Universe*. Boston, MA : Weiser Books.
- Pimbert, M. (2018) Démocratiser les savoirs et les modes de connaissance pour la souveraineté alimentaire, l'agroécologie et la diversité bioculturelle. Dans Pimbert, M. (ed), *Agroécologie et diversité bioculturelle : Constructing and Contesting Knowledge*, pp. 1-65. Londres : Earthscan, Routledge, Taylor & Francis.
- Ramprasad, V. (2012) Manure, soil and the Vedic literature : Agricultural knowledge and practice on the Indian Subcontinent over the last two millennia, Chapter 12. Dans Jones, R. (ed), *Manure Matters : Historical, Archaeological and Ethnographic Perspectives*, 173-181. Abingdon : Taylor & Francis Group.
- Schmutz, U., Lennartsson, M., Williams, S., Devereaux, M. et Davies, G. (2014) *The Benefits of Gardening and Food Growing for Health and Wellbeing*. Coventry : Garden Organic. DOI: 10.13140/RG.2.1.3703.5289.
- Smith, T. (2020) The common consent argument for the existence of nature spirits. *Australasian Journal of Philosophie*, 98(2) : 334-348.
- Teather, E.K. et Chow, C.S. (2000) The geographer and the Fengshui Practitioner : Si proches et pourtant si éloignés ? *Australian Geographer*, 31(3) : 309-332.
- Timmons, S. (2006) Witchcraft and rebellion in late seventeenth-century Devon. *Journal of Early Modern History*, 10(4) : 297-330.
- Uzzell, J. (2019) Gods, wights and ancestors : Les variétés de l'expérience religieuse païenne sur les sites sacrés anciens. *L'avenir de l'étude de l'expérience religieuse et spirituelle : 50e anniversaire du Centre de recherche sur l'expérience religieuse*. 1er-3 juillet 2019, Campus de Lampeter, Université de Trinity St David. Compilation des résumés. P.10.
- Wan Ho, M. (2008) *L'arc-en-ciel et le ver : La physique des organismes*. Singapour : World Scientific Publishing Co.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

Section 1

*Cadres épistémologiques, philosophiques
et théoriques transformateurs*



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

1 Réenchanter l'agriculture

L'agriculture avec la moitié cachée de la nature

Julia Wright

Université de Coventry

SOMMAIRE

Prélude : Il s'est passé quelque chose dans une tente chauffée au Telangana	3
Introduction : L'emprise de la vision industrielle du monde	4
Vers une compréhension des facteurs cognitifs à l'origine de la vision industrielle du monde	6
L'angle mort des systèmes agricoles écologiques contemporains	8
Harmonie et équilibre : La relation autochtone entre l'homme, la terre et la nature.....	8
Les systèmes agricoles écologiques intègrent-ils pleinement la praxis indigène ?	10
Présentation des agroécologies subtiles : L'agriculture avec moitié cachée de la nature.....	12
L'état de l'art des agroécologies subtiles	13
Vers une définition des agroécologies subtiles	15
Conclusion.....	16
Remerciements	16
Références	16

PRELUDE : IL S'EST PASSÉ QUELQUE CHOSE DANS UNE TENTE CHAUDE AU TELANGANA

Il était peu probable que quelqu'un vienne à l'atelier. Des bus nous avaient transportés pendant trois heures du centre de conférence d'Hyderabad à une ferme de l'arrière-pays du Telangana, une terre sèche et poussiéreuse en ces jours de novembre et adjacente à une rivière où des panneaux indiquaient de "se méfier des crocodiles". Tous étaient occupés à monter leurs tentes et à faire la queue pour un déjeuner tardif en cet après-midi chaud. C'est ainsi que s'est opérée la transition entre la première partie formelle de la 13^e Conférence internationale sur la permaculture, en Inde, au cours de laquelle des ministres du gouvernement et des orateurs principaux se sont exprimés, et la Convergence sous tente, plus informelle et interactive, et nous étions tous fatigués et somnolents. Un bénévole m'a conduit à la tente où je devais animer l'atelier, l'une des sept structures rectangulaires disposées en demi-cercle sur le côté du campement et ornées de chignons d'un or et d'un violet profonds. La chaleur et la fatigue n'étaient pas les seuls éléments dissuasifs. L'atelier s'intitulait "Agriculture d'inspiration quantique : est-il temps pour les permaculteurs d'embrasser l'invisible ?" et je n'oubliais pas que Bill Mollison, le cofondateur de la permaculture (aujourd'hui décédé), avait souligné à maintes reprises, et avec la plus grande véhémence, que les systèmes de croyance, ou "woo-woo" comme lui et de nombreux praticiens l'ont dit, devaient être tenus à l'écart de la permaculture.

Comme on m'a souvent accusé d'être dépourvu de cet ensemble de crédulité, de mystification, de mythe moderne et de foutaise qui passe aujourd'hui pour de la spiritualité New Age, je plaide allègrement coupable. La croyance sans réserve, quelle qu'elle soit, prive les individus de leurs moyens d'action en limitant leur information. Ainsi, la permaculture n'est pas la , pas plus qu'elle ne traite des fées, des dévas, des elfes, de la vie après la mort, des apparitions ou des phénomènes qui ne sont pas vérifiables par tous les moyens.

Nous, enseignants en permaculture, cherchons à donner à chacun les moyens d'par le biais de modèles pratiques et de travaux appliqués. Nous, enseignants en permaculture cherchons à responsabiliser toute personne par l'élaboration de modèles pratiques et le travail appliqué, ou par des données basées sur des enquêtes vérifiables. Mon scepticisme s'étend aux idéologies religieuses et politiques.

Mollison (1996 : 623)

Quelques personnes sont entrées dans la tente, puis d'autres, jusqu'à ce que presque tous les sièges pliables soient occupés. Soulagé par le nombre, j'ai commencé. Je les ai encouragés à remplir les espaces à l'avant, où ils se sont assis autour de mes pieds jusqu'à ce que je sois confiné à un seul endroit. Puis d'autres ont formé un cercle extérieur, et d'autres encore, qui ne pouvaient pas entrer dans la tente, se sont regroupés autour de l'entrée ouverte ou ont jeté un coup d'œil par les interstices entre les parois fragiles de la tente et l'auvent. Au milieu d'une mer de visages enthousiastes et brillants, ma présentation a commencé par une question, inspirée par les développements du siècle dernier dans la science quantique et la nature ondulatoire sous-jacente de la réalité. Qu'est-ce qui pourrait être en jeu en dehors du petit pourcentage du spectre électromagnétique visible par l'œil humain ? Les cultures indigènes du monde majoritaire se caractérisent par leur vision holistique de la nature de la réalité, qui se reflète dans leurs pratiques agricoles. Leurs relations interactives avec les dimensions invisibles reconnaissent l'existence de l'esprit, de la conscience et de ce qui n'est pas humain. Pourtant, même si les pères fondateurs de la science quantique ont été ouvertement influencés et inspirés par ces visions du monde, en particulier celles de la tradition védique, la science moderne est mal équipée pour explorer correctement ces dimensions dans l'agriculture, limitée qu'elle est par sa propre adhésion à un système de croyances particulier, qui repose sur le réductionnisme et le physicalisme.

L'attention du public étant toujours aussi forte, et sensible à la réticence habituelle à échanger sur ce sujet en public, chacun a été invité à se tourner vers son voisin et à partager une histoire ou une expérience personnelle concernant la moitié cachée de la nature. A quelques exceptions près, une multitude de conversations se sont engagées, si animées que l'orateur de l'atelier (plutôt vide) de la tente voisine en est venu à inspecter. Une fois que les participants ont compris qu'ils se trouvaient dans un espace sûr, qu'ils ne ni moqués ni ridiculisés, et qu'ils n'étaient pas seuls à vivre leurs expériences, les histoires ont commencé à être partagées avec le groupe. L'atmosphère était celle d'un vibrant soulagement ; quelque chose d'important s'était produit au cours de cet après-midi épuisant sous la tente chauffée du Telangana.

INTRODUCTION : L'EMPRISE DE LA VISION INDUSTRIELLE DU MONDE

Les approches agricoles contemporaines fondées sur l'écologie (c'est-à-dire l'agroécologie et ce que l'on peut considérer comme des sous-catégories - l'agriculture biologique et biodynamique, et la permaculture) ont rencontré une forte opposition depuis qu'elles sont apparues au cours du siècle dernier comme un effort conscient pour se détourner de la voie tracée par les modèles de la révolution industrielle et de la révolution verte (Conford, 2002). Pourquoi une chose aussi simple que le désir de produire avec soin des aliments nutritifs devrait-elle toucher un nerf aussi sensible ? Pour répondre à cette question dans le cadre de ses études doctorales à Cuba à la fin des années 1990, l'auteur a demandé à plus de 400 agriculteurs, chercheurs et fonctionnaires du pays pourquoi ils n'étaient pas passés à une agriculture plus écologique à grande échelle. Après tout, pendant cette période de sanctions américaines sévères et d'instabilité économique, plusieurs facteurs favorables étaient en place : l'accès limité aux produits agrochimiques et au carburant pour faire fonctionner les machines lourdes, une œuvre abondante, une connaissance relativement répandue de l'agriculture écologique et une politique prosociale en faveur de la santé humaine. Curieusement, la majorité des réponses à cette question se répartissent en deux catégories : ceux qui n'ont pas opté pour une agriculture plus écologique parce qu'ils craignent *de perdre le contrôle* - que soit sur les petits, sur certains parasites et maladies ou sur la nature en général ; et ceux qui n'ont pas opté pour une agriculture écologique parce qu'ils craignent *de manquer d'intrants* chimiques, de rendement des cultures, de carburant ou de nourriture (Wright, 2009). Ces craintes n'étaient pas surprenantes compte tenu de la situation économique de Cuba.

Pourtant, elles se sont révélées infondées lorsqu'elles ont été évaluées à la lumière des preuves scientifiques et pratiques disponibles, et reposaient plutôt sur des mythes ou des perceptions erronées concernant les performances de l'agriculture écologique (2009 : 209, 237). Par exemple, pour chaque agriculteur convaincu que le seul moyen de lutter contre la pyrale du maïs est l'application d'un chimique, un autre agriculteur plus utilise avec succès une méthode de lutte biologique pour le même problème, ce qui est confirmé par les données de la recherche. L'étude conclut que c'est la peur plutôt que les preuves qui a été le principal moteur de la stratégie agricole de Cuba, et ce dans un pays où il n'y a pas de secteur privé ou d'intérêts corporatifs pour défendre l'approche agricole industrialisée qui prévaut. Ce que le pays avait, hérité de sa période coloniale antérieure à la Révolution et importé plus tard de ses camarades soviétiques dans les années 1960 à 1980, c'était une conceptualisation ou une *vision du monde* de l'agriculture fortement industrialisée, basée sur une croyance en l'expertise technologique qui se manifestait par la conception de monocultures à grande échelle, des niveaux élevés de spécialisation et de mécanisation, et la dépendance à l'égard des intrants chimiques (Mesa-Lago, 1998 ; Sinclair et Thompson, 2001 ; Wright, 2009).

Dans les régimes non socialistes, des insécurités similaires, fondées sur la peur, liées à un manque perçu de contrôle ou de besoins de survie, sont identifiées comme contribuant à la dynamique implacable de l'agro-industrie (Clunies-Ross et Hildyard, 2013). Qu'il s'agisse de reconstituer les réserves alimentaires dans l'Europe de l'après-Seconde Guerre mondiale (Conford, 2001) ou d'éviter l'insécurité alimentaire dans les pays du Sud en déployant des paquets technologiques de la révolution verte (Sonnenfeld, 1992), cette forme d'agriculture, avec son approche descendante, sa focalisation obsessionnelle sur des objectifs étroits, ses résultats rapides et son manque de prise en compte des impacts plus larges, pourrait au mieux être considérée comme une stratégie d'urgence à court terme.¹ Alors, 70 ans plus tard, pourquoi continuons-nous à pratiquer l'agriculture comme s'il s'agissait d'une situation d'urgence ? Vorley (2003) et d'autres (par exemple Elder et Dauvergne, 2015 ; IPES-Food, 2016 ; Lang, 2004) attribuent cette stagnation ou cette mainmise au pouvoir politique persistant de l'agro-industrie, qui souhaite maintenir des systèmes de production industrialisés afin de continuer à accroître les ventes, à réduire les coûts de production et à augmenter les profits. Cependant, l'expérience de Cuba décrite précédemment indique que nous devons regarder au-delà ou derrière l'agro-industrie et la vision du monde industrialisé à partir de laquelle ces comportements se manifestent. En effet, c'est à partir de cette vision du monde que l'on nous rappelle fréquemment l'urgence matérielle primordiale de "nourrir le monde" au détriment de l'intégration d'approches agricoles plus durables et écologiques (par exemple, par AGRA (2016), Gouling et al. (2011) et Rickard (2019)). Cette perspective continue d'être défendue alors qu'il est de plus en plus évident que les systèmes agricoles agroécologiques peuvent mieux atteindre l'objectif plus égalitaire de "permettre aux peuples du monde de se nourrir eux-mêmes" et de garantir la santé de nos systèmes de soutien de la vie (Ponisio et Erlich, 2016). Comme l'explique succinctement le philosophe environnemental pionnier Callicott (1990 : 270) à propos de la vision industrielle et scientifique du monde :

Il est notoire qu'elle ne fonctionne pas, du moins pas de manière durable, et qu'elle repose sur une métaphysique en faillite, une vision du monde qui n'a pas résisté à l'examen critique et qui est en fait morte dans la science pure, même si elle dans la science appliquée...le compactage, l'érosion et la perte de fertilité des sols, l'épuisement imprévu des combustibles et des eaux fossiles, la pollution agrochimique de l'air, des eaux de surface et des eaux souterraines, et des aliments eux-mêmes, les épidémies cycliques de parasites et la dialectique qui s'ensuit de l'application de pesticides toujours plus toxiques et plus intensifs ; la perte de diversité génétique et la disparition des ancêtres sauvages et des parents de nos cultivars ; l'exode rural et la perturbation des modes de vie ruraux ; la perte corollaire de siècles d'expérience et de connaissances agricoles transmises, la dessiccation, en bref, de la culture agricole ; la concentration de la propriété foncière et la prolétarianisation de la main-d'œuvre agricole...tout cela n'augure rien de bon pour la durabilité de l'agriculture moderne.

¹ Ces motivations altruistes étaient sous-tendues par des facteurs politiques et économiques. En Europe, le nitrate d'ammonium a été lucrativement réutilisé comme engrais après la Seconde Guerre mondiale (Conford, 2020), et le déploiement des technologies de la révolution verte a été considéré comme un moyen d'apaiser les troubles politiques pendant la période de la guerre froide, ainsi que comme une autre entreprise lucrative pour l'industrie pharmaceutique (Cotter, 2003).

VERS LA COMPRÉHENSION DES FACTEURS COGNITIFS À L'ORIGINE DE LA VISION DU MONDE INDUSTRIEL

Quelles sont les autres créatures vivantes qui ont leurs propres espaces de vie, leurs propres réserves de nourriture et leurs propres systèmes de survie ? L'environnementaliste David Orr, qui a proposé l'expression "alphabétisation écologique" comme la capacité de comprendre les systèmes naturels qui rendent la vie sur terre possible, explique la nécessité de reconnaître la relation entre le désordre des écosystèmes et un désordre préalable de l'esprit (Orr, 1991). De même, Roszak (1992) pense que la crise environnementale est enracinée dans la perturbation extrême d'une partie de la conscience humaine. Pourtant, les points de vue d'Orr, de Roszak et d'autres écoproducteurs qui établissent un lien entre façon dont nous traitons la nature et le reflet de nos propres états mentaux ont été plus largement acceptés par les spécialistes de l'environnement (voir par exemple "Work That Reconnects" de Joanna Macy (Macy et Brown, 2014)) que par ceux des disciplines agricoles. (Une des premières exceptions est l'écologiste social Stuart Hill qui, à propos de l'agriculture dans les Prairies canadiennes, a établi un lien entre les conditions préalables écologiques et psychologiques et a identifié des "états humains en détresse" comme étant à l'origine d'une agriculture non durable (1991 : 34)). L'acte même de séparer l'agriculture de l'environnement est sans doute une manifestation d'un tel désordre. Ce désordre avait été repéré bien avant par des personnes issues de cultures non occidentales. Les peuples indigènes américains utilisaient le terme "wetiko" (de la Première nation Cree) pour décrire la mentalité des colonisateurs qui arrivaient, définie comme une sorte de maladie cannibale ou de virus mental infectant les gens avec des symptômes tels que l'avidité, l'ambition, le matérialisme, l'arrogance ou un dédoublement de la personnalité (Forbes, 2011). Dans son livre sur le même sujet, le journaliste Paul Levy (2013) s'appuie sur des travaux de psychologie jungienne ainsi que sur des traditions de sagesse spirituelle pour expliquer comment ce virus mental opère à un niveau caché à travers nos points aveugles inconscients, nous rendant inconscients de notre propre folie et nous obligeant à nous protéger contre les dangers qui nous guettent et à nous protéger contre les dangers qui nous guettent.

d'agir à l'encontre de nos propres intérêts.

Une compréhension plus approfondie de cette condition a été apportée par l'érudite et psy- chiatriste acclamé Iain McGilchrist. Le traité de McGilchrist (*The Master and his Emissary : the Divided Brain and the Making of the Western World*, 2019) porte sur la structure bihémisphérique du cerveau, l'approche perspicace et holistique de l'hémisphère droit modérant le réductionnisme de l'hémisphère gauche. Chez un individu sain, explique-t-il, les hémisphères gauche et droit du cerveau travaillent ensemble, le droit ("le maître") prenant les grandes décisions que le gauche ("l'émissaire") exécute ensuite. Le problème est qu'au lieu de coopérer, ces hémisphères se sont engagés dans une lutte de pouvoir, ce qui, selon McGilchrist, a donné naissance à de nombreux aspects de la culture occidentale contemporaine.

Le Maître se rend compte qu'il est nécessaire qu'un émissaire effectue certains travaux en son nom (auxquels lui, le Maître, ne doit pas participer) et qu'il lui fasse rapport. Cependant, l'émissaire, qui en sait moins que le Maître, pense qu'il sait tout et se considère comme le véritable Maître, manquant ainsi à son devoir de rendre compte. La vision de l'hémisphère droit est inclusive, "les deux et", synthétique, intégrative, elle réalise la nécessité des deux. La vision de l'hémisphère gauche est exclusive, "soit/soit", analytique et fragmentaire - mais, surtout, il n'est pas conscient de ce qui manque. Il pense donc qu'il peut faire cavalier seul.

McGilchrist (2019 : xxiv)

Avec la domination de l'hémisphère gauche et l'impact de sa vision et de ses priorités sur l'action humaine, la droite est incapable de jouer son rôle de contrepoids avec le monde réel, car le monde réel est désormais une manifestation de la gauche. La gauche, quant à elle, est incapable de changer de paradigme pour résoudre un problème : "Il s'agit d'une salle des miroirs auto-réfléchissante, où la logique semble conduire à une solution au sein du système lui-même, plutôt qu'à un besoin de s'en affranchir" (2019 : xxiv). De manière cruciale, bien que l'hémisphère gauche aime à croire qu'il est plus rationnel et donc plus évolué, c'est en fait l'hémisphère droit qui est en contact à la fois avec le corps et l'émotion et qui a également plus de représentation dans le cortex préfrontal, qui est la partie la plus évoluée du cerveau. Depuis sa première publication, le traité de McGilchrist a fait l'objet de légères critiques, uniquement pour avoir extrapolé sur les implications pour la société qui ne relèvent pas du domaine d'expertise de McGilchrist. Du point de vue de l'alimentation et du système agricole en tout cas, il a peut-être raison. Son explication "L'hémisphère gauche n'est pas impressionné par l'empathie ; son souci est de maximiser gains, et sa motivation est de faire en sorte que le système alimentaire et agricole soit le plus efficace possible.

La valeur est l'utilité" (2019 : 145) pourrait bien décrire un moteur de l'agriculture industrielle, où les priorités de l'hémisphère droit, telles que la nature, la culture, le corps, les arts, la spiritualité et l'âme, ont été déconstruites et dévitalisées. McGilchrist conclut : "Je crois que le réductionnisme est devenu une maladie, un point de vue qui manque à la fois de sophistication intellectuelle et de profondeur émotionnelle, ce qui nuit à notre capacité à comprendre ce qui se passe et ce que nous devons faire à ce sujet" (2019 : xxv).

Si cette théorie peut nous aider à comprendre la nature du désordre sous-jacent ou du virus mental qui se manifeste dans la vision industrielle du monde, l'ouvrage de McGilchrist, par ailleurs très complet, omet toute discussion sur le genre et le féminin. Cette absence est remarquable non seulement parce que les visions du monde nombreuses cultures non contemporaines auxquelles McGilchrist se réfère étaient enracinées dans le féminin, mais aussi en raison des parallèles évidents entre ses travaux et ceux des chercheurs féministes. C'est le cas de la psychologue Anne Baring et de son ouvrage classique *The Dream of the Cosmos : a Quest for the Soul* (2020). Dans cet ouvrage, Baring tente de s'attaquer aux racines de la crise multiforme de la culture occidentale en explorant ses causes historiques et psychologiques. Reprenant le point de vue de McGilchrist sur l'incapacité de l'hémisphère gauche dominant à maintenir la conscience au-delà d'elle-même, elle pose la question suivante :

Que nous arrive-t-il si nous existons sans relation avec quoi que ce soit au-delà de notre propre conscience ? Nous sommes privés de relation avec le cosmos. L'énergie psychique qui n'a nulle part où aller implose sur elle-même... Ne reconnaissant rien au-delà de nous-mêmes, nous devenons à la fois gonflés et diminués.

Baring (2020 : xvii)

Baring parle également d'une pathologie maligne et de la nécessité de se libérer de notre vision défectueuse du monde. Alors que McGilchrist identifie le déclin historique de civilisations clés (les Grecs, les Romains et l'Occident après les Lumières) comme des déclencheurs de l'enracinement croissant de l'hémisphère gauche, Baring pointe du doigt deux croyances erronées des trois cultures religieuses abrahamiques (judaïsme, christianisme et islam) : le mythe selon lequel une femme a provoqué l'expulsion des humains de l'Eden, et la croyance selon laquelle les humains sont séparés à la fois de Dieu et de la nature. Baring note qu'avant, des cultures datant de 40 000 ans avant J.-C. mettaient l'accent sur le féminin (voir par exemple Marshack, 1972), et elle explique que "l'idée du Cosmos entier comme une entité dotée d'une conscience ou d'une âme à laquelle participe toute vie dérive directement de l'image de la Grande Mère" (2020, p. 30).

Un passage de l'imagerie lunaire à l'imagerie solaire, et des divinités féminines aux divinités masculines, s'est produit vers 2000 avant J.-C., date à partir de laquelle l'imagerie du divin féminin a été largement réprimée ou exclue, ou est devenue "presque exclusivement associée à la nature en tant que force chaotique à maîtriser, tandis que le Dieu assumait le rôle de créateur ou d'ordonnateur de la nature à partir d'un "lieu" qui était en dehors ou au-delà d'elle" (Baring, 2020 : 31). Baring que les manifestations les plus misogynes de cette croyance sont sans doute les procès de sorcellerie, lancés en 1485 par le pape Innocent VIII et qui se sont déroulés du XVe au XVIIIe siècle. Plusieurs milliers de femmes, souvent des herboristes, ont été torturées et tuées (au Royaume-Uni, ce n'est qu'en 1944 que la dernière femme a été condamnée en vertu de la loi sur la sorcellerie de 1735 (Morton, 2014)). En fin de compte, selon Baring, la perte du respect de la nature et de la femme, ainsi que la crise écologique actuelle, peuvent toutes être attribuées à ce dénigrement du féminin au cours des quatre derniers millénaires.

McGilchrist et Baring s'accordent sur la manifestation problématique d'un certain type de science, un rationalisme critique qui se concentre sur la dimension physique et ne se contente pas d'ignorer - mais ridiculise de manière proactive - tout ce qui se trouve en dehors de cette réalité perçue.² Baring affirme :

Nous n'avons plus accès à d'autres niveaux ou modes de conscience parce que notre esprit "rationnel" a, au cours des quatre derniers siècles, de plus en plus ridiculisé, dénigré et refoulé ce qu'il n'a pas pu, jusqu'à présent, accepter, prouver ou comprendre.

Baring (2020 : 491)

² Dans son essai sur l'œuvre de Francis Bacon (1561– 1626), soi-disant père fondateur de la méthode scientifique, Scalercio explique la perspective de Bacon : "Le but de l'étude de la nature était de retrouver la domination originelle de l'homme sur la terre, conférée à Adam en Eden mais perdue dans la Chute" (2018 : 1080). D'autres auteurs décrivent comment Bacon a utilisé la façon dont les femmes soupçonnées de sorcellerie étaient torturées par des dispositifs mécaniques pour obtenir des aveux, comme une métaphore pour indiquer les méthodes d'inquisition par lesquelles il pensait que les secrets de la nature devaient être extraits (Conner, 2005 ; Merchant, 1990).

Pour l'hémisphère gauche, selon McGilchrist, la croyance, ou l'absence de certitude, est considérée comme une "faible forme de connaissance", tandis que pour l'hémisphère droit, la croyance est une question d'attention ou de relation. En d'autres termes, la droite croit que l'on ne peut pas savoir, tandis que la gauche sait que l'on ne peut pas croire. Il partage l'avis de Baring selon lequel "la véhémence avec laquelle l'hémisphère droit a été rejeté par les représentants de l'hémisphère gauche articulé, malgré sa signification écrasante, suggère une rivalité possible" (2019 : 129).

Pour sortir de cette impasse, les deux auteurs prescrivent de nouveaux paradigmes conceptuels. Baring associe les développements récents des études sur la conscience à la physique quantique et aux philosophies védiques, pour aboutir à une nouvelle cosmologie qui unifie la vie, la conscience et le cosmos (2020 : 340, 350). De même, McGilchrist propose de voir la vie non pas comme un processus linéaire avec des stratégies fragmentaires (vision de gauche) mais comme des systèmes holistiques et circulaires (vision de droite), et s'inspire des perspectives cycliques de l'histoire et de l'univers dans d'autres cultures. S'appuyant sur les cultures de l'Asie de l'Est qui restent ancrées dans l'hémisphère droit, il conclut : "Nous devrions peut-être revoir l'hypothèse supérieure selon laquelle nous comprenons mieux le monde que nos ancêtres, et adopter un point de vue plus réaliste selon lequel nous le voyons simplement différemment - et que nous en voyons peut-être moins qu'eux" (2019, p. 461).

Ce déséquilibre bihémisphérique de l'esprit occidental, et la vision du monde laïque et matérialiste qui lui correspond, est bien sûr un stéréotype généralisé. Baring prend soin de noter que le patriarcat et la déconnexion de la nature qui lui est associée étaient présents dans certaines régions du monde avant qu'elles ne soient colonisées, et que l'Occident lui-même contient une pluralité de visions du monde. Cependant, est certain que la vision laïque et matérialiste du monde et sa science ont façonné l'approche de l'Occident en matière d'agriculture. Considérer la vision industrielle du monde comme une forme de virus ou de trouble de l'esprit est utile dans la mesure où, si le diagnostic est ne serait-ce qu'à moitié vrai, nous sommes plus consciemment en mesure de prendre des mesures efficaces et réparatrices à un niveau systémique, une sorte d'automédication. Pour une fois, l'esprit peut prendre conscience de lui-même plutôt que de continuer à identifier le problème comme étant extérieur à lui-même, qu'il soit externalisé sous la forme du contrôle des entreprises ou du changement climatique.

L'ANGLE MORT DES SYSTÈMES AGRICOLES CONTEMPORAINS FONDÉS SUR L'ÉCOLOGIE

Ce chapitre a commencé par attirer l'attention sur la forte opposition à l'agriculture durable et écologique de la part du secteur agricole industrialisé dominant. Dans un sens, il existe un parallèle évident entre l'hémisphère gauche, réductionniste et déconnecté de la nature, et la vision industrielle du monde, et l'hémisphère droit, holistique, et la vision systémique et écologique du monde. Divers auteurs opposent l'approche de l'agriculture industrielle, qui consiste à maximiser le rendement, à utiliser des intrants chimiques et à supprimer et contrôler l'écosystème, à l'approche écologique, qui consiste à optimiser le rendement, à diversifier les cultures et à intégrer les processus naturels de manière synergique (par exemple, IPES-Food, 2016 ; van der Ploeg et al., 2019 ; Röling et Jiggins, 1998).

Une analyse des textes fondamentaux des mouvements de l'agriculture biologique, de la permaculture, de la biodynamie et de l'agroécologie révèle le type d'approche cyclique (des systèmes de production) suggéré par McGilchrist comme moyen de retrouver l'équilibre. Pour le mouvement de l'agriculture biologique, l'un des principes les plus importants est la "loi du retour" ou le recyclage de tous les déchets organiques, préconisé par le pionnier Albert Howard (1943) ; l'accent mis par la permaculture sur l'imitation des événements et modèles cycliques de la nature est présent dans tout son programme (Mollison et Slay, 2013) ; de même, pour l'agriculture biodynamique, les cycles et les rythmes sont toujours présents, depuis les cycles de croissance jusqu'aux cycles cosmiques (Steiner, 1993). Pourtant, outre la prise en compte des cycles de la vie, le changement fondamental préconisé par McGilchrist et Baring devrait également impliquer une renaissance des cosmologies et ontologies indigènes, notamment en ce qui concerne la nature de la conscience et de l'esprit. Pour comprendre ce que cela signifie pour l'agriculture, il convient d'examiner de plus près ces perspectives indigènes.

HARMONIE ET ÉQUILIBRE : LA RELATION AUTOCHTONE ENTRE L'HOMME, LA TERRE ET LA NATURE

Les visions du monde autochtones, quel que soit le continent, accordent une plus grande importance aux facteurs spirituels et non matériels que les cultures occidentales contemporaines (Kohler et al., 2019 ; Pierotti, 2011),

et cette relation spirituelle distinctive est inscrite dans la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones (article 15, UNDRIP, 2007). Dans une critique des impacts du colonialisme sur les systèmes de connaissances autochtones africains, Mashingaidze (2016 : 25) écrit : "Pour les peuples autochtones, la terre est au cœur de toute spiritualité et cette relation avec l'esprit de la terre est au centre de toutes les questions qui sont importantes pour les peuples autochtones aujourd'hui". De même, dans une étude comparative des systèmes de connaissances écologiques traditionnelles des peuples Māori et Quechua, Huambachano explique que " pour les peuples indigènes, la terre est à la fois un espace agricole et sacré où les relations humaines et non humaines travaillent ensemble en tant qu'intendants " (2019 : 1). Marsden (1988) décrit l'ensemble des connaissances que les peuples Māori appellent "mātauranga", comme étant "la connaissance, la compréhension ou la compréhension de tout ce qui est visible ou invisible et qui existe à travers l'univers ; cela inclut tous les systèmes de connaissances Māori ou les façons de savoir et de faire".

Les travaux de Huambachano et d'autres (par exemple Haverkort et al., 2002 ; Tchombe et Lukong, 2018) fournissent une image générique des relations dynamiques et mutuellement renforcées entre mondes humain, spirituel et naturel. Ces traditions animistes ou panpsychiques partagent trois caractéristiques ontologiques pertinentes : (1) la vie a une dimension invisible, spirituelle ou énergétique ; (2) que tout ce qui se trouve dans la nature est sensible ou conscient ; et (3) qu'il existe une interaction communicative quotidienne entre les humains et les autres que les humains. Ils partagent également des questions axiologiques sur la nécessité de maintenir l'harmonie et l'équilibre, d'établir des relations justes, de sacrifier et de collaborer avec l'autre que l'homme. Ces questions constituent le contexte de leurs activités agricoles et de collecte de nourriture et les influencent. Dans son essai sur les connaissances indigènes, Posey (1998) explique que la connaissance de l'environnement dépend de la relation non seulement entre les humains et la nature, mais aussi entre le monde visible et le monde des esprits. Dans ce contexte, l'agriculture assure l'équilibre grâce aux relations entre les hommes, mais aussi la nature et les divinités, de sorte que, par exemple, la bénédiction d'un nouveau champ n'est pas un simple spectacle, mais plutôt une partie inséparable de la vie dont la valeur la plus élevée est l'harmonie avec la terre. Le tableau 1.1 compare ensuite les principales caractéristiques d'une vision moderniste de l'agriculture et de la nature avec une vision générique du monde indigène.

Il n'est pas surprenant que cette dimension invisible de l'agriculture indigène ait été peu explorée dans les universités, alors que la science a mis en évidence les connaissances très sophistiquées des cultures indigènes dans des domaines pertinents tels que l'écologie et la génétique appliquées, la psychogéographie, la géomancie, l'astronomie, la psychologie transpersonnelle, la géométrie et la chronobiologie (Critchlow, 1979 ; Peat, 2005).

TABLEAU 1.1

Comparaison des visions modernistes et indigènes de la nature et de l'agriculture

Caractéristique principale	Vision moderniste du monde (occidentale)	Vision du monde indigène
Objectif principal	S'efforcer d'accroître la productivité	Recherche de l'équilibre et de l'harmonie
Perspective des processus de la vie (temps, flux de nutriments, etc.)	Répétitif et linéaire	Rythmique et cyclique
Relation avec la nature	Domination sur la nature	Unité avec la nature, la communication avec la nature
Compréhension du fonctionnement de la nature	La nature fonctionne comme un ensemble de parties, une machine	La nature est complexe et holistique
Approche de gestion	Maladies et pathologies	Priorité à la santé et au bien-être
Compréhension de la nature des nature	Séculier-matérialiste	Panpsychisme - animisme - conscience - esprit

Sources : Duran (2006), *Whitewashed Hope* (2020) Duran (2006), *Whitewashed Hope* (2020).

LES SYSTÈMES AGRICOLES ÉCOLOGIQUES INTÈGENT-ILS PLEINEMENT LA PRAXIS INDIGÈNE ?

Les mouvements de l'agroécologie, de l'agriculture biologique et de la permaculture s'enorgueillissent d'être fondés sur la fusion des connaissances locales et indigènes avec la science moderne appropriée. Albert Howard et d'autres membres du mouvement biologique ont été fortement influencés par l'exposition à des pratiques agricoles durables dans d'autres parties du monde (voir par exemple King, 2004). Miguel Altieri décrit l'agroécologie comme une "approche culturellement acceptable, car elle s'appuie sur les connaissances traditionnelles et favorise un dialogue entre les sagesses et les approches scientifiques plus occidentales" (Altieri et Toledo, 2011 : 599). Le cofondateur de la permaculture, Bill Mollison, a attribué une grande partie de son contenu à ce qu'il a appris des peuples indigènes de Tasmanie et d'autres peuples du monde entier (Fox, 2009). En ce qui concerne l'agriculture biodynamique, toutefois, et plutôt que de prétendre s'inspirer des cultures indigènes, sa base de connaissances - principalement une série de conférences - a été transmise par une seule personne, Rudolf Steiner, un philosophe, scientifique et mystique polymathe germano-autrichien qui a vécu de 1861 à 1925. Steiner a été fortement influencé par le mysticisme allemand, la théosophie, le christianisme gnostique, les cathares, les alchimistes, le bouddhisme et l'hindouisme, entre autres traditions (McKanan, 2018), et en particulier par les œuvres de Johann Wolfgang von Goethe. Cependant, Steiner a surtout exploré les mondes spirituels, ce qu'il a fait méticuleusement (Courtney, 2005), et ses conférences étaient basées sur les idées et les visions intérieures qu'il tirait de ces exercices spirituels. Je portais en moi un contenu d'impressions spirituelles. J'ai donné forme à ces impressions dans des conférences, des articles et des livres. Ce que j'ai fait, je l'ai fait à partir d'impulsions spirituelles" (Steiner, 1928 : 316).

En ce qui concerne l'adoption de concepts indigènes, certains pionniers de l'agriculture biologique ont reconnu publiquement les dimensions énergétiques et spirituelles, comme le montre le discours classique d'Eve Balfour lors d'une conférence de l'IFOAM³ en Suisse en 1977, influencé en partie, reconnaît-elle, par la Société anthroposophique inspirée par Steiner (par. 41, 62) :

Une chaîne alimentaire n'est pas seulement un circuit matériel, mais aussi un circuit énergétique. La fertilité du sol a été définie comme la capacité du sol à recevoir, stocker et transmettre de l'énergie. Une substance peut être la même chimiquement mais très différente en tant que conducteur d'énergie vivante... Nous ne pouvons pas échapper aux valeurs éthiques et spirituelles de la vie, car elles font partie de la globalité. Les ignorer, ainsi que leurs implications, reviendrait à poursuivre une autre forme de fragmentation.

Néanmoins, et quelles que soient les croyances personnelles des membres, le mouvement biologique dans son ensemble a apparemment pris très tôt la décision consciente d'éviter d'introduire le spirituel dans l'agriculture, très certainement influencé au Royaume-Uni par le principal protagoniste biologique de l'époque, Albert Howard. C'est d'autant plus curieux qu'Howard avait passé trois décennies en Inde et qu'il reconnaît avoir plus appris des agriculteurs indiens qu'il ne pouvait leur enseigner (Howard, 1953). Il a donc dû être confronté à la vision védique du monde et aux pratiques agricoles rituelles, spirituelles et répandues qui y sont associées. On peut supposer que Howard, connu pour son scepticisme à l'égard des enseignements de Steiner (Barton, 2018 ; Clunies-Ross, 1990), n'a pas été convaincu ou qu'il a peut-être voulu protéger sa propre réputation de personnalité crédible au sein de l'establishment scientifique, en s'engageant comme il l'a fait dans des débats scientifiques nationaux (Conford, 2001).

En ce qui concerne la permaculture, Mollison a stratégiquement éloigné le mouvement de ce qu'il considérait comme des systèmes de croyances personnelles non qualifiées (comme décrit dans le préluce de ce chapitre). Il est possible qu'il ait lui-même eu des convictions non conformistes, comme il l'a laissé entendre dans l'une des conférences qu'il a enregistrées :

La grande préoccupation des Aborigènes australiens est la dimension... et ils peuvent manipuler le temps, ils peuvent aller ailleurs... Il y a 5 personnes en vie qui... peuvent gérer 7 dimensions facilement... et ils disent que ce n'est pas drôle qu'au moment où nous sommes décimés, quelques-uns d'entre nous aient vraiment une prise sur les choses.⁴

En ce qui concerne le mouvement agroécologique, il s'est d'une part positionné comme le plus ouvertement politique de ses compagnons écologiques et celui qui défend le plus explicitement la petite échelle,

³ Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique (IFOAM).

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=rV6ljtEXyks>, Ce clip vidéo a été consulté le 29 juin 2020 mais a depuis (septembre 2020) été retiré par Tagari Publications.

des agriculteurs autochtones - et de leurs systèmes de connaissances - dans le monde entier (Gonzalez-De Molina, 2013 ; van der Ploeg et al., 2019 ; Rosset et Altieri, 2017 ; Sevilla-Guzman et Woodgate, 2013). Pourtant, bien que le mouvement comprenne de nombreuses organisations d'agriculteurs dont les membres vivent selon leurs visions culturelles du monde (voir, exemple, les membres de La Via Campesina : <https://viacampesina.org/en>), ses recherches et ses pratiques enseignées, tout comme les mouvements de permaculture et d'agriculture biologique, sont plus caractéristiques des cadres matériels séculiers (voir, par exemple, Altieri, 1995 ; Gliessman, 1998). En plaidant pour la démocratisation des connaissances et des modes de connaissance pour l'agroécologie, Pimbert (2018) appelle à un changement social profond pour que de nouveaux systèmes de connaissances émergent et identifient la démocratie participative comme fournissant les moyens d'y parvenir. Pourtant, selon le traité de McGilchrist, tant que l'hémisphère gauche, l'émissaire, facilite un tel changement et le fait à partir de la vision du monde et des structures qu'il a lui-même créées, l'impact à un niveau systémique peut ne pas être garanti sans un engagement conscient à développer de nouveaux cadres cosmologiques et ontologiques.

Cette analyse des textes clés des mouvements agricoles susmentionnés suggère que seule l'agriculture biodynamique intègre la dimension invisible en tant que composante fondamentale de ses cadres cosmologiques et onto-logiques et, par conséquent, de sa recherche et de sa pratique pédagogique. Steiner a intitulé son cours d'agriculture "*Fondements spirituels pour un renouveau de l'agriculture : A Series of Lectures*" (Steiner, 1993). Ces conférences ne s'adressaient pas à ceux qui se lançaient dans l'agriculture ; elles étaient données à titre de conseils ou d'"indications" aux agriculteurs, vétérinaires et autres personnes ayant un lien avec la terre et/ou s'intéressant aux questions spirituelles qui pratiquaient déjà l'agriculture. De nombreux auditeurs étaient également anthroposophes, c'est-à-dire qu'ils pratiquaient la science de l'esprit, et ils avaient invité Steiner à apporter des éclaircissements spirituels et scientifiques sur les problèmes qu'ils rencontraient dans l'agriculture, en particulier dans le domaine de la santé des plantes et du bétail. Steiner avait auparavant développé la science spirituelle comme étant à la fois une voie spirituelle et une méthode scientifique, soulignant qu'il existe une base spirituelle objective et compréhensible pour une réalité qui peut être directement expérimentée par le développement de l'imagination et de l'intuition humaines, et vérifiée par la pensée rationnelle (McKanan, 2018). Courtney (2005) explique que cette dimension spirituelle permet à l'agriculture biodynamique de guérir la terre en développant une compréhension humaine des forces vivantes de la croissance et de la vie qui proviennent du soleil, de la lune et du système stellaire zodiacal (ce qui, en biodynamie, est appelé "les forces formatives du cosmos" (2005 : 15)). Les normes de production biodynamiques reflètent cette compréhension, déclarant par exemple que "dans les processus de vie, de nombreuses forces diverses, qui ne proviennent pas uniquement d'interactions matérielles, travaillent ensemble. Toutes les mesures agricoles s'appuient sur des processus d'activation qui renforcent et animent ces connexions naturelles" (BDCert, 2012 : 7).

Contrairement à la (mauvaise) compréhension de la biodynamie par Mollison, Steiner a insisté sur le fait que chaque agriculteur devait expérimenter avant de faire des affirmations sur les pratiques. Il a expliqué : "Le but de ces conférences était de parvenir à des idées pratiques concernant l'agriculture qui combinaient ce qui a déjà été acquis par la perspicacité pratique et l'expérience scientifique moderne avec les considérations scientifiques spirituelles du sujet" (Steiner, 1924, p. 9). Ainsi, paradoxalement, alors que l'agriculture biodynamique ne prétend pas, comme les autres mouvements, s'inspirer directement des connaissances indigènes, sa vision du monde est en fait plus compatible, et il est prouvé que, pour cette raison, ses pratiques peuvent être synergiques avec celles des communautés agricoles indigènes (Klocek, 2013 ; Ramprasad, 2012 ; Wright, 2019). Sprunt, un agent de développement durable, décrit sa collaboration fructueuse avec des communautés agricoles dans le nord-est de l'Inde : "...avant l'arrivée des missionnaires chrétiens, ils avaient également utilisé la lune comme guide pour diverses pratiques agricoles, ils pouvaient facilement accéder à la bouse de vache et aux cornes - cela a enthousiasmé les groupes qui ont réalisé que la biodynamie était appropriée dans ce contexte" (Sprunt, 2006 : 86).

Cet angle mort des mouvements agroécologiques, biologiques et permaculturels par rapport à la dimension invisible de l'agriculture peut être illustré par les différents cadres de la figure 1.1. Ce chapitre a montré que l'agriculture industrielle se concentre sur la dimension matérielle visible et sur la réduction du tout à ses composants (également connue sous le nom de réductionnisme), comme le montre la figure 1a. L'agroécologie (au sens large) prend en compte non seulement les parties, mais aussi l'ensemble du système, toujours dans une perspective matérielle visible, comme le montre la figure 1b. Ce chapitre introduit le concept d'"agroécologie subtile", c'est-à-dire la contrepartie invisible de l'aspect physique, qui peut adopter un point de vue réductionniste et/ou systémique. Ainsi, si nous prenons ensemble l'agroécologie et les agroécologies subtiles, nous arrivons à un concept d'agroécologie subtile.

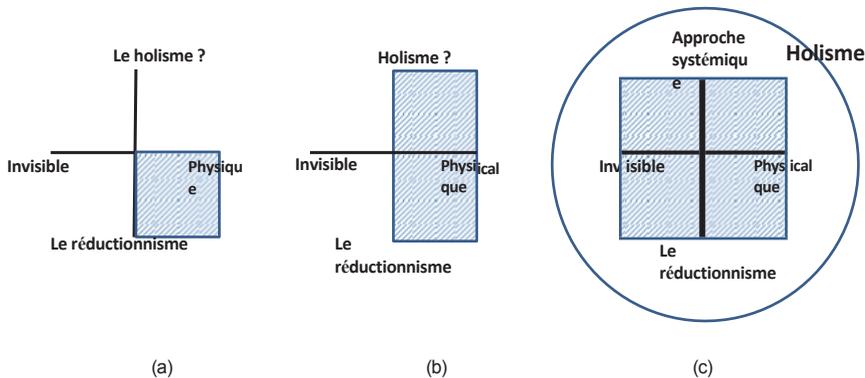


FIGURE 1.1 Les cadres conceptuels de l'agriculture industrielle, agroécologique et holistique.

plus holistique, comme le montre la figure 1c. Cette figure montre qu'en ne reconnaissant pas l'invisible,

l'hémisphère gauche définit le holisme comme étant l'opposé du réductionnisme, alors que ce chapitre considère que le holisme englobe nécessairement l'intégralité des dimensions visibles et invisibles. Sur la base de ce qui précède, ce chapitre affirme que tant que la recherche et la pratique enseignée par les mouvements agricoles écologiques restent immergées dans la dimension matérielle séculière, elles risquent de n'accorder qu'un intérêt de pure forme aux visions du monde indigènes ainsi qu'au concept de holisme (tel qu'illustré dans la figure 1.1). Bien que les chercheurs et les praticiens qui prennent au sérieux les phénomènes invisibles aient été, au pire, ridiculisés et, au mieux, pour reprendre les termes de McGilchrist, "écartés et considérés comme sans importance" lorsqu'il semble y avoir des questions matérielles plus urgentes à traiter (comme le récit dominant de "nourrir le monde"), il peut s'agir d'un piège lié à l'incapacité de l'hémisphère gauche à se référer à l'ensemble, et nous ne pourrions véritablement résoudre les défis physiques auxquels

l'humanité et l'environnement mondial sont confrontés que lorsque nous nous impliquerons dans les dimensions invisibles et subtiles. Le fait d'embrasser la moitié cachée de la nature par le biais de l'agriculture pourrait-il nous permettre de faire l'expérience d'une réalité plus authentique et donc de mieux comprendre la nature et d'interagir avec elle d'une manière plus significative ? Comme Einstein et Infeld (1938 : 262-263) a écrit à propos de la nature de la dualité onde-particule :

Mais qu'est-ce que la lumière ? S'agit-il d'une onde ou d'une pluie de photons ? Il ne semble pas possible d'obtenir une description cohérente des phénomènes lumineux en choisissant un seul des deux langages. Il semble que nous devions utiliser tantôt une théorie, tantôt l'autre, et tantôt l'une ou l'autre. Nous sommes confrontés à un nouveau type de difficulté. Nous avons deux images contradictoires de la réalité ; séparément, aucune d'entre elles n'explique complètement les phénomènes lumineux, mais ensemble, elles le font.

INTRODUIRE LES AGROÉCOLOGIES SUBTILES : CULTIVER AVEC LA MOITIÉ CACHÉE DE LA NATURE

Dans leur livre sur la nouvelle science de la conscience, Pfeiffer et al. (2007 : xxviii) posent la question suivante : "À quoi ressemblerait un monde basé sur un état d'esprit qui comprendrait que tout est Un et interconnecté ? En , à quoi ressemblerait l'agriculture ? Ce chapitre a été construit pour présenter le concept d'agroécologies subtiles. Le terme est adapté de la référence de David Spangler au monde subtil de l'esprit, qu'il appelle notre "deuxième écologie" (Spangler, 2010). Pour les agriculteurs biodynamiques, les forces subtiles sont celles qui peuvent être perçues par des organes sensoriels bien entraînés (Courtney, 2005). Contrairement à l'approche industrielle, nous cultivons *avec la nature* au lieu de "faire pour" la nature. Comme le confirment McGilchrist et Baring, l'exploration des visions du monde indigènes constitue un point de départ solide pour conceptualiser la moitié invisible ou cachée de la nature, de manière à développer une cosmologie élargie qui englobe les dimensions de l'énergie vibratoire, de la conscience et de l'esprit. Pour les sociétés modernistes, on pourrait également considérer les enseignements de Steiner comme un cadre cosmologique "hors norme", comme décrit Edmunds (2005). En accord avec les croyances indigènes autour de l'animisme ou du pansychisme, Steiner

fait référence à une dimension éthérique, un corps de forces subtiles, un champ énergétique de lumière ou un "souffle" de vie, qui est présent dans toutes les formes de vie, y compris le règne végétal (Marti, 2017).

L'ÉTAT DE L'ART DES AGROÉCOLOGIES SUBTILES

Le peu de littérature sur les pratiques agricoles subtiles peut être attribué à plusieurs facteurs. Dans les cultures indigènes contemporaines, les connaissances intergénérationnelles sur ces pratiques tendent à être transmises par la communication orale plutôt que par l'écrit, et sont donc souvent intangibles ou tacites (Smith, 2008). En outre, dans ces contextes, ces pratiques ont des fonctions multiples et ne sont pas nécessairement identifiées comme relevant uniquement de l'agriculture, comme le montre l'encadré 1.1 qui donne deux exemples de pratiques agricoles fondées sur de telles ontologies. En outre, l'acquisition de nourriture dans les cultures indigènes ne dépend pas uniquement de l'agriculture sédentaire et de ses pratiques associées (Barucha et Pretty, 2010). Ainsi, alors que les ouvrages d'auteurs indigènes explorent leurs cosmologies et épistémologies en relation avec la nature et l'environnement (notamment Katerere et al. (2020), Kimmerer (2013), Liljeblad et Verschuuren (2019), Tuhiwai Smith (2012) et Yunkaporta (2020)), il y a moins d'écrits qui décrivent spécifiquement les pratiques subtiles de production alimentaire.

ENCADRÉ 1.1 DEUX EXEMPLES DE PRATIQUES AGRICOLES BASÉES SUR DES ONTOLOGIES INDIGÈNES

Dans le sous-continent indien, Ramprasad (2012) analyse l'utilisation du fumier dans l'agriculture traditionnelle indienne et sa relation avec la littérature védique, expliquant que les approches spirituelles et agricoles convergent dans les pratiques agricoles, où l'objectif est de maintenir l'équilibre entre les éléments existentiels de la vie, ce qui inclut l'utilisation de produits physiques (de la vache) synchronisés avec les positions planétaires et l'interaction des cinq éléments (terre, eau, air, feu et éther). La vision du monde hindoue d'une force spirituelle qui relie tout est sous-jacente. Ramprasad explique comment la pratique ancienne de l'application du Panchakavya, une concoction de cinq produits de la vache (sacrée), a non seulement des avantages prouvés en tant que biofertilisant, biopesticide et pour restaurer la fertilité du sol, mais a également des applications médicinales et est utilisée dans les cérémonies et les rituels, par exemple pour fournir un lien entre "les vivants et les morts, visible et l'invisible, le physique et le parapsychique, et les forces terrestres et célestes" (2012 : 179).

Sur la base d'une étude globale, Burke et Halberg (2005) ont formulé des théories sur la nature des anciens mégalithes en Amérique du Sud et du Nord, en Europe et en Égypte. Ils ont constaté que ces structures étaient construites non pas en période de prospérité, mais en période de famine, et que les vestiges archéologiques découvraient systématiquement des offrandes de semences sur ces sites. Intéressés par les surcharges anormales de courant électrique au sol et de charge électrique aérienne que ces structures conçues et situées avec précision semblaient amplifier à des moments précis de la journée, ils ont entrepris des essais sur la germination et la croissance des semences sur ces structures et dans d'anciennes chambres rocheuses, ainsi qu'en laboratoire dans des conditions similaires. Ils ont constaté qu'une forte activité électrique permettait une germination et une croissance plus importantes des graines et concluent que ces structures ont été conçues pour améliorer la fertilité des cultures. Ils expliquent,

Traditionnellement, les anciens ne séparaient pas le physique du non-physique, l'âme de la terre... ... des efforts considérables ont été déployés à plusieurs reprises pour créer un édifice qui nous semble aujourd'hui imprégné d'une aura rituelle, et pourtant nos expériences montrent qu'il exploite l'énergie naturelle d'une manière qui peut augmenter la production alimentaire.

Burke et Halberg (2005 : 171).

Certaines approches agricoles réimaginées aujourd'hui incluent des techniques subtiles, telles que l'agriculture naturelle Shumei du Japon, qui vise à aider les individus à comprendre les lois naturelles et les principes de l'univers (Jerkins, 2012), et l'agriculture yogique durable qui dérive de la communauté spirituelle Brahma Kumaris en Inde et vise à exploiter le pouvoir de l'esprit humain (Pandey et al., 2015).

En termes de recherche, et même en tenant compte de celle du mouvement biodynamique, la base de connaissances scientifiques sur les agroécologies subtiles est également relativement restreinte. Presque totalement ignorées dans la recherche agricole, d'autres disciplines s'intéressent de plus près aux concepts et mécanismes sous-jacents des agroécologies subtiles. Chacune d'entre elles apporte une petite pièce d'un puzzle dont l'image complète n'a pas encore été révélée. La science de la sono-chimie, par exemple, explore l'utilisation de l'énergie sonore comme force motrice pour les transformations chimiques, et a été appliquée pour améliorer la germination des graines (Pour et al., 2016). De même, dans le domaine de la biologie structurale et moléculaire, la recherche a étudié les effets des champs magnétiques sur la germination, la croissance, le développement et le rendement des plantes (Teixeira da Silva et Dobránszki, 2016). En physique théorique, David Peat examine l'interface entre la science quantique et les cosmologies et épistémologies indigènes (2012). Le psychologue transpersonnel Travis Cox explore les fondements idéologiques et métaphysiques des philosophies agricoles alternatives et invente le terme "agroécologies transpersonnelles" pour inclure les processus et les expériences d'interaction avec des êtres autres qu'humains à la ferme (Cox, 2014). De même, la compilation curatée de Jack Hunter, *Greening the Paranormal* (2019), traite directement des questions fondamentales des systèmes de croyance, de l'écologie, de la conscience, de la communication inter-espèces et de la reconnexion au lieu. En particulier, Hunter attire l'attention sur le concept de réenchâtement en relation avec le monde universitaire en tant qu'antidote à la vision matérialiste du monde, citant Voss et Wilson (2017 : 13),

Se sentir enchanté, c'est franchir un portail caché vers une autre façon de voir, vers une nouvelle réalité, où le raisonnable, le certain, le mesurable et le prévisible cèdent la place à l'impressionnant, à l'émerveillement, au délicieux, au paradoxal et à l'incertain - et peut-être même à l'aspiration de l'âme à un autre type de vie au-delà des exigences du quotidien.

Chasseur (2019 : 39)

En dehors de l'académie de recherche formelle, des individus et des groupes de praticiens-chercheurs explorent depuis longtemps ce domaine. Certains sont basés dans des communautés intentionnelles qui, depuis plusieurs décennies, explorent le lien profond entre l'homme et la nature dans le cadre de la production alimentaire (par exemple Caddy, 1978 ; Small-Wright, 1993). D'autres ont formé des groupes d'apprentissage pour agriculteurs à pointe de l'agroécologie et de l'agriculture régénérative. Par exemple, un fournisseur australien d'enseignement agricole propose une formation "où vous apprenez à gérer efficacement l'énergie subtile pour améliorer votre rentabilité" (RCS, 2020). Dans un autre exemple, une sélection de conseillers agricoles des États-Unis et d'Australie ont été interrogés sur les dimensions énergétiques de l'agriculture nutritionnelle (Sait, 2003). L'une des personnes interrogées, le professeur Philip Callahan (1923-2017), a accumulé un important corpus de connaissances sur l'utilisation du rayonnement infrarouge lointain non linéaire pour lutter contre les insectes, ainsi que sur l'application du paramagnétisme à l'agriculture (2003 : 142). Une autre personne interrogée, Hugh Lovel (1947-2020), parle de son ouvrage fondamental "Quantum Agriculture" (agriculture quantique) et explique comment cette méthode agricole nouvelle et évolutive applique les découvertes de la physique et de la biologie quantiques à la production scientifique de denrées alimentaires de haute qualité. Dans son propre livre, Lovel (2014) explore des techniques spécifiques telles que le calendrier astronomique des semis, l'homéopathie agricole, la radiesthésie et la radionique, la modération météorologique, l'équilibrage énergétique et l'alchimie.

Henk Kieft (2019), ingénieur agronome, s'inspire lui aussi des concepts quantiques. Sa curiosité a été piquée lorsqu'il a rencontré un groupe d'agriculteurs néerlandais qui expérimentaient des techniques agricoles "non conventionnelles", comme faire écouter de la musique aux vaches laitières, mais qui ne parvenaient pas à trouver plus d'informations, de soutien ou d'intérêt de la part des vulgarisateurs agricoles ou des chercheurs. L'esprit

de faire appel à la vision laïque et matérialiste du monde, Kieft a synthétisé une série de techniques en trois catégories séquentielles :

1. Techniques basées sur l'énergie et les ondes - qui considèrent la dualité onde-particule, les applications de l'électromagnétisme dans les soins de santé et l'agriculture et leur influence sur les processus physiologiques dans le sol, les plantes, les animaux et les personnes ;
2. Techniques basées sur les champs d'information, les motifs et le langage de la lumière - qui prennent en compte les aspects énergétiques et informatifs de la nature, ainsi que les mesures de la vitalité ;
3. Techniques basées sur l'intention, l'intuition et la conscience - qui prennent en compte les énergies subtiles et la manière de les percevoir et de travailler avec elles.

Pour Kieft, le concept sous-jacent est la relation entre la masse, l'énergie et l'information, et il lance le défi aux chercheurs en sciences quantiques de relever le défi d'explorer ce domaine d'application.

VERS UNE DÉFINITION DES AGROÉCOLOGIES SUBTILES

Plutôt qu'un système agricole en soi, ce chapitre propose que les agroécologies subtiles superposent une dimension immatérielle aux agricoles agroécologiques existants, fondés sur la matière. Ce qui est essentiel, c'est qu'elles s'appuient sur les expériences vécues par les humains qui travaillent sur et avec la terre depuis plusieurs milliers d'années jusqu'à aujourd'hui. Il est utile ici de revenir au concept réenchantement, utilisé à l'origine par Max Weber pour critiquer la société occidentale moderniste et sécularisée (Jenkins, 2000). L'historien Morris Berman avance l'idée de réenchanter le monde en proposant que, plutôt qu'un retour aux traditions animistes qui existaient avant l'ère cartésienne, la société occidentale a désormais besoin d'une conscience plus appropriée qu'il qualifie d'écologique, c'est-à-dire fondée sur le lien réel et intime entre l'homme et la nature (Berman, 1981). En ce sens, nous pouvons concevoir le réenchantement de l'agriculture comme un moyen pour les populations des sociétés modernistes de se réapproprier leur relation indigène avec le paysage vivant dans lequel elles se trouvent, une relation en temps réel, basée sur le lieu, qui peut donc être accessible et ravivée par n'importe qui, n'importe où.

Sur la base de la littérature prédominante (Kieft, 2019 ; Lovel, 2014 ; Moore, 2011), voici recueil de techniques, méthodes, arts et sciences associés aux agroécologies subtiles, présentés simplement par ordre alphabétique. Ce recueil n'est pas exhaustif, et de nombreux termes partagent des similitudes et peuvent être utilisés simultanément.

Agro-homéopathie, astronomie, préparations biodynamiques, bio-électromagnétisme, radiesthésie, éco-alchimie, feng shui/géomancie, communication inter-espèces, intuition/connaissance directe, amour, mantras/chant, paramagnétisme, calendriers de plantation, prière/intention, radionique, rituel, géométrie sacrée, résonances de Schumann, son/ultrasons, plantes-maîtresses/psychoactives, dynamisation de l'eau.

Kieft (2019) suggère que l'esprit matérialiste séculier peut être plus attiré par les techniques qui sont basées sur les énergies et les ondes et qui utilisent la "technologie" comme interface entre le sujet perçu et l'objet, que par les techniques qui dépendent uniquement des facultés de conscience de l'individu ou du groupe humain, qui sont encore à la fois non développées et plus difficiles à valider scientifiquement. On pourrait bien sûr rétorquer que toute technique entreprise par un être humain a une influence inhérente à l'intention ou à la conscience, qu'elle fasse appel ou non à un "kit".

En outre, bien que les Agroécologies subtiles soient axées sur les pratiques agricoles, dans une optique indigène, cette orientation peut elle-même être considérée comme une forme de séparation de l'inextricable complexe relationnel entre l'homme et la nature, et Huambachano (2019) fait référence à l'inclusion d'activités supplémentaires qui célèbrent, révèrent, remercient, demandent permission ou posent une question, sous la forme danse ou d'autres mouvements, de rituels ou de prières.

Sur la base de cette définition de la pratique des agroécologies subtiles, la science ou la recherche qui en découle est l'étude systématique de la nature du monde invisible dans le cadre de la pratique des agroécologies subtiles.

l'agriculture. Selon la situation, il peut s'agir d'une approche réductionniste axée sur les objectifs, par exemple l'augmentation des rendements des cultures et du bétail ou la réduction de l'incidence des ravageurs et des maladies, ou d'une vision plus large qui consiste à travailler simultanément avec de multiples facteurs et préoccupations, tous fondés sur une éthique de l'attention et dans le but général d'apporter et de maintenir l'équilibre et l'harmonie dans l'exploitation (et l'agriculteur), la communauté et le monde.

CONCLUSION

Ce chapitre a examiné l'application de pratiques agricoles agroécologiques subtiles comme moyen non seulement d'améliorer la durabilité de l'agriculture, mais aussi de modifier fondamentalement la façon dont nous traitons la nature dans son ensemble. Si l'on veut que l'agriculture écologique soit véritablement holistique dans sa pratique et qu'elle soit à la hauteur de ses prétentions à intégrer les connaissances et les visions du monde indigènes, il est grand temps d'envisager sérieusement les agroécologies subtiles. En travaillant sur la dimension vibratoire et énergétique, en devenant plus adeptes des pratiques incarnées qui permettent une interaction plus consciente avec la nature, et en réévaluant notre compréhension de notre place dans le monde, nous pourrions progresser vers la guérison de la faille hémisphérique ou du déséquilibre que McGilchrist, Baring et d'autres ont mis en évidence. réenchantant l'agriculture, nous pourrions faire un grand pas vers l'équilibre et l'harmonie que les mouvements agricoles contemporains, fondés sur l'écologie, visent en fin de compte.

REMERCIEMENTS

Merci à George McAllister, Miche Fabre Lewin et Flora Gathorne-Hardy pour leurs commentaires utiles sur les premières versions de ce chapitre.

RÉFÉRENCES

- Alliance pour une révolution verte en Afrique. (2016) *Aller au-delà de Demos pour transformer l'agriculture africaine : The Journey of AGRA's Soil Health Program (L'itinéraire du programme de santé des sols de l'AGRA)*. Nairobi : AGRA.
- Altieri, M.A. (1995) *Agroecology : La science de l'agriculture durable*, 2e édition. Boulder, CO : Westview Press.
- Altieri, M. et Toledo, V. (2011) La révolution agroécologique en Amérique latine : Sauver la nature, assurer la souveraineté alimentaire et donner du pouvoir aux paysans. *The Journal of Peasant Studies*, 38(3) : 587-612.
- Balfour, E.B. (1977) *Vers une agriculture durable - Le sol vivant*. Discours prononcé lors d'une conférence de l'IFOAM en Suisse en 1977. Reproduit avec l'autorisation de l'Organic Gardening and Farming Society of Tasmania Inc© 1995, Canberra Organic Growers Society Inc. <https://www.cogs.asn.au/>, disponible en ligne : <https://soilandhealth.org/wp-content/uploads/01aglibrary/010116Balfourspeech.html> (consulté le 10 octobre 2020, paragraphes 41, 62).
- Baring, A. (2020) *The Dream of the Cosmos : a Quest for the Soul*, 3e édition. Dorset : Archive Publishing. Barton, G.A. (2018) *L'histoire mondiale de l'agriculture biologique*. Oxford : Oxford University Press.
- Barucha, Z. et Pretty, J. (2010) The roles and values of wild foods in agricultural systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 365 : 2913-2926.
- BDCert (2012) *Demeter et les normes de production biologique, pour l'utilisation de Demeter et des marques associées*. Stroud : Biodynamic Association Certification. Édition de décembre 2012. http://bdcertification.org.uk/wp-content/uploads/2016/10/Organic-and-Demeter_Production-Standards.pdf (consulté le 10 septembre 2020).
- Berman, M. (1981) *The Re-Enchantment of the World*. Ithaca/Londres : Cornell University Press.
- Burke, J. et Halberg, L. (2005) *Seed of Knowledge, Stone of Plenty : Understanding the Lost Technology of the Ancient Megalith-Builders*. San Francisco/Tulsa : Council Oak Books.
- Caddy, E. (1978) *Foundations of Findhorn*. Moray : Findhorn Press.
- Callicott, J.B. (1990) La transition métaphysique dans l'agriculture : From the Newtonian-mechanical to the Eltonian ecological. *Journal of Agricultural Ethics* 3 : 36-49.
- Chief Dan George (2004) *The Best of Chief Dan George*. Colombie britannique : Hancock House Publishers. Clunies-Ross, T. (1990) Organic food : Swimming against the tide. In Marsden, T. et Little, J. (eds.), *Political, Perspectives sociales et économiques sur le système alimentaire international*. Aldershot : Avebury, pp. 200-214.

- Clunies-Ross, T. et Hildyard, N. (2013) *The Politics of Industrial Agriculture*. Londres : Earthscan. Conford, P. (2001) *The Origins of the Organic Movement*. Edinburgh : Floris Books.
- Conford, P. (2002) Le mythe de la négligence : Responses to the early organic movement, 1930-1950. *The Agricultural History Review*, 50(1) : 89-106.
- Conford, P. (2020) *Realising Health, the Peckham Experiment, its Descendants, and the Spirit of Hygiea*. Newcastle-upon-Tyne : Cambridge Scholars Publishing.
- Conner, C.D. (2005) *Une histoire populaire de la science : Mineurs, sages-femmes et petits mécaniciens*. New York : Bold Type Books.
- Cotter, J. (2003) Troubled harvest : Agronomie et révolution au Mexique, 1880-2002. *Contributions in Latin American Studies*. Westport, CT : Praeger.
- Courtney, H.J. (2005) *Qu'est-ce que la biodynamie ? Un moyen de guérir et de revitaliser la terre : Sept conférences de Rudolf Steiner*. Great Barrington, MA : Steiner Books.
- Cox, T. E. B. (2014) L'agroécologie transpersonnelle : La métaphysique de la théorie agricole alternative. *Journal of Transpersonal Psychology*, 46 : 35.
- Critchlow, K. (1979) *Time Stands Still, New Light on Megalithic Science*. Edinburgh : Floris Books.
- Duran, E. (2006) *Healing the soul wound : Counseling with American Indians and other native peoples*. New York : Teachers College Press. 208pp.
- Edmunds, F. (2005) *Une introduction à l'anthroposophie : La vision du monde de Rudolf Steiner*. Forest Row : Rudolf Steiner Press.
- Einstein, A. et Infeld, L. (1938) *L'évolution de la physique : The Growth of Ideas from Early Concepts to Relativity and Quanta (L'évolution de la physique : la croissance des idées, des premiers concepts à la relativité et aux quanta)*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Elder, S. et Dauvergne, P. (2015) Farming for Walmart : The politics of corporate control and responsibility in the global South. *The Journal of Peasant Studies*, 42(5) : 1029-1046.
- Forbes, J.D. (2011) *Columbus and other Cannibals : La maladie Wetiko de l'exploitation, de l'impérialisme et du terrorisme*. New York : Seven Stories Press.
- Fox, J.B. (2009) Indigénisme science. Une célébration de la culture du Pacifique. *Cultural Survival Quarterly*, 33 : 1.
- Gliessman, S.R. (1998) *Agroecology, Ecological Processes in Sustainable Agriculture*. Boca Raton, FL : Lewis Éditeur.
- Gonzalez-de Molina, M. (2013) Agroécologie et politique. Comment obtenir la durabilité ? De la nécessité d'une agroécologie politique. *L'agroécologie et la transformation des systèmes agroalimentaires : Perspectives transdisciplinaires et participatives*, 37(1) : 45-59.
- Goulding, K.W.T., Trewavas, A., et Giller, K.E. (2011) Nourrir le monde : Une contribution au débat. *Agriculture mondiale*, 2(1) : 32-38.
- Haverkort, B., van 't Hooft, K., et Hiemstra, W. (eds). (2002) *Ancient Roots, New Shoots : Endogenous Development in Practice*. Londres : Zed Books Ltd.
- Hill, S.B. (1991) Ecological and psychological prerequisites for the establishment of sustainable agriculture prairie communities. Dans Martin, J. (éd.), *Alternative Futures for Prairie Agriculture Communities*. Calgary : Université de Calgary, 33 p.
- Howard, A. (1943) *Un testament agricole*. New York : Oxford University Press. Howard, L. (1953) *Sir Albert Howard in India*. Londres : Faber et Faber Ltd.
- Huambachano, M.A. (2019) Souveraineté alimentaire indigène : Reclaiming food as sacred medicine in Aotearoa New Zealand and Peru (Récupérer la nourriture en tant que médecine sacrée en Nouvelle-Zélande et au Pérou). *New Zealand Journal of Ecology*, 43(3) : 3383.
- Hunter, J. (2019) *Greening the Paranormal, Exploring the Ecology of Extraordinary Experience*. Derby : August Night Press.
- IPES-Food (2016) De l'uniformité à la diversité : Un changement de paradigme de l'agriculture industrielle vers des systèmes agroécologiques diversifiés. Groupe international d'experts sur les systèmes alimentaires durables. Disponible en ligne : http://www.ipes-food.org/_img/upload/files/UniformityToDiversity_FULL.pdf (consulté le 14 août 2020).
- Jenkins, R. (2000) Désenchantement, enchantement et réenchantement. *Max Weber Studies*, 1(1) : 11-32. Jenkins, D. (2012) *L'esprit de la terre : Shumei Natural Agriculture Philosophy and Practice*. Koka : Shumei Presse internationale.
- Katerere, D.R., Applequist, W., Aboyade, O.M., et Togo, C. (2020) *Traditional and Indigenous Knowledge for the Modern Era. A Natural and Applied Science Perspective*. Boca Raton, FL/London/New York : CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Kieft, H. (2019) *Sauts quantiques en agriculture : Exploration des principes quantiques dans l'agriculture, le jardinage et la nature*. Maurice : Lambert Academic Publishing.
- Kimmerer, R.W. (2013) *Braiding Sweetgrass : Indigenous Wisdom, Scientific Knowledge and the Teachings of Plants (Sagesse indigène, connaissances scientifiques et enseignements des plantes)*. Minneapolis, MN : Milkweed Editions.

- King, F.H. (2004) *Farmers of Forty Centuries, Permanent Agriculture in China, Korea, and Japan*. New York : Dover Publications Inc.
- Klocek, D. (2013) *Sacred Agriculture, the Alchemy of Biodynamics*. Great Barrington, MA : Lindisfarne Books.
- Kohler, F., Holland, T.G., Kotiaho, J.S., Desrousseaux, M., et Potts, M.D. (2019) Embrasser diverses visions du monde pour partager la planète Terre. *Conservation Biology*, 33(5) : 1014-1022.
- Lang, T. (2004) *Food Wars : The Global Battle for Mouths, Minds and Markets*. Abingdon : Routledge. Levy, P. (2013) *Dispelling Wetiko, Breaking the Curse of Evil*. Californie : North Atlantic Books.
- Liljeblad, J. et Verschuuren, B. (eds) (2019) *Indigenous Perspectives on Sacred Natural Sites : Culture, Governance and Conservation*. London/ New York : Earthscan/Routledge.
- Lovel, H. (2014) *Quantum Agriculture : Biodynamics and Beyond*. Blairsville, Georgia : Quantum Agriculture Publishers.
- Macy, J. et Brown, M.Y. (2014) *Revenir à la vie : The Updated Guide to the Work That Reconnects*. Gabriola : New Society Publishers.
- Marsden, M. (1988) The natural world and natural resources. Māori value systems and perspectives. Resource Management Law Reform Working paper 29, Part A. Wellington : Ministère de l'environnement.
- Marshack, A. (1972) *Les racines de la civilisation*. Londres : Weidenfeld & Nicolson Ltd.
- Marti, E. (2017) *L'éthérique, élargir la science par l'anthroposophie. Tome 1 : Le monde des éthers*. Forest Row : Temple Lodge Publishing.
- Mashingaidze, S. (2016) Cosmivision et philosophie africaine de la conservation : Indigenous knowledge system perspective. *Environmental Economics*, 7(4) : 25-33.
- McGilchrist, I. (2019) *Le maître et son émissaire, le cerveau divisé et la fabrication du monde occidental*, nouvelle édition augmentée. New Haven, CT/Londres : Yale University Press.
- McKanan, D. (2018) *L'éco-alchimie, l'anthroposophie et l'histoire et l'avenir de l'environnementalisme*. Berkeley : University of California Press.
- Merchant, C. (1990) *The Death of Nature : Women, Ecology, and the Scientific Revolution*. San Francisco, CA : Harper One.
- Mesa-Lago, C. (1998) Assessing economic and social performance in the Cuban transition of the 1990s. *World Development*, 26(5) : 857-876.
- Mollison, B. (1996) *Travel in Dreams : 'One Fat Foot after Another' : L'autobiographie de Bill Mollison par Bill Mollison*. Stanley : Tagari Press.
- Mollison, B. et Slay, M.R. (2013) *Introduction à la permaculture*. Stanley : Tagari Publications.
- Moore, A. (2011) *Stone Age Farming : Tapping Nature's Subtle Energies for Your Farm or Garden*. Victoria : Python Press.
- Morton, J. (2014) Le dernier procès des sorcières en Grande-Bretagne. News. The Law Society Gazette. 29 septembre 2014. Disponible en ligne : <https://www.lawgazette.co.uk/obiter/britains-last-witch-trial/5043624.article#:~:text=It%20will%20be%2070%20years,nine%20months%20in%20May%201944> (consulté le 28 juin 2020).
- Orr, D.W. (1991) *Ecological Literacy : Education and the Transition to a Postmodern World*. New York : State University of New York Press.
- Pandey, S.T., Verma, O., Kewalanand, Pandey, D.S., Gill, S., Patel, J.C., Patel, G.N., Patel, D.M., Patel, B.T., Patel, B.B., Patel, D.S., Patel, I.S., Patel, R.N., Singh, N.K., et Thakur, D.M. (2015) Yogic farming through Brahma Kumaris Raja yoga meditation : Une technique ancienne pour améliorer la performance des cultures. *Asian Agri-History* 19(2) : 105-122.
- Peat, F.D. (2005) *Blackfoot Physics : A Journey into the Native American Universe*. Boston, MA : Weiser Books.
- Pfeiffer, T., Mack, J.E., et Devereux, P. (eds.) (2007) *Mind before Matter : Visions of a New Science of Consciousness*. Hampshire : O Books.
- Pierotti, R. (2011) Le monde selon Is'a : Combiner empirisme et compréhension spirituelle dans les modes de connaissance indigènes. Dans Anderson, E.N., Pearsall, D., Hunn, E. et Turner, N. (eds.), *Ethnobiology*. Hoboken, NJ : Wiley-Blackwell, pp. 65-89.
- Pimbert, M. (2018) Démocratiser les savoirs et les modes de connaissance pour la souveraineté alimentaire, l'agroécologie et la diversité bioculturelle. Dans Pimbert, M. (ed.), *Souveraineté alimentaire, agroécologie et diversité bioculturelle, construire et contester les connaissances*. Londres/New York : Routledge.
- Ponisio, L.C. et Erlich, P.R. (2016) Diversification, rendement et nouvelle révolution agricole : Problems and prospects. *Sustainability*, 8 : 1118.
- Posey D.A. (1998) The 'balance sheet' and the 'sacred balance' : Valuing the knowledge of indigenous and traditional peoples. *Worldviews*, 2(2) : 91-106.

- Pour, M. E., Hobbi, M., Ghasemi, H. et Nazari, M. (2016). Mécanismes plausibles par lesquels les ondes ultrasoniques affectent les graines. *Plant Breeding and Seed Science*, 74(1) : 85-92.
- Ramprasad, V. (2012) Manure, soil and the Vedic literature : Agricultural knowledge and practice on the Indian Subcontinent over the last two millennia, Chapter 12. In Jones, R. (ed.), *Manure Matters : Historical, Archaeological and Ethnographic Perspectives*. Abingdon : Taylor & Francis Group.
- RCS. (2020) Quantum leap workshop series. RCS Australie. <https://www.rcsaustralia.com.au/products/family-business/graduate-services/quantum-physics/> (consulté le 10 septembre 2020).
- Rickard, S. (2019) *Produits phytopharmaceutiques : La valeur de leur contribution à la réduction des dépenses des ménages britanniques en matière d'alimentation et de boissons*. Peterborough : Crop Protection Association. <https://cropprotection.org.uk/media/1153/sean-rickard-food-prices-report-final.pdf>.
- Röling, N.G. et Jiggins, J. (1998) The ecological knowledge system. Dans Röling, N.G. et Wagemakers, M.A.E. (eds.), *Faciliter l'agriculture durable*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Rosset, P. et Altieri, M. (2017) *Agroecology : Science and Politics. Agrarian Change & Peasant Studies Book 7*. Rugby : Practical Action Publishing.
- Roszak, T. (1992) *La voix de la terre*. New York : Simon and Schuster.
- Sait, G. (2003) *Nutrition Rules : Guidelines from the Master Consultants*. Yandina : Soil Therapy Pty Ltd. Sevilla Guzmán, E. et Woodgate, G. (2013) *Agroecology : Fondements de la pensée sociale agraire et de l'approche socio-économique de l'agriculture*.
théorie logique. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 37(1) : 32-44.
- Sinclair, M. et Thompson, M. (2001) *Cuba Going Against the Grain : Agricultural Crisis and Transformation*. Washington, DC : Oxfam America.
- Small-Wright, M. (1993) *Perelandra Garden Workbook : A Complete Guide to Gardening with Nature Intelligences*. Virginia : Perelandra.
- Smith, J. (2008) *Intangible Heritage (Key Issues in Cultural Heritage)*. Abingdon : Routledge.
- Sonnenfeld, D.A. (1992) Mexico'Green Revolution, 1940-1980 : Vers une histoire de l'environnement. *Environmental History Review*, 16(4) : 28-52.
- Spangler, D. (2010) *Subtle Worlds : An Explorer's Field Notes*. Traverse City, MI : Lorian Press.
- Sprunt, J. (2006) L'agriculture biodynamique : Adaptabilité et durabilité pour les agriculteurs du monde entier : Case studies from Northeast India. Dans Kristiansen, P. et Kemp, C. (eds.), *Third OFA National Organic Conference "Organics - Solutions to Climate Change"*, Sydney, Australia 2006. Queensland : Organic Federation of Australia, pp. 86-94.
- Steiner, R. (1924) A tous les membres : Les rencontres de Koberwitz et de Breslau. *Mouvement anthroposophique*, 1 : 9-11.
- Steiner, R. (1928) *L'histoire de ma vie*. Londres : Anthroposophical Publishing Co.
- Steiner, R. (1993) *Agriculture : Spiritual Foundations for the Renewal of Agriculture*. East Troy, WI : Bio- Dynamic Farming & Gardening.
- Tchombe, T.M.S. et Lukong, T.E. (2018) Dynamique des stratégies de socialisation indigène et ajustement de la régulation des émotions chez les jeunes adolescents de l'OSN, région du Nord-Ouest du Cameroun. *Revue internationale des sciences humaines sociales et de l'éducation (IJHSSE)*, 3(8) : 86-124.
- Teixeira Da Silva, J.A. et Dobránszki, J. (2016) Champs magnétiques : quel est l'impact sur la croissance et le développement des plantes ? *Protoplasma*, 253(2) : 231-248.
- Tuhiwai Smith, L. (2012) *Decolonising Methodologies, Research and Indigenous Peoples*. Londres/ New York : Zed Books.
- UNDRIP (2007) Déclaration des Nations unies sur les droits des peuples autochtones. G.A. Res. 61/295. 13 septembre 2007. https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/wp-content/uploads/sites/19/2018/11/UNDRIP_E_web.pdf (consulté le 30 juin 2020).
- van der Ploeg, J.D., Barjolle, D., Bruil, J., Brunori G., Costa Madureira, L.M., Dessein, J., Dragg, Z., Fink- Kessler, A., Gasselini, P., Gonzalez de Molina, M., Gorchach, K., Jürgens K., Kinsella, J., Kirwan, J., Knickel, K., Lucaso, V., Marsden, T., Maye, D., Migliorini, P., Milone, P., Noe, E., Nowak, P., Parrott, N., Peeters, A., Rossid, A., Schermer, M., Ventura, F., Visser, M. et Wezel, A. (2019) The economic potential of agroecology : Empirical evidence from Europe. *Journal of Rural Studies*, 71 : 46-61.
- Vorley, B. (2003) *Food Inc. La concentration des entreprises, de l'agriculteur au consommateur*. Londres : UK Food Group/IIED.
- Voss, A. et Wilson, S. (2017) *Re-Enchanting the Academy*. Auckland : Rubedo Press.
- Whitewashed Hope : a message from 10+ indigenous leaders and organisations. (2020) Open source documentbit.ly/IndigenousWorldViews (consulté le 24 novembre 2020).
- Wright, J. (2009) *Sustainable Agriculture and Food Security in an Era of Oil Scarcity. Lessons from Cuba (Agriculture durable et sécurité alimentaire à l'ère de la pénurie de pétrole, leçons tirées de Cuba)*. Londres : Earthscan.

- Wright, J. (2019) Un appel au mouvement biodynamique pour qu'il se prononce sur la philosophie et la pratique de l'agriculture spirituelle et non matérielle. Dans Wahl, V., Hach, A., Sommer, S., Derkzen, P., Brock, C., Fritz, J., Spengler- Neff, A., Hurter, U., et Florin, J.-M. (eds.), *Evolving Agriculture and Food : Opening up Biodynamic Research. Contributions à la première conférence internationale sur la recherche biodynamique*, du 5 au 8 septembre 2018, Dornach, Suisse. Dornach : Section de l'agriculture, p. 105.
- Yunkaporta, T. (2020) *Sand Talk : How Indigenous Thinking Can Save the World*. San Francisco, CA : HarperOne.

2 De l'intégration de la science occidentale à l'ère de la mondialisation.

Coévolution de différentes sciences

Lutter contre l'injustice cognitive

Bertus Haverkort

Spécialiste du développement agricole et auteur à la retraite

SOMMAIRE

Introduction : Cultures, visions du monde et sciences	21
Comprendre l'esprit et la matière.....	22
Pratiques agricoles selon différentes visions du monde	23
Pratiques agricoles spécifiques.....	27
Sri Lanka : Mantras, Yantras et Kems	28
Agnihotra en Inde.....	29
Sacrifices et fêtes dans les Andes	29
À la recherche d'un soutien ancestral en Afrique.....	29
Harmoniser les forces terrestres et cosmiques en Europe.....	29
La notion transculturelle de science et sa co-évolution.....	31
Scénarios pour les relations inter-scientifiques : De la domination à la complémentarité.....	33
Défis et opportunités possibles	34
Redéfinir le rôle des universités	34
Traiter les points forts et les points faibles des formes dominantes de connaissance	36
Remettre en question la vision du monde et l'épistémologie dominantes.....	36
Conclusion : Dialogues entre et sur les sciences.....	36
Références	37

INTRODUCTION : CULTURES, VISIONS DU MONDE ET SCIENCES

À l'heure actuelle, les sciences occidentales (ou modernes) sont enseignées, développées et appliquées aux quatre coins du monde et jouissent d'une position très forte en raison de leur efficacité, de leur fiabilité, de leur applicabilité, de leur financement et de leur reconnaissance par les principaux acteurs privés et publics. Pourtant, jusqu'à aujourd'hui, il existe encore une grande diversité dans la manière dont des personnes différentes, dans des cultures différentes, acquièrent et traitent les connaissances et formulent leurs propres sciences. La manière dont les gens connaissent et traitent les connaissances dépend des visions du monde de certaines communautés de la connaissance, des méthodes d'apprentissage qu'elles utilisent, de leur logique et de leurs valeurs. Même si les sciences dominantes supplantent souvent les sciences locales (ou autochtones), un nombre considérable de sciences locales sont encore appliquées et se reproduisent malgré leur position marginale. Au cours des deux dernières décennies, un certain nombre d'initiatives ont été lancées dans le but de

la revitalisation des systèmes de connaissance locaux - et des sciences locales - et la recherche de et de synergie entre les différentes sciences.

Ces initiatives affirment non seulement que la diversité mondiale a une composante physique et biologique, mais aussi que la diversité culturelle et scientifique est également importante. Dans différentes parties du monde, des experts autochtones et locaux publient sur les fondements scientifiques de leurs systèmes de connaissances : en Nouvelle-Zélande (Bishop, 1998 ; Tuhiwai Smith, 1999), au Canada (Battiste, 2005), aux États-Unis (Barnhardt et Kawagley, 2005 ; Cajete, 2000 ; Mihesuah et Wilson, 2004), en Amérique du Sud (Rist et Delgado, 2009), en Afrique (Millar et al., 2006) et en Inde (Balasubramanian et Nirmala Devi, 2006). Un grand nombre de programmes de recherche et d'enseignement visant à revitaliser les traditions locales en matière de connaissances voient le jour et cherchent à établir une relation de complémentarité avec d'autres sciences. Ces programmes vont de l'Institut d'études avancées de l'Université des Nations unies - Initiative sur les savoirs indigènes, au Centre interinstitutionnel pour les savoirs indigènes situé au Collège d'éducation de l'Université d'État de Pennsylvanie, qui comprend plus de 20 centres de ressources sur les savoirs indigènes en Amérique du Nord et du Sud, en Europe, en Asie, en Afrique et en Océanie, en passant par le Réseau des femmes indigènes, fondé en 1985 et dont la revue porte le même nom. Ces universitaires, chercheurs et institutions autochtones abordent des questions telles que les suivantes :

- Quelles sont les visions du monde, les principes de base, les valeurs et les méthodes selon lesquels l'apprentissage se déroule dans différents environnements culturels ?
- Quelles sont les forces et les faiblesses des différentes sciences et que peut-on faire pour accroître l'efficacité et le caractère innovant de ces modes d'apprentissage ?
- Comment remédier à la marginalisation et à la suppression des sciences locales ? Et
- Comment parvenir à la complémentarité et à la coévolution des sciences ?

Les partisans de cette approche estiment que ni les expériences et les méthodes des cultures minoritaires, ni celles de l'approche dominante ne sont intrinsèquement les plus appropriées pour expliquer la réalité et/ou pour développer des technologies qui améliorent la qualité de vie. Ces dernières peuvent être utilisées pour compléter les processus d'apprentissage locaux, mais elles ne doivent pas les remplacer, comme c'est souvent le cas. L'échange entre les différentes sciences et la coévolution plutôt que la domination et la substitution sont considérés comme importants.

COMPRENDRE L'ESPRIT ET LA MATIÈRE

Parmi les différentes visions du monde et sciences qui existent aujourd'hui, la réalité est considérée et comprise de différentes manières. Globalement, on peut observer un clivage entre ceux qui croient que la réalité est constituée d'une seule substance de base (les *monistes*) et ceux qui croient que la réalité est constituée de deux substances différentes (les *dualistes*).

Les monistes se concentrent soit sur la matière, soit sur l'esprit. *Le matérialisme* affirme que l'esprit est essentiellement le résultat de processus biochimiques. Cette position est dominante dans les paradigmes occidentaux modernes. Au sein du monisme, les positions qui considèrent que la réalité est basée sur des principes spirituels ou mentaux sont qualifiées d'*idéisme*. Ces positions sont souvent défendues dans les cultures non occidentales, et plus particulièrement dans la tradition védique. La science moderne s'est débattue avec la relation entre le monisme et le dualisme. Il est généralement admis que les deux réalités existent (dualisme), mais dans leur pratique de recherche, les scientifiques modernes ne s'intéressent qu'à ce qui est quantifiable, c'est-à-dire la réalité matérielle.

Au cours de la période des Lumières, les fondements du raisonnement scientifique ont été posés par diverses traditions, notamment l'empirisme de Charles Bacon (1561-1626), le rationalisme de Descartes (1596-1650) et le mécanisme de Newton (1642-1727). L'évolutionnisme de Darwin (1809-1882) et l'économie classique d'Adam Smith (1723-1790) sont nés de cette révolution scientifique, avec des implications majeures pour les visions du monde et la manière dont les systèmes sociaux sont considérés et organisés.

René Descartes croyait en la possibilité d'atteindre la vérité absolue grâce à la connaissance scientifique. Son approche était basée sur la conviction que tous les aspects d'un phénomène complexe peuvent être étudiés.

Il s'agit de les comprendre en les réduisant à leurs parties constitutives, un processus appelé atomisation. Il établit une distinction claire entre l'esprit et la matière et remplace la notion de plan divin du Créateur par un ordre mathématique de la nature. Pour Descartes, l'humanité est composée de deux substances indépendantes : le corps et l'esprit. Mais il pensait que seuls le rapport et la quantification des phénomènes objectifs pouvaient conduire à une bonne connaissance. Au siècle des Lumières, la vision du monde dominante est devenue *matérialiste* : pour que la réalité puisse faire l'objet de recherches, il est devenu nécessaire de séparer l'esprit de la matière, l'humanité de la nature et le sujet de l'objet. La seule chose qui pouvait être objectivement observée et expérimentée était la matière, et l'esprit a donc été considéré comme une *terra incognita* par les scientifiques, une tradition qui se poursuit encore aujourd'hui. Cette science cartésienne a une vision linéaire du temps, une notion mécaniste de la cause et de l'effet. Elle valorise la quantité plus que la qualité et s'organise en disciplines hautement spécialisées et atomisées. La théorie de l'évolution, basée sur la notion de "survie du plus apte", a été transposée à l'économie sous la forme d'un mécanisme de concurrence entre entités commerciales où le "gagnant emporte tout". Les traits humains tels que l'altruisme, l'amitié, la coopération, l'amour et l'affection se sont vus attribuer moins d'importance que la compétition, l'individualité, l'agression et la conquête. Cela a conduit à justifier la domination politique et économique et à accepter l'extinction culturelle et biologique comme faisant partie du prix du progrès.

Depuis la période coloniale, cette version de la science occidentale, associée aux religions occidentales, a été diffusée dans le Sud et, dans une certaine mesure, s'est substituée aux divers savoirs, sciences et systèmes de croyance indigènes, souvent animistes. Ces derniers ont été déclarés inférieurs, arriérés et superstitieux et ont été considérés comme un goulot d'étranglement pour la modernisation et le développement, tout comme les systèmes de croyance antérieurs à l'époque des Lumières dans le Nord.

La science occidentale a donné naissance à des technologies impressionnantes et à des systèmes hautement productifs dans les domaines de l'agriculture et de l'industrie, ainsi qu'à des réalisations médicales et à des systèmes de communication remarquables. Mais elle n'a pas tenu ses promesses de répondre aux besoins humains et de permettre le progrès pour tous. L'application généralisée des technologies modernes a incontestablement amélioré la production alimentaire, les systèmes de santé et les conditions de travail dans certaines parties du monde, mais pas dans l'ensemble de la planète. Là où elle a bien fonctionné, c'est souvent au détriment de certaines catégories de personnes. Dans les pays du Sud, ce sont les femmes, les populations rurales et les paysans qui ont le plus souffert¹. Les progrès de la technologie moderne n'ont pas conduit à la paix mondiale, à la stabilité écologique et au bien-être social ou psychologique. Ils n'ont pas non plus permis d'éradiquer la faim ou la pauvreté généralisée, même dans les pays du Nord où, malgré l'abondance, des poches de pauvreté existent dans certaines communautés, et où les systèmes alimentaires causent également un grave problème du fait de l'abondance : l'obésité et les effets sur l'environnement et le climat. Cette situation justifie la recherche de nouvelles visions du monde et de méthodes scientifiques qui remettent en question la prétention du savoir occidental à l'universalité exclusive, et un grand nombre d'organisations et de mouvements sont engagés dans cet effort. L'encadré 2.1 présente une illustration de la diversité des visions du monde et des modes d'apprentissage, avec des exemples de l'Inde, du Ghana et de la Bolivie.

LES PRATIQUES AGRICOLES SELON DIFFÉRENTES VISIONS DU MONDE

De 2000 à 2012, deux programmes internationaux différents ont mené des recherches-actions visant à renforcer les connaissances et les pratiques autochtones et à favoriser le développement endogène (développement de l'intérieur). Ces programmes ont couvert 16 pays différents dans le monde : Bolivie, Mexique, Guatemala, Chili et Colombie, Ghana, Kenya, Zimbabwe, Ouganda et Afrique du Sud, Norvège, Pays-Bas, Inde, Sri Lanka, Népal et Indonésie. Le premier programme a été le COMPAS, dans le cadre duquel plusieurs ONG et plusieurs universités ont mené des travaux sur le terrain.

¹ Pour une vue d'ensemble et une analyse critique du rôle de la paysannerie au Pérou, en Italie et aux Pays-Bas, voir van der Ploeg (2008).

ENCADRÉ 2.1 DIFFÉRENTES VISIONS DU MONDE, MODES D'APPRENTISSAGE ET MODES DE CONNAISSANCE

Inde : Dans la tradition védique, le monde réel et les principes fondamentaux sur lesquels reposent les systèmes de vie sont différents de ceux de l'Occident (Balasubramanian et Devi, 2006). La réalité est un continuum de matière, d'esprit et de conscience. Le savoir védique repose sur une notion de 9 principes existentiels, 41 qualités et 5 types d'action, sur lesquels repose, par exemple, le système de santé ayurvédique. Le terme Akasha désigne l'énergie unificatrice inhérente aux quatre éléments (terre, air, eau et feu) de la nature et donc à toute créature vivante. Il s'agit essentiellement de l'énergie spirituelle qui englobe tout. Dans cette vision du monde, toutes les entités peuvent apprendre, et l'apprentissage ne se limite pas à l'utilisation des cinq sens. Il se fait par une combinaison de perception sensorielle, d'intuition, d'inférence et d'enseignements de voyants ou de gourous. Si l'esprit est libre de tout préjugé (luxure, colère, avidité, intoxication, illusion et jalousie), il peut apprendre de l'intérieur. Les techniques de méditation et le yoga sont utilisés en plus des textes anciens dans la recherche de la connaissance pour la libération et l'illumination. Les leçons tirées des vies antérieures peuvent également jouer un rôle. En Inde, les connaissances et les pratiques traditionnelles coexistent avec les connaissances traditionnelles. Les hôpitaux ayurvédiques coexistent avec les hôpitaux basés sur la médecine occidentale.

Amérique latine : Les Andes : des études menées par AGRUCO (AGRUCO 2001 ; COMPAS-AGRUCO 1998) ont révélé que dans la vision andine du monde, les mondes naturel, social et spirituel sont unis. L'espace-temps sacré (Pacha Mama) dépasse les domaines physiques ou socio-économiques. Il existe une notion spirale du temps qui n'est pas séparée de l'espace (territoire) ; le premier principe d'ordonnement est la relation ; tout est lié et cela conduit à une relation réciproque entre les hommes, les animaux, les plantes, les roches, l'eau, le vent, le soleil, la lune et les étoiles. Ces relations sont incarnées par l'astronomie, les rituels et les fêtes. Dans ces cultures, l'apprentissage se fait par l'expérience de la relation entre les mondes humain, naturel et spirituel. C'est par notre connexion avec Pacha Mama que nous apprenons (Millar et al., 2006). L'apprentissage de l'intérieur est basé sur l'intuition et les leçons de la nature. Plutôt que de s'intéresser aux explications mécaniques du "comment les choses sont", l'accent est mis sur la question du "pourquoi les choses sont". Les questions morales et éthiques jouent un rôle important, car le comportement humain peut avoir une influence directe sur les mondes naturel et spirituel. Dans les Andes, les connaissances traditionnelles et les connaissances courantes entretiennent une relation dite syncrétique. Certains concepts traditionnels ont été redéfinis par le courant dominant pour correspondre à son cadre de référence, mais continuent d'être utilisés dans les communautés traditionnelles. La notion de Pacha Mama a été remplacée par Gaia, parfois en combinaison avec la Vierge Marie.

Afrique : dans la vision du monde du peuple Dagaba, dans le nord du Ghana, le monde est composé d'ancêtres, de vivants et de non-nés, et la nature est sacrée (Millar et al., 2006). Dans cette vision du monde, il existe une hiérarchie entre les êtres divins, les êtres spirituels, les ancêtres, les êtres humains vivants et les forces naturelles. La nature fournit des habitats aux entités humaines et spirituelles. Le temps est cyclique et va du présent au passé. Les esprits ancestraux ont des pouvoirs qui peuvent être utilisés de manière négative ou positive. Dans la réalité africaine actuelle, on observe la coexistence de deux systèmes de croyances et de connaissances : le système traditionnel et le système moderne. Le système moderne est formellement accepté, mais le système traditionnel persiste souvent manière clandestine. Les systèmes traditionnels sont qualifiés de sataniques par les religions importées et de superstitieux par les scientifiques traditionnels. Les sciences traditionnelles et traditionnelles sont toutes deux fondées sur des valeurs, une logique et une interprétation des causes et des effets spécifiques, ce qui conduit souvent à des choix différents en matière de mode de vie, de spiritualité et de pratiques agricoles et sanitaires. En outre, les modes d'apprentissage sont différents. Dans la vision africaine traditionnelle, l'apprentissage implique d'être réceptif

L'apprentissage se fait en suivant les enseignements de ceux qui ont vécu avant nous, les anciens, et en lisant les signaux du monde spirituel qui s'expriment dans la nature. Ici aussi, l'apprentissage met davantage l'accent sur le "pourquoi des choses" que sur le "comment des choses".

L'Occident : Dans la vision des "Lumières", la connaissance est basée sur la mesure et l'utilisation des cinq sens. La logique rationnelle, le matérialisme, le mécanisme et l'intérêt personnel de l'individu ou du groupe sont des principes directeurs forts à travers lesquels les Occidentaux appréhendent la réalité. Il existe également une perception de la dualité, exprimée par des dichotomies telles que esprit-matière, créateur-crée, homme-nature et objet-sujet. La science est organisée et développée en disciplines distinctes. Dans cette vision matérialiste et mécaniste, l'apprentissage est effectué par des sujets distincts des objets, et la quantification est importante. La recherche et l'apprentissage mettent l'accent sur le "comment les choses sont" : comment un certain effet est produit dans le cadre des lois de la physique ou d'autres sciences. Dans la vision "postmoderne", le monde est considéré dans une perspective plus holistique, où l'incertitude, la diversité, le chaos, l'autorégulation et la synergie sont considérés comme des principes directeurs. Elle prend ses distances ou relativise les principes génériques et la science universelle. Les sources de connaissance comprennent les points de vue antérieurs aux Lumières, les nouvelles connaissances scientifiques issues de la mécanique quantique et de la transdisciplinarité, la pensée systémique, la théorie du chaos, l'apprentissage social et une diversité de modes de connaissance et d'apprentissage issus de cultures non occidentales.

Il a mis en place une coopération entre les organisations indigènes et les organisations de développement. Le point le plus important était de comprendre et d'articuler les visions du monde et les valeurs des populations indigènes, puis de concevoir et de tester des moyens pratiques de renforcer les connaissances locales. Le deuxième programme, CAPTURED, visait à développer du matériel pédagogique et des méthodes de recherche pour les universités dans leur rôle de renforcement du développement endogène.

Les résultats de ces programmes (COMPAS, 2007 ; Haverkort et al., 2003 ; Haverkort et Reijntjes, 2006) ont révélé ce qui suit :

- Dans tous les pays, des changements majeurs en matière d'autonomie politique, de démographie, d'intégration économique et culturelle, d'innovations technologiques, d'exposition aux médias de masse et de dégradation des ressources environnementales ont eu lieu et conduisent à une érosion des cultures, des connaissances et des cosmovisions indigènes.
- En même temps, malgré l'acceptation apparente par le Sud des technologies, des croyances et des valeurs dominantes, un noyau persistant de culture indigène survit sous la surface et une richesse de connaissances indigènes sur l'utilisation des ressources naturelles existe toujours. Ces connaissances déterminent les valeurs et les décisions des populations rurales.
- De nombreuses cosmovisions des communautés agricoles indigènes reposent sur un concept holistique : la réalité dans laquelle s'inscrit l'agriculture englobe généralement le monde naturel, le monde humain et le monde spirituel (voir figure 2.1.) L'humanité, le monde spirituel et la nature sont souvent considérés comme ayant une relation réciproque. Si la nature n'est pas bien traitée, elle peut réagir en maltraitant les gens, par exemple par une peste, une sécheresse ou une mauvaise récolte. Si les esprits sont respectés, ils assureront une bonne vie aux créatures vivantes. Les gens considèrent donc l'agriculture non seulement comme une activité dans le monde naturel, mais aussi comme une activité dans le monde spirituel.
- La compréhension et la description du monde spirituel par les peuples sont souvent riches, diverses et structurées. Elle est fondée sur l'expérience et peut s'appuyer sur les enseignements de personnes ayant des visions, telles que les médiums spirituels ou les chamans. Elle peut être exprimée dans des textes classiques tels que les Vedas, ou dans des symboles linguistiques ou artistiques. Le monde spirituel est considéré comme contenant à la fois une force créatrice et une force destructrice. Il peut y avoir une polarité entre les forces bonnes et mauvaises, et il y a des forces de la nature.

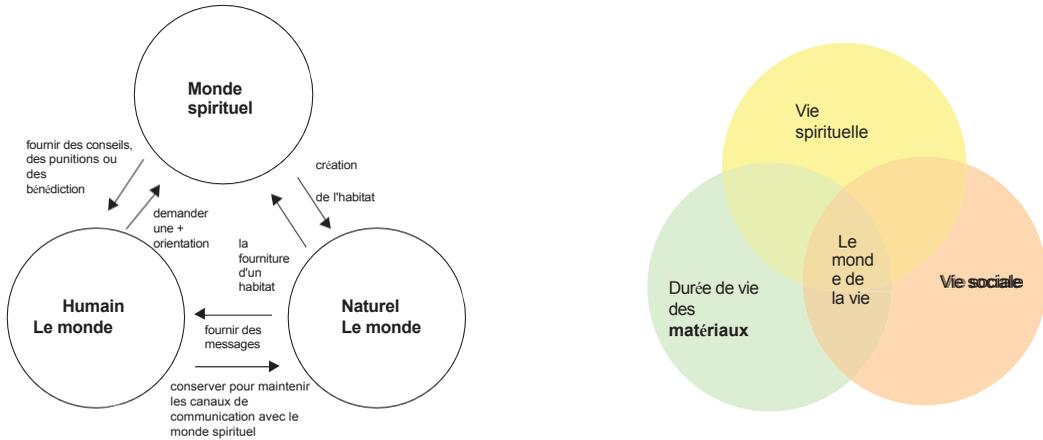


FIGURE 2.1 Les trois mondes des sciences indigènes et leurs interactions.

souvent différents êtres spirituels tels que les dieux, les esprits et les ancêtres. Ces êtres spirituels peuvent s'exprimer dans la nature et à travers les créatures vivantes.

- Dans de nombreuses cosmovisions, la nature est considérée comme sacrée. Cela se traduit par des concepts tels que la Terre mère, les montagnes sacrées, les rivières, les arbres et les animaux. Les animaux, les plantes et surtout les arbres sont souvent considérés comme liés au monde spirituel et doivent être traités avec respect. Le caractère sacré de la nature et la spiritualité des populations conduisent souvent à la nécessité d'organiser des rituels pendant les activités agricoles. Certains d'entre eux sont liés aux êtres spirituels ou aux ancêtres.
- Les influences cosmiques sont souvent traitées à l'aide d'informations astrologiques qui déterminent les moments où les différentes activités agricoles peuvent avoir lieu. Ainsi, dans de nombreux cas, le calendrier agricole et le calendrier rituel sont liés et guident les activités sociales, naturelles et spirituelles.
- Les communautés autochtones s'organisent sur la base de leur cosmovision. De nombreuses institutions autochtones réglementent l'utilisation de la terre, de l'eau et des ressources biologiques, ainsi que la manière dont les agriculteurs apprennent, enseignent et expérimentent. Les chefs traditionnels combinent souvent leurs pouvoirs politiques avec des compétences et des fonctions spirituelles.
- La façon dont les agriculteurs apprennent et expérimentent est basée sur leurs propres concepts, valeurs et critères.
- De nombreuses activités de développement et les systèmes conventionnels d'éducation et de développement technologique négligent ou rejettent l'importance de la cosmovision, de la culture et des connaissances indigènes et suggèrent la supériorité de la science occidentale dominante. Ce système scientifique occidental tend à être moins holistique et plus matérialiste que les systèmes de connaissances indigènes.
- Il n'y a aucune raison de romantiser les cosmovisions. On ne peut pas conclure que les cosmovisions indigènes et les pratiques traditionnelles ont toujours été efficaces pour prévenir la surexploitation des sols, le surpâturage, la déforestation, la pollution de l'eau, l'érosion ou les catastrophes environnementales. Elles n'ont pas non plus toujours permis de maintenir la stabilité sociale ou l'équité. Les connaissances indigènes ne sont pas toujours réparties de manière égale dans les communautés, et certaines personnes peuvent monopoliser et utiliser abusivement certaines connaissances.
- Pour que les organisations de développement soient efficaces, il est nécessaire qu'elles soutiennent le développement endogène. Il s'agit d'un développement fondé sur les ressources biologiques et physiques disponibles localement et sur les valeurs et les connaissances de la population locale. Cela implique une bonne compréhension de la diversité des cultures et des caractéristiques et dynamiques des systèmes de connaissance et des cosmovisions indigènes ; une coopération avec les chefs traditionnels ; une appréciation du potentiel et des limites des ressources disponibles localement.

Les partenaires des programmes COMPAS et CAPTURED ont convenu que le "développement" devait être compris dans la perspective de la cosmovision autochtone qui implique l'intégration de la vie spirituelle dans la vie sociale et matérielle. Les partenaires des programmes COMPAS et CAPTURED ont convenu que le "développement" devait être compris dans la perspective d'une cosmovision autochtone qui implique l'intégration de la vie spirituelle dans la vie sociale et matérielle. Cependant, il y avait une nette différence dans la manière dont les différents partenaires, agissant en tant qu'agences de développement, pouvaient travailler avec eux. Dans les communautés traditionnelles de Bolivie et du Ghana et dans les zones tribales de l'Inde, les cosmovisions traditionnelles sont encore assez intactes.

- La production agricole implique des activités biophysiques et spirituelles. Le calendrier agricole et le calendrier rituel coïncident. Dans ce contexte, la seule façon d'établir une bonne relation avec la population rurale est de comprendre et d'apprécier sa cosmovision et de collaborer avec les institutions indigènes. Dans les zones rurales de l'Inde, du Sri Lanka et du Pérou, les cosmovisions traditionnelles ont subi une érosion considérable et il est difficile de se faire une bonne idée de la cosmovision de la population rurale. Il existe un mélange d'idées traditionnelles et modernes qui peuvent varier d'un village à l'autre et d'une année à l'autre. Dans ces régions, on a remarqué que lors des premières discussions avec les agriculteurs, les concepts traditionnels n'étaient souvent pas exprimés. Cependant, en creusant davantage au-delà de la surface, de nombreux éléments des cosmovisions traditionnelles ont progressivement commencé à émerger. Les agriculteurs sont habitués au fait que les agences extérieures ne comprennent pas, ne respectent pas ou ne tolèrent pas les pratiques ou cosmovisions traditionnelles. C'est pourquoi ils s'adressent à l'étranger avec empathie, dans la langue ou les concepts qu'ils pensent que l'étranger apprécie. Ils ont appris que les étrangers n'apprécient pas leur cosmovision et n'expriment donc pas ouvertement leurs propres concepts et points de vue. Il y a des raisons de penser que dans les sociétés traditionnelles, mais aussi dans les pays où les cosmovisions traditionnelles sont sujettes à l'érosion, la cosmovision et la spiritualité traditionnelles sont plus répandues et prévalentes que ne le pensent les étrangers en général. Cela signifie le travail avec les institutions traditionnelles est pertinent et nécessite du tact et des compétences sociales. Aux Pays-Bas et en Norvège, et dans une certaine mesure au Mexique central, il semble que les cosmovisions et spiritualités traditionnelles aient presque complètement disparu. Dans ces pays, il existe un mécontentement généralisé à l'égard du mode matérialiste de l'agriculture moderne et un petit nombre d'agriculteurs souhaitent restaurer la vision spirituelle de l'agriculture. Dans de tels cas, les institutions indigènes peuvent ne plus exister et, par conséquent, de nouveaux alliés institutionnels peuvent être recherchés.
- En substance, les partenaires ont conclu qu'en se concentrant sur les cosmovisions des populations rurales, il était possible de reconnecter leur travail avec le savoir indigène dans toute sa signification. Les agriculteurs interprètent le développement (agricole) et définissent leurs relations avec les agences extérieures dans le contexte de leur cosmovision. Les agents de développement donc aller au-delà de la validation des connaissances techniques indigènes. Les conceptions de la vie des agriculteurs - et pratiques qui en découlent - sont une réalité à laquelle ils doivent se rattacher. Cette relation ne peut être authentique que si l'on respecte les concepts inconnus et les institutions traditionnelles. C'est aussi l'occasion d'un apprentissage mutuel.

Les enseignements ci-dessus ont été utilisés pour élaborer un modèle d'activités visant à renforcer le développement endogène (figure 2.2).

PRATIQUES AGRICOLES SPÉCIFIQUES

Des études plus approfondies menées au Sri Lanka, en Inde, au Ghana, au Zimbabwe et en Bolivie mettent en lumière des pratiques agricoles spécifiques où la dimension spirituelle des visions du monde est prise en compte.

Des exemples pratiques sont présentés dans les figures 2.3– 2.9 ci-dessous.

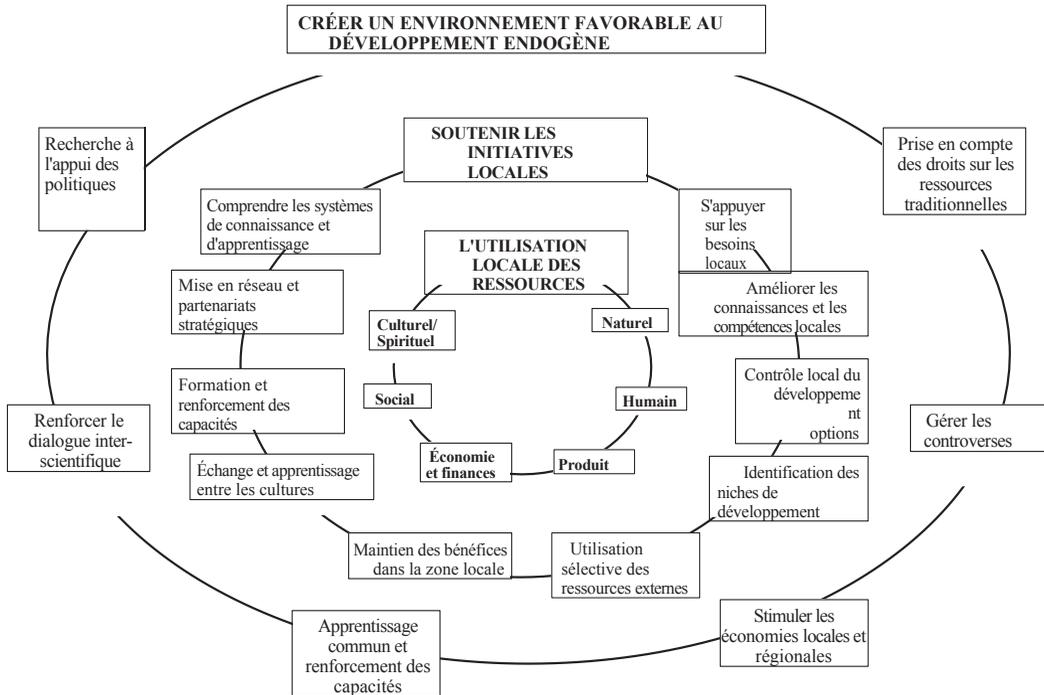


FIGURE 2.2 Création d'un environnement favorable au développement endogène. (Source : Haverkort et al., 2003 : 250.)

SRI LANKA : MANTRAS, YANTRAS ET KEMS

Un rituel dans une rizière au Sri Lanka : une combinaison de mantras, de méditation et de sacrifices effectués par un chaman. Il doit mener une vie pieuse. Le rituel est un engagement des personnes envers la rizière et environnement naturel, et une promesse pour chaque être de jouer son rôle dans le processus mutuel de coexistence et d'éviter de prendre plus qu'une part équitable.



FIGURE 2.3 Rituel dans une rizière au Sri Lanka. (Crédit photo : l'auteur.)

AGNIHOTRA EN INDE

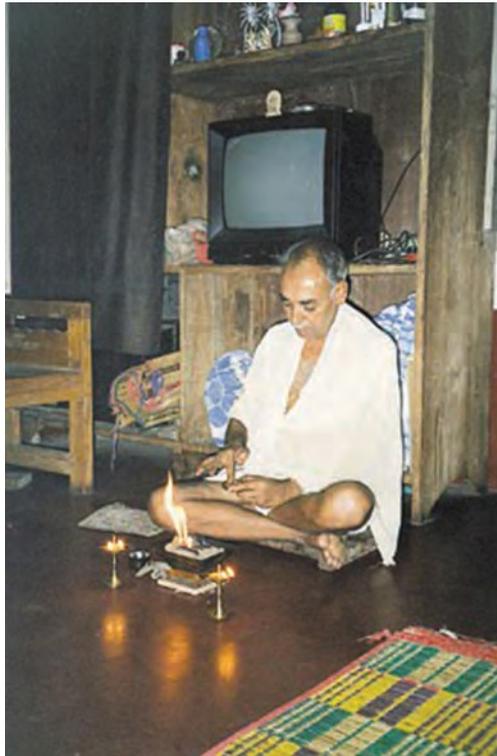


FIGURE 2.4 Cérémonie d'Agnihotra, Inde. (Crédit photo : l'auteur.)

Le chef d'un groupe d'agriculteurs, M. Perushotama Rao, pratique un rituel du feu, l'Agnihotra. Le feu purifie l'environnement et permet des relations harmonieuses entre les plantes, les animaux et les êtres humains. Deux fois par jour, un mélange de ghee et de riz est mis sur le feu. M. Rao chante un certain nombre de mantras, médite et crée une vibration qui crée un environnement sain.

SACRIFICES ET FÊTES DANS LES ANDES

Dans les Andes, il est courant d'organiser des rituels dans les champs pour honorer Pacha Mama et pour établir et renforcer les liens entre la terre, la végétation, les animaux et les personnes. Il existe des rituels spécifiques pour renforcer les liens avec les lamas, les pommes de terre ou d'autres cultures traditionnelles. Ce sont des moments où les gens célèbrent la vie communautaire entre eux.

À LA RECHERCHE D'UN SOUTIEN ANCESTRAL EN AFRIQUE

Au Zimbabwe, un médium spirituel demande la bénédiction des ancêtres pour un programme de plantation d'arbres et sert de médiateur entre les vivants et les morts pour consulter les ancêtres et s'appuyer sur leur savoir et leur sagesse.

Dans le nord du Ghana, un devin est consulté pour demander l'avis des ancêtres et la permission d'adopter une nouvelle technologie. Des sacrifices d'animaux et de végétaux sont effectués pour mobiliser les pouvoirs magiques.

HARMONISER LES FORCES TERRESTRES ET COSMIQUES EN EUROPE

En Europe, les agriculteurs biodynamiques utilisent des préparations sous forme de cornes de vache remplies de silice pour mobiliser les forces cosmiques.



FIGURE 2.5 Rituel du Pacha Mama dans les Andes. (Crédit photographique : l'auteur.)



FIGURE 2.6 Cérémonie de recherche de soutien ancestral au Zimbabwe. (Crédit photo : l'auteur.)



FIGURE 2.7 Consultation des ancêtres avant l'adoption d'une nouvelle technologie, Ghana. (Photo : crédit de l'auteur.)



FIGURE 2.8 Groupe de fermiers enterrant des cornes de vache, Staffordshire, Royaume-Uni. (Crédit photo : Alysoun Barrett Bolger.)

LA NOTION TRANSCULTURELLE DE LA SCIENCE ET SA COÉVOLUTION

Les philosophes des sciences modernes tels que Popper, Kuhn, Latour et Feyerabend ont, chacun de leur côté, mais surtout ensemble, remis en question les fondements de la science dominante et démantelé l'idée d'une prétention exclusive à l'universalité. Il n'entre pas dans le cadre de ce chapitre d'approfondir ces notions (postmodernes) de la science. Mais on peut brièvement réfléchir généralités suivantes :

- La connaissance scientifique n'est qu'une approximation de la vérité. Cette approximation ne peut être obtenue que par essais et erreurs (Popper, 1980, 1965).
- Le développement scientifique doit être considéré comme un processus social dans lequel les visions du monde scientifiques et le processus social de développement des activités scientifiques doivent être compris.

De véritables nouvelles connaissances apparaissent si la validité des paradigmes dominants est largement remise en question et remplacée par de nouveaux paradigmes (Kuhn, 1962).

- Les faits scientifiques ne sont pas en premier lieu objectivement vrais ; ils sont plutôt le résultat d'un accord au sein de la communauté scientifique. Cela signifie que la négociation, le travail en réseau et le lobbying pour obtenir la reconnaissance sociale des résultats de la recherche sous la forme de publications sont autant d'aspects importants du travail des scientifiques (Latour et Woogar, 1979).
- La science objective est une illusion, car toute observation, perception et interprétation repose sur des instruments et des théories plus ou moins déficients. Ce qui est considéré comme un "fait" est essentiellement un accord au sein d'une école de scientifiques. Il n'existe pas de méthode de recherche universellement valable et les prétentions monopolistiques à la vérité de la science conventionnelle ne sont pas justifiées. L'histoire des sciences montre qu'il existe différents chemins vers la vérité. La science occidentale est une et une seule des sciences possibles, et il est temps de corriger l'arrogance et l'impérialisme scientifiques. L'exportation des sciences et des technologies occidentales n'a pas exclusivement apporté le bien-être aux peuples indigènes. Nous devrions mettre un terme au trafic à sens unique et opter plutôt pour un processus d'apprentissage mutuel (Feyerabend, 1975).

En se basant sur les réflexions et les positions de ces philosophes des sciences, et en s'appuyant sur les idées des chercheurs indigènes, CAPTURED a choisi la définition suivante de la science :²

La science est un ensemble de connaissances formulées dans le cadre d'une vision du monde spécifique. Elle émerge de méthodes spécifiques d'apprentissage et de production de connaissances et utilise un cadre théorique cohérent qui comprend des hypothèses, des principes généraux et des théories. Elle implique un rôle actif de la part d'une communauté de connaissances spécifique qui est parvenue à un consensus sur la validité des connaissances. Les connaissances acquises et la science qui en résulte sont les produits d'un processus social et sont toujours limitées et susceptibles d'être modifiées à la lumière de nouvelles données, informations et perspectives.

La pluralité des visions du monde et des modes d'apprentissage peut conduire à une pluralité de sciences.

Le degré de divergence entre les positions ontologiques et les sources de connaissance détermine le degré de compatibilité et/ou de complémentarité des différentes sciences. Un processus d'apprentissage commun ou un dialogue entre différentes formes de connaissance serait impossible ou dénué de sens si les sciences concernées s'excluaient. Même si les hypothèses et les méthodes de base semblent incommensurables, la complémentarité peut être recherchée. Le programme CAPTURED ne vise pas à intégrer les différents modes de connaissance dans un système universel de recherche et d'éducation. Il vise plutôt à comprendre la diversité, les différences, les éventuelles contradictions et controverses. Il recherche la revitalisation des différents modes de connaissance et la coévolution, ainsi que les éventuelles communautés, complémentarités et synergies.

Sur la base de cette définition, le programme CAPTURED a suggéré que nous considérions une science comme ayant une certaine expression dans chacun des éléments de base suivants :

- *L'ontologie (ou vision du monde)* : La façon dont les gens se voient eux-mêmes et leur relation avec le reste du cosmos : la vision du monde.
- *La gnoseologie (ou méthodologie)* : Méthodes d'apprentissage, d'expérimentation et d'enseignement. Il est évident que la manière d'apprendre est directement liée à la vision du monde.
- *L'épistémologie (ou le cadre théorique)* : La manière dont la connaissance est organisée : sa logique, ses cadres théoriques et ses paradigmes.
- *L'axiologie (ou les valeurs)* : Les valeurs morales et esthétiques du peuple.
- *La communauté de la connaissance* : Les experts, les leaders, les guérisseurs, les guides et la manière dont ils procèdent à des évaluations par les pairs, mènent des débats et des discussions sur les visions du monde, les méthodes, les théories et les valeurs et s'accordent pour les accepter ou les rejeter.

Dans chaque culture, les gens ont explicitement ou implicitement formulé ces notions et sont engagés dans ces processus liés à la connaissance.

² Cette définition et une discussion sur la coévolution des sciences ont été développées dans Haverkort et al. (2012).

Dans les communautés professionnelles, il existe différentes sciences. Certaines de ces sciences sont considérées comme rigoureuses à certains égards, et d'autres peuvent être considérées comme faibles dans un ou plusieurs aspects. L'objectif du dialogue est de se soutenir mutuellement pour surmonter les faiblesses.

La pluralité des visions du monde, à travers les méthodes d'apprentissage, les valeurs, les cadres conceptuels et les manières d'évaluer et d'examiner les connaissances acquises, peut conduire à une pluralité de sciences. Le degré de divergence entre les positions ontologiques, les sources et les méthodes de connaissance détermine le degré de compatibilité et/ou de complémentarité des différentes sciences. Un processus d'apprentissage commun ou un dialogue entre différentes formes de connaissance serait très difficile si les éléments de base des sciences concernées se contredisent.

L'appréciation de la diversité des cultures et des visions du monde offre un large éventail de possibilités d'échange et de dialogue. Les contacts interculturels peuvent conduire à la domination et au contrôle, et donc à la disparition des cultures et des modes de connaissance. Mais si les contacts interculturels se déroulent dans le respect, ils peuvent également conduire à un apprentissage mutuel et à une synergie. Le respect n'implique pas l'acceptation inconditionnelle de toutes les différences. Il implique la volonté d'écouter, l'ouverture à l'apprentissage et à la responsabilité, et la capacité de critiquer si nécessaire (Fay, 1999).

Le COMPAS et CAPTURED constituent une plate-forme pour les dialogues intra- et interculturels et intra/et inter-scientifiques. Les dialogues intraculturels/scientifiques ont lieu entre des personnes issues d'une culture particulière et partageant une base de connaissances similaire, tandis que les dialogues interculturels/scientifiques ont lieu entre des personnes ayant un bagage culturel et scientifique différent. Ces échanges peuvent contribuer à une coévolution des cultures et des sciences. Dans ce processus, aucune science n'est considérée *a priori* comme supérieure ou inférieure. Les connaissances traditionnelles ne sont pas romantisées et les connaissances occidentales ne sont pas rejetées en raison de leur position dominante. Chaque science impliquée est stimulée pour développer et améliorer ses méthodes et ses théories sur la base de sa propre dynamique et de l'interaction avec d'autres systèmes de connaissance.

Les objectifs des dialogues inter-scientifiques sont les suivants :

- renforcer et revitaliser les sciences marginalisées ;
- rechercher les synergies et les possibilités d'apprentissage mutuel ainsi que les contradictions et les exclusions ;
- de s'interroger, de se remettre en question et de se critiquer mutuellement afin de déterminer les aspects de la science et des systèmes de valeurs qui doivent être modifiés et améliorés ; et
- équilibrer le pouvoir et les ressources financières des différentes sciences.

L'interprétation épistémologique des différents systèmes de connaissance asiatiques, africains, latino-américains et européens, leurs modes d'apprentissage et d'expérimentation et leurs relations mutuelles doivent faire l'objet d'une plus grande attention. Il est donc important de continuer à systématiser et à rendre plus explicites les concepts et les théories qui sous-tendent les formes indigènes de connaissance afin de partager et de les améliorer dans le cadre d'une éventuelle coévolution de la diversité des sciences.

SCÉNARIOS POUR LES RELATIONS INTER-SCIENTIFIQUES : DE LA DOMINATION À LA COMPLÉMENTARITÉ

La complémentarité et la coévolution des sciences ne peuvent être obtenues que si les méthodes de recherche et les paramètres utilisés ne sont pas uniquement basés sur ceux de la science dominante ou de la science traditionnelle. La recherche doit renforcer l'appropriation, l'efficacité et la capacité d'innovation des différentes sciences concernées et tenir compte des visions du monde, des méthodes, des théories, des valeurs et des communautés de connaissances. Toutes les recherches menées dans le cadre du programme CAPTURED se sont concentrées sur ces aspects, les principaux outils de recherche étant la recherche transdisciplinaire (Nicolescou, 2004, 1998), la recherche-action et les méthodologies indigènes (Denzin et al., 2008). Dans tous les cas, les méthodes et les paramètres de différentes traditions scientifiques sont combinés, et les communautés de connaissances des sciences traditionnelles et locales sont impliquées dans la conception, la mise en œuvre et le suivi de la recherche.

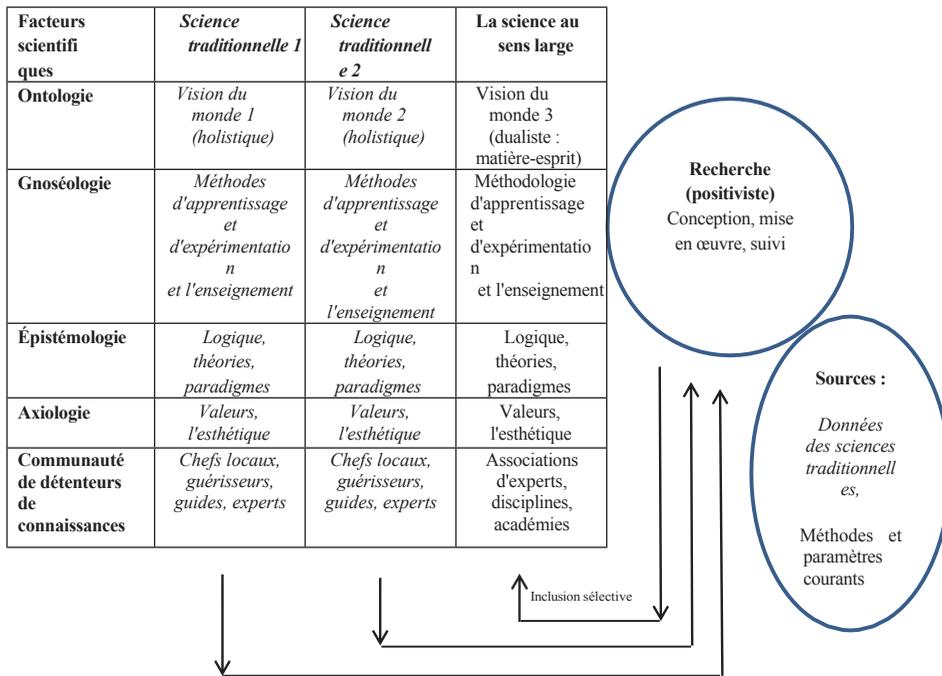


FIGURE 2.9 Scénario 1 : marginalisation : suppression, substitution et inclusion sélective.

Deux scénarios différents pour les sciences connexes sont présentés ci-dessous :

Scénario 1 : Cela conduit à la marginalisation et à la suppression des sciences locales, à la substitution par les connaissances dominantes et à l'inclusion sélective des connaissances traditionnelles dans les connaissances dominantes, comme le montre la figure 2.9. Cela peut conduire à des systèmes de connaissances souterrains ou parallèles, au syncrétisme et/ou à la rébellion ou à la résistance.

Scénario 2 : ce scénario conduit à la complémentarité, à la synergie et à la coévolution des différentes sciences, comme le montre la figure 2.10.

L'évaluation des sciences traditionnelles par le courant dominant est un processus à sens unique (comme le montrent les flèches de la figure 2.9). La recherche dominante utilise des modèles positivistes avec des paramètres dominants pour évaluer les technologies traditionnelles. Elle peut inclure dans son système les éléments du savoir local qui sont considérés comme positifs selon les paramètres des chercheurs, sans aucun retour d'information vers les sciences traditionnelles. Cela conduit souvent à la marginalisation, à la suppression et à la substitution, à la "clandestinité", au syncrétisme et à la résistance.

Les flux de données et de résultats de recherche en provenance et à destination de toutes les sciences sont illustrés par les flèches de la figure 2.10. La participation des acteurs à la conception, à la mise en œuvre et au suivi est définie par des protocoles et des codes de conduite. Le dialogue inter-scientifique conduit à la complémentarité, à la synergie et à la co-évolution. Les méthodes de recherche peuvent être à la fois quantitatives et qualitatives et devraient également impliquer l'échange d'informations et le dialogue entre les acteurs sociaux tels que les artistes, les chefs religieux, les syndicats, les responsables politiques, etc, les mouvements émancipateurs et environnementaux, les entreprises et les minorités.

DÉFIS ET OPPORTUNITÉS POSSIBLES

CAPTURED a conclu qu'il existe un certain nombre d'approches qui, ensemble, pourraient contribuer à faire avancer le dialogue inter-scientifique impliquant les communautés locales, les ONG, les universités et les organisations régionales et internationales.

REDÉFINIR LE RÔLE DES UNIVERSITÉS

Une condition essentielle à la réussite de la coopération entre ces acteurs sera une relation aussi horizontale que possible entre les acteurs, caractérisée par un intérêt et une confiance mutuels. C'est pourquoi,

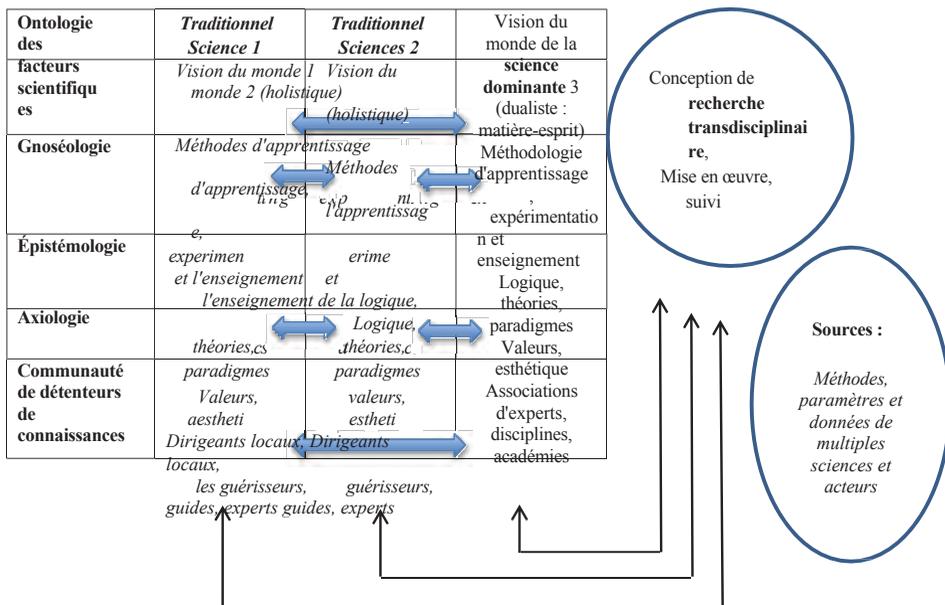


FIGURE 2.10 Scénario 2 : complémentarité et coévolution des différentes sciences.

la première étape consiste à analyser de manière critique et à reconstruire les différentes relations telles qu'elles existent actuellement. Le personnel de terrain et les chercheurs qui travaillent avec les populations rurales doivent préciser que leur rôle n'est pas celui d'un agent extérieur qui vient avec un certain message ou une certaine technologie à transférer. Apprendre avec et à partir des populations locales, et travailler sur la base de leur cosmologie, implique que les étrangers acceptent les règles du jeu telles qu'elles sont exprimées par les communautés. Les codes traditionnels d'hospitalité, de respect et de communication doivent être acceptés et respectés. Cela peut impliquer des procédures de sélection et d'initiation, ainsi que la participation à des rituels dont le contexte culturel et la signification sont différents pour les populations locales et pour les étrangers.

Les universités doivent accepter le fait que leur savoir conventionnel a ses limites, et doivent également accepter que leur rôle dans ce processus est principalement un rôle d'apprentissage. Leurs organismes de financement doivent s'habituer à une responsabilité descendante. La communication et l'interaction ne porteront pas seulement sur des sujets professionnels conventionnels, mais impliqueront également des aspects spirituels et culturels, et beaucoup dépendra de bonnes relations et compétences sociales. Cela signifie que le rôle des personnes et des organisations de soutien change radicalement : au lieu d'enseigner aux populations locales comment résoudre leurs multiples problèmes, elles se concentrent sur l'apprentissage auprès des populations locales comme base pour explorer les synergies possibles entre les différentes formes de connaissance. Les acteurs externes deviennent des accompagnateurs et des animateurs des communications au sein et entre les différents groupes liés au développement endogène. Cela nécessite un processus de préparation personnelle, où les normes, attitudes et compétences professionnelles conventionnelles sont examinées à la loupe et modifiées si nécessaire.

Il est important de déterminer dans quelle mesure les communautés locales sont déjà engagées dans le système dominant. Est-il possible de décrire la relation entre la culture locale et le mode de connaissance avec le système formel/dominant dans la région ? Pouvons-nous apprendre de la communauté comment elle a réussi à survivre/changer et à coévoluer avec le système dominant/formel ? Comment y parviennent-ils ? Et comment les ONG, les universités ou d'autres organisations de soutien doivent-elles s'y prendre, et comment traiter cette question lorsque certaines différences de valeurs entre "nous" et "eux" deviennent évidentes ? Quelles sont les possibilités et les limites du dialogue interculturel ?

TRAITER LES POINTS FORTS ET LES POINTS FAIBLES DES FORMES DOMINANTES DE CONNAISSANCE

L'hypothèse de base de ce chapitre est que la connaissance occidentale n'est qu'une des formes possibles de connaissance. Il n'est pas universellement applicable. Il a ses propres forces et faiblesses. Un dialogue interculturel fondé sur la confiance mutuelle et des relations horizontales ne peut avoir lieu que si tous les partenaires concernés sont prêts à adopter une attitude autocritique. Il existe de nombreuses théories et réflexions sur le caractère de la science occidentale. Sur le champ de bataille de la connaissance, des débats ont lieu sur des questions telles que l'objectivité contre la subjectivité, l'universalisme contre le relativisme, la spécialisation et la disciplinarité contre le holisme ou la transdisciplinarité, les méthodes quantitatives et les méthodes qualitatives, le néo-positivisme et les perspectives d'acteurs. Il est donc clair qu'au sein de la "tour scientifique" dominante, il existe également des perspectives et des positions différentes. Les connaissances occidentales appliquées à l'agriculture ou aux pratiques sanitaires ont un impact considérable dans le monde entier. Elles ont donné des résultats impressionnants, mais n'ont pas permis de résoudre tous les problèmes liés à la sécurité alimentaire, à la santé, à la pauvreté, à la durabilité de l'environnement et à la paix. Il existe donc une perspective dialogue interculturel et interscientifique, à condition que la science occidentale accepte également ses limites et s'intéresse à recherche de solutions pour y remédier. L'équilibre entre les sources de connaissance - la rationalité, la quantification et le monde matériel, d'une part, et l'empathie, l'intuition, le sens et la signification, d'autre part - doit être exploré et, le cas échéant, corrigé. Les traditions scientifiques non occidentales peuvent apporter beaucoup à la science occidentale, et .

REMETTRE EN QUESTION LA VISION DU MONDE ET L'ÉPISTÉMOLOGIE DOMINANTES

La vision du monde dominante/principale/occidentale est biaisée dans son orientation dualiste et matérialiste, et ce biais contribue aux problèmes écologiques, sociaux et spirituels existant à l'échelle mondiale. Le comportement humain à l'origine de ces crises trouve ses racines dans les valeurs dominantes et la manière dont les connaissances et les technologies sont produites. Il existe un lien évident entre les connaissances scientifiques dominantes et manière dont le développement économique est régi par les lois du capital (Molenaar, 2006).

La vision dominante du monde étant au moins en partie responsable de la polycrise dans le monde, elle remise en question sous plusieurs angles. De plus en plus, les approches conventionnelles, matérialistes et scientifiques du développement sont remises en question, et des individus innovants, des groupes de citoyens, des scientifiques et des décideurs politiques présentent de nouvelles idées sur la façon dont les choses peuvent être faites.

CONCLUSION : DIALOGUES ENTRE ET SUR LES SCIENCES

L'idée se fait jour que nous devrions considérer les visions du monde, les sciences et les valeurs non pas comme universelles, où l'une des options s'avèrera être la meilleure, mais comme des expressions d'une réalité pluraliste. Dans cette optique, les dialogues interculturels, l'apprentissage mutuel et la coévolution de la diversité des sciences sont importants. Mais alors, comment pouvons-nous élaborer des règles de compréhension et d'échange entre les différents systèmes de connaissance ? Dans quelle mesure pouvons-nous nous attendre à des contradictions, des synergies ou des complémentarités entre les différentes formes de connaissances ? Comment faire en sorte qu'un échange entre, par , le savoir maya, le savoir shona, le savoir hindou et bouddhiste, le savoir européen et mondial soit bénéfique pour les participants ?

Deux conditions ont été suggérées (Klein, 2005) pour un dialogue fructueux :

- L'acceptation pluralisme, et
- Symétrie des pouvoirs et des ressources.

Les différents partenaires du dialogue doivent accepter que, même s'ils pensent que (compte tenu des limites éventuelles) leur propre point de vue est probablement la meilleure option pour leur propre contexte, d'autres points de vue peuvent être pertinents pour d'autres contextes. En d'autres termes, il peut y avoir plus d'une façon d'interpréter, d'étudier et de comprendre la réalité.

La symétrie du pouvoir, du prestige et de l'accès aux ressources humaines et financières évitera une situation où un système dominant détermine les règles du jeu. Les connaissances locales peuvent être plus faibles

que les connaissances dominantes en raison de processus historiques qui ont conduit à la discrimination des connaissances locales ou à un financement asymétrique de la recherche. Mais les connaissances locales ne doivent pas être évaluées en appliquant les critères et les méthodes utilisés par la science dominante.

Dans l'arène scientifique internationale actuelle, la rhétorique autour de l'acceptation du pluralisme et de la symétrie est loin de la réalité. L'Occident occupe une position dominante dans le monde : économiquement, militairement, idéologiquement et scientifiquement, ce qui rend très difficile l'acceptation du pluralisme et des relations symétriques avec les systèmes non occidentaux.

Pour la coopération interscientifique, il est important de formuler les caractéristiques des différents modes de connaissance (en termes d'ontologie, de gnoseologie et d'épistémologie) et de procéder à une auto-évaluation des forces et faiblesses relatives de chaque système de connaissance. Cela pourrait coïncider avec une évaluation des relations de pouvoir entre les systèmes concernés. Lors d'une conférence sur le dialogue intra- et inter-scientifique, AGRUCO et les partenaires latino-américains du COMPAS ont conclu que le dialogue intra-culturel et la revitalisation des connaissances indigènes sont des conditions préalables aux dialogues inter-scientifiques (Delgado et Escobar, 2006).

Cela signifie que pour chaque tradition scientifique qui participe à la coopération inter-scientifique, sa propre vision du monde devrait être formulée par les détenteurs de cette vision eux-mêmes. La manière d'apprendre doit être explicitée et doit être la base sur laquelle une épistémologie peut être formulée. Ce processus n'est pas simple ; il implique différents acteurs, peut nécessiter du temps et des ressources et peut conduire à des confusions ou à des frustrations ou révéler des différences internes.

Les *objectifs* des dialogues intra- et inter-scientifiques sont les suivants :

- Comprendre, décrire et échanger les épistémologies et les paradigmes des sciences concernées.
- Renforcer et revitaliser les sciences marginalisées en leur offrant un espace suffisant pour s'épanouir dans les institutions de la connaissance.
- Déterminer les forces, les limites et les avantages comparatifs de chaque science.
- Rechercher les synergies et les possibilités d'apprentissage mutuel, ainsi que les contradictions et les exclusions.
- Remettre en question, contester et critiquer chaque science afin de déterminer les aspects de science et des systèmes de valeurs qui doivent être modifiés et améliorés.
- Promouvoir des politiques qui facilitent l'équilibre des pouvoirs et des ressources financières des différentes sciences.

Aujourd'hui, l'espace de la connaissance dans les institutions d'éducation, de recherche et de développement est largement dominé par la science occidentale, ses valeurs et son cadre épistémique. Cela appauvrit non seulement le secteur de la connaissance, mais aussi les programmes de développement qui sont basés sur un système de connaissance dominant. L'interprétation épistémologique des différents systèmes de connaissance asiatiques, africains, latino-américains et européens, leurs modes d'apprentissage et d'expérimentation et leurs relations mutuelles requièrent une attention urgente si nous voulons diversifier et enrichir à la fois l'espace mondial de la connaissance et l'action en faveur du développement. Il est donc important de systématiser et de rendre plus explicites les concepts et les théories qui sous-tendent les formes indigènes de connaissance afin de les partager dans le cadre d'une éventuelle coévolution de la diversité des sciences.

RÉFÉRENCES

- AGRUCO (2001) *Cosmovision Indigena y Biodiversidad en America Latina - Seminario Latinoamericano en Cochabamba*. Bolivie : Biodiversidad - Sustento y Culturas, 28 avril 2001.
- Balasubramanian, A.V. et Nirmala Devi, T.D. (eds.) (2006) *Traditional knowledge systems of India and Sri Lanka. Documents présentés lors de l'atelier régional asiatique du COMPAS sur les systèmes de connaissances traditionnelles et leur pertinence et applications actuelles*, 3-5 juillet 2006, Bangalore. Série COMPAS sur les visions du monde et les sciences 5. COMPAS/CIKS septembre 2006.

- Barnhardt, R. et Kawagley, A.O. (2005) Indigenous knowledge systems and Alaska Native ways of knowing. *Anthropologie et éducation trimestrielle*, 36(1) : 8-23.
- Battiste, M. (2005) *État de l'apprentissage chez les Autochtones*. Ottawa, ON : Conseil canadien sur l'apprentissage, 75 p.
- Bishop, R. (1998) Freeing ourselves from neo-colonial domination in research : A Maori approach in creating knowledge. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 11 : 199-219.
- Cajete, G. (2000) *Native Science : Natural Laws of Interdependence*. Santa Fe, NM : Clear Light Publishers. COMPAS (2007) *Learning Endogenous Development, Building on Bio-Cultural Development (Apprendre le développement endogène, s'appuyer sur le développement bioculturel)*. Londres :
- Practical Action Publishers/ETC Foundation.
- COMPAS-AGRUCO (1998) *Plataforma para el Dialogo Intercultural Sobre Cosmovision y Agricultura*. Cochabamba : Pluriel-CID.
- Delgado, F. et Escobar, C. (eds.) (2006) *Dialogo Intercultural e Intercientifico, Para el Fortalecimiento de las Ciencias de los Pueblos Indigenas Originario*. COMPAS et AGRUCO. La Paz : Edicion Plural.
- Denzin, N.K., Lincoln, Y.S., et Smith, L.T. (2008) *Handbook of Critical and Indigenous Methodologies*. Londres : Sage Publications.
- Fay, B. (1999) *Contemporary Philosophy of Social Sciences ; a Multicultural Approach*. Malden, MA : Blackwell Publishers.
- Feyerabend, P.K., (1975) *Against Method ; Outline for an Anarchistic Theory of Knowledge*. Londres : New Left Books, 375 p.
- Haverkort, B. et Reijntjes, C. (eds.) (2006) *Moving Worldview : Reshaping Sciences, Policies and Practices for Endogenous Sustainable Development*. Leusden : COMPAS, Maastricht : ECDPM, et Berne : CDE.
- Haverkort, B., van t Hooft, K., et Hiemstra, W. (2003) *Ancient Roots, New Shoots : Le développement endogène en pratique*. Leusden : COMPAS et Londres : Zed Books.
- Haverkort, B., Delgado Burgoa, F., Shankar, D., et Millar, D. (eds.) (2012) *Towards Cocreation of Sciences : Building on the Plurality of Worldviews, Values and Methods in Different Knowledge Communities*. Bangalore : Nimby Books, 291 p.
- Klein, G.K. (2005) Trois siècles de croissance de la population mondiale : A spatial referenced population (density) database for 1700-2000. *Population et environnement*, 26(4) : 243-367.
- Kuhn, T. (1962) *La structure des révolutions scientifiques*. Chicago, IL : University of Chicago Press.
- Latour, B. et Woogar, S. (1979) *Laboratory Life : The Construction of Scientific Facts*. Beverly Hills, CA : Sage Publications.
- Mihesuah, D.A. et Wilson, A.C. (2004) *Indigenizing the Academy ; Transforming Scholarship and Empowering Communities*. Contemporary Indigenous Issues Series. Lincoln : University of Nebraska Press, 246 p.
- Millar, D., Kendie, S.B., Atia Apusigah, A., et Haverkort, B. (eds.) (2006) *African Knowledges and Sciences : Comprendre et soutenir les modes de connaissance en Afrique subsaharienne*. Série COMPAS sur les visions du monde et les sciences 3. Leusden, Pays-Bas, Navrongo et Cape Coast, Ghana : Comparing and Supporting Endogenous Development (COMPAS), University of Development Studies (UDS), University of Cape Coast (UCC).
- Molenaar, P.C. (2006) Le dualisme psychophysique du point de vue d'un psychologue en exercice. *Erkenntnis*, 65(1) : 47-69.
- Nicolescou, B. (1998) The transdisciplinary evolution of the university, condition for sustainable development. *Congrès international "Responsabilités des universités envers la société"*, Association internationale des universités, Université Chulalongkorn, Bangkok, Thaïlande, 12-14 novembre 1997. Paris : CIRET, Rencontres.
- Nicolescou, B. (2004) Toward a methodology foundation of the dialogue between technoscientific and spiritual cultures. Dans Morena, L.M. (ed.), *Differentiation and Integration of Worldviews : Philosophical and Religious Experience*. Saint-Petersbourg : Eidos.
- Popper, K. (1965) *Conjectures et réfutation : The Growth of Scientific Knowledge*. Londres : Routledge. Popper, K. (1980) *La logique de la découverte scientifique*. Londres : Hutchinson and Co.
- Rist, S. et Delgado, F. (2009) Strengthening endogenous knowledge production through intercultural dialogue. In : Hoffmann, V., Christinck, A., et Lemma, M. (eds.), *Handbook : Rural Extension : Examples and Background Material*. Weikersheim : Margraf Publishers, vol. 2 : 346-353.
- Tuhiwai Smith, L. (1999) *Decolonizing Methodologies : Research and Indigenous Peoples*. Londres/New York : Zed Books.
- van der Ploeg, J.D. (2008) *The New Peasantries ; Struggles for Autonomy and Sustainability in an Era of Empire and Globalisation*. Londres et Sterling, VA : Earthscan.

3 Conversations avec les esprits de la nature

L'écologie politique du pouvoir et du progrès dans les zones rurales du Zimbabwe

Georgina McAllister

Université de Coventry

Mike Zeddy Chikukwa

Chikukwa Ecological Land Use Community Trust (CELUCT) (Fonds communautaire pour l'utilisation écologique des terres de Chikukwa)

SOMMAIRE

Introduction	39
Le paysage et ses habitants	40
Modifier les relations avec le paysage.....	41
La culture au service du pouvoir	42
Le rôle des interactions plus qu'humaines dans la création du changement	43
Arrivée sur place.....	44
Se rassembler sur la terre pour guérir le passé	45
Conclusion : Relier les points.....	46
Références	48

INTRODUCTION

Dans ce chapitre, nous présentons une discussion entre un activiste communautaire et un écologiste politique qui ont renoué le contact dans les hautes terres orientales reculées du Zimbabwe, réunis par le cyclone Idai, le plus dévastateur qui ait jamais frappé le Zimbabwe. La toile de fond époustouflante de notre discussion dissimule l'érosion cachée, mais non moins dramatique, de la diversité bioculturelle, des connaissances et des liens sociaux façonnés par le projet colonial depuis la fin du dix-neuvième siècle. Cela a effectivement ouvert la voie à la persistance de relations de pouvoir coercitives jusqu'à l'indépendance, et à leurs effets tangibles - accaparement des terres et perte des moyens de subsistance, pauvreté structurée et dépendance, laissant les gens chroniquement exposés aux catastrophes, à l'opportunisme politique et aux conflits. Dans ce contexte, les approches agricoles qui reconnectent les gens les uns aux autres et à leur paysage cherchent à donner du sens, à restaurer l'action collective et à guérir les cicatrices laissées par les tendances les plus destructrices des sociétés. Pourtant, les environnements coercitifs et parfois violents dans lesquels ces approches sont réimaginées sont rarement propices à la connectivité et à la guérison. Notre discussion explore les esprits qui habitent le monde naturel, les bienfaits mitigés d'une crise et sa capacité à créer des moments de réflexion au sein desquels nous pouvons réimaginer notre monde.

En se frayant un chemin à travers les complexités de cet endroit isolé, cette première voix désincarnée s'inscrit dans une perspective d'écologie politique dite "rationnelle" pour raconter le contexte et explorer la manière dont le pouvoir façonne notre relation avec l'environnement et les autres, tandis que la deuxième voix désincarnée s'inscrit dans une perspective d'écologie politique dite "rationnelle".

La voix incarnée - en italique - provient d'une perspective "plus qu'humaine" qui s'inscrit et s'investit totalement dans un traditionalisme qui considère comme sacrées les relations tripartites entre l'homme, l'écologie et le monde des esprits. Bien que nos "voix voient à travers des yeux différents", elles convergent souvent, comme si elles reflétaient une conversation intérieure, avec toutes les concordances et discordances qui lui sont inhérentes. Au fur et à mesure que la conversation se déroule, nous explorons la manière dont les deux sont comprises dans le cadre de relations complexes et stratifiées, et ce que cela signifie pour les agriculteurs dans les paysages du Zimbabwe d'aujourd'hui.

Notre point de départ est une reconnaissance commune de ces interconnexions et du fait que les approches technico-rationnelles qui ont fini par dominer grâce à une croyance dogmatique dans la primauté de la science, souvent dépourvue de personnes, et le développementalisme implacable qu'elle perpétue, n'ont pas historiquement servi les personnes, ni l'écologie dont elles dépendent. À travers cette conversation qui mêle les contradictions inhérentes au pouvoir traditionnel, au patriarcat et au patronage, nous tentons de parvenir à une meilleure compréhension des croyances traditionnelles et de leurs pratiques, ainsi que des puissantes dissonances, synergies et énergies qu'elles génèrent.

LE PAYSAGE ET SES HABITANTS

Nous nous sommes rencontrées pour la première fois lorsque George a commencé ses recherches doctorales à Chikukwa en 2016. J'étais son guide culturel improvisé, lui donnant des conseils sur la façon de s'habiller et de s'adresser aux autres, conformément à nos coutumes. Tout en marchant à travers le paysage, en visitant les ruines sacrées du premier établissement de nos ancêtres, une convergence de tambours "Jickenisheni" à l'aube, alors que le soleil se levait sur les montagnes, et une cérémonie de fabrication de pluie au sommet du bassin versant, nous avons échangé des histoires. Nous avons parlé de l'origine du clan Chikukwa, de l'arrivée de notre aïeul, Nzvinzi, venu de loin par la voie des airs, sous la forme d'une fourmi volante, l'ishwa. L'ishwa est le totem de notre clan et, selon notre tradition africaine, il nous est interdit de lui faire du mal. Bien avant d'entendre parler d'Aladin et de son tapis volant, notre tradition était riche d'histoires racontant comment Nzvinzi prenait son envol, chevauchant un panier de vannage et accomplissant des actes héroïques pour protéger la communauté contre les méfaits.

L'enclave isolée de Chikukwa se trouve au bout d'une route sinueuse et non dégradée, avant que les montagnes ne s'élèvent vers la frontière du Mozambique. Les dix villages de Chikukwa sont situés entre une zone de conservation transfrontalière et la ceinture forestière du Zimbabwe, autrefois florissante, la création de chacun ayant façonné une histoire d'expulsions, de luttes pour la terre et de vagues de migration transfrontalière qui ont défini la politique locale et les tensions foncières actuelles. Malgré l'imposition de la frontière qui a officiellement divisé les terres du peuple Gaza Nguni en vertu du traité anglo-portugais de 1891, cette communauté désormais transnationale traverse régulièrement la frontière poreuse pour des rassemblements cérémoniels et des rituels qui reconnectent ses cinq villages au Mozambique. En tant que tels, les Chikukwans restent un clan, partageant le même dialecte et une famille royale à la lignée profonde, dirigée par le chef Chikukwa.

Ensemble, les anciens de notre clan et le médium spirituel se rendent dans un sanctuaire du Mozambique appelé Maate pour communiquer avec les ancêtres et demander au Grand Dieu Mwari de les protéger contre les menaces telles que la sécheresse, les ravageurs des cultures et les maladies. Ce n'est qu'après des sécheresses successives que des dons en argent sont collectés pour permettre aux messagers d'apporter des semences sacrées aux sanctuaires les plus importants en guise d'offrande.

Les villages de Chikukwa, qui s'étendent en éventail sur les pentes abruptes des collines, sont alimentés par des sources naturelles qui soutiennent traditionnellement la production alimentaire dans les jardins familiaux. L'altitude, les sols et les conditions pluviométriques de Chikukwa, où les températures descendent rarement en dessous de 3° C, sont idéaux pour toute une série de cultures, du café et des cultures arboricoles (fruits et noix) aux légumes et aux céréales. Jusqu'en 2019, l'agriculture pluviale saisonnière était principalement axée sur la production de maïs dans les zones humides situées le long de la rivière Musapa, qui traverse brèche de Chimanimani et se jette dans le Mozambique. Une nuit de mars 2019, les sols alluviaux qui rendaient cet environnement fluvial si productif ont été emportés lorsque l'arrivée du cyclone Idai a dévasté le paysage pendant 3 jours, déposant la moitié des précipitations annuelles attendues en seulement 12 heures, remplaçant les sols par des rivières de blocs rocheux provenant des montagnes environnantes. Au cours de ces quelques jours, 40 % des terres cultivables et 52 % des semences ont été perdues (Chatiza, 2019), ce qui a accentué la pression sur les ressources et les relations dans cette région montagneuse très peuplée.

Tout en comprenant que l'énergie destructrice du cyclone a été générée par les courants chauds qui se bousculent dans l'océan Indien, certains affirment que ces courants ont été engendrés par une lutte pour le contrôle entre deux sirènes, produisant une pression immense. Lorsque l'une des sirènes a perdu, elle s'est enfuie en remontant le canal du Mozambique, entraînant avec elle la puissance du cyclone jusqu'au Zimbabwe.

Dans les cultures du monde entier, les sirènes sont souvent représentées en train de tenir un miroir, ce qui signifie qu'elles renvoient un miroir à l'humanité. Elles peuvent être mécontentes ou contrariées d'être dérangées, par exemple, par des polluants ou des personnes de mauvaise volonté. Esprit de l'eau qui n'est considéré ni comme bon ni comme mauvais, il représente peut-être la dualité antagoniste qui existe au sein de l'humanité et qui nous permet de mieux nous comprendre et de mieux comprendre notre relation avec la nature.

Une sirène peut vous tirer vers le bas et vous retenir dans son bassin profond, d'où, si vous chance d'être libéré après des jours, voire des années, vous ressortirez illuminé. Ainsi, malgré leur réputation de destruction, les sirènes sont des esprits de la bonne fortune. La force du cyclone, tout en endommageant les paysages, les vies et les moyens de subsistance, a créé davantage de mares et de tourbillons pour accueillir de nouvelles sirènes. Comme la biodiversité qui revient, elle offre une vision d'espoir pour l'avenir.

L'ÉVOLUTION DES RELATIONS AVEC LE PAYSAGE

Le cœur de notre paysage spirituel Mwari se trouve dans les Matopos Hills, au sud-ouest du Zimbabwe, où les vastes rochers de granit, empilés de façon apparemment précaire les uns sur les autres, attirent d'impressionnantes tempêtes de pluie et de foudre. On dit que ces rochers sont cousus sur la terre, les aiguilles ayant créé les coutures par lesquelles l'eau s'écoule et à partir desquelles se forment les rivières en contrebas. Nous pensons que les bassins situés à l'intérieur des rochers du Matopos contiennent les nuages de pluie et sont identifiés comme la source de toute l'eau.

Les collines de Matopos abritent plusieurs sanctuaires importants, dont le plus ancien est Njelele (ou Matonjeni), où vit le grand dieu Mwari. Le paysage intérieur des sanctuaires, toujours visité par des émissaires du Zimbabwe, de Zambie et d'Afrique du Sud, est censé représenter la source de toute vie sociale et biologique - avec des bassins pérennes, des ruisseaux, des arbres, de l'art rupestre San ancien et les rochers eux-mêmes d'où émanent les Voix. Les sanctuaires sont ainsi "le noyau d'un paysage vivant et actif" (Zvaba, 1988 dans Ranger, 1997 : 22). Les adeptes (ou oracles) du Mwari portent des peaux de léopard traditionnelles, balayent les sanctuaires à la main, utilisent des outils en pierre pour couper l'herbe et n'ont pas le droit de cultiver ou de faire du commerce. En tant que messagers de Mwari, leurs instructions impliquent des obligations et des relations avec le paysage.

Ce mode de vie est depuis longtemps attaqué par les forces "civilisatrices" du christianisme¹ et la mise en œuvre technocratique de la conservation et de la poursuite du développement économique, qui n'est pas sans lien. Michael Drinkwater parle de "colonisation du monde de vie Africains du Zimbabwe" qui a conduit à la marginalisation de la religion traditionnelle et de ses adeptes (1991 : 107). Avec la progression du colonialisme de peuplement et le développement de missions activement conflictuelles, beaucoup ont cru que Dieu avait quitté Njelele et que la Voix ne pouvait plus être entendue. Ce qui s'est passé a été décrit comme une forme de "guerre idéologique ... à propos de la définition de la communauté, des modèles de production et donc du paysage" (Ranger, 1999 : 53). Au cœur de ce processus se trouve le rôle précoce des missions chrétiennes qui ont libéré les populations des superstitions et des tendances coercitives des autorités coutumières, dirigées par les chefs, et ont promu la modernisation agricole pour la création d'une classe d'entrepreneurs. Cela devait conduire à une pensée nationaliste progressiste et, inexorablement, à la libération nationale. Au moment de la guerre de libération, entre 1964 et 1979, les cérémonies de la pluie (*makoto*) étaient encore pratiquées, mais moins de gens consultaient les adeptes. Après 1980, les traditions agricoles complexes sont tombées en désuétude.

¹ Au XIXe siècle, les commissaires autochtones de l'État colonisateur de Rhodésie ont attribué une religion à leur région - après avoir été influencés par la mission dominante ou avoir fait l'objet de pressions de la part de celle-ci. De nombreux Africains sont donc devenus, par défaut, adeptes d'une confession particulière, alors qu'eux-mêmes et/ou d'autres étaient directement influencés par les enseignements de la mission.

Les identités ont été politisées dans le cadre des luttes à plusieurs niveaux entre les sexes et les générations, le nouvel État et sa limitation de l'autorité traditionnelle (Alexander, 2014 ; Kriger, 1988), et les nationalismes concurrents qui continuent de définir le paysage socio-politique du Zimbabwe aujourd'hui.

Malgré ces pressions historico-politiques sur les systèmes de croyance traditionnels et les dissonances qu'elles ont créées, en particulier pour les chrétiens, de nombreux moyens de subsistance ruraux restent aujourd'hui largement fondés sur l'indivisibilité de la relation tripartite entre l'homme, la nature et le monde des esprits habité par les ancêtres (Gonese et al., 2003).

Pour les traditionalistes comme moi, et certains chrétiens, les pratiques et croyances traditionnelles continuent à modérer l'utilisation des ressources par le biais de règles, de relations et de normes, dans lesquelles l'identité, la cosmologie et les connaissances des peuples sont profondément ancrées.² Aujourd'hui, nous pouvons encore collecter et mélanger des petites céréales à pollinisation libre, tolérantes à la sécheresse, avant de les emmener au sanctuaire pour les tremper dans l'eau afin de demander la protection des ancêtres.

Cependant, beaucoup de ceux qui ont été dépossédés de leurs terres et de leurs paysages ont perdu leurs liens avec le savoir et la tradition, les ont réinventés autour de nouvelles structures lignagères ou y ont renoncé en faveur du monothéisme et/ou du capitalisme. Et, tout comme le changement agraire a façonné par nécessité des pratiques de partage réciproque du travail, ces pratiques ancrées dans les relations sociales et le lieu qui permettent de réagir au changement ou au stress (Richards, 1989) ont été, au fil du temps, encore plus érodées par la division sociale, la corruption et la méfiance.

Vous voyez, endommager notre écologie, c'est saper l'existence humaine. Dans cette façon de connaître, d'être et de donner un sens à la production de connaissances, notre religion africaine renforce et génère la confiance en soi, donne un sens et une orientation et est une source de dynamisme et de créativité.

Selon un proverbe africain, "notre monde est comme un tambour ; frappez n'importe quelle partie et la vibration se fait sentir partout" ... qui résonne dans les oreilles des ancêtres, les propriétaires de la terre" (Tarusarira, 2017 : 408). Malgré l'association du traditionalisme, pour beaucoup, avec les forces coutumières de domination, pour Tarusarira, il a aussi la capacité d'augmenter la capacité de résister à l'exploitation et à la domination. Ainsi, dans les communautés rurales du Zimbabwe, y compris à Chikukwa, où ces rituels et ces relations persistent - après avoir été récupérés ou réinventés à des degrés divers - ils le font de manière syncrétique avec le christianisme.

De nombreuses personnes, parfois à contrecœur, observent encore le chisi ou jour du chef, notre jour traditionnel de repos pour la terre, en signe de respect pour les ancêtres qui y résident. Ils sont réticents parce qu'ils sont sanctionnés et peuvent se voir infliger une amende par les chefs traditionnels, dont beaucoup sont aussi des convertis au christianisme.

UNE CULTURE EMPREINTE DE PUISSANCE

Ces contestations et les expressions idiomatiques de la souffrance se retrouvent dans l'adoption plus récente de récits sur le climat. Pour Wilson (1995), cela démontre l'utilisation de discours pour servir des intérêts différents, ce qui permet de tracer une ligne directe entre le contrôle coercitif de l'État, la conservation et l'agriculture. Si l'on considère la question agraire au Zimbabwe, ces discours interdépendants sont tout aussi susceptibles d'être utilisés au profit d'un groupe plutôt que d'un autre au sein d'une communauté donnée. Cependant, les négociations complexes et astucieuses qui intègrent de nombreux intérêts et récits locaux concurrents peuvent également être observées dans le mélange des connaissances indigènes, de la permaculture contemporaine et de la gouvernance des ressources spirituelles. Cela fait écho à l'exposé de Moore (1996) sur les privations matérielles et les revendications ancestrales symboliques qui, lorsqu'elles sont fusionnées et adaptées de manière créative pour défendre les moyens de subsistance, la culture et l'environnement, produisent un sens culturel qui peut être utilisé efficacement comme une forme de résistance à l'ingérence extérieure (de l'État). Ainsi, "la micro-politique des luttes pour les ressources est animée par l'histoire locale, médiatisée par les idiomes culturels, et sexuée à travers les différentes pratiques [que] les hommes et les femmes ont poursuivies pour défendre les moyens de subsistance locaux" (Moore, 1996 : 140). Et c'est la relation avec ces ressources de subsistance, au fil du temps, est devenue politisée et entachée de corruption endémique, les chefs coutumiers et les politiciens élus tirant parti de leur position pour consolider les réseaux de patronage en échange de leur loyauté, aux dépens d'autrui.

² Voir également Bernard (2003).

LE RÔLE DES INTERACTIONS PLUS QU'HUMAINES DANS LA RÉALISATION DU CHANGEMENT

Cette conversation organisée au Chikukwa Ecological Land Use Community Trust, une petite organisation communautaire qui a vu le jour en 1991, lorsque certains habitants ont remarqué que la source de leur village s'asséchait, semble prémonitoire.

Ce groupe se réunira pour discuter et planifier ses actions, en travaillant côte à côte pour replanter le captage d'eau escarpé avec des arbres indigènes, et pour sensibiliser à la nécessité de protéger ces zones. Les sources et les bassins situés en contrebas revêtent une importance particulière en tant que lieux sacrés où résident des esprits de l'eau et des sirènes qui, s'ils sont dérangés, abandonnent la source pour que l'eau s'arrête de couler. Selon notre coutume, il est interdit de nettoyer les pots noirs (utilisés pour la cuisine) ou d'utiliser du savon pour se laver dans les sources.

D'un point de vue rationaliste occidental, cela permet de faire le lien entre des croyances spirituelles profondément ancrées et des considérations pratiques sur la qualité de l'eau pour les utilisateurs en aval.

Comme cela peut être le cas, ce lien entre le culturel, le spirituel et l'écologique dès le départ a permis au groupe d'obtenir le soutien du chef, qui a ensuite fait don d'un de terre pour le développement de notre centre de permaculture.

La sécheresse et le cyclone qui ont suivi en 1992 ont également eu un effet dévastateur à Chikukwa. Cet événement dramatique, bien que beaucoup moins destructeur que le cyclone le plus récent, a servi de catalyseur au changement.

Avec l'augmentation du nombre de personnes rejoignant la main-d'œuvre bénévole pour réhabiliter notre paysage, une grande partie des connaissances a voyagé de foyer en foyer, d'agriculteur en agriculteur, beaucoup développant leurs parcelles domestiques avec des vergers en fonction des schémas de captage des eaux de pluie, et partageant et adaptant les compétences.

De cette , les connaissances et la sagesse traditionnelles ont été mélangées à des stratégies et des idées exogènes par le biais de réseaux étendus³.

Au fur et à mesure que notre réputation grandissait, nous avons généré des fonds en formant d'autres personnes, et notre communauté a été en mesure de soutenir ses propres projets. Des arbres et des bois indigènes ont été plantés, avec des graines collectées dans différentes régions. Les ravines d'érosion ont été comblées avec des pierres et plantées de wattle. Les terrasses de Chikukwa ont pris la forme de rigoles profilées avec des digues surélevées plantées de , et les bananes, que l'on croyait impossibles à cultiver, sont désormais une culture importante pour la consommation et le commerce. La construction de terrasses a permis de réduire les pertes de sol et d'améliorer rapidement les rendements ; l'introduction d'arbres a permis d'accroître la disponibilité d'aliments variés.

Ces schémas, établis à partir des crises précédentes, sont importants pour le rappel de notre mémoire historique - dont on pense qu'elle a été emportée par le cyclone de 2019, laissant une fois de plus les gens exposés et vulnérables à la manipulation. Pourtant, rien n'est jamais figé.

Depuis l'indépendance du Zimbabwe en 1980, la population de Chikukwa s'est développée de manière exponentielle, les habitants apportant avec eux des croyances et des normes culturelles différentes. Certains étaient des travailleurs bloqués après l'effondrement de l'industrie forestière et la désindustrialisation en 2003, tandis que d'autres étaient des Chikukwans du Mozambique qui sont arrivés après la désignation de la zone de conservation transfrontalière en 2001. D'autres flux migratoires ont résulté des déagements urbains de 2005, motivés par des considérations politiques⁴. Les personnes arrivées avec peu de compétences agricoles ont exercé une forte pression sur les ressources en bois de chauffage. Cette période est considérée comme une période de perturbation socio-écologique importante à Chikukwa.

En 1991, avant les autres pressions, ils avaient déjà commencé à mal se comporter... ils coupaient les arbres dans les espaces sacrés et même autour des sources. Il y avait une vieille mbuya [grand-mère] qui s'occupait de l'entretien de la forêt.

³ Le Zimbabwe a également été l'un des premiers à adopter l'agroécologie, puisque le permaculteur australien Bill Mollison a été invité à organiser premier atelier à Harare par un groupe pionnier d'enseignants concernés ayant des liens avec Chikukwa en 1988.

⁴ Appelée familièrement le "tsunami" en raison de ses vastes répercussions sociales, l'opération Murambatsvina ("nettoyer la saleté") aurait directement expulsé 700 000 personnes, et 2,4 millions de personnes au niveau national auraient été touchées par l'exode rural qui en a résulté (Potts, 2006).

les sources [en tant que gardien]. Mais c'est à cause du défrichage des zones de captage d'eau et par manque de connaissances. Les gens coupaient les arbres pour l'agriculture, c'était tout nu. Il y avait beaucoup moins d'eau. L'histoire et les liens se sont perdus au fur et à mesure que les gens mouraient - et les nouveaux propriétaires n'avaient pas cette compréhension. Il n'y avait pas que les nouveaux arrivants.

Certains ne respectaient pas les anciens. Puis [dans les années 2000], ils ont profité du décès du chef - certains ont pris les champs d'autres personnes, ont coupé des arbres et ont même détruit les courbes de niveau... Ils n'ont pas accordé de valeur à ce que nous avons construit. Ce qui est décrit ici a commencé dans la période post-indépendance caractérisée par la liquidation rapace des biens naturels, lorsque l'*agriculture de liberté* est devenue courante en tant qu'expression résistance populaire à la coercition coutumière et au contrôle de l'Etat (Mukamuri, 1995a) et aux luttes interreliées pour l'autorité rurale. Les migrations ont sans aucun doute entraîné une modification des normes culturelles régissant les relations socio-écologiques et les pratiques qui y sont associées. Mais il en a été de même pour la perte des connaissances agricoles résultant de la (semi-)prolétarianisation antérieure, depuis les interventions coloniales et les expulsions jusqu'à aujourd'hui. Dans le prolongement de ces logiques productivistes coloniales qui visaient à projeter la modernité d'un Zimbabwe nouvellement indépendant, les " initiatives de libération ont eu beaucoup de mal à "repenser" les épistémologies créées par d'autres " (dans Murisa et Chikweche, 2015 : XX). Ces facteurs se sont combinés pour modifier fondamentalement les relations socio-écologiques et, avec , les pratiques d'utilisation des terres qui continuent à façonner le changement à Chikukwa.⁵

Alors que les projets et programmes de Chikukwa, inspirés par la permaculture, recherchaient une approche quelque peu pragmatique et ciblée, nous nous demandons tous deux si quelque chose de fondamental n'a pas été omis en ce qui concerne les liens entre l'homme et l'esprit de la nature. Ou peut-être que la communauté était réticente et ne voulait rien entendre des méthodes traditionnelles, jusqu'à ce qu'elle soit visitée par le cyclone au cours de ces trois jours destructeurs de mars 2019.

Oui, c'est possible. C'est pourquoi, dans une tentative de reconnecter les gens par le biais de nos programmes de paix et d'agriculture durable, j'ai lancé une initiative sur les systèmes de connaissances indigènes (IKS), en réponse à l'érosion des connaissances, du paysage et de la confiance, y compris le déclin de la confiance dans nos dirigeants traditionnels. Cette initiative vise à réengager la communauté dans la préservation de la diversité bioculturelle, par le biais d'une exploration continue qui accepte la nature dynamique des traditions et des pratiques, et les inégalités de pouvoir qui peuvent être engendrées, afin d'entamer une conversation sur les changements souhaités par les gens.

Basée dans une maison de réunion au toit de chaume, l'initiative vise à cartographier les lieux sacrés ainsi que les espèces clés, et à revaloriser les connaissances sur les plantes indigènes, les rituels et les pratiques de guérison. Il s'agit notamment d'introduire des éléments de pleine conscience habilement mélangés à la pensée et aux pratiques culturelles. Ces processus apparemment inoffensifs se heurtent néanmoins à une certaine résistance.

En ces temps de changement et d'incertitude, elle aspire également à combler nos fossés religieux, politiques et générationnels afin d'améliorer la compréhension, de rétablir la cohésion de la communauté face aux menaces les plus récentes et de restaurer le lien profond de la communauté avec l'écologie de notre esprit.

Alors que la communauté cherche à donner un sens à la dévastation, nous nous tournons vers des questions profondément enracinées sur ce qui a été perdu et sur la manière de réhabiliter non seulement le paysage, mais aussi les liens de la communauté avec les esprits de la nature.

ARRIVÉE SUR PLACE

C'est ainsi qu'en mars 2019, quelques jours après le passage du cyclone Idai qui a isolé la communauté du monde extérieur pendant deux semaines, deux étrangers sont apparus à pied avec un message.

Chacun d'entre eux avait été guidé dans ses rêves, comme un sage venu de loin, pour rendre visite au chef Chikukwa et lui demander de préparer une cérémonie, à laquelle participeraient les chefs des environs, afin d'apaiser la nature.

⁵ En raison de ces pressions démographiques et de l'utilisation des ressources, les pentes abruptes déboisées étaient de moins en moins capables de retenir leurs sols et leurs nutriments. Le manque d'infiltration a entraîné un mauvais stockage des eaux souterraines et l'érosion, de larges ravines commençant à s'ouvrir et à canaliser les eaux à écoulement rapide et les glissements de terrain vers les exploitations et les villages, ce qui a entraîné des récoltes constamment médiocres.

Les chefs ont offert aux esprits du rapoko [mil], une petite céréale culturellement importante, collectée et offerte pendant le makoto. À la surprise générale, certains chefs sont venus les mains vides, rompant ainsi avec la tradition. Peu après la cérémonie, à laquelle participaient plus de 150 personnes, les étrangers sont partis. Personne ne les a jamais revus ni n'a jamais su leur nom.

Après la réunion, lorsque nos chefs traditionnels ont consulté le plus important médium spirituel de la région d'Afrique australe, Sekuro Matota, il s'est avéré que les esprits de la nature étaient en colère et qu'il fallait les calmer. Il a désigné des régions de Chimanimani particulièrement touchées, dont les chefs avaient tourné le dos aux pratiques traditionnelles et à leur fonction de chef, que beaucoup considèrent comme consistant à unir leurs communautés, pour revenir aux stratégies punitives auxquelles ils se sont habitués. Ces accusations allaient de pair avec celles selon lesquelles ces mêmes chefs détournent les céréales traditionnellement collectées auprès des membres de la communauté qui travaillaient collectivement au Zunde raMambo (le champ du chef ou du "roi") pour nourrir les plus vulnérables, et qu'ils nourrissaient plutôt leur propre famille ou leurs partisans, ou qu'ils les vendaient à des fins d'enrichissement personnel. Chaque chefferie a donc reçu pour instruction de se rendre sur des sites dotés de centres énergétiques puissants, souvent négligés depuis longtemps, et d'organiser une cérémonie à laquelle participerait l'ensemble de la communauté. En apaisant les esprits de la nature de nos paysages endommagés, ces événements étaient également appelés à reconstruire l'unité et la confiance qui se sont érodées au sein de notre communauté au fil des décennies. Certains chefs ont agi en ce sens, d'autres non.

Les modèles d'introspection culturelle et de renouveau spirituel, vus à travers un prisme historique, tout comme le flux et le reflux des crises socioculturelles, sociopolitiques et naturelles, ont le plus souvent suivi des périodes intenses de sécheresse (Maxwell, 1995, 2005). La recherche de réponses peut déboucher sur des paniques morales alignées sur la perte des traditions culturelles - dont les responsabilités sont généralement imputées aux femmes et ressenties le plus vivement par elles (McAllister, 2018). Chaque vague de rétablissement des traditions qui s'estompent s'accompagne de nouvelles tentatives de réinventer le passé pour refaire la tradition ou renforcer les relations de pouvoir existantes. Comme dans le cas des relations et des pratiques chrétiennes-traditionalistes, la pratique désormais bien rodée du mélange syncrétique en vue d'un attrait et d'une légitimité à grande échelle est bien établie. Ici, le rétablissement d'une relation tripartite se joue sur une corde raide politique. Si elle critique le gouvernement, l'opposition politique croissante peut donner lieu à des rumeurs qui délégitiment l'authenticité d'un mouvement et, si elle est trop axée sur le traditionalisme, elle peut se heurter à l'opposition des détenteurs du pouvoir dans les églises établies. Comme le racontent Mawere et Wilson (1995) à propos de l'expansion du culte Mbuya Juliana⁶ après la sécheresse dévastatrice de 1992, de telles tentatives courent également le risque d'être cooptées par les intérêts et les programmes étroits des chefs traditionnels pour récupérer une autorité politique érodée par le biais de récupération des pratiques rituelles et de la tradition.

Il n'y a pas de frontière nette entre les traditionalistes et les chrétiens. En fait, nombre de nos chefs traditionnels, et même de nos chefs, sont également des chrétiens pratiquants, ce qui amène les traditionalistes à les accuser de s'être "égarés".

Ce qui les lie peut-être, c'est qu'ils sont régulièrement courtisés par des réseaux de mécénat politique bien établis qui maintiennent ces écologies de la violence en , et qu'ils en font partie. Les alliances complexes de convenance formées pour résister, se conformer et/ou transgresser cet équilibre, tout en étant vitales pour la survie quotidienne, peuvent à la fois saper le soutien populaire et l'autorité spirituelle pour les principes fondamentaux de l'unité socio-écologique.

SE RÉUNIR SUR LA TERRE POUR GUÉRIR LE PASSÉ

À une époque où les perturbations climatiques s'intensifient, le cyclone n'est que le dernier d'une longue série d'événements destructeurs - vus à travers le microcosme de cette seule communauté.

Nous vivons avec les effets de notre passé - la colonisation avait pour but de priver les gens de leur pouvoir, de les déconnecter de leur monde et de semer non pas les graines de la récolte, mais celles de la division. Avant, on pouvait être

⁶ Mbuya Juliana est devenue une figure culte dans tout le Zimbabwe, prêchant devant de vastes assemblées le retour à la culture traditionnelle, aux valeurs environnementales et aux pratiques agricoles. Elle prétendait avoir émergé, avec sa nouvelle sagesse, des griffes d'une sirène.

sous un arbre et demander de la nourriture. Ce n'était pas de la magie, mais un lien fort entre le créateur et le peuple.

De mémoire d'homme, les arbres sur les terres cultivées étaient interdits, car ils étaient considérés comme un obstacle à la productivité. La punition pour de telles transgressions agricoles était l'emprisonnement. Les gens ont même reçu l'ordre d'enlever les figuiers sacrés qui n'étaient pas seulement des indicateurs d'eau, mais aussi des sources d'abondance pendant les années de sécheresse, et sous lesquels les communautés se réunissaient (Mukamuri, 1995b). La perte de ces lieux sacrés, le rituel du partage, le temps passé à parler de ce qui s'est passé dans le passé, l'apprentissage de la spiritualité innée des uns et des autres et la création de liens entre eux sont encore vivement ressentis.

Les histoires populaires peuvent être écrites et documentées, mais il s'agit de nos histoires, qui doivent être communiquées de manière répétée à travers les générations. La perte d'espaces de communication équivaut à la perte du pouvoir de communication. La perte de ces histoires qui guident les gens dans les périodes de changement et de bouleversements entraîne l'effacement de la mémoire et la création d'un terrain propice à la division.

Les inquiétudes concernant la disparition des forêts sacrées et la pollution des sources sacrées sont liées aux inquiétudes concernant les pratiques agricoles destructrices et la disparition des systèmes complexes d'utilisation des terres associés aux jardins riverains, à l'agriculture en zone aride et à la rotation du bétail. Ils sont également liés à la manière dont les agriculteurs utilisent l'intentionnalité pour célébrer ou remercier, dans les champs ou à la maison.

Lorsque nous plantons des graines, nous ne nous contentons pas de les planter dans le sol, mais nous les plaçons dans différentes parties du champ en guise d'offrande. De la même manière, avant de manger, nous enlevons nos chaussures et plaçons les grains dans différents coins de la maison. La nourriture est cuite sans sel, en signe de pureté et de respect. Nous pensons que ces rituels protègent la maison et les champs contre les dommages.

En 2017, une infestation de larves de la chenille légionnaire d'automne, *Spodoptera frugiperda*, a endommagé quelque 150 000 ha de maïs et de millet au Zimbabwe (FAO, 2017) et a conduit à un état d'urgence national. Il a été conseillé à de nombreux agriculteurs d'utiliser un pesticide ou d'expérimenter la lutte intégrée contre les ravageurs, tandis que d'autres ont déposé du sable tranchant et lacérant dans le noyau central des feuilles émergentes qui abrite les larves, avec beaucoup d'effet.

À Chikukwa, dès les premiers signalements de la chenille légionnaire d'automne en 2018, une cérémonie a été organisée. Les larves ont été ramassées à la main et placées dans unealebasse avant d'être emmenées dans un bassin sacré où des chants cérémoniels ont été chantés, et laalebasse a été laissée toute la nuit. Le lendemain matin, aucune larve n'a été trouvée dans les champs de la communauté, qui sont restés exempts de chenilles légionnaires d'automne pendant le reste de la saison. L'efficacité de cette réponse traditionnelle a semblé aussi surprenante pour la communauté que le processus peut l'être pour des personnes extérieures. Néanmoins, la réponse à la question de savoir pourquoi elle a été efficace repose sur la croyance dans le pouvoir des actions qui profitent à la collectivité. En effet, lorsque la pluie tombe, elle ne tombe pas sur le champ d'un seul homme. Lorsqu'une catastrophe survient, elle ne touche pas qu'un seul homme ou qu'une seule femme.

En revenant à la question de la spiritualité authentique dans son contexte, l'un d'entre nous se souvient des défis qui se posent plus près de chez lui. Notre conversation a mis en évidence le décalage entre les dirigeants qui ne respectent pas leurs engagements, protègent les espaces importants, s'acquittent de leurs tâches de manière équitable et transparente et soutiennent les besoins de tous de manière non partisane. La vie dans ce microcosme magnifique mais troublé n'est peut-être pas aussi différente que nous, ailleurs, aimerions le croire.

CONCLUSION : RELIER LES POINTS

Au moment où vous utilisez votre intention de travailler la terre, vous êtes conscient de la vie dans le sol. Et à ce moment-là, vous donnez de la valeur à l'endroit où vous vous trouvez. La conscience de soi nécessite du temps, de l'honnêteté envers soi-même et de la confiance entre les personnes pour explorer ces choses ouvertement. Elle nous invite à apprendre à écouter le paysage - la souffrance de la terre, les rivières et les arbres et la colère des esprits de la nature - que l'on n'entend plus que par-dessus l'avarice et la pauvreté lors d'une sécheresse haletante ou d'un cyclone déchaîné. Il est plus important que jamais de trouver des moyens d'être à l'écoute de notre écosystème.

Ces liens sont célébrés par l'exécution incarnée de rituels qui ont réagi de manière dynamique aux changements survenus au fil du temps et des générations. Nous nous demandons si, dans la recherche de relations sociales engagées dans ces environnements fragiles, un nouveau syncrétisme avec l'agroécologie n'est pas en train d'émerger : un syncrétisme qui allie l'importance spirituelle des petites céréales à leur tolérance à la sécheresse et à leurs bienfaits nutritionnels ; un syncrétisme qui considère que les récits sur le changement climatique ne font qu'un avec la perturbation d'écosystèmes complexes, avec des mares et des taillis sacrés ; et un syncrétisme qui cherche à rétablir la confiance et les structures communautaires défaillantes en respectant et en défendant les principes d'équité et de justice sociale. Bien qu'il soit peut-être naïf de suggérer que n'importe quel endroit sera libre de la reproduction du pouvoir et des structures qu'il perpétue, il a le potentiel de revigorer un sens de l'efficacité et de l'optimisme pour effectuer, bien que prudemment, des changements.

Nous nous interrogeons ici sur la valeur de l'agriculture sociale dans le rétablissement des relations qui permettent de négocier les changements socio-écologiques et de cultiver d'autres sources d'action et d'identité pour transcender ces schémas de division et d'(auto-)destruction profondément enracinés. Les moments de renouveau sont une articulation importante d'un mécontentement profond à l'égard d'un équilibre qui maintient la pauvreté et la marginalisation. Cependant, il faut reconnaître que ces mêmes appels à la tradition risquent d'être cooptés par les forces mêmes qui profitent de cet équilibre.

Je considère la spiritualité comme un tout - 'est la source. Vous avez parlé de réimagination et de revalorisation - 'est comme relier les points. Nous avons la chance d'avoir encore des points à relier. Mais c'est tout juste s'ils ne sont pas en train de disparaître sous nos yeux. Regardez où nous en sommes, George - nous pourrions être les personnes les plus riches !

Quelque part entre le pouvoir destructeur des cyclones et la colère populaire qui a entraîné la destruction de l'"agriculture de liberté" en tant que réflexe populaire contre le pouvoir coercitif, se trouve la volonté collective d'aider le paysage et ses hôtes à se régénérer - en construisant des ponts, au sens figuré et au sens propre, qui reconnectent les peuples à travers les paysages pour mobiliser les connaissances et construire de nouvelles alliances.

Ce qui rejoint peut-être notre conversation, c'est la volonté d'une forme d'activisme socialement engagé et authentique, mais discret et non conflictuel. Les limites ne sont pas toujours claires et, nous en convenons, encore se déployer. Là où les activistes ont tendance à précipiter, l'action générée par les connexions avec l'esprit a besoin d'espace pour respirer et s'accumuler. Nos motivations convergent vers le besoin de plus en plus urgent de retrouver les connaissances perdues, d'ouvrir et d'explorer d'autres voies.

Là où l'on pense que la mémoire historique a été emportée par le cyclone, les gens sont plus exposés que jamais à la coercition, qu'elle soit politique ou religieuse, dans leur quête de pouvoir et d'influence. Pour reconstruire notre monde d'une nouvelle manière, il faut retrouver la mémoire. Les pratiques rituelles peuvent jouer un rôle important dans cette reconnexion critique. Critique, parce qu'il ne s'agit certainement pas de recon- structurer étroitement le passé, mais de trouver de nouveaux moyens par lesquels le passé peut mieux expliquer le présent et informer l'avenir. Critique, parce que cela nécessite des dialogues ouverts sur ce qui est retenu, ce qui est laissé derrière, ce qui est co-construit de manière dynamique et par qui.

En fin de compte, nous sommes des créatures créatives, et nous recréons et redessinons nos traditions depuis des millénaires.

À l'heure où l'on prévoit des phénomènes météorologiques de plus en plus extrêmes à l'échelle mondiale et où l'on prédit la pire sécheresse jamais enregistrée depuis 1992 pour la prochaine saison agricole du Zimbabwe en 2020 (Manatsa, 2020), nous nous demandons tous deux si cette petite communauté trouvera l'énergie nécessaire pour remettre en question avec art les modèles de dégradation et pour réimaginer collectivement le contrat social rompu depuis longtemps afin de renverser la vapeur.

Les crises ne sont rien d'autre que des moments traumatisants mais magiques qui inspirent la réflexion humaine, en lien avec nos riches écologies de la connaissance, et font appel à nos pouvoirs créatifs pour réimaginer notre monde.

L'un d'entre nous se souvient des paroles d'un éminent spécialiste de la vulgarisation agricole selon lesquelles "rien de valable n'a jamais été réalisé sans un élément de coercition".⁷ Pourtant, on pourrait également affirmer que rien d'efficace ou de durable n'a jamais été réalisé avec la coercition. Historiquement, l'adoption

⁷ Conversation informelle avec un professeur d'université nationale, 28 novembre 2019.

Le syncrétisme des techniques agricoles et des technologies a été totalement rejeté, à moins qu'il ne soit profondément ancré dans les connaissances existantes. Par conséquent, si l'histoire nous a appris quelque chose, c'est peut-être que l'art du syncrétisme a soutenu, quel que soit celui qui le pratique, la mobilisation et le changement. Ainsi, au Zimbabwe et ailleurs, nous continuons à nager à contre-courant d'une puissante marée. Et peut-être que ces crises nous permettront de sortir plus éclairés des profondeurs de cette piscine.

RÉFÉRENCES

- Alexander, J. (2014) Things fall apart, the centre can hold : Processes of post-war political change in Zimbabwe's rural areas (Les processus de changement politique d'après-guerre dans les zones rurales du Zimbabwe). *Occasional Paper*, 8 : 131-162. Oxford : Université d'Oxford.
- Bernard, P.S. (2003) Implications écologiques des croyances des esprits de l'eau en Afrique du Sud : The need to protect knowledge, nature, and resource rights. *USDA Forest Service Proceedings RMS*, 27 : 148-153.
- Chatiza, K. (2019) Cyclone Idai au Zimbabwe : une analyse des implications politiques pour le développement institutionnel post-catastrophe afin de renforcer la gestion des risques de catastrophe. Document d'information d'Oxfam, novembre 2019. Oxford : Oxfam GB.
- Drinkwater, M. (1991) *The State and Agrarian Change in Zimbabwe's Communal Areas*. New York : Springer. FAO (2017) L'épidémie de chenilles légionnaires d'automne, un coup dur pour les perspectives de reprise en Afrique australe. *Bureau régional de la FAO pour l'Afrique*. Briefing, février 2017. <http://www.fao.org/africa/news/detail-news/en/c/469532/> (consulté le 30 novembre 2019).
- Kruger, N.J. (1988) La guerre de libération du Zimbabwe : Struggles within the struggle. *Journal of Southern African Studies*, 14(2) : 304-322.
- Manatsa, D. (2020) Drought looms over Zimbabwe. *The Herald*. <https://www.herald.co.zw/drought-looms-over-southern-africa/> (consulté le 4 janvier 2020).
- Mawere, A. et Wilson, K. (1995) Socio-religious movements, the state and community change : Some reflections on the Ambuya Juliana cult of southern Zimbabwe. *Journal of Religion in Africa/Religion en Afrique*, 25 : 252.
- Maxwell, D. (1995) L'Église et la démocratisation en Afrique : Le cas du Zimbabwe. In : Gifford, P. (ed.), *Les églises chrétiennes et la démocratisation de l'Afrique*. Leiden : EJ Brill, pp. 108-129.
- McAllister, G. (2018) Cultiver des relations socio-écologiques à la marge : L'agroécologie comme outil de formation de la paix au quotidien dans les environnements fragiles. Thèse de doctorat non publiée. Coventry : CAWR, Université de Coventry.
- Moore, D. (1996) Marxisme, culture et écologie politique : Environmental struggles in Zimbabwe's Eastern Highlands. In : Peet, R. et Watts, M. (eds.), *Liberation Ecologies : Environment, Development, Social Movements*. Londres : Routledge, pp. 125-147.
- Mukamuri, B.B. (1995a) Local environmental conservation strategies : Karanga religion, politics and environmental control. *Environment and History*, 1(3) : 297-311.
- Mukamuri, B.B. (1995b) Making sense of social forestry. Thèse de doctorat, Tampere : Université de Tampere. Murisa, T. et Chikweche, T. (2015) *Beyond the Crisis : Zimbabwe's Prospects for Transformation*. Harare : Weaver Press.
- Potts, D. (2006) "Restoring order" ? Operation Murambatsvina and the urban crisis in Zimbabwe. *Journal of Southern African Studies*, 32(2) : 273-291.
- Ranger, T.O. (1997) Making Zimbabwean landscapes : Peintres, projecteurs et prêtres. *Paideuma : Mitteilungen zur Kulturkunde*, Bd 43 : 59-73. Francfort : Institut Frobenius.
- Ranger, T.O. (1999) *Voices from the Rocks : Nature, culture et histoire dans les Matopos Hills du Zimbabwe*. Oxford : James Currey.
- Richards, P. (1989). L'agriculture en tant que performance. In : Chambers, R., A. Pacey, A. et Thrupp, L. (eds), *Farmer First : Farmer Innovation and Agricultural Research*. Londres : Intermediate Technology, pp. 39-43.
- Tarusarira, J. (2017) Religion africaine, changement climatique et systèmes de connaissances. *La revue œcuménique*, 69(3) : 398-410.
- Wilson, K.B. (1995) 'Water used to be scattered in the landscape' : Local understandings of soil erosion and land use planning in southern Zimbabwe. *Environment and History*, 1(3) : 281-296.

4 La terre oubliée Se souvenir de l'harmonie primordiale

Joseph Milne
Université du Kent

SOMMAIRE

Le sens primordial de l'ordre.....	49
Ordres de vérité.....	50
Conscience narrative et téléologie.....	50
La relation éthique avec la nature.....	51
Justice et nature.....	52
La nature intelligente.....	52
La tendance naturelle à la connaissance responsable.....	53
Les vertus naturelles.....	54
Droit naturel.....	54
Propriété et droit d'usage.....	55
L'essor du statut de propriétaire.....	56
La marchandisation de la nature.....	57
Se souvenir de l'harmonie primordiale.....	57
Références.....	58

Autrefois, toutes les créatures vivantes, du plus gros animal au plus petit insecte, vivaient côte à côte avec le Peuple dans une paix et une amitié totales (Cherokee) (Kerven, 2018 : 140).

LE SENS PRIMORDIAL DE L'ORDRE

Depuis les temps les plus anciens, l'espèce humaine s'interroge sur sa place dans le grand ordre des choses. Les premiers écrits sont des mythes. Ces mythes anciens racontent comment, au début, toutes les créatures différentes vivaient ensemble en harmonie. Sous une forme ou une autre, un grand ordre régnait partout, soit par une sagesse naturelle de toutes les créatures, soit par des êtres divins qui présidaient au monde. D'autres mythes racontent comment le monde est né d'un être primordial, comme le *Purusha* des Védas hindous. Dans certains mythes, il y avait des ténèbres et rien avant que quoi que ce soit n'apparaisse ; dans d'autres, il y avait une glace perpétuelle ; dans d'autres encore, il y avait des dieux dans les cieux mais pas de créatures vivantes sur terre jusqu'à ce qu'ils les créent ; et dans d'autres enfin, il y avait un grand vide ou un gouffre d'où sont sortis le monde et tous les êtres. Pour certains, le début du temps était un âge d'or, une époque où les dieux et les hommes vivaient en harmonie, où le vice n'existait pas et où toute la terre était partagée en commun.

Que ces mythes anciens conçoivent le monde comme ayant toujours existé dans un temps primordial, ou que le monde ait surgi ou ait été créé par des êtres divins, ou à partir de la rupture de l'œuf cosmique, ou du grand océan, ou du vide originel, ou de la progéniture du mariage du ciel et de la terre, chacun d'eux donne au cosmos une histoire, un récit. Comme l'a montré le philosophe Paul Ricoeur, la compréhension du récit est fondamentale pour la conscience humaine. Nous appréhendons d'abord le monde comme

un événement qui se déroule, et à travers lui, nous nous situons et dérivons notre propre sens de l'être et de la signification (Ricoeur, 1991 : 99). Dans sa forme la plus simple, la narration comporte deux aspects, l'un empirique et l'autre mythique. L'histoire recherche la relation "vraie" des événements, tandis que l'histoire incarne les événements "imaginatifs". Cependant, l'histoire peut également dire ce qui est vrai, comme le dit Aristote à propos de la tragédie : "La poésie est donc une chose plus philosophique et plus élevée que l'histoire : car la poésie tend à exprimer l'universel, l'histoire le particulier" (Aristote, 1932).

LES ORDRES DE VÉRITÉ

Le terme "vrai" a plusieurs dimensions de signification, bien qu'il y ait eu une tendance, depuis le siècle des Lumières, à n'accorder la "vérité" qu'à une seule dimension dite "objective". Mais cette dimension objective est elle-même fondée sur un comportement narratif présumé à l'égard de la réalité. Néanmoins, toute approche du monde cherche à "le dire tel qu'il est" et à être porteuse de vérité. Et ce "dire", cette mise en parole ou en représentation, est enraciné dans la conscience narrative, ce qui ne peut être contourné. Chaque prise de parole ou représentation est en quelque sorte un acte de témoignage du monde. La conscience humaine cherche spontanément à rendre compte du monde et de la réalité, à mettre en scène qui est vu et à réfléchir sur ce qui est ainsi et ce qui n'est pas ainsi. Il en est ainsi qu'il s'agisse de l'échange de simples ragots ou de l'élaboration d'une théorie scientifique. En racontant ces choses, nous exprimons une caractéristique fondamentale de la nature humaine, à savoir que nous sommes des êtres qui racontent des choses et qui deviennent une communauté par le biais de ces récits. La comptabilité humaine et le témoignage nous situent dans la société, et la société dans le cosmos. Ainsi, Aristote distingue l'être humain de toutes les autres espèces comme possédant le langage (*logos*), et c'est ce qui fait l'être politique (Aristote, 2012 : 1253A : 10).

C'est de cette "conscience mythique", l'intuition fondamentale de l'ordre des choses, qu'est née la philosophie grecque. La célèbre querelle de Platon avec les poètes n'était pas due au fait qu'il considérait les récits d'Homère et d'Hésiode comme faux, mais parce qu'ils disaient des choses vraies sans avoir une réelle compréhension. Ils parlaient "hors de leur esprit", possédés par une folie divine. Cette folie divine est parfaitement légitime, et le poète ne peut pas faire de la vraie poésie sans elle :

Si quelqu'un se présente aux portes de la poésie et espère devenir un poète compétent en acquérant une connaissance approfondie du sujet sans la folie des Muses, il échouera, et ses vers maîtrisés seront éclipsés par la poésie d'hommes qui ont perdu la raison.

Platon (1997)

Cela dit, le travail du philosophe consiste à faire réfléchir et à articuler un ordre de vérité qui se trouve dans la mémoire la plus profonde de l'âme, ou qui appartient à la nature même de la conscience.

CONSCIENCE NARRATIVE ET TÉLÉOLOGIE

La conscience narrative est également fondée sur un sens du "tout", ou ce que nous pourrions appeler le "sens cosmique". Ce qui se déroule dans le récit, ou dans le devenir, se déroule dans une totalité, englobant le réel comme un tout, et il est donc naturel de rechercher l'ordre légitime des choses. On peut dire ici que le scientifique, le philosophe et le poète travaillent sur le même terrain, reconnaissant des lois universelles et une cohérence à l'ordre des choses - même si cette cohérence reste toujours hors de portée. Ce qui est important, c'est que, pour les anciens philosophes, le sens d'un "tout" et d'un ordre des choses appartient à la nature même de la conscience et qu'il est présumé par toute recherche sur la nature de l'ordre des choses.¹

Deux autres facteurs découlent du sens de l'ensemble que possèdent les philosophes antiques : l'intuition d'un ordre *téléologique* de la nature et un sens *éthique* de notre relation avec le monde

¹ Pour une discussion philosophique détaillée sur le sens humain du cosmos, voir Rémi Brague, *The Wisdom of the World : L'expérience humaine de l'univers dans la pensée occidentale* (2003).

(Blanchette, 1992). Ces deux éléments ne peuvent être totalement séparés. En effet, la pensée antique part du principe que la venue à l'existence de la réalité est à la fois *intentionnelle* et essentiellement *bonne*. Pour Platon, le bien précède l'être et éclaire la vérité des choses. C'est aussi ce que toutes les choses recherchent naturellement en venant à l'existence dans la plénitude de leur potentiel. Il existe un ordre téléologique dans l'univers en tant que totalité, tandis que chaque chose particulière recherche sa complétude dans l'ordre total et selon sa propre nature. Comme l'observe Collingwood dans *The Idea of Nature* :

Le monde de la nature est donc pour Aristote un monde de choses qui se meuvent elles-mêmes, comme pour les Ioniens et pour Platon. C'est un monde vivant : un monde qui n'est pas caractérisé par l'inertie, comme le monde de la matière du XVII^e siècle, mais par le mouvement spontané. La nature en tant que telle est processus, croissance, changement. Ce processus est un développement, 'est-à-dire que le changement prend des formes successives,, ... dans lesquelles chacune est la potentialité de son successeur.

Collingwood (1960 : 82)

Comprendre la nature de cette manière, en tant que mouvement propre, signifie que ses causes efficientes et finales se trouvent à l'intérieur d'elle-même :

Aristote parvient à cette conception d'une cause efficiente immatérielle en réfléchissant sur le fait du développement : car le développement implique nîsus, c'est-à-dire un mouvement ou un processus non seulement orienté vers la réalisation sous forme corporelle de quelque chose qui n'est pas encore réalisé, mais réellement motivé par la tendance à une telle réalisation. La graine ne pousse que parce qu'elle travaille à devenir une plante ; la forme de la plante est donc la cause non seulement de sa croissance de cette manière, mais de sa croissance tout court, et elle est donc la cause efficiente aussi bien que la cause finale de sa croissance.

(ibid. : 84)

Ce nîsus ou penchant des êtres vivants vers leurs fins naturelles est souvent supposé dans l'expérience pratique, même si ce n'est pas le cas en théorie. Par exemple, l'expérience nous montre que tout être vivant s'efforce d'atteindre la santé et la maturité parfaites. La médecine reste fondée sur ce principe, même s'il n'est pas reconnu théoriquement. Il est regrettable que cette conception téléologique de la nature ait été abandonnée au XVII^e siècle lorsque les nouvelles sciences ont tenté d'échapper à l'aristotélisme scolastique, en raison du rejet de l'autorité de l'Église et des anciens philosophes et de la montée du nominalisme⁽²⁾, comme on le voit par exemple dans *La nouvelle Atlantide* de Bacon. Cela signifiait également le renversement de toute conception hiérarchique ou sacrée de l'ordre de la nature. La maîtrise par l'homme des "secrets de la nature" est devenue le nouvel objectif de la connaissance. Plus tard, à mesure qu'une vision plus mécaniste de la nature s'est imposée, toute notion de "but" ou de "causalité finale" a été entièrement éliminée de la théorie scientifique (Lear, 2011). Le mouvement ou l'activité des choses s'expliquait par les effets mécaniques d'une chose sur une autre, ou par des forces extérieures qui les déplaçaient, de sorte que rien ne possédait sa propre cause ou n'évoluait à partir de sa propre nature.³ La notion de "but" ou de "finalité naturelle" était reléguée à la subjectivité humaine. Et avec l'élimination de la téléologie, toute conception éthique de l'ordre naturel des choses devient impossible. L'étude dite "impartiale" de la nature a rendu la nature elle-même impartiale. La théorie mécaniste se projette *sur l'observé* en supposant qu'elle révèle l'ordre des choses.

LA RELATION ÉTHIQUE AVEC LA NATURE

Cependant, même si la nature n'est pas conçue comme téléologique ou tendant vers un bien quelconque, la relation éthique de l'espèce humaine avec la nature ne peut pas être si facilement mise de côté, d'autant plus que le changement climatique exige une réponse à la fois rationnelle et éthique. Tout comme la conscience humaine saisit

² Pour une étude détaillée de cette évolution de la pensée, voir Michael Gillespie, *The Theological Origins of Modernity* (2009).

³ Pour une analyse détaillée de la manière dont la notion ancienne de téléologie a été abandonnée au siècle des Lumières, voir Stephen G. Salkever, *Finding the Mean* (1990 : 21– 36).

La conscience de la réalité est narrative et se fonde sur une intuition de la totalité ; elle a également un sens éthique, le sentiment qu'un bien naturel appartient à tout et que l'action humaine est responsable de ce bien. Au Moyen Âge, cette conscience était appelée *synderesis* (Aquin, 1920 : 1a:79). La raison pratique, le raisonnement qui informe l'action, se distinguait de la raison intellectuelle. Toute action humaine était considérée comme ayant un aspect éthique. Lorsque Aristote définit la nature humaine à travers le langage (*logos*), mentionné plus haut, il remarque également que :

...la parole sert à révéler ce qui est avantageux et ce qui est nuisible, de même que ce qui est juste et ce qui est injuste. Car c'est là le propre de l'homme par rapport aux autres animaux que d'être seul à percevoir le bien et le mal, le juste et l'injuste, et le reste, et c'est l'association de ces choses qui fait la maison et la cité.

Aristote (2012 : 1253A : 10-19)

Pour Aristote, comme pour Platon, la société humaine naît du sens de la justice et de l'injustice. C'est ce qui fait que l'animal humain est à la fois social et politique. C'est pourquoi la politique s'intéresse au droit et à la jurisprudence. Mais aussi, et surtout, pour Aristote, la société humaine est naturelle (Trott, 2014), elle fait partie de la nature au même titre que n'importe quelle autre partie. On pourrait presque dire que la société naît pour que la justice puisse être vue et dite⁽⁴⁾. C'est Thomas Hobbes qui, le premier, a conçu la société comme une création "artificielle" et en dehors de la nature, bien que Hobbes tire son point de vue des anciens sophistes qui soutenaient également que la "justice" était une construction purement humaine sans aucun fondement dans la nature. Mais pour Platon et Aristote, les êtres humains sont naturellement justes, en ce sens qu'ils ne sont vraiment humains que lorsqu'ils sont justes.

JUSTICE ET NATURE

Pour Platon et Aristote, la question de la nature de la justice est une question fondamentale, inséparable de la question ontologique, non seulement pour la philosophie, mais pour l'existence humaine en tant que telle. La question de la justice dépasse les domaines social et politique et s'étend à la nature dans son ensemble, d'autant plus que la société fait elle-même partie de la nature. Le bon mode de vie de l'homme consiste à vivre de manière juste par rapport à toutes choses. Cela découle de la responsabilité de la capacité à réfléchir sur toutes les choses. La conscience humaine n'a pas seulement un sens du tout, mais ce sens du tout situe les êtres humains dans le tout comme leur lieu d'habitation naturel. Vu cet angle, il est clair que, pour les Grecs de l'Antiquité, la justice n'était pas simplement une question d'opinion individuelle, mais plutôt quelque chose qui appartenait à l'ordre entier cosmos.⁵

LA NATURE INTELLIGENTE

Platon considère le cosmos comme intelligent, rationnel et donc intelligible. Platon le démontre notamment en établissant une correspondance entre la raison humaine et l'ordre des cieux et en montrant comment, en percevant l'ordre rationnel des cieux, l'âme humaine est mise en harmonie avec elle-même :

Dieu a inventé la vue et nous l'a donnée afin que nous puissions observer les parcours de l'intelligence dans le ciel et les appliquer aux parcours de notre propre intelligence qui leur sont apparentés, l'imperturbable à l'imperturbable, et afin que, en les apprenant et en participant à la vérité naturelle de la raison, nous puissions imiter les parcours absolument infaillibles de Dieu et réguler nos propres caprices. On peut en dire autant de la parole et de l'ouïe : elles ont été données par les dieux dans le même but et pour la même raison. Car telle est la fin principale de la parole, à laquelle elle contribue le plus.

Platon, Timée (1937 : 47c d)–

⁴ Pour une discussion détaillée de la conception grecque du droit fondée sur l'unité de la société, voir Otto Gierke, *Association and Law : The Classical and Early Christian Stages* (1997).

⁵ Pour la réfutation par Platon des différentes fausses opinions sur la justice, voir *République*, livre I.

Le fait que les sens humains soient liés à la nature des choses n'est pas si étrange en soi. Mais que la perception ait un but lié au travail propre de l'intelligence va à l'encontre de la notion moderne d'autonomie de l'intelligence humaine et de la croyance qu'elle peut se tenir, pour ainsi dire, à l'extérieur du monde.⁶ Mais dès que l'on reconnaît que le cosmos lui-même est rationnel et intelligent, il est clair que l'intelligence humaine ne peut pas se dissocier du cosmos, pas plus que le corps ne peut se dissocier de la biosphère. Au contraire, elle doit être comprise comme y participant en quelque sorte, ou comme "participant à la vérité naturelle de la raison", l'expression de Platon⁷.

L'idée d'appliquer les "cours de l'intelligence dans le ciel" aux "cours de notre propre intelligence" n'est pas simplement une manière poétique de parler. Elle indique que l'intelligence humaine peut s'aligner sur la vérité des choses avec lesquelles elle a une parenté directe. Cet alignement va au-delà de la simple capacité à donner des descriptions exactes des choses. S'aligner sur la vérité des choses relève autant de la raison pratique que de la raison intellectuelle. Elle "régule" l'intelligence en la conformant à l'intelligence ou à la raison cosmique. Ainsi ordonnée, l'âme est en harmonie avec elle-même. Selon l'anthropologie de Platon, cela signifie que les parties rationnelle, spirituelle et appétitive de l'âme sont mises en accord les unes avec les autres et peuvent donc agir avec vérité et vertu⁸. Dans le cas contraire, il existe un désordre entre les parties de l'âme, ce que Platon appelle les "vagabondages".

LA TENDANCE NATURELLE À LA CONNAISSANCE RESPONSABLE

Ainsi, notre penchant naturel pour la vérité des choses, notre désir d'enquête, naît de relation rationnelle de l'âme avec l'ordre rationnel de la réalité elle-même. Il existe un continuum entre la nature et la pensée. Ainsi, Aristote ouvre sa *Métaphysique* sur le constat suivant :

Tous les êtres humains se tendent par nature vers la connaissance. L'amour des sens en est un signe, car même en dehors de leur utilisation, ils sont aimés pour eux-mêmes, et avant tout le reste, celui qui passe par les yeux.

Aristote (2002 : 980a : 21)

Et ce que l'esprit recherche à travers les sens, c'est la sagesse. Mais l'esprit doit sortir de lui-même pour être lui-même. Lorsque l'ordre des choses est appréhendé, il existe une corrélation entre la perception extérieure et la réflexion intérieure. On peut même dire que la nature, en étant présente et perceptible, confère à l'intelligence humaine le don de l'autoréflexion. Le mot grec pour vérité est *ale-theia*, qui signifie "qui ne se cache pas". La nature se cache et révèle à la fois. La vérité ne peut être prise par la force, mais elle s'offre à une intelligence correctement orientée et à une intention révérencieuse.⁹

Cette façon de concevoir la relation entre l'intelligence humaine et l'ordre rationnel des choses pose la question de la responsabilité de l'homme à l'égard de la nature dans son ensemble. Aristote pose la question : "Il faut aussi considérer de laquelle des deux manières la nature du tout contient ce qui est bon et ce qui est meilleur, soit comme une chose séparée, elle-même par elle-même, soit comme l'ordre de l'ensemble des choses" (Aristote, 2002 : 1075a). En d'autres termes, le "bien" réside-t-il simplement dans le tout en tant que tel, ou dans un principe ordonnant le tout ? Ou bien le "tout" et son principe sont-ils identiques ? Car qu'est-ce qui peut se trouver au-delà du tout ? En posant ces questions, nous sommes amenés à examiner comment l'"être" et le "bien" des choses sont liés, ou si, en fin de compte, ils sont séparés. Ces questions métaphysiques sont plus facilement abordées lorsque les responsabilités de la personne humaine sont considérées dans leur relation avec le tout.

⁶ Pour une discussion philosophique sur les raisons pour lesquelles la nature ne peut être correctement expliquée si la conscience est omise, voir Thomas Nagel, *Mind & Cosmos* (2012).

⁷ Pour une étude complète de l'éthique et de la cosmologie de Platon, voir Gabriela Roxana Carone, *Plato's Cosmology and Its Ethical Dimensions* (2005).

⁸ Pour l'élaboration par Platon de l'âme tripartite, voir *République IV* : 435–442.

⁹ Les conséquences de la tentative de s'emparer de la vérité par la force sont illustrées par l'histoire de la construction de la tour de Babel (Genèse 11:1-9), qui détruit le pouvoir de la parole, caractéristique essentielle de l'être humain.

Cicéron, reprenant cette question dans une perspective stoïcienne, conçoit cette responsabilité en plusieurs étapes :

Pour avoir de la valeur, une chose doit soit être elle-même en harmonie avec la nature, soit être le moyen de se procurer quelque chose qui l'est. Tous les objets conformes à la nature sont donc relativement dignes d'être choisis eux-mêmes, tandis que leurs contraires ont une valeur négative et doivent être rejetés. Le premier devoir est que la créature se maintienne dans sa constitution naturelle ; ensuite, qu'elle s'attache à tout ce qui est en harmonie avec la nature et rejette tout ce qui ne l'est pas ; une fois que ce principe de choix et de rejet a été atteint, le stade suivant est le choix, conditionné par un devoir inchoatif ; ensuite, ce choix est exercé de manière continue ; enfin, il est rendu inébranlable et en parfait accord avec la nature ; et à ce stade, la conception de ce qu'est réellement le bien commence à poindre en nous et à être comprise.

Cicéron, De Finibus, III, 20-21, dans Hicks (2018 : 80)

Contrairement à la notion des Lumières selon laquelle "fait" et "valeur" ne peuvent être liés, Cicéron montre ici comment la valeur de toute chose doit être jugée en fonction de son intégrité ou de sa cohérence en elle-même ou de son harmonie avec la nature dans son . Chaque créature a le devoir de maintenir son intégrité, et alors que les autres créatures le font spontanément par inclination naturelle, la nature humaine doit assumer cette obligation consciemment et délibérément. Choisir de "s'attacher à tout ce qui est en harmonie avec la nature" (Cicéron, *ibid*) est un acte rationnel d'alignement de la pensée et de l'action sur le grand tout. Il s'agit d'un acte à la fois moral et rationnel. Cicéron considère que s'en tenir à une action de ce type est le devoir de l'homme, et que ce n'est qu'à cette condition qu'une véritable compréhension du bien peut commencer à être réalisée.

LES VERTUS NATURELLES

Vivre avec ce type de résolution, c'est vivre dans la vertu. Les vertus sont le fondement antique de l'éthique, à la différence de l'éthique déontologique moderne. Les vertus¹⁰ mettent de l'ordre dans l'être intérieur et permettent d'agir correctement. Selon Zénon, elles établissent à la fois l'autonomie individuelle et la capacité d'agir en harmonie avec la nature :

Le but de toutes ces vertus est de vivre en accord avec la nature. Chacune d'entre elles permet à l'être humain d'atteindre ce [but] à sa manière ; car [l'être humain] tient de la nature des inclinations à découvrir ce qui est approprié, à stabiliser ses impulsions, à rester ferme et à répartir [équitablement]. Et chacune des vertus fait ce qui est conforme [à ces inclinations] et accomplit sa propre tâche, permettant ainsi à l'être humain de vivre en accord avec la nature.

Inwood et Gerson (2008 : 26)

De même que l'esprit est porté à la connaissance et à l'intelligence, comme le dit Aristote au début de sa *Métaphysique*, de même il est porté au bien et à la connaissance du bien. Ce sont les "inclinations à découvrir ce qui est approprié", comme dit Zénon. Et encore une fois, comme le dit Aristote, l'être humain désire non seulement vivre, mais bien vivre (Aristote, 2002. 1095a : 15-22).

DROIT NATUREL

En rassemblant nos observations sur le sens primordial du tout, le sens narratif, l'ordre téléologique de la nature, le sens éthique et l'intuition du bien, nous pouvons retracer comment cette façon intégrée de considérer la réalité a donné naissance à la grande tradition du droit naturel. Cette tradition a façonné la pensée et le mode de vie au Moyen Âge jusqu'à ce qu'elle succombe finalement à la vision mécaniste du monde au XVIIIe siècle. La rupture avec la tradition du droit naturel a rompu relation entre le vrai et le bien, le rationnel et l'éthique, tant dans le domaine des sciences que dans celui de la politique.

¹⁰ Principalement, les quatre vertus cardinales que sont la prudence, le courage, la justice et la tempérance.

Le texte fondateur de la loi naturelle transmis au Moyen Âge est le *De Republica* de Cicéron :

Il existe en effet une loi, la droite raison, conforme à la nature, existant en tous, immuable, éternelle. Elle nous commande de faire ce qui est bien, nous interdit de faire ce qui est mal. Elle domine sur les bons, mais n'a aucune influence sur méchants. Aucune autre loi ne peut être substituée, aucune partie ne peut lui être enlevée, et elle ne peut être abrogée complètement. Ni le peuple ni le sénat ne peuvent nous en dispenser. Elle n'a besoin ni de commentateur ni d'interprète. Elle n'est pas une chose à Rome et une autre à Athènes, une chose aujourd'hui et une autre demain, mais c'est une loi éternelle et immuable pour toutes les nations et pour tous les temps.

Cicéron (2017 : 33)

Selon cette tradition, tous les hommes ont une connaissance innée de cette loi immuable. Elle s'exprime dans le désir universel de justice - justice dans le sens où les choses sont en harmonie avec la vérité et leur finalité propre. Cette conception de la justice appartient à la nature elle-même, régissant même les animaux dans penchants instinctifs, et perçue par l'esprit humain comme la "raison" inhérente à la nature. C'est la "loi non écrite" qui sous-tend toute formulation de lois civiles ou de systèmes juridiques codifiés. Toute loi créée par l'homme n'est reconnue comme loi que dans la mesure où elle est en harmonie avec la loi naturelle.

C'est cette loi qui informe la nature humaine de sa relation avec la société et la nature. C'est ainsi qu'est née l'ancienne conception du "bon usage" ou de la finalité appropriée des choses. Pour Aristote, la finalité appropriée de la polis n'est pas simplement de vivre ensemble, mais de vivre ensemble bien ou magnifiquement. Cela n'est possible que si les citoyens sont vertueux (Aristote, 2012, 1278b : 20-30 ; 2002 ; 115b:12-13, 1122b : 6-7). En effet, seule la vie vertueuse peut être considérée comme formant la citoyenneté, puisqu'un citoyen est celui qui a une vision anticipée du bien commun. Car celui qui a le pouvoir de prévoir par la pensée est naturellement gouvernant et naturellement maître (Aristote, 2012 : 1252a : 31). Cette prévoyance repose sur la perception de la primauté du tout sur les parties : "Et la cité est plus première par nature que la maison, et plus première que chacun de nous, car le tout est nécessairement plus premier que ses parties" (Aristote, 2012 : 1253a : 12-21).

PROPRIÉTÉ ET DROIT D'USAGE

Vivre bien ou magnifiquement, c'est donc considérer toute action et tout usage des choses en fonction du bien de l'ensemble. La question du bon usage précède donc celle de la propriété. Cela s'applique au bon usage des richesses et directement à notre relation humaine avec la terre, le sol et les ressources de la nature. À proprement parler, aucune partie de la nature ne peut être "possédée" par qui que ce soit. La terre est un don gratuit à toutes les créatures, au même titre que l'air, l'eau et le soleil. Le poète romain Ovide déplore que cette sagesse se soit perdue avec la disparition de l'âge d'or :

La terre elle-même, qui était auparavant, comme l'air et le soleil, Un trésor à partager par tous, était maintenant sillonnée de lignes Mesurées et marquées par des poteaux de délimitation et des clôtures.

Ovide (2004 : I/134-36)

Le philosophe stoïcien Sénèque a également écrit sur l'âge d'or avant qu'il ne soit perdu :

Les vertus sociales étaient restées pures et inviolées avant que la convoitise ne distraie la société et n'introduise la pauvreté, car les hommes cessaient de posséder toutes choses lorsqu'ils commençaient à appeler quelque chose leur propriété... Comme l'âge primitif était heureux lorsque les biens de la nature étaient communs et utilisés librement ; l'avarice et le luxe n'avaient pas non plus désuni les mortels et ne les avaient pas poussés à s'attaquer les uns aux autres. Ils jouissaient en commun de toute la nature, ce qui leur assurait la possession des richesses publiques. Pourquoi ne les considérerais-je pas comme les plus riches de tous les peuples, parmi lesquels il n'y avait pas un seul pauvre ?

Sénèque (2007 : 90)

Au Moyen-Âge, la propriété foncière était considérée comme existant "légalement", mais pas selon la loi naturelle.

La communauté des biens est attribuée au droit naturel, non pas parce que le droit naturel dicte que toutes les choses doivent être possédées en commun et que rien ne doit être possédé en propre, mais parce que la division des biens n'est pas conforme au droit naturel, mais résulte plutôt d'un accord humain qui appartient au droit positif.

Aquin (1920 : Ila-IIae, q. lxvi, art. 2)

Selon le droit naturel, il ne peut y avoir de propriété sur ce que la nature met gratuitement à la disposition de tous. L'arrangement juridique était simplement pragmatique. Il garantissait que la propriété serait entretenue de la manière dont un propriétaire souhaiterait l'utiliser à son avantage. Mais il était nuancé par le concept de bon usage, qui signifiait que tous les biens, et pas seulement la terre, devaient être utilisés de manière à contribuer au bien commun.

La deuxième chose qui est du ressort de l'homme en ce qui concerne les choses extérieures, c'est leur usage. A cet égard, l'homme doit posséder les choses extérieures, non pas en , mais en commun, de telle sorte qu'il soit prêt à les communiquer à d'autres personnes qui en ont besoin.

(ibid)

Cela signifie que si quelqu'un est démuné, il est libre de prendre ce dont il a besoin à ceux qui en ont suffisamment. La loi du vol était suspendue et la loi naturelle rétablie (*ibid*). La conception moderne de la "propriété absolue", qui permet à un propriétaire de disposer d'un bien privé comme il l'entend, voire de le détruire, n'existait pas. Il y a un indice dans le mot "privé" qui signifie être séparé de l'ensemble, être aliéné, d'où le mot "privation". Ainsi, la propriété privée impliquait la séparation de la propriété et de la personne de la société et de la nature. En d'autres termes, le droit au Moyen-Âge impliquait des devoirs envers la communauté et la nature, à la différence des droits qui revendiquent l'ouverture de la communauté et de la nature. Le droit naturel comprend la personne humaine comme *participant déjà* la communauté, tandis que le droit moderne comprend la personne humaine comme *s'engageant dans* la communauté¹¹.

LA MONTÉE EN PUISSANCE DU MOI PROPRIÉTAIRE

Cette compréhension ancienne semble être naturelle pour les sociétés indigènes, telles que les Bushmen du Kalahari, les Indiens d'Amérique du Nord ou les Aborigènes d'Australie, pour qui la propriété foncière n'a pas de sens. L'Occident moderne a perdu cette relation naturelle au monde. Avec la montée de l'individualisme, le sens de la communauté s'est érodé, ce qui a donné naissance au "moi propriétaire" - le moi conçu en termes de propriété étendue.¹² Presque toute la théorie éco- nomique moderne est construite sur la notion de propriété, d'acquisition et de consommation, plutôt que sur celle d'utilisation responsable.¹³ Les Occidentaux modernes se définissent en termes de propriété de soi et de l'idée que la propriété confère un droit absolu de disposer de ses biens (Locke, 1969). L'ancienne interdiction du suicide, par exemple, était fondée sur la loi naturelle qui considérait la biosphère comme n'appartenant à personne. La propriété ne peut jamais être qu'un arrangement juridique, une partie du droit positif, mais pas du droit naturel¹⁴.

¹¹ Pour une discussion sur la montée des "droits subjectifs" à la propriété à la fin du Moyen Âge, voir Annabel S. Brett *Liberty, Right and Nature* (1997).

¹² Pour une discussion complète sur ce point, voir C. B. Macpherson, *The Political Theory of Possessive Individualism : Hobbes to Locke* (2011).

¹³ Pour une discussion éclairante sur l'enseignement économique médiéval, voir Christopher Franks, *He Became Poor* (2009).

¹⁴ Une critique puissante de la théorie de Locke sur la propriété privée de la terre est donnée en 1832 par Thomas Rutherford dans ses *Institutes of Natural Law : Being the Substance of a Course of Lectures on Grotius de Jure Belli et Pacis* (2016 : chapitre 3, X).

La relation moderne de propriété avec la terre fausse notre relation avec la nature, la réduisant à une simple "ressource économique", plutôt qu'à notre habitat partagé avec toutes les autres créatures (Leopold, 1949). Cela soulève la question de l'extension de la propriété aux minéraux, aux plantes ou au matériel génétique. Cela soulève également la question de la relation appropriée de la recherche avec la communauté et de la "privatisation" de la connaissance. Platon condamne les sophistes pour avoir exigé un paiement pour leur enseignement, car l'apprentissage ou la sagesse ne peuvent être une possession privée ni un moyen d'exploitation. Par sa nature même, le savoir est infiniment distribuable.

LA MARCHANDISATION DE LA NATURE

Avec l'essor de l'économie en tant que discipline distincte au XVII^e siècle, malgré ses premiers mérites, il y a eu une tendance croissante à considérer le monde et la société d'un point de vue commercial. Cette tendance a été renforcée par la vision mécaniste et réductrice du monde des Lumières. Dans son ouvrage de référence, *La grande transformation*, Karl Polanyi montre comment l'économie de marché s'est progressivement détachée de la communauté médiévale et de ses traditions, où l'échange de biens faisait partie de la structure sociale. Cela a conduit à la marchandisation de la terre, du travail et de l'argent (Polanyi, 2001). Ainsi, les échanges ont été motivés par la recherche du profit et le commerce est devenu un parasite pour la communauté, au lieu d'améliorer la structure sociale et de servir le bien commun. La compréhension médiévale du bon usage de la propriété a disparu de la théorie économique et n'est plus préservée que dans les enseignements sociaux catholiques¹⁵. La marchandisation de la terre, du travail et de l'argent est un exemple clair de la séparation de l'aspect éthique de la relation de la communauté avec l'ordre naturel. La marchandisation est devenue le nouveau récit, tandis que l'occupation de la terre est devenue un simple instrument¹⁶.

Platon et Aristote considèrent que la réduction de la vie à la "production d'argent" est corrosive pour le caractère humain et destructrice pour la communauté. La vie qui consiste à gagner de l'argent est un type d'activité obligatoire, et il est clair que la richesse n'est pas le bien recherché, puisqu'elle est instrumentale pour quelque chose d'autre", déclare Aristote (2002 : 1096a : 1-10). Et Platon affirme avec encore plus de force que "c'est ainsi que, pour l'amour de l'argent, ils essaient de détruire complètement des individus, des ménages entiers et des villes" (Platon, 1980 : 909b). Ce qui importe pour le bien de la *polis*, c'est que ses citoyens apprécient la "justice dans l'âme" avant tout autre bien :

...et je ne dois pas non plus consulter les soi-disant devins qui, d'une manière ou d'une autre, me conseillent de prendre ce qui a été déposé dans la terre. Parce que je ne gagnerais jamais autant en argent en prenant le bien que j'augmenterais en substance en ce qui concerne la vertu de l'âme et ce qui est juste en ne le prenant pas, j'aurais ainsi acquis un bien meilleur que ce bien, et dans une meilleure partie de moi, en honorant l'acquisition de la justice dans l'âme avant celle de la richesse dans le bien.

Platon (1980 : 913b)

LE RAPPEL DE L'HARMONIE PRIMORDIALE

L'ordre de l'âme et la relation correcte de l'homme à la terre sont, comme nous l'avons vu, liés l'un à l'autre. La justice - la grande mesure que toutes les sociétés de tous les temps reconnaissent - a la d'être à la fois une vertu intérieure et une vertu extérieure, reliant la nature humaine à elle-même et au monde. Il s'ensuit que si une société adopte une relation injuste avec le monde naturel, les citoyens souffriront de troubles internes et de mécontentement. L'épanouissement humain et la vie en harmonie avec la nature sont inextricablement liés. Bien que le discours dominant ne le reconnaisse pas, la plupart des gens ordinaires reconnaissent que nous faisons partie d'un "grand tout" et que nous devrions vivre en harmonie.

¹⁵ Voir le pape Léon XIII *Rerum Novarum* (1891), la première encyclique à traiter de l'exploitation du travail, mais avec un mélange contradictoire de droit naturel et de théorie économique lockéenne. Néanmoins, les encycliques sociales ultérieures ont préservé le concept de bon usage.

¹⁶ Voir Melissa Lane, *Eco-Republic : Ancient Thinking for a Green Age* (2011), pour une discussion sur la façon dont l'adoption d'un modèle platonicien de société peut répondre à la crise environnementale moderne.

ensemble et avec la nature. Il y a une sorte de mémoire primordiale éveillée de l'ordre cosmique et de notre place en son sein, telle qu'elle est exprimée dans les mythes anciens. Comme le dit Ricœur :

Car ce n'est que lorsqu'elle est menacée de destruction de l'extérieur ou de l'intérieur qu'une société est contrainte de revenir aux racines mêmes de son identité, à ce noyau mythique qui, en définitive, la fonde et la détermine.

Ricoeur (1991 : 584)

RÉFÉRENCES

- Aquin, T. (traducteur : Pères de la province dominicaine anglaise) (1920) *Summa Theologiae*. Cincinnati, OH : Benziger Brothers.
- Aristote (traducteur : Butcher, S.H.) (1932) Poétique IX, 1451b. *Théorie d'Aristote sur la poésie et les*. Londres : Macmillan.
- Aristote (traducteur : Sachs, J.) (2002a) *Éthique à Nicomaque*. Newburyport, MA : Newburyport Focus Publishing.
- Aristote, (traducteur : Sachs, J.) (2002b) *Métaphysique*. Santa Fe, NM : Green Lion Press. Aristote (traducteur : Sachs, J.) (2012) *Politique* 1253A. Newburyport, MA : Focus Publishing.
- Blanchette, O. (1992) *La perfection de l'univers selon l'Aquinat : Une cosmologie téléologique*. University Park, PA : Penn State Press.
- Brague, R. (2003) *La sagesse du monde : L'expérience humaine de l'univers dans la pensée occidentale*. Chicago, IL : The University of Chicago Press.
- Brett, A.S. (1997) *Liberty, Right and Nature*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Carone, G.R. (2005) *La cosmologie de Platon et ses dimensions éthiques*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Cicéron, (traducteur : Featherstonhaugh, G.W.) (2017) *De Republica III.XXII*. New Delhi : Alpha Edition.
- Collingwood, R.G. (1960) *The Idea of Nature*. Oxford : Oxford University Press.
- Franks, C. (2009) *Il est devenu pauvre*. Grand Rapids, Michigan/Cambridge : William B Eerdmans Publishing Company.
- Gierke, O. (1997) *Association et droit : The Classical and Early Christian Stages*. Toronto : University of Toronto Press.
- Gillespie, M.A. (2009) *The Theological Origins of Modernity*. Chicago, IL : The University of Chicago Press. Hicks, R. (2018) *Stoic and Epicurean*. New Jersey : Franklin Classics.
- Inwood, B. et Gerson, L.P. (2008) *The Stoics Reader*. Indianapolis, IN : Hackett Publishing Company. Kerven, R. (2018) *L'origine de la maladie et de la médecine*. Dans *Mythes amérindiens*. Northumberland : Talking Stone. pp. 140-152
- Lane, M. (2011) *Eco-République : Ancient Thinking for a Green Age*. Oxford : Peter Lang.
- Lear, J. (2011) *Aristote : Le désir de comprendre*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Leopold, A. (1949) L'éthique de la terre. Dans *A Sand County Almanac*. Oxford : Oxford University Press. pp. 201-226.
- Locke, J. (1969) *Second traité sur le gouvernement civil*. Londres : Awnsham Churchill.
- Macpherson, C. B. (2011) *The Political Theory of Possessive Individualism : Hobbes to Locke*. Oxford : Oxford University Press.
- Nagel, T. (2012) *Mind and Cosmos*. Oxford : Oxford University Press.
- Ovide, (traducteur : Raeburn, D.) (2004) *Metamorphosis*. Harmondsworth : Penguin Classics.
- Platon, (traducteur : Jowett, B.) (1937) *Les Dialogues de Platon*, Volume I. New York : Random House. Platon, (traducteur : Pangle, T.) (1980) *Les Lois de Platon*. New York : Basic Books.
- Platon, (traducteur : Nehamas, A. et Woodruff, P.) (1997) Phaedrus 245a. Dans Cooper, J.M. (ed.), *Platon : Complete Works*. Indianapolis, IN : Hackett Publishing Company. pp. 506-556.
- Polanyi, K. (2001) *La grande transformation*. Boston, MA : Beacon Press.
- Ricoeur, P. (1991) L'expérience humaine du temps et du récit. Dans Valdés, M.J. (ed.), *A Ricoeur Reader : Reflection and Imagination*. Londres : Harvester Wheatsheaf. pp. 99-116
- Rutherford, T. (2016) *Institutes of Natural Law ; Being the Substance of a Course of Lectures on Grotius de Jure Belli et Pacis*, 2e édition. Clark, NJ : The Lawbook Exchange.
- Salkever, S.G. (1990) *Finding the Mean*. Princeton, NJ : Princeton University Press.
- Sénèque, (traducteur : Inwood, B.) (2007) *Lettres philosophiques choisies*. Oxford : Oxford University Press. Trott, A.M. (2014) *Aristote sur la nature de la communauté*. Cambridge : Cambridge University Press.

5 Les humains sont de l'humus

Utiliser l'écopsychologie pour mettre en évidence le langage du dualisme et de la discrimination.

La promesse du non-duel

Travis Cox
Université Naropa

SOMMAIRE

Eco-Psychologie	60
Les préoccupations occidentales modernes pour les sols : de bonnes intentions, un langage problématique ..	60
De la "terre intérieure" à l'être terreux	62
L'homme en tant qu'humus : Un regard écopsychologique sur les relations entre l'homme et le sol	63
Autres perspectives non duelles : bouddhistes, écoféministes et indigènes	66
Conclusion	67
Références	68

En 2010, en tant que doctorant en agriculture durable à l'université d'État de l'Iowa (États-Unis), j'ai eu l'occasion de suivre le premier cours d'agriculture biologique de l'établissement. Au cours du semestre, une pédologue du National Soil Tilth Lab a donné une conférence en tant qu'invitée. Elle y a révélé qu'elle était à l'origine de certaines des premières recherches approfondies sur la biologie des sols, après 30 ans de travail au laboratoire. Jusqu'alors, les recherches du laboratoire étaient basées sur l'hypothèse que le sol n'était qu'un support dans lequel on faisait pousser des plantes à l'aide d'amendements chimiques.

Heureusement pour la biosphère, cette hypothèse est de plus en plus remise en question, car science découvre une quantité inconcevable de vie inestimable dans le sol. La pédologue Elaine Ingham, ancienne responsable scientifique de l'Institut Rodale, utilise l'expression "*réseau alimentaire du sol*" pour exprimer la nature biotique du sol. Même les personnes qui s'intéressent principalement à l'économie, comme le groupe Slow Money de Boulder (Colorado), prennent conscience de la nécessité d'un sol vivant. Le numéro de leur journal annuel de l'hiver 2017/2018, consacré au sol, en est l'illustration (Tasch, 2018).

Le domaine de la recherche en sciences humaines de l'environnement a également relevé le défi. La philosophie de l'environnement a tenté d'élever la "sauté" de son statut inférieur en présentant des arguments philosophiques en faveur de sa considération en tant que sol. Cependant, lorsque ces arguments reposent sur les hypothèses incontestées de la modernité, vont-ils assez loin pour encourager les types de relations *avec le sol* qui seront nécessaires à sa régénération et, par conséquent, à la survie de la civilisation au cours du XXI^e siècle ?

Ce chapitre part du principe qu'un regard écopsychologique sur le sol, en particulier sous la forme non duale de l'écopsychologie, serait bénéfique aux personnes qui cherchent à entamer une relation saine et holistique *avec le sol*. Une caractérisation simpliste, mais précieuse, de cette relation non duelle entre les humains et le monde naturel trouve sa genèse dans les origines du mot *humain*, qui partage la même racine que *l'humus*. En effet, *Adam* en hébreu partage une racine avec les mots désignant le sol, la terre et la terre.

Ce chapitre s'appuiera sur les travaux de Patzel (2009), tirés d'un volume édité par Landa et Feller, *Soil and Culture*, dans lequel il utilise l'application d'images archétypales tirées de la théorie jungienne de l'agriculture.

L'écopsychologie, dans sa forme transpersonnelle et non duelle, est un moyen d'examiner les relations des scientifiques avec le sol, en allant au-delà des différents modes de relation dualistes, afin d'explorer les limites les plus profondes du sol. Ce chapitre utilisera l'écopsychologie, dans sa forme transpersonnelle et non duelle, pour examiner les relations humaines *avec le sol*, en dépassant les différents modes de relation dualiste afin d'explorer les limites les plus éloignées de la vision holistique - le non-dualisme - tout en reconnaissant simultanément d'autres voies vers le non-dualisme, y compris l'écoféminisme, le bouddhisme et les perspectives indigènes.

ECO-PSYCHOLOGIE

Il est fort possible que de nombreuses personnes lisant ce chapitre n'aient pas de connaissance pratique, et encore moins de relation, avec la discipline de l'écopsychologie. Cela est sans doute dû en grande partie au fait que l'écopsychologie n'en est encore qu'à ses débuts, le terme lui-même n'ayant été introduit qu'en 1992 et la discipline "officielle" n'ayant été créée que des années plus tard. Mais c'est aussi, en partie, dû à la nature amorphe de ce que la discipline est et fait réellement. La façon la plus simple de définir l'écopsychologie pourrait être l'intersection de l'écologie et de la psychologie : l'écologie informant la psychologie (parce que la discipline de l'écologie est apparue après la fondation de la psychologie) et la psychologie assistant l'écologie. Elle peut le faire en utilisant la psychologie pour encourager les pratiques et les approches qui sont efficaces pour changer le comportement des personnes qui sont déjà "favorables à la cause", ainsi que pour aider à "diagnostiquer" et à "analyser" les raisons pour lesquelles une grande partie de l'humanité est écocide, et aussi pour offrir des options de "thérapie" à ceux qui ne sont pas capables de voir la nécessité du changement.

L'écopsychologie peut cependant être bien plus que cela ; à tel point qu'elle a été critiquée comme étant à la limite du handicap, puisque le domaine lui-même est si vaste qu'il défie toute définition. L'auteur de cet essai ne souscrit pas à cette critique, mais considère plutôt l'ambiguïté potentielle comme la chose même qui permet à l'écopsychologie et à sa potentialité d'entrer dans le domaine du non-duel. L'écopsychologie comporte de nombreux aspects. Les implications de l'incarnation de l'interconnectivité écologique peuvent être désorientantes. En même temps, elle fournit une lentille à travers laquelle nous pouvons examiner la déconnexion écocidaire de nombreuses cultures et institutions modernes, et elle offre également des outils pour changer les attitudes individuelles, transformant ainsi ces cultures et institutions écocidaires en cultures et institutions qui affirment et améliorent la vie, et qui aident à guérir la biosphère de nombreuses façons.

L'écopsychologie fait tout cela en fonctionnant au niveau d'une vision du monde. D'un point de vue opérationnel, l'écopsychologie est simultanément ancrée dans l'ontologie, l'épistémologie, l'axiologie, la sociologie, l'anthropologie et l'écologie (Hedlund-de Witt, 2013). Ce même pluralisme exaspérant, s'il est bien compris, peut conduire les individus à une expérience non duelle, qui peut s'avérer être l'un des plus grands atouts de l'écopsychologie : une expérience vécue de l'unité des humains et de l'humus.

LES PRÉOCCUPATIONS MODERNES ET OCCIDENTALES POUR LE SOL : BONNES INTENTIONS, LANGAGE PROBLÉMATIQUE

Dans le monde universitaire moderne, les premières tentatives pour sauver le sol d'un "traitement de la saleté" ont malheureusement, mais de manière prévisible, été entreprises en opérant selon de fausses conceptions de la nature, et dans le cas particulier du sol : une perspective mécaniste, anthropocentrique et dualiste. Tout en reconnaissant la valeur de toutes les tentatives de reconnexion avec le sol, je plaide pour une vision du monde non duelle, écopsychologique, afin d'atteindre l'objectif d'une reconnexion holistique, de manière similaire à d'autres visions du monde non duelles (par exemple l'écoféminisme, le bouddhisme, la pensée systémique et les perspectives des Premiers Peuples). Pour une analyse plus large des visions du monde de l'agriculture industrielle et alternative, voir Cox (2014).

Fouke (2011) soutient que la préoccupation morale devrait être étendue au sol, sur la base d'un argument de *proximité*, dans lequel l'écologie microbienne de l'intestin humain est directement informée par, et d'une certaine manière reflète, l'écologie microbienne du sol. Ainsi, puisque l'existence humaine dépend de ces deux communautés - et a même été partiellement définie par elles dans un sens évolutif - il incombe aux humains modernes d'éviter de penser aux sols de manière instrumentale, parce que, d'une certaine manière, nous sommes des sols.

Cependant, Fouke (2011) utilise la moralité de la même manière que d'autres philosophes de l'agriculture l'ont fait dans le passé, c'est-à-dire une manière très anthropocentrique de se rapporter au sol (par le biais d'une morale conçue par l'homme) afin de justifier sa demande d'attention (voir également Paden, 1990). Bien qu'admirables dans leurs intentions, beaucoup de ces efforts succombent à des hypothèses problématiques, tellement enracinées dans la culture occidentale, qu'elles sont inhérentes au langage utilisé pour essayer de parler de ces problèmes. Même s'il est vrai que " les sols fournissent des services d'une valeur annuelle de plusieurs milliards de dollars ", le fait de présenter les choses de cette manière pose un problème d'anthropocentrisme, car le sol n'est pas perçu comme un ensemble d'êtres innombrables, mais comme un objet au service des humains, sans parler de la question de sa marchandisation (Fouke, 2011 : 149). Bien que nous risquions de nous perdre dans le débat sur le génie génétique, il convient de noter qu'il existe une tension entre les idées d'un " sol sain [comme] un système auto-organisé " et l'écosystème du sol comme " l'une des sources les plus riches de composés pour la biotechnologie " (ibid), même si la biotechnologie va intrinsèquement à l'encontre de l'auto-organisation. Si nous considérons le sol comme un réceptacle pour d'éventuelles poursuites biotechnologiques, par lesquelles l'homme réoriente les organismes vers des objectifs particuliers qui l'intéressent, n'est-ce pas *par définition* qu'il n'est plus auto-organisé ?

Un autre exemple de la lutte des universitaires pour articuler avec précision les relations entre l'homme et le sol peut être trouvé dans le langage hérité. Kirschenmann (2009) écrit sur la nécessité d'avoir une conversation avec le sol, accordant ainsi au sol un certain pouvoir grâce à sa capacité à entrer en conversation avec les humains. Cependant, dans le même article, Kirschenmann (ibid) utilise le terme de *gestion du sol*, alors qu'il est évident que ce terme trahit l'intention même de sa théorie. Il convient toutefois de noter que Kirschenmann travaille depuis longtemps avec de nombreuses parties prenantes sur les questions relatives au sol, et qu'il convient donc de des concessions, sachant que l'utilisation d'un langage tel que la *gestion du sol* serait la norme pour la plupart des acteurs du système agricole moderne. Ces concessions sont particulièrement justifiées lorsque la position que Kirschenmann demande finalement aux agriculteurs d'adopter révolutionnaire : " nous ne pouvons engager les agriculteurs que dans un processus qui les implique dans une conversation avec leurs propres sols " (ibid. : 237).

Néanmoins, cela invoque un dilemme quintessentiel pour l'éthique environnementale, dont dernière page du livre d'essais de Bateson (1972), *Steps to an Ecology of Mind*, donne la meilleure illustration : " Est-il important que les bonnes choses soient faites pour les bonnes raisons ? " (ibid. : 512). Il est tout à fait possible que l'utilisation du terme " gestion " renforce une compréhension et une relation particulières avec le sol. Par exemple, si une conversation a lieu et qu'une partie tente de " gérer " l'autre, quelle est la qualité de cette conversation ? Même les partisans d'une véritable réforme de l'agriculture se trouvent pris dans ce dilemme éthique et ce mode de pensée, dans lequel ils s'appuient en partie sur la vision du monde de l'agriculture industrielle et lui donnent du pouvoir à travers leur langage. Cette dissonance est également une indication de la période de transition actuelle de la société, où la culture tente de se libérer du dualisme. Le travail de Robin Wall Kimmerer est un bon exemple de cette tentative consciente de libérer la société d'un cadre unidimensionnel. Professeur de biologie environnementale et forestière State University of New York College of Environmental Science and Forestry, Kimmerer préconise l'utilisation du terme *Ki* pour désigner un individu d'une autre espèce (en particulier lorsque le sexe est inconnu), *Kin* étant le pluriel, afin d'éviter le mot " il ", qui a une connotation d'objet mort par opposition à des sujets vivants (Storrs, 2018). Avec ce langage, la vie dans le sol devient notre *Kin*.

La dépendance à l'égard du langage dualiste provient en partie de l'utilisation de la science moderne comme seule épistémologie légitime. La nature de ce problème et l'utilité de l'écopsychologie en tant qu'antidote seront abordées plus loin dans ce chapitre. Il suffira ici de mentionner une caractérisation très succincte, mais complète, du problème, afin de le mettre en évidence avant de le dépasser. Le philosophe David Ray Griffin (1988) l'a formulé ainsi :

Reconnaître que la communauté scientifique recherche la vérité est tout à fait compatible avec le fait de reconnaître que les vérités qu'elle recherche sont sélectionnées en fonction d'intérêts et de préjugés divers. Reconnaître que la science a découvert un large éventail de vérités est compatible avec la conviction qu'il existe un large éventail de vérités qu'elle n'a pas découvertes et que ses formulations des vérités qu'elle a découvertes sont partiales, ne présentant que des abstractions de la vérité totale. Reconnaître qu'il doit y avoir une part de vérité dans la " science moderne ", c'est reconnaître qu'il y a une part de vérité dans la " science moderne ".

La "vision du monde", qui soutient et est soutenue par les vérités choisies de la science moderne, est pleinement compatible avec l'idée qu'il existe d'autres visions du monde qui, tout bien considéré, correspondent tout aussi bien, voire mieux, à la pleine nature de la réalité.

Griffin (1988 : 9-10, souligné dans l'original)

DU "SOL INTÉRIEUR" À L'ÊTRE

Dans une autre tentative de s'éloigner du paradigme dualiste et unidimensionnel du monde universitaire, Patzel (2009) a mis au jour certaines des relations les plus subtiles entre les pédologues, les agriculteurs et le sol lui-même. Ses découvertes ont largement contribué à rendre les conversations entre ces entités moins unilatérales en mettant en évidence les différentes façons dont les individus conçoivent leur lien avec le sol, en utilisant des termes tels que "Mother Earth" ou en travaillant avec "les forces vitales ou les esprits" pour décrire la relation (ibid). Dans ces échanges, les gens s'occupaient de leur "sol intérieur", ce qui signifie qu'ils travaillaient avec une conception plus complète de leur humanité et de leurs relations avec les aspects les plus profonds du sol, tout autant qu'avec le "sol extérieur", le sol physique lui-même. Par exemple, le premier agriculteur biologique européen, Hans-Peter Rusch (1906-1977), a compris que le réductionnisme ne permettait pas une compréhension suffisante du sol ou, pour reprendre ses termes, de la " sainte mère Terre " (Patzel, 2009 : 207). Une autre des premières agricultrices biologiques européennes, Mina Hofstetter (1883-1967), selon les termes de Patzel (2009), " revendiquait l'importance d'une attitude spirituellement réceptive à l'égard de la Terre Mère " (ibid. : 208), apparemment dans le but de créer le type de conversation préconisé par Kirschenmann (2009) (voir la section précédente). Lorsqu'un individu adopte cette perspective co-créative lors d'une conversation avec la terre, Hofstetter note que "soudain, elle [la terre ou mère nature] se met à parler et devient compréhensible" (Patzel, 2009 : 208).

Du point de vue de l'agriculteur, la génitrice britannique de l'agriculture biologique, Lady Eve Balfour (1898-1990), a composé *l'approche de la globalité*, qui soutient que chaque partie d'un tout a le droit d'exister, déclarant que "le biote est un tout dont nous faisons partie" et que "si j'ai raison, cela signifie que nous ne pouvons pas échapper aux valeurs éthiques et spirituelles de la vie car elles font partie de la globalité" (Patzel, 2009, p. 217). Cet état d'esprit n'était pas l'apanage des agriculteurs ; de nombreux scientifiques l'ont adopté. Le pédologue russe Vasily Vasilyevich Dokuchaev a préconisé l'étude d'une science du sol holistique et a déclaré que "tous ses principaux éléments doivent être *vénérés* et étudiés de la même manière" (Patzel, 2009 : 215, souligné par l'auteur). Reconnaître que le sol a son propre droit d'exister crée la base théorique nécessaire pour initier et établir une relation éco-psychologique avec le sol.

Cependant, même Patzel (2009) a reconnu des divergences possibles lorsqu'il s'agit de se référer "sol intérieur". Il a donné l'exemple de deux éminents pédologues, Fallou (le fondateur allemand de la pédologie moderne travaillant dans la première moitié du XIXe) et Jenny (ancien président de la Soil Science Society of America travaillant tout au long du XXe siècle), qui ont fait preuve d'une compréhension du "sol intérieur", mais avec "la polarité entre l'approche émotionnelle et sensible d'une part, et la fascination pour l'ordre rationnel d'autre part", l'expérience du "sol intérieur" a été écartée ou ignorée : En fait, cela a été largement le cas, et l'on pourrait dire que cela contribue à la détérioration et à la destruction accélérées et continues des sols dans de grandes parties du monde" (Patzel, 2009 : 216). Jenny (Patzel, 2009) a continué à préconiser que :

[Le sol nous parle à travers les couleurs et les sculptures de son profil, révélant ainsi sa personnalité ; nous le reconnaissons en lui donnant un nom, même si c'est dans une langue étrangère, mais nous ne mentionnons pas nos implications émotionnelles. En fait, notre langage du sol est sans vie.

Patzel (2011 : 216)

On pourrait également affirmer que la division entre l'émotionnel et le rationnel n'est qu'une autre manifestation du dualisme à l'œuvre. Patzel (2009) termine son essai en revenant à la question posée précédemment :

Comment pourrions-nous, personnellement et scientifiquement, nous relier de manière appropriée, fructueuse et durable à notre "terre intérieure", afin qu'elle ne nous conduise pas à l'unilatéralisme idéologique et au dogmatisme, mais qu'elle nous donne la bonne idée au bon moment, l'énergie et les symboles qui nous guident pour suivre notre chemin vers ce dont notre culture a besoin à l'avenir ?

Patzel (2009 : 223)

L'auteur actuel estime que l'examen des sols dans une perspective écopsychologique est la bonne idée pour le moment.

L'HOMME EN TANT QU'HUMUS : UN REGARD ÉCOPSYCHOLOGIQUE SUR LES RELATIONS ENTRE L'HOMME ET LE SOL

Comme nous l'avons vu précédemment, l'identification d'une définition complète et claire de l'écopsychologie peut s'avérer difficile et n'est pas nécessaire ici. Pour les besoins de ce chapitre, l'accent sera mis sur trois concepts qui aident à constituer l'écopsychologie : le non-dualisme, le non-anthropocentrisme et les épistémologies alternatives qui soutiennent ces deux premiers concepts. Ce cadre définitionnel permettra d'éviter certains problèmes rencontrés par les tentatives antérieures de relation avec le sol. Ces trois concepts cherchent à répondre aux "questions centrales" de la psychologie en général : "Où est le "moi" ? Où commence le "moi", où s'arrête le "moi" et où commence l'"autre" (Hillman, 1995 : 17). En outre, et spécifiquement pour le projet d'écopsychologie, "définir le lien entre le moi et le monde" (Conn, 1995 : 157) devrait être évident : le dualisme est transcendé par le non-duel ; l'égoïsme humain est atténué par le non-anthropocentrisme ; et le matérialisme scientifique est nié par la reconnaissance de multiples modes de connaissance.

Si, en ce moment, des questions paradoxales se forment dans l'esprit des lecteurs, c'est que ce chapitre a jusqu'à présent rencontré un certain succès. La non-dualité, lorsqu'elle est vécue dans la perspective de la dualité, est souvent paradoxale. Par exemple, Hillman (1995) a discuté des tentatives antérieures, écologiquement destructrices, de découper la frontière entre le "soi" et l'"autre" et a souligné l'"incertitude quant au fait de faire cette coupure", pour finir par dire que "nous devons voir, cependant, que la coupure entre moi et le monde, aussi arbitraire, doit néanmoins être faite" (p. xix). D'un point de vue dualiste, il est que la division doit être faite : c'est la nature même de l'existence humaine - nous ne sommes pas les arbres (c'est pourquoi il est si facile de les). Cependant, d'un point de vue éco-psychologique occidental,

en bref, nous nous sommes tellement coupés de notre lien avec la Terre dans notre épistémologie et notre psychologie que, même si nous "saignons à la racine", nous ne comprenons pas le problème et ne savons pas ce que nous pouvons faire pour y remédier.

Hillman (1995 : 161)

Dans une réalité non dualiste, les individus révisent continuellement les limites du "moi" en fonction de leur vision du monde et du contexte. Non seulement il existe un "moi" individuel, mais ce "moi" est également holonique, il fait partie de nombreux "moi" qui existent au sein d'un système entier : "la famille, une communauté, une biorégion ou l'écosystème planétaire vivant" (ibid., p. 164). Ou, pour pousser le non-dualisme à son , "nous sommes la nature avec un concept de nature. La nature qui pleure. La nature qui parle de la nature à la nature" (Griffin, 1978 : 226).

Ainsi, d'un point de vue non dualiste et écopsychologique, on pourrait simultanément parler de la connaissance du sol dans ses propres termes, du fait que les humains *sont le sol*, et du fait que les humains ont une relation saine *avec le sol*. Greenway (1995) a discuté de l'*effet de la nature sauvage* et de la manière dont les programmes d'expérience de la nature sauvage peuvent faciliter les expériences transpersonnelles d'un "soi" non duel, mais il également que certains programmes "ne font pas l'expérience de la nature sauvage dans ses propres termes" (p. 133). Cette affirmation ne pose pas de problème épistémologique en écopsychologie. En effet, on pense qu'il est possible de faire l'expérience d'un "autre" dans ses propres termes. Comme Hillman (1995), Greenway (1995) est tout à fait conscient du fait que la capacité humaine à :

Faire des distinctions et "s'auto-réfléchir" apparaît maintenant comme une belle capacité qui se déchaîne, passant de la distinction à la disjonction, de la réflexion à l'aliénation, et de l'aliénation au type de scission totale entre les sujets et les objets (ou entre les pôles de toute disjonction) appelée "dualisme".

Greenway (1995 : 131)

Greenway (1995) a reconnu qu'une autre façon de se rapporter, dans le cas de ce chapitre, au sol serait de "passer d'un traitement de la réalité culturellement renforcé et produisant du dualisme à un mode plus non dualiste" (p. 131), par lequel les humains honorent la Terre par leur conscience de soi en tant qu'humus. Même le terrain d'entente entre ces deux "pôles de disjonction" est célébré dans l'écopsychologie, où "des relations saines (entre des êtres distincts) ne sont pas un objectif ésotérique. Il en va de notre survie et de celle de la plupart des êtres vivants sur cette Terre" (O'Connor, 1995 : 151). En fait, du point de vue de l'écopsychologie, il est possible de voir ces trois perspectives dans les entreprises du sol, telles que le jardinage et l'agriculture, "activités dans lesquelles les hommes et la nature sauvage s'entremêlent et commencent à coévoluer", comme "l'incarnation physique de la symbiose et de la coévolution" (Harper, 1995, p. 198).

Les aspects non-duels de l'écopsychologie se recourent de manière significative avec ses aspects non-anthropocentriques. Parler de relations avec le sol en ses propres termes, c'est tenter d'éliminer les projections humaines sur le sol et les projections sur les êtres qui le composent, et permettre au sol de présenter tel qu'il est. Parler de relations humaines holistiques *avec le sol*, c'est invoquer la nature symbiotique de ces relations qui facilitent le bien-être à la fois des humains et du sol. En outre, parler de l'homme *en tant que sol*, c'est invoquer un niveau de relation qui transcende les frontières de l'homme et du sol et voir l'unité au cœur de leurs existences séparées, à la fois ontologiquement et à travers le temps et l'espace.

Au cas où tout cela semblerait trop ésotérique, Roszak (1995), qui a inventé le terme d'écopsychologie, s'oppose explicitement à cette caractérisation erronée :

Certains sont prompts à voir des éléments de sentimentalité ou de romantisme dans notre appréciation croissante des écologies sacrées qui guident les sociétés traditionnelles [qui contribuent de manière significative à la discipline de l'écopsychologie]. C'est une erreur. Il n'y a rien de "mystique" ou de "transcendant" dans ce domaine, au sens où nous entendons ces mots. Le bon sens populaire veut que les êtres humains vivent dans un état de réciprocité respectueuse avec la flore et la faune, les rivières et les collines, le ciel et le sol dont nous dépendons pour notre subsistance physique et notre instruction pratique.

Rozsak (1995 : 6)

Ou, comme Liberty Hyde Bailey (cité dans Cox, 2014 : 50), doyen de l'agriculture à l'université Cornell de 1903 à 1913 et pionnier de l'US National Extension Service, l'a dit : "La bonne réaction spirituelle à la nature n'est pas une forme de dogmatisme ou d'impressionnisme. Elle résulte normalement d'une expérience objective, lorsque la personne y est prête" (p. 52).

Ces sentiments, exprimés à la fois par Roszak (1995) et Bailey (cité dans Cox, 2014 : 50), que les manières non-duelles et non-anthropocentriques de se rapporter au sol sont "de bon sens" et "résultent normalement d'une expérience objective" invitent évidemment à une discussion autour d'épistémologies alternatives, où l'on passe des "modèles standards de gestion des ressources" qui "sont presque entièrement anthropocentriques et utilitaires" à des compréhensions multiples, y compris animistes, concernant "le monde non plus comme un conglomérat d'objets matériels morts, mais comme ensouillé, vivant et animé" (Perluss, 2014 : 8 ; Rees, 2010 : 28), ainsi que la non-dualité, qui "permet à l'écopsychologie de reconnaître qu'une personne individuelle fait toujours partie d'un ensemble écologique plus vaste" (Soule, 2014 : 29). En effet, ces relations et ces modes de connaissance sont si complexes d'un point de vue écologique et psychologique qu'ils commencent à remettre en question même le concept de "moi" individuel et égoïste.

Pour illustrer notre interconnexion viscérale, le professeur John Cryan (cité dans Wheeler, 2012), directeur du département d'anatomie et de neuroscience de l'University College Cork en Irlande, estime que les résultats de ses recherches suggèrent que nos pensées pourraient être directement influencées par les éléments suivants

le microbiome de nos intestins. Il a entrepris des expériences avec des rats¹ et des probiotiques, dont les résultats ont montré que les rats nourris aux probiotiques survivent plus longtemps aux tests de stress standard (presque le double dans certains cas). Cette augmentation de l'endurance a été attribuée aux probiotiques en coupant le nerf vague (qui va des intestins au cerveau) lors d'une expérience ultérieure, au cours de laquelle les rats nourris aux probiotiques mais dont le nerf vague avait été coupé ont retrouvé une endurance normale lors d'un test de résistance au stress. Une extrapolation philosophique de ces résultats est que même le sens humain de la "volonté" n'est peut-être pas entièrement humain ! Lorsque des rats nourris avec des probiotiques ont essayé de supporter le test de stress pendant des périodes plus longues, ceux dont le nerf vague avait été coupé sont revenus à des niveaux normaux. Pour le Dr Cryan, cela suggère que la communauté biotique des rats a utilisé le nerf vague pour stimuler un sentiment d'auto-préservation plus long. Dès lors, la compréhension du "moi" rat et, par extension, du "moi" de l'homme, ne devrait-elle pas inclure ces mêmes êtres qui ont contribué à la préservation des rats et de l'homme ?

Cependant, avec l'épistémologie unilatérale d'un scientisme rationnel et empirique, il y a peu de chances de comprendre la complexité de cette relation non duelle. L'écopsychologie, quant à elle, met l'accent sur la nécessité d'épistémologies multiples. Metzner (1999) a intégré des épistémologies alternatives comme partie intégrante de sa "psychologie verte" (p. 175). Sewall (1995) va à décrire la manière dont les perceptions alternatives peuvent contribuer à la tâche de reconnexion : "Nous commençons à prendre soin de ce que nous voyons et, idéalement, nous nous surprenons à aimer le monde matériel, notre Terre. Parce que l'amour modifie le comportement, honorer l'expérience sensorielle et sensuelle peut être fondamental pour la préservation de la Terre" (p. 203).

Une implication souvent négligée de l'accent singulier mis sur l'empirisme est le matérialisme subtil qui en résulte, qui ne fait que poursuivre le paradigme dualiste. Cox (2014) a formulé le concept de matérialisme subtil, en s'appuyant sur le concept de réduction subtile d'Esbjörn-Hargens et Zimmerman, "selon lequel les relations écologiques sont principalement conçues comme des relations entre des objets matériels dépourvus d'un mode d'existence subjectif et intérieur" (p. 96). Ce matérialisme subtil, que même Aldo Leopold reprend parfois, a deux conséquences négatives. L'un est anthropocentrique en ce sens que l'intériorité n'est attribuée qu'aux humains. L'autre est que les relations entre les êtres ne sont décrites qu'en termes matérialistes.

Les racines de ce réductionnisme dans la théorie de l'écologie remontent, en partie, à Arthur Tansley (cité dans Cox, 2014 : 113) qui, en 1935, a fait un effort explicite pour éloigner l'écologie des "communautés" et a inventé le terme d'*écosystème*. Worster (1985) a exprimé ce qui suit :

L'idée souvent répétée que l'assemblage végétal est plus que la somme de ses parties, qu'il forme un tout qui résiste à l'analyse réductrice, il la considère comme une fiction élaborée par une imagination surexcitée... En bref, Tansley espère purger l'écologie de tout ce qui n'est pas sujet à la quantification et à l'analyse, de toutes ces obscurités qui ont fait partie de son bagage au moins depuis l'époque romantique.

Worster (1985 : 301)

Cependant, lorsqu'il s'agit de l'histoire des agricultures alternatives, les épistémologies alternatives sont presque toujours invoquées aux côtés des pratiques alternatives (Cox, 2014 : 56). Deux citations suffiront ici à l'illustrer. La première est celle de Wes Jackson (cité dans Cox, 2014), qui a discuté des visions du monde héritées d'une manière similaire à la discussion ci-dessus : "Here lies my worry. La plupart des propositions visant à instaurer une agriculture et une culture durables portent les empreintes ou les marques de la vision du monde baconienne-cartésienne. Dans le meilleur des cas, il s'agit d'une gestion intelligente des ressources" (p. 51). Le second est Wendell Berry (également cité dans Cox, 2014), qui manifeste ouvertement sa méfiance à l'égard du réductionnisme : "La réduction ne se limite pas nécessairement à compacter et à organiser la connaissance ; elle a aussi le pouvoir de changer ce qui est connu" (p. 123). Ainsi, l'écopsychologie, qui est partiellement constituée par l'inclusion d'épistémologies alternatives, se marie extrêmement bien avec les agricultures alternatives, qui sont également constituées de modes de connaissance qui vont au-delà de l'empirisme scientifique et du matérialisme subtil.

⁽¹⁾L'auteur veut reconnaître que cet exemple est problématique en tant qu'exemple d'interrelation entre l'homme et le monde plus qu'humain, étant donné qu'il s'agit d'utiliser des rats de manière très instrumentale.

AUTRES PERSPECTIVES NON DUELLES : BOUDDHISTES, ÉCOFÉMINISTES ET INDIGÈNES

La non-dualité étant intrinsèquement difficile à comprendre, en particulier au sein de nombreuses cultures occidentales entravées par des concepts dualistes, l'entreprise visant à encourager une relation non-duelle au sol gagnerait à mettre en lumière d'autres cadres non-duels, tels que le bouddhisme, l'écoféminisme et les perspectives indigènes.

Le bouddhisme s'intéresse fondamentalement à la non-dualité parce que "la non-dualité est un concept central de la notion d'illumination" (Sadakata, 1997 : 79). En tant que tel, divers secteurs du bouddhisme ont créé de nombreuses façons de comprendre ce concept. L'une des interprétations les plus faciles, voire les plus poétiques, vient peut-être du maître zen Thich Nhat Hanh, comme l'exprime Kornfield (1993) :

Si vous êtes poète, vous verrez clairement qu'un nuage flotte dans cette feuille de papier. Sans nuage, il n'y a pas d'eau, sans eau, les arbres ne peuvent pas pousser, et sans arbres, on ne peut pas faire de papier. Le nuage se trouve donc ici. L'existence de cette page dépend de l'existence d'un nuage. Le papier et le nuage sont si proches. Pensons à d'autres choses, comme le soleil. Le soleil est très important parce que la forêt ne peut pas se développer sans soleil, et nous, en tant qu'humains, ne pouvons pas nous développer sans soleil. Le bûcheron a donc besoin du soleil pour couper l'arbre, et l'arbre a besoin du soleil pour devenir un arbre. Par conséquent, vous pouvez voir le soleil sur cette feuille de papier. Et si vous regardez plus profondément, avec les yeux d'un *bodhisattva*, avec les yeux de ceux qui sont éveillés, vous voyez non seulement le nuage et le soleil qu'il contient, mais aussi que tout est là, le blé qui est devenu le pain que le bûcheron a mangé, le père du bûcheron - tout est dans cette feuille de papier... La présence de cette minuscule feuille de papier prouve la présence du cosmos tout entier.

Kornfield (1993 : 202)

Le bouddhisme, comme l'écopsychologie, ne se limite pas à la perspective de l'unité ; il peut aussi "honorer notre destin individuel ou personnel, notre moi pour cette vie" (Kornfield, 1993 : 207). Là encore, il existe un cadre qui englobe les idées de non-dualité (les humains sont de l'humus), de subjectivité (le respect de tous les êtres) et de relation (l'interaction entre mon destin personnel et celui des autres êtres).

L'écoféminisme est un autre cadre de ce type. L'une des mères de l'écoféminisme, Charlene Spretnak, fait un travail fantastique pour délimiter ce qui semble ineffable dans son article intitulé "Radical Non-duality in Eco-feminist Philosophy" (La non-dualité radicale dans la philosophie écoféministe). Elle y souligne la différence entre la non-dualité minimale et la non-dualité radicale, discute de la relation de la non-dualité avec l'oppression et explore les conceptions non-duelles du "soi". Sa définition de la non-dualité est "un système dynamique de relations dans lequel toute manifestation particulière fonctionne simultanément comme une partie distincte et comme un tout ininterrompu" (Spretnak, 1997 : 427). Dans cette optique, elle note une différence entre le non-dualisme minimal, qui postule des sujets autonomes dans des relations interdépendantes, où cette idée s'apparente encore au matérialisme scientifique, et la non-dualité radicale, qui postule "l'existence de dimensions unitives de l'être, une gestalt d'un champ subtil et unitaire de forme, de mouvement, d'espace et de temps" (Spretnak, 1997, p. 425). Cette perspective approfondit la relation homme/humus, au-delà d'une compréhension de la connexion basée sur des éléments constitutifs à travers l'espace et le temps. Elle affirme une unité qui existe également au niveau ontologique, donnant ainsi encore plus de crédit à l'entreprise de reconnaissance des relations essentielles de l'homme avec le sol.

Aussi importante que soit la compréhension, Spretnak (1997) reconnaît qu'il peut y avoir un danger dans la manière dont elle est appliquée. Historiquement, l'unité (ou la non-dualité) a pu être utilisée pour effacer les différences, au profit de ceux qui détiennent le pouvoir. Mais ce n'est pas le cas ici, parce que l'écoféminisme est une entreprise intrinsèquement libérationniste, qui comprend le "moi" comme relationnel et donc constitué par des interactions avec d'autres êtres et qui célèbre ces aspects du "moi" : l'héritage génétique, "les fonctions cognitives", "l'expérience corporelle... [et] la dynamique d'autorégulation du corps et de l'esprit", "l'exposition à des champs électromagnétiques forts et faibles", "d'autres dynamiques relationnelles qui laissent l'univers" et "les influences du paysage, de la météo et "d'autres dynamiques de la biorégion d'une personne sur l'imagination et l'esprit", etc.

(Spretnak, 1997 : 433). À l'avenir, lorsque les compréhensions non duales deviendront plus courantes, comme l'exigent nos crises sociales et écologiques actuelles, la relation non duale entre les humains et l'humus devra être une composante explicite de toute liste d'aspects du "soi", telle que liste ci-dessus. En effet, étant donné que ces "ontologies fondées sur des connaissances dynamiques et certes partielles, *ainsi que* sur la prise en compte de la complexité de l'existence incarnée et intégrée... contribuent de manière substantielle à la profonde transformation sociale nécessaire" (Spretnak, 1997 : 435, souligné dans l'original), le sol devra être toujours présent en tant que fondement même de ce travail.

Enfin, de nombreux systèmes de croyances indigènes sont également non-dualistes dans leur orientation, même si le terme "non-duel" n'est pas forcément le plus approprié. Nancy J. Turner (2005), auteur de *The Earth's Blanket : Traditional Teachings for Sustainable Living* et chercheuse qui travaille avec des indigènes depuis plus de 40 ans, a cité un terme de la nation Nuu-Chah-Nulth, *Hishuk ish Ts'awalk*, qui se traduit approximativement par "tout est un" (p. 179) lorsqu'il s'agit de généraliser les conceptions indigènes des relations entre l'homme et la nature. Dans son exploration de la peinture de sable navajo, Griffin-Pierce (1992) a utilisé "interrelated totality" (p. 66), tandis que Cajete (1999) a résumé ces complexités dans l'expression "theology of place" (p. 66), qui, "while focused specifically on [a] place, extended to include all of nature" (p. 5).

Bien que le langage utilisé pour exprimer ces compréhensions indigènes non duelles puisse différer de manière significative, le point commun est une position contre le dualisme occidental. Exemple après exemple, Turner (2005) a juxtaposé l'approche "compartimentée" de la "société occidentale", qui sépare la foresterie et la pêche en différentes unités administratives et académiques, à celle des "Premières nations" qui "vivaient cette interconnexion entre leurs paysages et leurs ressources, s'appuyant pleinement sur tous les éléments et leurs associations simultanément" (p. 180, 183). Elle a terminé son exploration en invoquant le discours d'action de grâce des Haudenosaunee, qui est une litanie de tous les êtres *avec lesquels* les humains sont en relation, offrant gratitude et remerciements pour la manière dont ces "autres" êtres contribuent à constituer les êtres humains. Selon Turner (2005), "cette prière [...] incarne une vision du monde dans laquelle tout est un, et elle souligne notre besoin de reconnaître et d'exprimer notre reconnaissance à tous les éléments de notre univers" (p. 206).

Griffin-Pierce (1992) propose un résumé contrasté de la question du dualisme : "Ce que les Anglo appellent l'association d'opposés, les Navajos le conçoivent comme les moitiés d'un tout, chaque moitié étant nécessaire à la complétude" (p. 66). Elle poursuit en citant un participant à sa recherche : "Quand on dit "opposés", on a l'impression que chaque partie est un tout en soi. Cela passe à côté de l'essentiel, car il faut les inclure tous les deux" (p. 66). En d'autres termes, lorsque les humains se conçoivent comme quelque chose de distinct du sol, on perd de vue la perspective plus large et tout aussi valable selon laquelle les humains *sont de l'humus*.

Cajete (1999) a articulé l'expérience vécue des peuples autochtones vivant sous ce dualisme, qui se manifeste par l'alcoolisme, la dépression et bien d'autres formes, en des termes très durs : "Les Tewa appellent cet état d'existence schizophrénique *pingeh heh* (pensée divisée ou pensée, ou faire des choses avec seulement la moitié de son esprit)" (p. 17). Mais Cajete (1999) ne croit pas que la guérison de cette division soit la tâche exclusive des peuples indigènes ; au contraire, "c'est aussi la tâche d'autres personnes qui se considèrent comme des gens du lieu" (p. 17), ou peut-être des gens du sol. Selon Cajete (1999), même le mot indigène

est dérivé de la racine latine *indu* ou *endo*, elle-même liée au mot grec *endina*, qui signifie "entrailles". Le terme "autochtone" signifie que l'on s'identifie si complètement à un lieu que l'on reflète les entrailles, l'intérieur, l'âme.

Cajete (1999 : 6)

CONCLUSION

Tous les êtres humains, même ceux qui vivent dans des cultures modernes et dualistes, sont des indigènes du sol, dont la communauté microbiotique s'exprime dans nos entrailles. De nombreuses conceptions occidentales récentes du sol démentent ce lien et, malheureusement, de nombreuses tentatives visant à rétablir le lien entre les humains et le sol se sont soldées par des résultats décevants.

Les écopsychologies ont le pouvoir de mettre en synergie l'homme et le sol, grâce à leurs épistémologies non dualistes, non anthropocentriques et alternatives. L'écopsychologie a le pouvoir de créer une synergie entre l'homme et le sol, grâce à ses épistémologies non dualistes, non anthropocentriques et alternatives. Cela permet aux humains de se connecter *au* sol en ses propres termes, d'avoir une relation holistique *avec le* sol et de voir les humains *comme du* sol. Mais l'écopsychologie n'est pas le seul système de pensée à pouvoir faire. Le bouddhisme, l'écoféminisme et de nombreux systèmes de croyances indigènes peuvent également réorienter les êtres humains vers le non-duel, ce qui est en fin de compte ce que je préconise ici : la capacité de voir les humains comme de l'humus.

RÉFÉRENCES

- Bateson, G. (1972) *Steps to an Ecology of Mind*. Chicago, IL et Londres, Angleterre : University of Chicago Press.
- Cajete, G. (1999) "Look to the mountain" reflections on indigenous ecology. Dans G. Cajete (ed.), *A People's Ecology : Explorations in Sustainable Living* (pp. 1-20). Santa Fe, NM : Clear Light Publishers.
- Conn, S. (1995) When the earth hurts, who responds ? In T. Roszak, M. E. Gomes, et A. D. Kanner (eds.), *Ecopsychology : Restoring the Earth, Healing the Mind* (pp 156-171). San Francisco, CA : Sierra Club Books.
- Cox, T. E. B. (2014) L'agriculture intégrale : Taking seriously the mindset of the farmer, the interiority of the beings on the farm, and a metaphysics that connects them (Doctoral dissertation). Consulté sur le site <https://lib.dr.iastate.edu/etd/14091/>.
- Fouke, D. (2011) Humans and the soil. *Environmental Ethics*, 33(2) : 147-161.
- Greenway, R. (1995) The wilderness effect and ecopsychology. Dans T. Roszak, M. E. Gomes, et A. D. Kanner (eds.), *Ecopsychology : Restoring the Earth, Healing the Mind* (pp. 122-135). San Francisco, CA : Sierra Club Books.
- Griffin, S. (1978) *Femme et nature : The Roaring Inside Her*. New York : Harper Collins.
- Griffin, D. R. (1988) Introduction : Le réenchâtement de la science. Dans D. R. Griffin (ed.), *The Re-Enchantment of Science : Postmodern Proposals* (pp. 1-46). Albany, NY : State University of New York Press.
- Griffin-Pierce, T. (1992) *Earth Is My Mother, Sky Is My Father : Space, Time, and Astronomy in Navajo Sand Paintings*. Albuquerque, NM : University of New Mexico Press.
- Harper, S. (1995) The way of wilderness. Dans T. Roszak, M. E. Gomes, et A. D. Kanner (eds.), *Ecopsychology : Restoring the Earth, Healing the Mind* (pp. 183-200). San Francisco, CA : Sierra Club Books.
- Hedlund-de Witt, A. (2013) Worldviews and their significance for the global sustainable development debate : Une exploration philosophique de l'évolution d'un concept. *Environmental Ethics*, 35(2) : 133-162.
- Hillman, J. (1995) Une psyché de la taille de la terre : A psychological foreword. Dans T. Roszak, M. E. Gomes, et A. D. Kanner (eds.), *Ecopsychology : Restoring the Earth, Healing the Mind* (pp. xvii-xxiii). San Francisco, CA : Sierra Club Books.
- Kirschenmann, F. (2009) Comprehending soil within the context of the land community. Dans E. R. Landa et C. Feller (eds.), *Soil and Culture* (pp. 227-238). Londres, Royaume-Uni : Dordrecht Heidelberg et New York : Springer.
- Kornfield, J. (1993) *A Path with Heart : A Guide through the Perils and Promises of Spiritual Life (Un chemin avec le cœur : un guide à travers les périls et les promesses de la vie spirituelle)*. New York : Bantam Books.
- Metzner, R. (1999) *Green Psychology : Transforming Our Relationship to the Earth*. Rochester, VT : Park St. Presse.
- O'Connor, T. (1995) Therapy for a dying planet. Dans T. Roszak, M. E. Gomes, et A. D. Kanner (eds.), *Ecopsychology : Restoring the Earth, Healing the Mind* (pp. 149-155). San Francisco, CA : Sierra Club Books.
- Paden, R. (1990) Moral metaphysics, moral revolutions, and environmental ethics. *Agriculture and Human Values*, 7(3-4) : 70-79.
- Patzel, N. (2009) The soil scientist's hidden beloved : Images archétypales et émotions dans la relation du scientifique avec le sol. Dans E. R. Landa et C. Feller (eds.), *Soil and Culture* (pp. 205-226). Londres, Royaume-Uni : Dordrecht Heidelberg et New York : Springer.
- Perluss, B. (2014) Pour l'amour de l'âme du monde. *Ecopsychologie*, 6(1) : 8-9.
- Rees, W. E. (2010) Thinking resilience. Dans R. Heinberg et D. Lerch (eds.), *The Post Carbon Reader : Managing the 21st Century's Sustainability Crises* (pp. 25-42). Healdsburg, CA : Watershed Media.
- Rozsak, T. (1995) Where psyche meets Gaia. Dans T. Roszak, M. E. Gomes, et A. D. Kanner (eds.), *Ecopsychology : Restoring the Earth, Healing the Mind* (pp. 1-20). San Francisco, CA : Sierra Club Books.

- Sadakata, A. (1997) Transmigration, karma et illumination. Dans J. S. Sobek (ed.), *Buddhist Cosmology* (p. 79). Tokyo, Japon : Kosei Publishing Co.
- Sewall, L. (1995) The skill of ecological perception. Dans T. Roszak, M. E. Gomes, et A. D. Kanner (eds.), *Ecopsychology : Restoring the Earth, Healing the Mind* (pp. 201-215). San Francisco, CA : Sierra Club Books.
- Soule, R. G. (2014) L'impératif partagé de devenir l'écopsychologie. *Ecopsychology*, 6(1) : 29-30.
- Spretnak, C. (1997) Radical nonduality in ecofeminist philosophy. Dans K. Warren (ed.), *Ecofeminism : Women, Culture, Nature* (pp. 425-436). Bloomington, IN : Indiana University Press.
- Storrs, A. (Producteur) (2018) Robin Wall Kimmerer on indigenous knowledge for earth healing [Audio pod- cast]. 2 août 2018. Consulté sur <https://itunes.apple.com/us/podcast/robin-wall-kimmerer-on-indigenous-knowledge-for-earth/id942809988?i=1000417102827&dm=2>.
- Tasch, W. (ed.), (2018) *Slow Money Journal, Winter 2017/2018*. Boulder, CO : Slow Money Institute.
- Turner, N. J. (2005) Everything is one. Dans L. Kenward (éd.), *The Earth's Blanket : Traditional Teachings for Sustainable Living* (pp. 179-210). Seattle, WA : University of Washington Press.
- Wheeler, S. (Producteur). (2012) Gut feelings [Podcast audio]. 2 avril 2012. Consulté sur <https://www.wnyc-studios.org/story/197242-gut-feelings>.
- Worster, D. (1985) *Nature's Economy : A History of Ecological Ideas*. New York : Cambridge University Press.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

6 Une nouvelle science à partir d'une figure historique

Goethe, scientifique holistique

Ruisseau Isis
Institut Crossfields

SOMMAIRE

Introduction	71
Le rejet d'une confiance excessive dans la théorie.....	72
Tous en mouvement : le temps et le sens de la mobilité	73
Le rôle de l'être humain.....	74
Goethe, Steiner et l'agriculture biodynamique	75
La compréhension des organismes par Barbara McClintock	76
Conclusion.....	78
Références	78

INTRODUCTION

Il peut sembler étrange, dans un livre consacré à l'avant-garde de l'agroécologie, de revenir sur un personnage historique. Cependant, il vaut la peine de se laisser aller à ce récit, car les travaux scientifiques de Goethe ont semé les graines qui peuvent aujourd'hui porter leurs fruits. En repensant radicalement l'agriculture, nous repensons notre relation avec la nature et avec le monde, et il y a dans l'œuvre de Goethe des signes précurseurs d'une approche holistique qui pourrait nous guider dans cette voie. En tant qu'opposant précoce à la direction mécaniste et dualiste que prenait la science, il a vécu une période charnière de l'histoire occidentale et a tracé une voie différente, une voie que nous aurions pu suivre et que nous pouvons suivre. Afin de jeter un pont historique entre Goethe et la discussion actuelle, j'évoquerai également les recherches de Rudolf Steiner sur Goethe et l'exemple du travail scientifique de Barbara McClintock sur le maïs.

Johann Wolfgang von Goethe est né entre 1749 et 1832, ce qui le place chronologiquement à la charnière entre l'étude de ce que l'on appelait alors l'histoire naturelle et la nouvelle science qu'était la biologie. Son approche scientifique s'opposait à la fois au vitalisme¹ et à la vision mécaniste du monde qui dominaient la science de son temps (Steiner, 1985 : 92). Bien qu'il soit surtout connu pour son œuvre littéraire, il estimait que ses travaux scientifiques étaient les plus importants (Seamon et Zajonc, 1998 : 1), et il existe de nombreux comptes rendus historiques complets de ces contributions (par exemple, Nisbet, 1972). L'objectif ici n'est pas de les répéter, mais de contextualiser les éléments clés de son approche afin que nous puissions comprendre pourquoi il peut être pertinent aujourd'hui.

L'œuvre scientifique de Goethe couvre les domaines de la géologie, de la météorologie, de l'ostéologie, de la botanique et de l'étude des couleurs. Il a également été l'un des premiers à considérer l'histoire des sciences comme une discipline à part entière (Fink, 1991 : 70). Travailler sur un large éventail de sujets semble étrange par rapport à notre approche toujours plus spécialisée et temporaire de la science. Pourquoi quelqu'un passerait-il d'un domaine à l'autre au risque d'être qualifié de dilettante ? Même à la fin du dix-huitième siècle, cela aurait semblé se répandre

⁽¹⁾ Le vitalisme a plusieurs versions, anciennes et modernes, mais à l'époque de Goethe, il se caractérisait par la croyance que les entités organiques étaient imprégnées d'une force vitale ou d'un esprit mystique/imperceptible. Il a gagné en popularité et en adhérents en tant que rempart contre les conceptions purement mécanistes.

Pour comprendre cela et pour donner un sens aux écrits et aux découvertes scientifiques de Goethe, nous devons comprendre qu'il embrasse une forme de holisme, qu'il considère la nature comme un tout et qu'il étudie des aspects de ce tout afin de progresser dans n'importe quel domaine scientifique. Pour comprendre cela et pour donner un sens aux écrits et aux découvertes scientifiques de Goethe, nous devons le comprendre comme embrassant une forme de holisme, voyant la nature comme un tout, et enquêtant sur des aspects de ce tout afin de le voir dans sa plénitude. Afin de présenter une image de son approche, je me concentrerai sur trois aspects de la science de Goethe : le rejet d'une confiance excessive dans la théorie, la compréhension de la nature comme étant en mouvement et le rôle des facultés humaines dans la compréhension de la nature. Dans tous ces aspects, Goethe n'était ni représentatif de son époque, ni annonciateur de la direction que devait prendre la science. En outre, bien qu'il ait été très tôt fasciné par l'alchimie, et qu'il s'en inspire dans son œuvre littéraire (Gray, 1952), ce qu'il était quelque chose de nouveau.

LE REFUS D'UN RECOURS EXCESSIF À LA THÉORIE

À l'époque où Goethe écrivait, les modes de pensée mécanistes et réductionnistes étaient de plus en plus répandus dans la société et dans la science, et ils conduisaient à des découvertes et à des inventions impressionnantes. Cependant, pour Goethe, ces découvertes étaient souvent des malentendus et la science elle-même conduite dans une . L'un des aspects de la pratique scientifique sur lequel Goethe écrit abondamment est le mouvement vers une dépendance excessive à l'égard de la théorie. Ce qui se passe, c'est que nous ne voyons plus le phénomène que nous cherchons à comprendre ; nous ne voyons que notre propre construction. Comme l'affirme Goethe :

Un jour, quelqu'un écrira une pathologie de la physique expérimentale et mettra en lumière toutes ces escroqueries qui subvertissent notre raison, trompent notre jugement et, ce qui est pire, font obstacle à tout progrès pratique. Il faut libérer une fois pour toutes les phénomènes de leur sinistre chambre de torture que sont l'empirisme, le mécanisme et le dogmatisme ; il faut les faire comparaître devant le jury du bon sens de l'homme.

von Goethe (1995 : 309)

Goethe ne dit pas que la théorie ou l'hypothèse n'a aucun rôle à jouer dans la recherche scientifique ; il veut cependant la limiter et la considère comme un outil qui doit être manipulé avec beaucoup de précaution. Goethe rejette à la fois la confiance excessive dans la théorie pour déterminer ce qu'il faut chercher et les habitudes d'esprit qui construisent les phénomènes de la manière suggérée par la théorie préconçue. Un exemple fort de cette critique peut être vu dans la citation suivante :

Débarrasser l'esprit humain d'une hypothèse qui l'a indûment bridé, l'obligeant à observer à tort et à combiner à tort, à méditer au lieu de voir, à sophistiquer au lieu de juger, c'est déjà lui rendre un service inestimable. Désormais, elle voit les phénomènes avec une plus grande ouverture d'esprit, dans d'autres relations et interconnexions, les ordonne à sa manière, et a de nouveau l'occasion de se tromper à sa manière, une occasion inestimable si elle réussit bientôt à s'apercevoir de son erreur.

Goethe, Naturwissenschaftliche Schriften Vol 4, Part 2, cité dans Heinemann, (1934 : 68)

La méthode permettant de "débarrasser l'esprit" des hypothèses contraignantes consiste à aborder le phénomène dans toutes les directions. L'une de ces directions sera celle des hypothèses préalables, mais ce n'est qu'une direction parmi de nombreuses autres approches. Outre l'importance d'une investigation complète phénomène tel qu'il est vécu par le scientifique, il y a aussi, comme le révèle la dernière partie de la citation, l'attention consciente portée à l'action de la théorie, des hypothèses et de l'opinion sur la perception elle-même. Ainsi, le scientifique doit étudier son propre esprit ainsi que la nature pour s'assurer que l'ouverture nécessaire est maintenue et pour laisser les facultés mentales être guidées par la nature.

Parmi les nombreux travaux scientifiques réalisés par Goethe dans différents domaines, il trouve certains principes qui sont évidents dans la nature et qui, pour lui, aident à expliquer sa créativité sans fin (Tantillo, 2002). Plutôt que d'avoir des lois strictes circonscrivant ce qui est possible, ces quatre principes sont mieux perçus comme des moyens de saisir la façon dont la nature fait ce qu'elle fait. Ils sont les suivants :

Polarité : Terme de Goethe désignant la façon dont la nature est créative grâce à la juxtaposition de contraires ; elle reste en mouvement en se séparant et en se rejoignant.

Intensification (Steigerung) : Terme utilisé par Goethe pour désigner la manière dont la nature tout entière semble s'efforcer ou se dépasser elle-même par le biais d'une complexité croissante.

La compensation : Elle reconnaît que la nature crée dans des limites ; les formes peuvent se développer et changer, mais elles sacrifient toujours quelque chose pour développer chose ; par , l'adaptabilité est sacrifiée pour la spécialisation.

La générativité : C'est le principe que Goethe reconnaît pour expliquer la façon dont les parties d'un organisme peuvent travailler ensemble ou même rivaliser, dans un certain sens, pour croître. Par exemple, une plante peut produire davantage d'elle-même par voie végétative ou sexuelle, et ces deux impulsions fonctionnent toutes deux de manière générative et expriment une vitalité intérieure dans la plante. Goethe considère qu'une abondance de générativité suggère une liberté radicale à l'œuvre, par opposition à une hiérarchie où certaines parties dirigent le développement.

Pour Goethe, ces principes fonctionnent de la même manière qu'une théorie ou une hypothèse, bien qu'ils soient, selon lui, présents dans la nature et non créés par les scientifiques pour leur commodité ou pour contraindre ou façonner ce que nous voyons. Si nous abordons la nature comme une machine, nous trouverons des aspects semblables à ceux d'une machine, non pas parce que la nature est comme une machine, mais parce que c'est la lentille à travers laquelle nous regardons. Pour Goethe, ces principes sont un moyen de saisir quelque chose de la nature pour l'esprit humain, mais ils sont, comme la nature elle-même, toujours malléables et en cours de changement. L'une des façons de comprendre ces principes est de les considérer comme des guides permettant d'ajouter raisonnablement les aspects non physiques d'un phénomène, en contemplant ce dernier à la lumière de ces principes.

TOUT EN FLUX : LE TEMPS ET LE SENS DE LA MOBILITÉ

Un aspect de la science de Goethe qui semble inhabituel à l'époque où il écrit est son appréciation de la nature comme étant en perpétuel mouvement. Le projet de la biologie au dix-huitième et au début du dix-neuvième siècle était de cataloguer et d'ordonner la nature. La nature était considérée comme créée par Dieu, et la tâche de l'homme était de savoir ce qu'elle contenait et d'ordonner ses objets dans des tableaux statiques. Taxonomie : Mettre les choses dans les bonnes boîtes était à l'ordre du jour. Goethe, comme le montrent les principes ci-dessus, s'intéresse davantage à la nature dans son ensemble et à la manière dont elle se génère elle-même. En effet, sa première découverte scientifique publiée, en 1786, de l'os intermaxillaire chez l'homme, bouleverse l'une des divisions les plus fondamentales : celle entre l'homme et les autres animaux. Cet os chez l'homme est soudé à l'os maxillaire, alors que chez les autres animaux (même les singes) il est plus libre. Goethe peut voir cette fusion, au lieu de voir un os distinct, parce que sa question scientifique n'est pas de savoir dans quelle boîte il s'insère, mais plutôt de savoir comment la nature dynamique façonne les os. Il voyait la matière dure des os avec plus de fluidité, sans les idées préconçues d'une théorie qui doit séparer les humains. Cette fluidité était un concept si nouveau que Goethe a dû introduire un nouveau terme pour la désigner et, en 1796, il a utilisé le terme "morphologie" pour l'étude de la transformation des organismes (Jensen, 2019).

La morphologie suggère également la nécessité d'une sorte d'appréhension vivante, non seulement pour voir l'ensemble de la forme, mais aussi pour la comprendre dans son ensemble. Pour Goethe, l'organique n'a pas de forme fixe (von Goethe, 1995 : 64). Ainsi, l'organisme vu dans la conscience quotidienne n'est pas l'organisme en tant que chose vivante ; pour le voir, nous devons lui apporter le sens du flux dans lequel il s'engage.

En ce qui concerne les plantes, la situation est encore plus claire. Contrairement à ses contemporains, Goethe ne se contente pas d'étudier les plantes comme des spécimens secs conservés dans des herbiers. Comme il le découvre, notamment lors de son long voyage en Italie qui transformera sa vie (von Goethe, 1989), la façon dont une plante pousse reflète les aspects de son environnement, de sorte qu'il ne peut y avoir d'échantillon stable d'une plante - sa taille et son développement sont façonnés par l'endroit où elle pousse. Dans *La métamorphose des plantes*, Goethe expose son idée selon laquelle la plante se développe en transformant sa matière au fil du temps, en se modelant et en se remodelant. Elle ne se déploie pas selon un plan strictement déterminé, mais elle exprime une vitalité et une volonté de se développer et d'atteindre un point d'aboutissement, lorsque les circonstances le permettent. Son énoncé énigmatique "tout est feuille" signifie que la substance végétale, qui pourrait être exprimée sous la forme d'une feuille, subit une transformation (proche de la reproduction) pour devenir les autres parties de la plante : sépale, pétale, carpe, étamine, etc. La nature créatrice

Le processus est visible dès lors que l'on déplace son attention de la forme statique vers le processus fluide. Il attribue cette intuition à la métamorphose discontinue de la forme des feuilles, qu'il a remarquée pour la première fois avec le palmier nain (*Chamaerops humilis L.*) dans les jardins botaniques de Padoue en 1786 (Arber, 1950 : 42).

LE RÔLE DE L'ÊTRE HUMAIN

Le troisième aspect de l'approche scientifique de Goethe qui nécessite une explication est le rôle que joue l'être humain dans l'investigation scientifique. Comme le dit Goethe, pour comprendre le tout comme une possibilité de métamorphose, nous devons "rester aussi rapides et flexibles que la nature et suivre l'exemple qu'elle donne" (von Goethe, 1995 : 64). Qu'entend-il exactement par là ? Le pont que Goethe utilise pour établir la connexion séquentielle d'un cas à l'autre, d'une feuille à l', d'une plante à l'autre, etc. est celui de l'imagination humaine. Plutôt que de considérer que des facultés humaines telles que l'imagination, voire l'intuition, nuisent à l'objectivité scientifique, Goethe voit dans ces facultés humaines le moyen de comprendre réellement la nature. En permettant à la nature de travailler avec les facultés humaines, il pense que nous pouvons commencer à voir avec l'œil de l'esprit et ainsi établir des liens et révéler les travaux de la nature qui ne sont pas initialement ou facilement apparents. Pour Goethe, la dimension suprasensible serait celle que nous pouvons voir une fois que nous savons comment regarder et amener ce regard dans notre pensée, contempler et utiliser l'œil de l'esprit (Stephenson, 1995 : 13). Il est réfractaire à la notion d'une idée ou d'un concept flottant librement qui n'est pas lié, ou même donné par le sens perceptible par l'esprit humain à travers ce qui semble être une contemplation partagée (Stephenson, 1995). L'observation et l'identification des aspects clés de la nature et leur contemplation ouverte contribuent à révéler la nature dans son ensemble, et cette activité, selon Goethe, est cruciale pour le progrès de la science. Son utilisation du terme *Anschauung* rend bien compte de cette idée, même s'il n'est pas directement traduisible. Agnes Arber², commentant l'œuvre de Goethe, le rend comme "connaissance intuitive acquise directement par la contemplation de l'aspect visible" (Arber, 1954 : 122).

La discussion animée de Goethe sur les problèmes philosophiques liés à l'activité de recherche scientifique aide à compléter l'image de la façon dont il travaillait et de ce qu'il pensait être possible. Les témoignages sur les capacités perceptives de Goethe abondent (Amrine et al., 1987 : 379), et il reconnaît qu'il était naturellement très perceptif, mais il croit aussi au développement des facultés de chacun. Il est clair qu'il pensait que le sensorium humain pouvait être amélioré lorsqu'il évoque l'idée que les travaux scientifiques ouvrent de "nouveaux organes de perception". L'être humain ne se connaît lui-même que dans la mesure où il connaît le monde ; il ne perçoit le monde qu'en lui-même, et lui-même que dans le monde. Chaque nouvel objet clairement vu ouvre en nous un nouvel organe de perception" (von Goethe, 1995 : 39). Le moyen de s'améliorer était de regarder la nature. Il semble invoquer un cycle consistant à regarder la nature, à s'examiner soi-même, à regarder à nouveau la nature et ainsi de suite. La procédure devient alors une spirale d'amélioration des capacités grâce à l'expérience et à une relation de plus en plus étroite avec l'aspect de la nature étudié. Goethe, il s'agit là de l'activité scientifique : "Dans la mesure où il fait usage de ses sens sains, l'homme lui-même est l'instrument scientifique le plus exact qui soit" (von Goethe, 1995 : 331). Ce sentiment de devoir vivre dans la chose étudiée, de se fondre avec elle, transparait dans son écriture.

Ainsi, nous avons un scientifique très conscient du problème des présupposés et des tendances humaines à façonner le monde à leur guise, tout en approuvant des facultés telles que l'imagination et l'intuition pour parvenir à une compréhension du fonctionnement (ou plutôt de l'être) de la nature. Pour souligner cette apparente énigme, il parle du type d'approche nécessaire comme d'un "empirisme délicat". Il dit : "Il existe un empirisme délicat qui se rend tout à fait identique à l'objet, devenant ainsi une véritable théorie. Mais cette amélioration de nos pouvoirs mentaux appartient à une époque hautement évoluée" (von Goethe, 1995 : 307). Cet empirisme délicat est l'*Anschauung* : là où la contemplation conduit à des intuitions en

² Agnes Arber, botaniste et philosophe/historienne de la biologie du XXe siècle, a interprété avec perspicacité les travaux scientifiques de Goethe.

laisser parler la nature parce que nous avons mis nos facultés à sa disposition. Une telle amélioration nous permettrait peut-être de devenir, pour un moment, ce que nous étudions, par exemple, de faire l'expérience de la croissance végétative ou même de la photosynthèse. En outre, cela nous permet d'intégrer à notre perception l'ensemble des relations et des forces de la nature.

Pour jeter un pont entre l'époque de Goethe et la nôtre, j'examinerai deux développements distincts. Le premier est le lien entre Goethe et Rudolf Steiner (dont les travaux ont été à l'origine de l'agriculture biodynamique). L'autre est une scientifique du vingtième siècle, Barbara McClintock, dont les travaux mettent en évidence à la fois l'attention portée à la nature en mouvement et les capacités émotionnelles que l'être humain peut apporter à l'entreprise scientifique.

GOETHE, STEINER ET L'AGRICULTURE BIODYNAMIQUE

La biodynamie, en tant que méthode agricole fondée sur la cosmologie, est abordée dans d'autres parties de ce livre ; l'objectif de cette section est d'examiner comment Goethe a influencé le travail de Steiner. Rudolf Steiner affirme avoir été capable, dès l'enfance, de percevoir le monde suprasensible. En grandissant, il a pu faire la distinction entre les perceptions qu'il pouvait partager avec d'autres et celles qui lui valaient des regards vides. Lorsqu'il était étudiant à Vienne, les problèmes liés à l'assimilation des théories scientifiques qu'on lui enseignait, telles que la théorie ondulatoire de la lumière, à sa propre façon de percevoir, sont devenus un problème ; ce qu'il était censé apprendre était en contradiction directe avec sa propre perception. Convaincu qu'un examen sans préjugés des phénomènes permettrait de découvrir la vérité et de résoudre ces contradictions, Steiner entreprend étude détaillée de la lumière et des couleurs. Le professeur Karl Julius Schröer, qui avait déjà partagé avec Steiner son enthousiasme pour la poésie de Goethe, a pu constater que les idées développées par cet étudiant étaient proches de celles de la *Théorie des couleurs* de Goethe, et il a donc attiré l'attention de Steiner sur ce texte.

C'est ainsi que Steiner a commencé à s'intéresser aux travaux scientifiques de Goethe et à les interpréter, ce qui lui a valu d'être invité à éditer les écrits scientifiques de Goethe pour la *Deutsche National-Literatur* (Steiner, 1978). À cette époque, Steiner lisait également Schiller et tirait de lui l'idée des différents stades de la conscience. Ensemble, ces idées suggèrent à Steiner que les "limites infranchissables" de la science ne sont infranchissables que dans un état de conscience ordinaire. Si d'autres états pouvaient être activement enseignés et utilisés avec la même rigueur, comme il le croyait fondamental pour la science, alors une science de la nature incluant le suprasensible pourrait être développée. Pour Steiner, Goethe était quelqu'un qui montrait comment il serait possible de percevoir quelque chose de ce domaine suprasensible, non pas par la clairvoyance naturelle, mais en développant ses propres facultés pour comprendre la nature des phénomènes physiques. Cela signifiait que la voie était ouverte pour que d'autres puissent partager sa façon de voir, et en effet, en travaillant avec la méthode de Goethe, Steiner a pu fonder ses propres perceptions suprasensibles dans le cadre de son développement.

On peut évidemment se demander si Goethe n'a pas entrevu le même monde. Certains historiens, comme Karl Fink, voient dans l'œuvre de Steiner sur Goethe une vision unilatérale ou exagérée qui ne correspond pas à l'essentiel de l'œuvre scientifique de Goethe (Fink, 1991). L'œuvre de Steiner a certes développé les connaissances scientifiques de Goethe, mais elle présentait déjà des caractéristiques telles qu'une richesse vivante et une nette divergence par rapport à l'orthodoxie mécaniste/réductionniste, ainsi qu'une nouvelle méthode de travail. Le travail d'interprétation des œuvres scientifiques de Goethe réalisé par Steiner est une source d'inspiration essentielle pour les scientifiques goethéens contemporains, tels que Craig Holdrege (2013), Jochen Bockemühl (1985) et Arthur Zajonc (1998). La science de Goethe, particulier sa façon d'aborder les phénomènes avec les facultés humaines fonctionnant de manière disciplinée et "objective" - une forme de subjectivité éduquée - est soulignée à maintes reprises dans les différents domaines développés à partir de la science spirituelle de Steiner, qu'il a appelée anthroposophie, y compris l'éducation Waldorf, la médecine anthroposophique et, bien sûr, le plus pertinent ici, l'agriculture biodynamique.

Il y a donc une lignée claire entre Goethe et la biodynamie à travers le travail de Steiner, mais une lignée ne devrait pas être nécessaire. Si Goethe a raison de dire que la meilleure méthode de travail est tirée des phénomènes eux-mêmes, il devrait être possible de découvrir cette méthode de travail simplement en essayant de travailler avec des plantes entières et avec toutes ses facultés humaines. Dans cette dernière section, je voudrais examiner un tel exemple.

LA COMPRÉHENSION DES ORGANISMES PAR BARBARA MCCLINTOCK

Les travaux de Barbara McClintock sur le maïs dans les années 1940-1950, tels qu'ils sont présentés dans la biographie d'Evelyn Fox Keller (1983), *A Feeling for the Organism*, présentent de nombreuses caractéristiques d'une approche goethéenne. Tant la façon dont elle a entrepris son travail que sa conception de la tâche de la science peuvent être qualifiées de goethéennes. La principale similitude, qu'elle a si clairement illustrée, était son objectif et sa capacité à "apprendre à connaître" l'organisme avec lequel elle travaillait. C'est cet aspect de son approche que je me concentrerai principalement. La carrière de Barbara McClintock couvre de nombreux changements dans le domaine de la génétique. Lorsqu'elle a commencé sa vie scientifique, le maïs était la plante de prédilection pour étudier l'action des gènes. Les couleurs des grains d'un épi de maïs révèlent très clairement les caractéristiques génétiques. La récolte annuelle de cette plante supérieure était donc considérée comme un choix évident pour l'étude d'un style plus ancien de recherche biologique qui se concentrait encore sur l'ensemble de l'organisme. Bien que l'étude de la génétique se soit ensuite orientée vers l'examen d'organismes plus simples, avec des modèles théoriques plus rigides sur le comportement des gènes, McClintock a continué à étudier le maïs. Sa détermination à s'en tenir à un organisme complexe et à des styles de recherche plus anciens (1983 : 101) a finalement été justifiée lorsque son travail a été largement reconnu comme un précurseur de 20 ans du stade atteint par la génétique à la fin des années 1970. En 1983, elle a reçu le prix

le prix Nobel pour ses travaux sur la transposition des gènes.

L'histoire de McClintock est intéressante tant qu'examen des pressions qui s'exercent dans le monde de la science. Cependant, son histoire est utilisée ici comme un exemple de quelqu'un qui travaille avec une plante pendant des décennies et qui apprend à connaître. Fox Keller pose la question suivante : "Qu'est-ce qui a permis à McClintock de voir plus loin et plus profondément dans les mystères de la génétique que ses collègues ? Elle répond à cette question de la manière suivante :

Sa réponse est simple. Elle nous répète sans cesse qu'il faut avoir le temps de regarder, la patience d'"écouter ce que la matière a à dire", l'ouverture d'esprit de "la laisser venir à ". Et surtout, il faut avoir "le sens de l'organisme".

Fox Keller (1983 : 198)

Les travaux de McClintock portaient sur l'examen microscopique des chromosomes, mais ses déplacements sur le terrain pour récolter les épis à tester lui permettaient de "deviner" ce que l'examen ultérieur révélerait. Elle est devenue habile à "voir" dans la plante ce qu'un examen microscopique révélerait plus tard. Le type de vision qu'elle raconte n'était pas totalement conscient :

Cela se fait en toute confiance, en toute connaissance de cause. J'ai compris chaque plante. Sans pouvoir savoir ce que j'intégrais, je comprenais le phénotype.

Fox Keller (1983 : 103)

On pourrait suggérer que, par son engagement avec la plante, elle "développe de nouveaux organes de perception". Les expériences de McClintock avec le maïs démontrent l'idéal d'un engagement réel avec le phénomène : s'engager non seulement avec le produit final sur le banc, mais avec l'organisme vivant dans son contexte, tout au long de son cycle, à de nombreuses reprises.

Son habileté avec cette plante peut également être considérée comme un entraînement de ses capacités d'observation en général. Une fois qu'elle a su qu'elle pouvait faire confiance aux éclairs d'intuition, elle a pu appliquer ses capacités à un nouveau problème. En 1944, elle a aidé un collègue en travaillant pendant un certain temps sur une moisissure (*Neurospora*) dont les chromosomes étaient si petits qu'ils n'avaient pas pu être identifiés individuellement. Une fois en phase ce nouvel organisme, McClintock a pu travailler avec lui, et son récit, rapporté par Fox Keller, est révélateur en termes de vie dans l'organisme. Elle a déclaré :

J'ai découvert que plus je travaillais avec eux, plus ils devenaient grands, et quand je travaillais vraiment avec eux, je n'étais pas à l'extérieur, j'étais bas. Je faisais partie du système. J'étais en bas, avec eux, et tout est devenu grand. J'ai même pu voir les parties internes des chromosomes - en fait, tout était là. Cela m'a surpris parce que j'avais vraiment l'impression d'être en bas et que c'étaient mes amis.

Fox Keller (1983 : 117)

Une fois connectée au nouvel organisme de cette manière, elle a pu reconnaître et suivre le développement des chromosomes à travers le cycle méiotique.

Cependant, les références de McClintock en tant que scientifique, bien que finalement confirmées par la corroboration de ses résultats par d'autres, ont parfois été mises en doute. Elle travaillait à contre-courant de l'évolution de la génétique et était considérée comme une personne excentrique. Si l'on examine sa conception de la science en général, il est possible de trouver d'autres résonances avec l'approche de Goethe. Je soulignerai brièvement cinq points qui démontrent une concordance dans leurs approches de la science et qui pourraient expliquer pourquoi le "sentiment pour l'organisme" de McClintock semble "goethéen". Ces points sont les suivants :

1. *La reconnaissance des modèles en tant que modèles* : McClintock était réfractaire à ce qu'elle considérait comme les dogmes de la génétique. En voici quelques exemples : l'intégrité des gènes ; l'utilité du bactériophage parce qu'il est simple et que l'on peut appliquer les lois révélées à des organismes complexes ; l'incapacité de l'environnement à affecter le génome. Elle avait une profonde méfiance à l'égard des modèles théoriques lorsqu'ils sont utilisés comme plus qu'un échafaudage temporaire, comme le dirait Goethe. Comme l'explique Fox Keller :

Pour Mme McClintock, il s'agit de ce qu'elle appelle les "hypothèses tacites", *c'est-à-dire une* adhésion explicite à des modèles qui empêche les gens de regarder les données avec un esprit neuf. Ces hypothèses tacites imposent des limites inconscientes entre ce qui est pensable et ce qui ne l'est pas. Même les erreurs logiques les plus flagrantes deviennent invisibles : "Ils ne savaient pas qu'ils étaient liés à un modèle et vous ne pouviez pas leur montrer".

Fox Keller (1983 : 178)

2. *Une approche ouverte* : Non seulement McClintock était ouverte à l'organisme dans le cadre de sa pratique, mais elle prônait également une approche plus ouverte à d'autres idées, jugées nécessaires à la science. C'est ce qui ressort notamment de sa critique du rejet par ses collègues d'une étude sur la perception extrasensorielle. Elle a déclaré : "S'ils étaient aussi ignorants du sujet que je l'étais, ils n'avaient aucune raison de se plaindre" (1983 : 202).
3. *Traiter avec des organismes entiers* : Le caractère holistique de son approche se manifeste dans la façon dont elle professe un sens aigu de l'unité de toute la nature. D'un point de vue pratique, son travail sur le cycle complet de la plante qu'elle s'engage dans un processus continu. Elle estimait que c'était un aspect important de la science que d'avoir une vue d'ensemble. Fondamentalement, tout est un. Il n'y a aucun moyen de tracer une ligne entre les choses. Ce que nous faisons [normalement], c'est de faire ces subdivisions, mais elles ne sont pas réelles" (1983 : 204).
4. *Utiliser un engagement émotionnel avec les phénomènes* : L'ouverture à l'organisme qu'elle a cultivée dépendait en partie d'un engagement émotionnel avec l'objet d'étude, mais aussi d'une distanciation de soi. La rigueur de son travail semble provenir d'un respect pour l'organisme étudié plutôt que d'une distanciation idéalisée des aspects "moins objectifs" du scientifique. En ce qui concerne les moments créatifs de sa vie, les éclairs intuitifs, elle dit qu'ils surviennent avec une intensité émotionnelle et une perte de soi. C'est comme si, dit-elle, "je n'étais pas là". Le récit de l'expérience que Fox Keller cite est le suivant :

Sous ces arbres, elle trouva un banc où elle pouvait s'asseoir et réfléchir. Elle est restée assise pendant une demi-heure. "Soudain, je me suis levée d'un bond, j'hâte de retourner au laboratoire. Je savais que j'allais résoudre le problème"... Elle ne sait pas exactement ce qu'elle a fait pendant qu'elle s'asseyait sous ces arbres. Elle se souvient qu'elle a "laissé couler un peu de larmes", mais surtout, "j'ai dû faire une réflexion inconsciente très intense. Et soudain, j'ai su que tout allait bien se passer".

Fox Keller (1983 : 115)

5. *Intégrer le processus dans les observations d'un système statique* : Sa compréhension de la plante de maïs a été facilitée par son approche de l'organisme dans son ensemble, en développement et en croissance. Voir

Le fait de voir des choses en cours de processus plutôt que des résultats statiques a peut-être contribué à sa capacité à considérer les processus génétiques comme dynamiques, comme la vie en train de vivre, plutôt que comme un mécanisme. Fox Keller raconte comment elle a observé le cycle méiotique des *Neurospora*.

La description qu'elle fait de ce qu'elle a vu 35 ans plus tôt conserve encore aujourd'hui une qualité narrative vivante. Il est facile d'oublier qu'elle a dû reconstituer le processus à partir de diapositives séparées, qu'elle ne l'a pas vu se dérouler "direct" (1983 : 115).

Ces cinq points imbriqués démontrent à quel point l'approche scientifique de McClintock et sa manière d'explorer les phénomènes partagent quelque chose de l'approche goethéenne sans, pour autant, que l'on sache, qu'il y ait eu une filiation directe. Elle cherchait simplement à comprendre l'organisme et ne suivait pas les tendances de la science qui, à ses yeux, semblaient l'entraver.

CONCLUSION

Nous avons vu dans les sections précédentes que Goethe était capable de combiner l'observation attentive des aspects perceptibles d'un phénomène avec les aspects suprasensibles révélés par un usage savant des facultés imaginatives et intuitives qui sont elles-mêmes informées par le phénomène perceptible. D'un point de vue historique, cette approche est importante car elle permet d'éviter les erreurs de deux approches contradictoires qui informaient la science de son temps : le vitalisme et l'approche mécaniste. Pour Goethe, le vitalisme abandonne le pouvoir d'auto-génération des organismes et de la nature elle-même à une vague idée mystique d'une force flottante et constitue donc une sorte de obscurcissant, tandis que l'approche mécaniste ignore la complexité des relations entrelacées dans la nature et nie le pouvoir d'auto-génération des organismes dans toute leur majesté. La science, telle qu'elle s'est développée à partir du XVIII^e siècle et jusqu'au XIX^e siècle, a rejeté le vitalisme et embrassé le mécanisme avec enthousiasme. Ce faisant, elle a ignoré la possibilité d'autres options.

Pour faire face aux problèmes auxquels nous sommes confrontés au XXI^e siècle, nous avons besoin d'une méthode de travail avec la nature, qui ne la détruit pas et ne la remplace pas par des imaginations limitées. L'approche de Goethe et de ceux qui ont continué à développer ses idées et à mettre en œuvre la méthode de travail qu'il a suggérée pourrait avoir beaucoup à offrir. Dans un chapitre ultérieur, j'explique ce qu'est cette méthode et comment on peut examiner un phénomène pour développer de "nouveaux organes de perception", de sorte que nous pourrions avoir un "empirisme délicat" comme approche pratique de la recherche d'une variante plus holistique de l'agroécologie.

RÉFÉRENCES

Amrine, F., Zucker, F., et Wheeler, H. (eds) (1987) *Goethe and the Sciences : A Reappraisal*. Dordrecht : D. Reidel Publishing Co.

Arber, A. (1950) *The Natural Philosophy of Plant Form*. Cambridge : Cambridge University Press. Arber, A.

(1954) *L'œil et l'esprit*. Cambridge : Cambridge University Press.

Bockemühl, J. (ed) (1985) *Towards a Phenomenology of the Etheric World*. New York : Anthroposophic Press Inc.

Fink, K. (1991) *L'histoire des sciences de Goethe*. Cambridge : Cambridge University Press. Fox

Keller, E. (1983) *A Feeling for the Organism*. New York : Freeman and Company.

Gray, R. (1952) *Goethe the Alchemist : A Study of Alchemical Symbolism in Goethe's Literary and Scientific Works (Étude du symbolisme alchimique dans les œuvres littéraires et scientifiques de Goethe)*. Cambridge : Cambridge University Press.

Heinemann, F. (1934). La méthode phénoménologique de Goethe. *Philosophie*, 9(33) : 67-81.

Holdrege, C. (2013) *Penser comme une plante : Une science vivante pour la vie*. Great Barrington, MA : Lindisfarne Books.

Jensen, A. (2019) Johann Wolfgang von Goethe. Encyclopédie Internet de la philosophie, <https://www.iep.utm.edu/goethe/#H4> (consulté le 19 août 2019).

Nisbet, H.B. (1972) *Goethe et la tradition scientifique*. Londres : Institut d'études germaniques.

Seamon, D. et Zajonc, A. (1998) *Goethe's Way of Science : A Phenomenology of Nature*. New York : SUNY Press.

- Steiner, R. (1978) *Une théorie de la connaissance : Implicite dans la conception du monde de Goethe*. Trans. Wannamaker, O. New York : The Anthroposophic Press.
- Steiner, R. (1985) *La vision du monde de Goethe*. Trans. Linderman, W. New York : Mercury Press.
- Stephenson, R.H. (1995) *Goethe's Conception of Knowledge and Science*. Edinburgh : Edinburgh University Press.
- Tantillo, A. (2002) *La volonté de créer : La philosophie de la nature de Goethe*. Pittsburgh, PA : University of Pittsburgh Press.
- von Goethe, J.W. (1989) *Goethe : Le voyage en Italie*. Eds Saine, T. et Sammons, J. trans. Heitner, R.R. New York : Suhrkamp Publishers.
- von Goethe, J.W. (1995) *Goethe : Études scientifiques*. Ed. et trans. Miller, D. New York : Suhrkamp Publishers.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

7 De la biologie quantique à la conscience quantique

Jack Tuszyn'ski

Université de l'Alberta Politecnico
di Torino

SOMMAIRE

Introduction	81
De la chimie quantique à la biologie quantique	82
Vers une conscience quantique	84
Perspectives d'avenir.....	86
Remerciements	87
Références	87

INTRODUCTION

Aujourd'hui, les branches de la science qui connaissent l'expansion la plus dynamique sont peut-être la génétique et la biologie moléculaire et cellulaire, qui accumulent des quantités impressionnantes de données, bien au-delà de la capacité des scientifiques à les analyser complètement. La biologie computationnelle émerge progressivement comme une réponse au défi de l'analyse des données massives. La biologie quantique, quant à elle, se positionne pour expliquer non pas tant les énormes quantités de données que, comme la physique il y a un siècle, un nombre limité de phénomènes importants, mais mal compris, tels que la photosynthèse, la bioénergétique, la vision, l'olfaction et la navigation des oiseaux. Pourtant, le plus grand défi de tous est d'expliquer comment fonctionne le cerveau humain et, en particulier, comment le comportement conscient émerge de la structure et de la fonction du cerveau humain et de ses composants cellulaires et subcellulaires. Dans ce chapitre, je reviens sur certains aspects historiques du développement de la physique quantique, puis j'examine l'émergence de la biologie quantique et enfin de la conscience quantique, dans le but d'apporter un nouvel éclairage sur ces sujets d'un point de vue à la fois physique et historique.

La naissance de la physique moderne remonte à l'introduction, à contrecœur, de ce qui s'est avéré être une constante fondamentale de la nature, la constante dite de Planck, cest-à-dire $h = 6,6 \times 10^{-34}$ Js. Son introduction dans une formule de quantification de l'énergie était la seule solution au problème des spectres d'émission de chaleur déterminés expérimentalement pour des objets physiques à différentes températures. Max Planck a postulé que ces spectres provenaient d'une nature discrète des niveaux d'énergie dans les systèmes physiques qui peuvent être quantifiés par la relation générale :

$$E_n = (n + 1/2)hf \tag{7.1}$$

où n énumère les niveaux d'énergie et f est la fréquence caractéristique des oscillations internes. Cela a conduit à une transformation révolutionnaire des principes physiques, s'écartant des lois mécanistes de la physique newtonienne pour fournir des descriptions de la fonction d'onde de la physique quantique qui ont été développées dans les décennies qui ont suivi. En physique quantique, les objets possèdent à la fois un aspect ondulatoire et un aspect corpusculaire, une vision du monde physique connue sous le nom de principe de dualité onde-particule, ou

complémentarité. Selon l'interprétation de Copenhague de la mécanique quantique, toutes les informations relatives à une particule ou à un système de particules peuvent être décrites de manière ondulatoire, ce qui se traduit mathématiquement par une fonction d'onde, $\phi(x, t)$. Cependant, les fonctions d'onde se comportent comme des ondes et peuvent se diffracter et interférer ensemble pour former des superpositions, ce qui implique que les particules quantiques existent simultanément dans plusieurs lieux et états spatiaux. Lorsqu'une mesure est effectuée, l'un des multiples états est choisi et la superposition quantique d'états finit par être réduite à un état classifié dans un processus connu sous le nom d'effondrement de la fonction d'onde.

Bien que la mécanique quantique ait été développée en tenant compte des particules élémentaires, ses applications ultérieures ont étendu sa validité à des systèmes composés de nombreuses particules, tels que ceux rencontrés dans la physique de la matière condensée, par exemple dans la description de la "mer" d'électrons de conduction, des excitons, des magnons, des polarons, des polaritons, etc. Ces types de propriétés quantiques des systèmes physiques macroscopiques sont appelés excitations collectives. Un système composé de nombreuses particules dans des conditions spécifiques ne peut être séparé en fonctions d'onde individuelles pour chaque particule ; le système est plutôt décrit par une seule fonction d'onde décrivant son comportement collectif. Cette propriété physique est appelée cohérence quantique et se caractérise par le fait que les particules individuelles perdent leurs identités distinctes de sorte que le système entier agit comme un tout. Les particules qui ont été unifiées dans un état quantique commun restent physiquement connectées, même à distance. En conséquence du comportement collectif des systèmes à plusieurs corps, les caractéristiques de la mécanique quantique peuvent être observées dans les propriétés d'objets macroscopiques tels que les cristaux ou les ferromagnétiques, même au-dessus de la température ambiante. Il existe également des manifestations directes plus exotiques du comportement quantique dans des systèmes macroscopiques tels que les supraconducteurs (sans résistance mesurable au courant électrique et avec un diamagnétisme idéal) ou les superfluides (sans viscosité et avec une vorticité infinie). Toutefois, ces deux derniers exemples ont jusqu'à présent été limités à des températures très basses. La localisation précise de la frontière (en termes de taille de l'objet et de température ambiante) entre les régimes quantique et classique fait encore l'objet de débats.

DE LA CHIMIE QUANTIQUE À LA BIOLOGIE QUANTIQUE

L'extension de la mécanique quantique aux composés chimiques et aux réactions chimiques s'est avérée extrêmement fructueuse, et un domaine entier de la chimie quantique s'est développé en conséquence. Afin de comprendre la création de liaisons chimiques, en particulier les liaisons covalentes dans lesquelles les électrons sont partagés entre les atomes d'une molécule, une fonction d'onde mécanique quantique a été introduite dans le formalisme comme l'un des postulats de la mécanique quantique. Toute la chimie, y compris la biochimie, est basée sur la création et la destruction de liaisons entre atomes et donc sur des interactions quantiques. Ainsi, par extension, la stabilité structurelle de tous les systèmes vivants, comme des systèmes non vivants, dépend d'états quantiques au niveau des liaisons chimiques. Cependant, on prétend souvent que les effets quantiques sont effacés en raison de la décohérence qui se produit à des échelles plus grandes que les atomes individuels ou les particules subatomiques, à des températures plus élevées et dans des milieux aqueux, qui constituent un environnement bruyant pour les interactions entre les particules. Ainsi, la probabilité que des états quantiques jouent un rôle fonctionnel à des échelles macroscopiques dans des systèmes biologiques "chauds, humides et bruyants" semble problématique en raison des effets de la décohérence environnementale. D'un autre côté, il est raisonnable de penser que l'évolution, par le biais du processus de sélection naturelle sur des milliards d'années d'expérimentation et d'innombrables tentatives parallèles d'essais et d'erreurs, peut avoir résolu le problème de la décohérence de sorte que les états quantiques puissent être des caractéristiques essentielles des systèmes biologiques (Rosa et Faber, 2004).

Erwin Schrödinger, Niels Bohr, Werner Heisenberg, Eugene Wigner et leurs contemporains ont tous émis des hypothèses sur les effets quantiques dans les systèmes vivants, tandis que le célèbre livre de Schrödinger, *Qu'est-ce que la vie ?* (Schrödinger, 1944) a ouvert la voie à la naissance de la biologie moléculaire dans les années 1950. La synchronisation parfaite des processus biologiques à travers les dimensions spatiales et temporelles qui relient les échelles d'organisation hiérarchiques d'un système vivant reste toutefois un mystère. Ici, la mécanique quantique pourrait bien venir à la rescousse, si seulement nous pouvions expliquer l'absence requise de décohérence.

Malheureusement, les systèmes biologiques sont tellement vastes et complexes par rapport aux systèmes physiques standard qu'il est difficile de séparer les effets quantiques "purs" d'un grand nombre de processus essentiellement classiques qui sont également présents. Il y a donc matière à désaccord sur la mesure dans laquelle la vie utilise des processus quantiques non triviaux. Étant donné que les processus de base de la biologie se déroulent au niveau moléculaire, l'utilisation d'effets quantiques pour une plus grande efficacité ne semble pas *a priori* invraisemblable. La cohérence quantique, les modes collectifs d'excitation et les phénomènes de condensation présentent également des caractéristiques attrayantes qui pourraient nous éclairer sur les mécanismes de robustesse et d'intégrité des organismes biologiques. Cependant, on peut raisonnablement s'attendre à ce que certains processus de la vie aient évolué jusqu'à la "limite quantique", où un compromis peut être trouvé entre la vitesse et la précision. Étant donné que la physique et la chimie dépendent de manière cruciale de la puissance de la mécanique quantique pour fournir des informations amusantes sur le monde qui nous entoure, il est naturel de se demander si la biologie offre des exemples de phénomènes pour lesquels la mécanique quantique est la seule explication viable. Cela devient de plus en plus évident, bien que les exemples d'effets quantiques en biologie ne puissent être considérés jusqu'à présent que comme une partie mineure des processus vitaux tels que nous les connaissons.

G. Albrecht-Buehler (1992) a découvert par une expérimentation astucieuse que les cellules vivantes perçoivent les ondes électromagnétiques infrarouges avec un pic de sensibilité proche de la longueur d'onde de 1 000 nm. Il a émis l'hypothèse que les mitochondries, par transfert de protons impliqués dans la production d'énergie, libèrent des photons. Inversement, les centrioles, qu'il a surnommés l'œil de la cellule, sont structurés de façon complexe pour absorber ces photons et déclencher une cascade de signalisation. G. Albrecht-Buehler a défendu une théorie du fonctionnement cellulaire basée sur sa conviction que le centriole joue un rôle clé dans l'orchestration des activités cellulaires en étant à la fois l'œil et le cerveau de la cellule. Le mouvement des cellules n'est pas aléatoire mais dirigé et intentionnel. Il s'agit d'une caractéristique cruciale qui distingue la matière vivante de la matière non vivante. Les cellules contrôlent le mouvement de chaque partie de leur corps. En outre, les différentes parties de la cellule peuvent être comparées à des parties du corps humain dans leurs rôles fonctionnels. La membrane plasmique et le cortex répondent à la peau et à la musculature d'une cellule, qui se compose de petits "microplastiques" se déplaçant de manière autonome. Leur autonomie implique que les cellules contiennent un système de contrôle empêchant les unités autonomes de se déplacer de manière indépendante et aléatoire. Le cytoplasme, qui comprend les mitochondries, les organites et les filaments intermédiaires, constitue le corps cellulaire proprement dit, à l'exclusion du noyau, et correspond aux "tripes" et aux "entrailles" du corps cellulaire. Ses principaux composants cytosquelettiques sont filaments intermédiaires, bien que les microtubules (MT) traversent ce compartiment partout. Les MT assurent la médiation entre le centre de contrôle (le centriole) et les domaines autonomes. Le centre de contrôle détecte les objets et les autres cellules par des signaux pulsés dans le proche infrarouge. Les cellules possèdent des structures fonctionnant essentiellement comme leurs "yeux" sous la forme de centrioles. Elles sont capables de détecter les signaux infrarouges et d'orienter les mouvements de la cellule vers leur source. Il a été prouvé que la détection du signal est fortement localisée dans une bande étroite du spectre infrarouge proche. Si les cellules peuvent détecter des sources lumineuses et mesurer des variables spatiales et temporelles telles que des angles, des distances, des courbures ou des durées, elles doivent être capables de dériver ces quantités abstraites des objets physiques ou des signaux de leur environnement. En réponse à des signaux exogènes, le centrosome peut envoyer des signaux de déstabilisation le long de son réseau radial de MTs. La déstabilisation observée est le signal qui se propage le long des MTs comme le long des nerfs.

L'étude de la photosynthèse réalisée par Engel et al. en 2007 a changé la donne dans le domaine émergent de la biologie quantique. La photosynthèse est un mécanisme très complexe et sophistiqué qui exploite l'énergie lumineuse pour diviser l'eau en utilisant des photons individuels pour créer une cascade de réactions. Ce processus est extraordinairement efficace et représente un exemple classique de la manière dont l'évolution a affiné la conception d'un système physique pour atteindre des performances quasi optimales. Le principal récepteur de l'énergie lumineuse est un complexe de molécules pigmentaires appelées chromophores, qui peuvent être excités et transmettre l'énergie de l'excitation dans un processus à plusieurs étapes jusqu'au centre de réaction final où se produit la séparation des charges. La longueur d'onde du photon étant beaucoup plus grande que l'assemblage moléculaire, un état de superposition de nombreuses molécules de pigment excités est initialement créé et évolue sur une échelle de temps de quelques centaines de femtosecondes. Fleming et son groupe (Engel et al., 2007) ont utilisé des impulsions d'excitation et de sonde laser pour étudier les voies de relaxation de ces molécules de pigment qui captent la lumière.

et a observé un effet de "battement quantique" dans lequel l'amplitude maximale de l'excitation visite et revisite différentes molécules du système de manière cohérente. Fleming affirme qu'avec un timing approprié, le système peut "saisir" l'excitation cohérente (qui persiste pendant quelques 100 fs) avec une plus grande probabilité que si elle était simplement distribuée selon la mécanique statistique classique. Il pense que cela pourrait conduire à une multiplication de la vitesse du transfert d'énergie. Une caractéristique importante de la photosynthèse est que l'architecture moléculaire impliquée est structurée d'une manière très inhabituelle et compacte, ce qui suggère qu'elle a été "personnalisée" pour exploiter les effets quantiques à longue portée (Blankenship et Engel, 2010). Il se pourrait que cette configuration particulière soit efficace pour assurer la cohérence pendant des durées étonnamment longues, ce qui permettrait au système d'"explorer" de nombreuses voies simultanément et d'accélérer ainsi la "solution" (c'est-à-dire la fourniture d'énergie au centre de réaction). Dans les complexes photosensibles, les centres de réaction capturent des photons individuels et transfèrent l'énergie des excitons par effet tunnel, évitant ainsi la décohérence, même à température ambiante, qui a été invoquée à de nombreuses reprises comme un obstacle sérieux à la biologie quantique (Tegmark, 2000), mais aussi défendue pour diverses raisons (Hagan et al., 2002).

Beck et Eccles (1992) soutiennent que le processus de libération des neurotransmetteurs dans le fonctionnement des synapses est régi par le principe d'incertitude quantique et implique un effet tunnel quantique. Ils suggèrent en outre que l'introduction de l'indétermination quantique dans les mécanismes de libération des neurotransmetteurs permettrait à l'homme d'agir librement. Leur idée est qu'un processus quantique, tel qu'un électron traversant une barrière énergétique, déclenche l'exocytose. La taille de la vésicule et le grand nombre de molécules de neurotransmetteurs qu'elle contient rendent pratiquement impossible l'utilisation de processus quantiques à effet tunnel. Bien que le modèle de Beck-Eccles contienne des idées très attrayantes, le cœur de la théorie est incompatible avec la biologie moléculaire actuelle de la libération vésiculaire des neurotransmetteurs (Smith, 2009). Lowenstein (2000) a présenté un argument de poids en faveur de l'utilité des processus quantiques dans les fonctions réceptrices impliquant la reconnaissance moléculaire. Toutes les entrées sensorielles dépendent de ce type d'activité (olfaction, vision, son, toucher) et toutes impliquent des molécules uniques comme déclencheurs de l'amplification de ces signaux jusqu'au niveau des neurones et de l'activation éventuelle du cerveau. Ce mécanisme d'amplification de la signalisation quantique relie les niveaux microscopique et macroscopique, ce qui est essentiel pour comprendre le problème de la liaison.

Au niveau des organes et des tissus, il a été démontré que l'œil humain est capable de détecter la lumière à un seuil extrêmement bas, peut-être aussi peu que deux ou trois photons à la fois (Hecht et al., 1942). De même, les travaux récents de L. Turin, M. Stoneham et de leurs collaborateurs (Brookes et al., 2007) ont fortement étayé l'affirmation selon laquelle le sens de l'odorat (olfaction) repose sur un mécanisme de transfert d'énergie par résonance quantique impliquant les degrés de liberté vibratoires des molécules aromatiques et des récepteurs dans les membranes des nerfs olfactifs.

Une attention particulière doit être accordée à l'organisation structurelle hiérarchique des systèmes biologiques, qui se traduit à son tour par une hiérarchie imbriquée d'échelles de temps. Les échelles de temps les plus rapides peuvent informer les processus à des échelles de temps plus lentes sur les processus rapides qui se déroulent à un petit niveau spatial. Étonnamment, les rythmes neuronaux fonctionnent sur des échelles de temps qui varient de la milliseconde à la seconde, synchronisent le cerveau antérieur et sont médiés par des systèmes de neurotransmetteurs tels que l'acétylcholine, la norépinéphrine et la sérotonine (Woolf et al., 2010). Les systèmes de neurotransmetteurs fluctuent en outre en fonction de rythmes circadiens endogènes qui fluctuent également en fonction de la saison de l'année, ce qui conduit finalement à une énorme gamme d'échelles de temps couvrant entre huit et dix ordres de grandeur. Puisque les événements neuronaux à l'échelle de la milliseconde peuvent affecter les états neuronaux au niveau circadien, il est tout à fait possible que les états quantiques à l'échelle de la picoseconde puissent affecter l'activité neuronale à l'échelle de la milliseconde et au-delà. Le couplage entre les échelles et les effets d'amplification peuvent offrir une solution à certains de ces problèmes.

VERS LA CONSCIENCE QUANTIQUE

L'étude de la conscience relève-t-elle du domaine des sciences naturelles ou de celui de la , voire de la métaphysique ? Ces questions ont été étudiées par de nombreux scientifiques, philosophes et chefs spirituels dont les opinions divergent en grande partie en raison de la nature subjective de la conscience.

De toute évidence, l'existence de ce phénomène ne peut être niée puisque nous en faisons tous l'expérience en tant qu'êtres humains doués de sensibilité. L'auteur de ce chapitre souscrit fermement au point de vue selon lequel non seulement la conscience est un sujet valable pour la recherche scientifique, mais qu'il s'agit en fait de l'un des problèmes scientifiques non résolus les plus importants de notre époque. Le problème de la conscience a défié les approches conventionnelles, qui considèrent le cerveau comme un ordinateur classique, les neurones et les synapses jouant le rôle d'états binaires. Plus précisément, les caractéristiques énigmatiques suivantes restent inexplicables : (1) le "problème difficile" de la nature de l'expérience consciente, par exemple l'expérience des "qualia", notre vie intérieure ; (2) la liaison de processus cérébraux disparates en concepts unifiés, en objets et en sentiment de soi ; (3) la transition des processus préconscients à la conscience elle-même ; (4) le libre arbitre, ou les processus non algorithmiques (par exemple, intuitifs) ; (5) les processus non algorithmiques (par exemple, la conscience de soi) ; (6) les processus non algorithmiques (par exemple, la conscience de soi) ; (7) la conscience de soi. (5) l'écoulement subjectif du temps ; et (6) la non-localité, c'est-à-dire les connexions paranormales entre les humains et entre les humains et les espèces non humaines dans de vastes domaines spatiaux et temporels (par exemple, la précognition, la télépathie). Les approches computationnelles conventionnelles au niveau neuronal suggèrent que l'expérience consciente "émerge" à un niveau critique de complexité computationnelle. La synchronisation temporelle (par exemple, des oscillations cohérentes de 40 Hz) est censée rendre compte de la liaison, mais, en l'absence de sens de la nature de l'expérience consciente, la synchronisation temporelle est simplement corrélative plutôt qu'explicative. Le problème le plus facile à résoudre est peut-être celui de la transition entre les processus préconscients et la conscience elle-même. Il est généralement admis que la grande majorité des processus cérébraux sont non conscients et que la conscience est la partie émergée d'un iceberg d'activités cérébrales. Cependant, aucune zone spécifique du cerveau n'abrite la conscience ; l'activité neuronale dans une zone donnée peut être non consciente à un moment donné et correspondre à la conscience à un autre moment. L'approche classique suggère qu'un niveau critique de complexité informatique entraîne la transition vers l'émergence de la conscience, mais là encore, aucun seuil, corrélat biologique ou prédiction testable n'a été proposé. Le libre arbitre, l'écoulement subjectif du temps et la non-localité n'ont pas été sérieusement abordés par les approches conventionnelles. Un autre défaut des approches conventionnelles est que les neurones et les synapses sont considérés comme de simples interrupteurs, alors que les cellules biologiques réelles sont beaucoup plus complexes. Par exemple, des organismes unicellulaires tels que la *paramécie* nagent, évitent les obstacles et les prédateurs, apprennent et trouvent de la nourriture et des partenaires, tout cela sans posséder une seule synapse. Ces fonctions cognitives peuvent potentiellement être accomplies par les structures cytosquelettiques de la cellule, principalement les MT.

La première tentative de description du cerveau à l'aide de la terminologie de la physique quantique a peut-être été faite par Ricciardi et Umezawa (1967). Sur la base d'observations expérimentales de l'activité cérébrale, ils ont proposé de concevoir le cerveau comme un système spatialement distribué placé dans des états quantiques particuliers par des stimuli provenant de l'environnement extérieur. On peut donc considérer que l'information est codée dans le cerveau sous la forme d'états excités métastables représentatifs de la mémoire à court terme. Ce code serait ensuite transféré à l'état fondamental du système à la manière de la condensation de Bose-Einstein, ce qui expliquerait l'apprentissage et la mémoire à long terme. Ce modèle propose que les fonctions cérébrales soient des manifestations de brisures de symétrie spontanées dans la dynamique du cerveau et qu'elles soient régulées par des corrélations à longue portée. Le modèle proposé par Ricciardi et Umezawa (1967), qui établit un lien entre les états quantiques macroscopiques et les fonctions cérébrales, en particulier la mémoire, a ensuite été étendu par ces auteurs, qui ont proposé que le cerveau soit un système physique mixte. Dans ce modèle, le cerveau est considéré comme constitué de deux parties distinctes en interaction, la première étant le lieu des interactions électrochimiques classiques des neurones du cerveau, et la seconde étant l'état quantique macroscopique responsable de la création et de l'entretien de la mémoire.

R. Penrose (1989, 1994) a émis l'hypothèse que les effets quantiques jouent un rôle fondamental dans la conscience humaine en permettant au cerveau d'effectuer des calculs non calculables. Dans son explication de la manière dont la nouvelle physique peut expliquer l'esprit et la conscience, il a examiné la division la physique classique et la physique quantique, en particulier le problème de la mesure, et a relié l'effondrement de la fonction d'onde aux événements conscients en utilisant la notion de réduction objective. Cela l'a conduit à suggérer que les MT à l'intérieur des neurones fournissent au cerveau des structures capables d'orchestrer l'effondrement de la fonction d'onde par le biais de calculs quantiques. Cette combinaison est connue sous le nom de théorie de la réduction objective orchestrée de Penrose-Hameroff (Orch OR) (Hameroff, 1998 ; Hameroff et Penrose, 2014). L'idée de base sur laquelle repose la théorie de la réduction objective orchestrée de Penrose-Hameroff est que les MT au sein des neurones du cerveau

fonctionnent comme des ordinateurs quantiques, les sous-unités protéiques MT (tubulines) existant transitoirement dans une superposition quantique de deux ou plusieurs états conformationnels (c'est-à-dire comme des bits quantiques, ou "qubits"). Les réductions d'états quantiques donnent lieu à des perceptions conscientes et à des choix volontaires, qui régissent ensuite les actions neuronales. Il s'agit essentiellement de la même idée que celle sur laquelle repose l'informatique quantique technologique, sauf que dans Orch OR, les qubits proposés sont des conformations de protéines de tubuline et que la réduction/l'effondrement se produit en raison d'un seuil objectif spécifique (réduction objective) plutôt qu'en raison d'une interaction environnementale. La théorie considère un événement conscient comme un calcul quantique, qui se termine par une réduction de l'état objectif. Les conditions biologiques dans le cerveau, y compris l'activité synaptique, sont considérées comme influençant les calculs quantiques, orchestrant ainsi l'effondrement des qubits et donnant lieu à un événement conscient. Orch OR" est une tentative de placer la conscience au sein des sciences empiriques en tant que concept fondamental de la science. Le postulat central de la théorie Orch OR est que le site d'action de la conscience est situé dans les MT du cerveau qui opèrent à l'interface entre la neurophysiologie classique et les forces gravitationnelles quantiques. Il s'agit là d'affirmations très audacieuses qui ont trouvé à la fois d'ardents défenseurs (Stapp, 1995) et de virulents détracteurs (Seife, 2000) au sein de la communauté scientifique.

La question de savoir si la description quantique de la conscience est valable, réaliste ou nécessaire a fait l'objet de nombreux débats. Toutefois, ce n'est que récemment que des progrès ont été réalisés dans le domaine des nanotechnologies, ce qui a permis de mener des recherches empiriques sérieuses sur le fonctionnement biophysique des structures subcellulaires. Ainsi, l'absence de preuves à l'appui des théories quantiques sur le cerveau ne doit pas être considérée comme une preuve contre ces théories, mais plutôt comme un domaine nécessitant des recherches scientifiques approfondies et vigoureuses. Les diverses caractéristiques énigmatiques de la conscience restent, pour la plupart, inexpliquées par les théories classiques. L'apparente capacité des théories quantiques à répondre à ces questions pourrait ouvrir de nouvelles voies de recherche sur la conscience. Les phénomènes quantiques macroscopiques tels que la supraconductivité et la superfluidité doivent être fortement isolés de leur environnement afin d'éviter les effets de la décohérence. Pour que de tels phénomènes existent dans le cerveau, il faudrait que la nature fournisse des mécanismes d'isolation contre la décohérence. Il est clair que ces questions ne sont pas complètement résolues. C'est pourquoi des recherches sur la nature quantique des MT sont toujours nécessaires.

De manière empirique, de nombreuses études indiquent que la matrice MT dans les dendrites est réorganisée structurellement avec l'apprentissage et la mémoire. En utilisant un paradigme d'apprentissage associatif combiné à l'immunohisto- chimie, le conditionnement à la peur, soit au ton, soit au contexte d'entraînement, a induit des changements significatifs dans la protéine associée aux MT (MAP2) dans des régions circonscrites du cortex cérébral ou de l'hippocampe, avec des altérations en corrélation avec le type d'entraînement (Woolf et al., 1994, 1999). En termes de biophysique moléculaire, sur la base de leur capacité à propager des signaux à travers le neurone, les MT et les filaments d'actine peuvent être considérés comme des réseaux de nanofils pertinents sur le plan informatique qui opèrent à l'intérieur des neurones (Woolf et al., 2010). Plutôt que de limiter les entrées dans les neurones à des réponses discrètes, ce point de vue offre la possibilité d'une neuroplasticité locale et globale, basée sur le cytosquelette qui calcule et stocke des modèles qui traduisent les modèles d'entrées à travers des synapses étendues dans la sortie "comportementale" du neurone. Cette sortie comportementale du neurone ne se limite pas à la mise à feu axonale et à l'intégration dendritique des entrées à médiation électrochimique. Il s'agit plutôt de relier le noyau cellulaire à la densité postsynaptique, d'initier le transport des molécules réceptrices, des protéines membranaires, des organites et de l'ARNm, de réguler la motilité des neurites, la restructuration des épines et l'architecture complexe des dendrites, le mouvement latéral des récepteurs et des protéines membranaires des neurones, et de régir la disponibilité des canaux ioniques dans la membrane.

PERSPECTIVES D'AVENIR

Je prévois des progrès majeurs pour combler le fossé entre les nanosciences et la conscience dans le domaine des nano-neurosciences où les MT, les filaments d'actine et les protéines motrices font le lien entre la neurophysiologie et la biologie moléculaire. L'étude des phénomènes neuronaux à l'échelle nanométrique pourrait conduire à des percées monumentales dans les domaines de la science et de la médecine et contribuer à l'étude de la conscience. D'autres possibilités impliquant des mécanismes quantiques de la conscience basés sur la physique devraient également être envisagées. L'étude

L'idée de base est de rechercher s'il existe d'autres architectures de réseaux quantiques qui pourraient fonctionner dans le cerveau. Tout d'abord, l'enchevêtrement quantique dans un tel réseau pourrait apporter une réponse au moins partielle au problème de liaison de la conscience, en permettant un état quantique délocalisé impliquant de nombreux neurones. Cela nécessite une compréhension approfondie des réseaux quantiques. Il convient de souligner que les réseaux quantiques peuvent conduire à des mémoires quantiques, dans lesquelles des états enchevêtrés stockent des informations telles que des entrées visuelles. En outre, les réseaux quantiques pourraient générer des canaux de communication qui transporterait l'information et la traiteraient en effectuant des opérations complexes. Le calcul quantique dans le cerveau (Litt et al., 2006) serait certainement bénéfique du point de vue de l'évolution, et la biologie a eu 4 milliards d'années pour résoudre le problème de la décohérence.

Récemment, une proposition intéressante a été avancée, suggérant une implication directe du spin nucléaire dans les états quantiques à longue durée de vie attribués à la conscience dans le cerveau humain (Fisher, 2017). Cependant, plusieurs questions difficiles doivent encore être abordées. Tout d'abord, en raison des fluctuations thermiques, un champ magnétique suffisamment puissant serait nécessaire pour préparer le système de spin dans un état suffisamment pur. D'autre part, il n'existe pas de grands champs magnétiques naturels et nous savons également que les champs magnétiques puissants, tels que ceux des appareils d'imagerie par résonance magnétique (IRM), n'ont pas d'effet significatif sur l'état de conscience de la personne soumise à l'IRM. En ce qui concerne les canaux de communication quantique, l'émission et l'absorption de photons constituent le meilleur mécanisme possible pour de tels phénomènes. La biophotonique est un domaine émergent malgré sa longue histoire de faux départs et de périodes intermittentes de sommeil. Une revue récente (Cifra et Pospíšil, 2014) résume le paysage dans ce domaine, en mettant l'accent sur une gamme relativement étroite de longueurs d'onde jouant un rôle dans la biophotonique, à savoir entre 350 et 1 300 nm. La génération de photons à l'intérieur des cellules vivantes est principalement liée à la recombinaison des espèces réactives de l'oxygène. Il est également intéressant de considérer l'amplification et la transmission des signaux sur des distances macroscopiques le long des axones et des dendrites des neurones. Le lien ténu entre la biologie quantique, la conscience et les champs électromagnétiques, s'il est correctement étayé par des recherches expérimentales précises, pourrait devenir le point de départ d'explorations rigoureuses du fonctionnement de notre cerveau au-delà des limites des neurosciences conventionnelles.

Comprendre la base biologique de la superposition cohérente et de l'enchevêtrement quantiques soutenus aiderait non seulement à résoudre les caractéristiques énigmatiques de la conscience, mais aussi à mettre au point les futures technologies d'information quantique.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie le CRSNG (Canada) pour le soutien financier qu'il a apporté à ses recherches.

RÉFÉRENCES

- Albrecht-Buehler, G. (1992) Forme rudimentaire de "vision" cellulaire. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 89 : 8288-8292.
- Beck, F. et Eccles, J.C. (1992) Quantum aspects of brain activity and the role of consciousness. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 89 : 11357-11361.
- Blankenship, G.R. et Engel, G.S. (2010) Long-lived quantum coherence in photosynthetic complexes at physiological temperature. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 107(29) : 12766-12770.
- Brookes, J.C., Hartoutsiou, F., Horsfield, A.P., Turin, L., et Stoneham, A.M. (2007) Could humans recognize odor by phonon assisted tunneling ? *Phys. Rev. Lett.* 98(3) : 038101.
- Cifra, M. et Pospíšil, P. (2014) Ultra-weak photon emission from biological samples : Definition, mechanisms, properties, detection and applications. *J. Photochem. Photobiol. B Biol.* 139 : 2-10.
- Engel, G.S., Calhoun, T.R., Read, E.L., Ahn, T.K., Mancal, T., Cheng, Y.C., Blankenship, R.E. et Fleming, G.R. (2007) Evidence for wavelike energy transfer through quantum coherence in photosynthetic systems. *Nature* 446(7137) : 782-786.
- Fisher, M.P. (2017) Sommes-nous des ordinateurs quantiques ou simplement des robots intelligents ? *Int. J. Mod. Phys. B* 31(07) : 1743001.
- Hagan, S., Hameroff, S.R., et Tuszynski, J.A. (2002) Quantum computation in brain microtubules : Décohérence et faisabilité biologique. *Phys. Rev. E* 65(61901) : 1-10.

- Hameroff, S. (1998) Quantum computation in brain microtubules ? The Penrose-Hameroff 'Orch OR' model of consciousness [and discussion]. *Phil. Trans. R. Soc. London A* 356(1743) : 1869-1896.
- Hameroff, S. et Penrose, R. (2014) La conscience dans l'univers : A review of the "Orch OR" theory. *Phys. Life Rev.* 11(1) : 39-78.
- Hecht, S., Schlaer, S., et Pirenne, M.H. (1942) Energy, quanta, and vision. *J. Gen. Physiol.* 25 : 819-840. Litt, A., Eliasmith, C., Kroon, F.W., Weinstein, S. et Thagard, P. (2006) Is the brain a quantum computer ? *Cognit. Sci.* 30 : 593-603.
- Lowenstein, W. (2000) *Touchstone of Life*. Oxford : Oxford University Press.
- Penrose, R. (1989) *The Emperor's New Mind*. Oxford, New York et Melbourne : Oxford University Press. Penrose, R. (1994) *Les ombres de l'esprit*. Oxford, New York et Melbourne : Oxford University Press.
- Ricciardi, L.M. et Umezawa, H. (1967) Brain and physics of many-body problems. *Kybernetik* 4(2) : 44-48. Rosa, L.P. et Faber, J. (2004) Quantum models of the mind : Are they compatible with environment decoherence ? *Phys. Rev. E* 70 : 031902.
- Schrödinger, E. (1944) *Qu'est-ce que la vie ?* Cambridge : Cambridge University Press. Seife, C. (2000) Cold numbers unmake the quantum mind. *Science* 287(5454) : 791.
- Smith, C.U. (2009) Le "problème difficile" et les physiciens quantiques. Part 2 : Modern times. *Brain Cogn.* 71 : 54-63.
- Stapp, H. (1995) Why classical mechanics cannot naturally accommodate consciousness but quantum mechanics can. *Psyche* 2(5) : 1-23.
- Tegmark, M. (2000) Importance de la cohérence quantique dans les processus cérébraux. *Phys. Rev. E* 61, 4194-4206.
- Woolf, N.J., Young, S.L., Johnson, G.V., et Fanselow, M.S. (1994) Pavlovian conditioning alters cortical microtubule-associated protein-2. *Neuroreport* 9 : 1045-1048.
- Woolf, N.J., Zimmerman, M.D., et Johnson, G.V. (1999) Hippocampal microtubule-associated protein-2 alterations with contextual memory. *Brain Res.* 6 : 241-249.
- Woolf, N.J., Priel, A., et Tuszyński, J.A. (2010) *Nanoneuroscience : Structural and Functional Roles of the Neuronal Cytoskeleton in Health and Disease (Rôles structurels et fonctionnels du cytosquelette neuronal dans la santé et la maladie)*. Heidelberg : Springer Verlag.

8 Guérir notre relation avec Gaïa grâce à un nouveau paradigme de viabilité

Anneloes Smitsman

Centre EARTHwise

Jude Currivan

Vue d'ensemble du monde

SOMMAIRE

Introduction	89
Le coût du progrès conventionnel	90
Comparaison des visions du monde indigène et mécaniste.....	91
Ce que nous pouvons apprendre de l'infodynamique des systèmes de vie saine	92
L'agriculture de demain	95
Remerciements	95
Références	95

INTRODUCTION

L'aggravation de la crise climatique, la perte de biodiversité et les défis sociétaux croissants sont autant d'indications claires qu'il est temps pour nous de nous réveiller et de . Il est essentiel que nous prenions conscience que les *modèles de croissance* que nous avons adoptés et qui façonnent nos trajectoires de développement ne sont pas seulement insoutenables, mais aussi imminemment catastrophiques. Les appels retentissants en faveur d'un *nouveau paradigme* et de *nouvelles normes* se font de plus en plus pressants dans le monde entier, d'autant plus à la lumière de la crise du coronavirus qui sévit actuellement - au moment où nous écrivons ces lignes. Cependant, chaque paradigme est sous-tendu par un modèle de croissance et, à moins que ce modèle ne soit également transformé, le changement de paradigme sera limité et ne générera pas de nouveaux modèles pour notre prospérité collective.

La poursuite de la *croissance* dans les domaines économiques s'est généralement faite par le biais de politiques qui ne mesurent que les aspects quantitatifs de la croissance, ce qui a conduit à des pratiques extractives et non durables. En réponse, les appels à la décroissance se font de plus en plus entendre de la part des mouvements de développement durable. Ce qui manque souvent dans la discussion, cependant, c'est une évaluation plus approfondie de ce que nous entendons par croissance. Notre utilisation du mot croissance va au-delà du sens conventionnel étroit qui indique une augmentation de la taille ou de la quantité. Nous proposons de mettre l'accent sur les *aspects qualitatifs* de la croissance qui sont également développementaux, comme on peut le voir dans la dynamique de croissance des systèmes vivants. Cette croissance entraîne souvent une asymétrie, en raison des changements structurels entre les variables qui résultent de la nouvelle croissance, ce qui peut perturber temporairement l'équilibre du système. Les systèmes vivants sont réactifs et c'est précisément cette modification de l'équilibre systémique due aux changements de croissance qui active leur apprentissage et leur développement. Les systèmes vivants répondent aux asymétries émergentes par la formation de nouvelles dynamiques organisationnelles qui permettent au système de se réguler et de s'adapter aux changements. La formation de nouvelles boucles d'équilibrage et de flux d'informations est un processus d'apprentissage et de développement systémique.

Le développement à plus grande échelle et à plus long terme peut ainsi devenir un processus de croissance évolutive (Smitsman et Smitsman, 2020).

Nos modèles de croissance traditionnels ont tendance à se concentrer uniquement sur les dimensions quantitatives de la croissance, sur la base d'une vision mécaniste et dualiste de la réalité de la vie et du processus d'évolution. Au lieu de voir la vie comme une réalité unifiée, interdépendante et interconnectée, elle est perçue de manière dualiste, l'extérieur et l'intérieur étant considérés comme des réalités distinctes, et le monde étant perçu en termes d'événements aléatoires de particules distinctes. Cette vision mécaniste du monde a également tendance à créer des dynamiques de croissance extractives et dégénératives et des divisions constamment polarisées, gagnant-perdant, qui ont conduit non seulement nous, mais aussi des millions d'autres espèces, et peut-être même l'ensemble de la biosphère de Gaïa, au bord de l'extinction.

Au cours des 50 dernières années, nous avons réduit la biodiversité de moitié (GIEC, 2018 ; WWF, 2018). Les dommages anthropiques causés à nos écosystèmes planétaires, à la résilience de la biodiversité et aux systèmes climatiques montrent clairement que nous sommes en train de déclencher le sixième événement d'extinction de masse de l'histoire de notre planète (Meyer, 2019). Le récent changement de nom de notre époque, qui est passée de l'Holocène à l'Anthropocène (Zalasiewicz et al., 2016), en raison des impacts humains irréversibles sur la géosphère et la biosphère de notre planète, indique qu'il est urgent d'examiner sérieusement comment changer nos modèles sociétaux (Bauer et Ellis, 2018). Pour transformer nos modèles de croissance et de développement, ainsi que nos systèmes mécanistes et séparatistes, nous devons d'abord prendre conscience de notre relation dualiste avec la nourriture et l'écologie de la vie et y remédier (Haukeland, 2013 ; Smitsman et al., 2019). Le concept de développement durable a été initialement adopté pour faire face aux impacts de ces systèmes mécanistes, la Commission Brundtland de 1987 ayant inventé le terme et défini le développement durable comme un *développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins* (Brundtland et al., 1987 : 1). Au cours des années qui ont suivi, le concept de développement durable s'est élargi pour inclure la sauvegarde des systèmes vitaux de la Terre dont dépend le bien-être des générations actuelles et futures (Griggs et al., 2013). Bien que l'accent mis sur la protection soit important, il n'invite pas les gens à participer à un processus de changement transformationnel qui invoque leur propre évolution.

Nous proposons donc le concept de thrivabilité, ou notre capacité à nous épanouir, comme le processus de changement transformationnel qui invite les gens à entrer dans un modèle génératif et évolutif qui est à la fois centré sur la vie et orienté vers l'avenir. Pour mieux comprendre ce que nous entendons par "thrivabilité", nous proposons la définition suivante d'Anneloes Smitsman, basée sur ses recherches de doctorat sur ce sujet :

La Thrivabilité est le potentiel de développement intrinsèque à la vie pour notre croissance évolutive auto-actualisée. La Thrivabilité, en tant que potentiel de développement, se déploie à travers un processus d'apprentissage évolutif écosystémique. Grâce à ce processus, nous développons les capacités créatives futures, la conscience et l'amour pour mettre en œuvre et incarner l'actualisation des potentiels de frivolité dans les mondes et les systèmes dont nous faisons partie. Incarnées, ces potentialités deviennent des possibilités de croissance et de développement ultérieurs d'une manière qui est génératrice de Vie et qui crée les conditions pour que chacun d'entre nous, et la Vie dans son ensemble, s'épanouissent.

Anneloes Smitsman (2019 : 37)

Comme nous l'expliquerons plus en détail, un modèle de croissance fondé sur la viabilité cherche à sauvegarder et à renforcer les conditions vitales de la vie qui ne devraient jamais être sacrifiées dans la poursuite du développement de l'alimentation et des ressources. Dans une perspective plus large, la thrivabilité nous invite également à explorer les conditions et les qualités des systèmes de culture alimentaire et des modes de consommation qui honorent et soutiennent notre réciprocité, notre mutualité et notre inter-être avec Gaïa et l'écologie de la vie au sens large.

LE COÛT DU PROGRÈS CONVENTIONNEL

Lorsqu'elle est envisagée sous l'angle d'un système écologique global, la question "qu'est-ce que le progrès et la réussite ?" offre une perspective et un récit très différents de la manière dont ils continuent d'être définis par nos systèmes économiques, politiques et éducatifs dominants (Brewer et Smitsman,

2018 ; Smitsman, 2019 ; Wahl, 2016). Dans le cas des systèmes vivants, les boucles d'information en retour et en amont soutiennent la prospérité globale de l'ensemble du système d'une manière qui est à la fois collaborative et qui actualise la conscience, c'est-à-dire qu'elle est cohérente sur le plan de l'évolution et du développement (Capra et Luisi, 2014 ; Laszlo et Laszlo, 2016). Cela contraste fortement avec nombre de nos systèmes sociétaux actuels, dont le progrès, le développement et le succès ont un coût énorme pour leurs membres et environnements dont ils tirent leurs ressources (Scharmer et Kaufer, 2013 ; Korten, 2015). Ce coût n'est toujours pas pris en compte, même si des cadres internationaux tels que la Global Reporting Initiative (GRI) et l'Integrated Reporting (IR) permettent d'élargir le modèle capitaliste et de rendre compte non seulement des impacts financiers des entreprises, mais aussi de leurs impacts sur l'environnement et la société (Hutchins, 2019).

Ces systèmes mécanistes qui créent plus de carences que de prospérité sont sous-tendus par un modèle de croissance qui n'est pas du tout en phase avec la vie. Malheureusement, nombre de nos méthodes modernes de culture des aliments font partie de ce cercle vicieux (Haukeland, 2013). Les recherches sur les pratiques agricoles modernes sont de plus en plus souvent liées à l'incidence et à la prévalence progressives des maladies systémiques et auto-immunes chez les humains et les animaux, ainsi qu'à la contamination et à la dégradation des sols (Sandifer et al., 2015). La crise actuelle du coronavirus met encore davantage l'accent sur ce point et appelle à une révision radicale des méthodes de culture des aliments ainsi que de nos pratiques d'élevage (voir Van der Poel, 2020). Pour mieux comprendre pourquoi ce modèle de croissance s'est avéré si destructeur, nous allons d'abord explorer les visions du monde et les processus de développement qui le sous-tendent.

COMPARER LES VISIONS DU MONDE INDIGÈNE ET MÉCANISTE

Pour mieux comprendre le développement des visions du monde et des pratiques mécanistes, nous proposons quelques réflexions clés d'autres visions du monde fondées sur une *vision unitaire* de la vie et de notre relation au sein du monde naturel. De telles visions du monde se retrouvent encore dans les cosmologies et les pratiques de nombreuses communautés autochtones (Jacobs, 2016 ; Lane, 2019a ; Randall, 2007 ; Smitsman et al., 2019), où la réciprocité et la codépendance sont considérées comme des principes directeurs et qui prennent grand soin de sauvegarder et d'honorer ces relations réciproques avec les systèmes naturels dont sont extraites les ressources alimentaires (Lane, 2019b ; Sanchez, 2017).

Ce que nous pouvons apprendre de ces visions du monde indigènes, c'est la perspective évolutive de la vie (Lane et al., 2019). La santé et la prospérité de nos écosystèmes dépendent du réglage fin et de la régulation complexe d'interdépendances complexes imbriquées de manière holarchique - comme des holons à l'intérieur de holons plus grands (Sahtouris, 2000). Le terme holarchie a été inventé par le philosophe Arthur Koestler pour décrire comment chaque élément de la nature est un holon, un tout constitué de ses propres parties, mais faisant lui-même partie d'un ensemble plus vaste (Koestler, 1967). L'holarchie décrit également un comportement qui est en partie fonction de la nature individuelle et en partie fonction de la nature du système dans lequel il s'inscrit (Smitsman, 2019), et s'oppose aux modèles de croissance qui se sont développés à partir de visions du monde mécanistes et dualistes et qui ont des modes d'organisation hiérarchiques.

Ces modèles de croissance mécanistes trouvent leur origine dans les changements sociétaux qui ont débuté il y a environ 5 000 ans, lorsque des royaumes guerriers ou des empires ont commencé à se développer (voir Sahtouris, 2000). Cette période se caractérise par des politiques agressives de domination et de contrôle, motivées par un jeu à somme nulle, une dynamique compétitive où tout le monde gagne et tout le monde perd. La dynamique de l'empire domine encore aujourd'hui à travers les changements géopolitiques et l'empire des entreprises (voir Sahtouris et Smitsman, 2019).

La conception moderne dominante du progrès et du développement trouve son origine dans la dynamique de l'empire et ses visions mécanistes du monde (Smitsman et al., 2019). Il est crucial de restaurer une *vision du monde dans son ensemble*¹ pour avoir une vue d'ensemble et assumer la responsabilité des impacts des modèles de croissance et de prospérité que nous employons aujourd'hui pour notre développement sociétal. Aucune forme de progrès ne peut être justifiée si elle implique la

¹l'expression "*vision globale du monde*" est utilisée pour différencier sa compréhension globale du monde entier des autres visions du monde fragmentées.

Le cosmologiste Jude Currivan décrit cette nouvelle vision du monde comme suit : "La destruction généralisée de notre planète et les conditions futures de notre prospérité collective. Le cosmologiste Jude Currivan décrit cette vision émergente du monde dans les termes suivants :

Tout en conservant le caractère unique de nos expressions personnelles et microcosmiques de la conscience, cette vision du monde englobe le méso-cosme de notre expérience humaine collective et le macrocosme de notre Univers tout entier, qui existe en tant qu'expression finie de l'infinité et de l'éternité de l'esprit cosmique. Lorsqu'elle est pleinement réalisée, une telle vision du monde élimine les interactions conflictuelles de la perception dualiste, permet d'atténuer l'égoïsme et renforce la coopération et l'altruisme, non seulement entre nous, mais aussi avec toutes les formes de vie.

Jude Currivan (2017 : 229)

Une autre qualité fondamentale de nombreuses visions du monde indigènes est l'accent mis sur la gratitude pour la vie elle-même. Dans tous les environnements, qu'ils soient riches ou pauvres en ressources, l'expression de la gratitude pour avoir honoré notre réciprocité avec la nature est une pierre angulaire dans de nombreuses communautés indigènes. Par exemple, dans la langue quechua du Pérou, le mot *ayni* incarne cela : offrir en retour à la Terre mère, *Pacha Mama*, en remerciement de ce qu'elle nous offre avec tant de bienveillance. Les chamans Q'ero du Pérou, dont les petites communautés ont échappé aux envahisseurs espagnols il y a plus de cinq siècles en s'enfuyant dans les montagnes les plus hautes et les plus difficiles d'accès, continuent de vivre selon les principes de la gratitude et de l'honneur de la réciprocité.

Cet accent mis sur la gratitude et la réciprocité se retrouve également dans les paysages indigènes du Royaume-Uni. Par exemple, les fouilles menées à Avebury, en Angleterre, un monument qui existe depuis plus de 6 000 ans, ont révélé une ancienne offrande. Cette offrande, enfoncée à 2 pieds de profondeur dans la roche calcaire d'où ont été extraits des silex, était constituée d'outils en silex taillés soigneusement placés et d'ossements d'animaux datant de plus de 5 000 ans. Les archéologues qui l'ont trouvée ont pensé que la personne qui avait extrait le silex avait fait l'offrande en remerciement de sa précieuse contribution (Currivan, 2004).

De nombreuses traditions indigènes, anciennes et contemporaines, ont une vision *globale* du monde qui accepte et honore l'existence de royaumes multidimensionnels. Des êtres connus sous le nom de *huldufolk* par les Islandais, aux kami du Japon, aux esprits des montagnes *apukuna* d'Amérique du Sud et aux autres et nombreux noms d'entités élémentaires, déviques et angéliques à travers le monde, de telles rencontres sont aussi anciennes que l'humanité elle-même. Des communautés conscientes contemporaines telles que la Fondation Findhorn en Écosse, fondée en 1962, communiquent également avec ces royaumes en tant que réalités naturelles et quotidiennes. Dans de nombreuses traditions indigènes, l'hommage rendu à ces esprits et à ces divinités est considéré comme faisant partie intégrante de la responsabilité de cultiver et de consommer des ressources alimentaires. Ces royaumes semblent invisibles pour ceux qui n'ont pas développé toutes leurs capacités sensorielles ou extra-sensorielles (Baring, 2015 ; Laszlo et Currivan, 2008).

L'impact de nos visions mécanistes du monde se manifeste également par la perte du sens du sacré. La terre est devenue une marchandise, plutôt qu'une entité vivante dotée de droits intrinsèques. Les sites sacrés sont désormais des attractions touristiques et les pratiques agricoles industrielles mécanistes ont remplacé les indigènes dans le monde entier, ce qui, en Amazonie, a endommagé les riches sols noirs de la Terra Preta (Cornell University, 2019 ; Gibbons, 2019).

L'une des premières mesures à prendre pour adopter un paradigme de prospérité serait de transformer notre industrie alimentaire actuelle et nos pratiques agricoles industrielles. Une telle transformation nécessite une compréhension approfondie de la dynamique informationnelle des systèmes de vie sains et de la manière de mettre en œuvre cette connaissance dans les pratiques de conception pour une trajectoire de développement basée sur la *thrivabilité*. Nous analyserons cette infodynamique dans la section suivante.

CE QUE NOUS POUVONS APPRENDRE DE L'INFODYNAMIQUE DES SYSTÈMES DE VIE SAINS

Les sciences de la vivabilité émergent dans le cadre d'un nouveau paradigme du XXI^e siècle selon lequel les "choses" sont en réalité des dynamiques informationnelles interdépendantes (infodynamiques) au sein d'un ensemble vivant intégral (Bateson, 2016 ; Laszlo et Laszlo, 2016 ; Smitsman, 2019). Dans ce nouveau paradigme, les lois scientifiques sont

ne sont plus considérées comme des règles mécanistes concernant les schémas d'interaction des particules, mais sont plutôt redéfinies et élargies en termes de contenu, de codage et de processus informationnels (Currivan, 2017 : 6). Cela se révèle à toutes les échelles de l'existence et dans de nombreux domaines de la recherche scientifique (Currivan, 2017 ; Smitsman et Currivan, 2019).

La science de l'infodynamique a déjà été décrite comme *l'étude de l'accumulation des contraintes informationnelles au cours du développement d'un système* (voir Salthe, 2001). Jude Currivan a poussé cette étude plus loin en réinterprétant les deux premières lois de la thermodynamique comme des lois de l'infodynamique, afin de mieux comprendre comment notre univers évolue en tant que totalité informée holographiquement, où son apparence tridimensionnelle est en fait une projection holographique à partir de la limite bidimensionnelle de l'espace (Currivan, 2017 ; Smitsman et Currivan, 2019). La science de l'infodynamique se concentre sur les changements et les impacts des modèles et contenus informationnels² significatifs dans les systèmes vivants. Fondée sur un "alphabet" universel des 1 et des 0 de l'information numérisée, elle révèle comment des dimensions cosmologiques implicites sous-tendent notre monde physique manifeste et les combinent de *manière significative* pour former les formes des systèmes complexes et vivants. Elle révèle que notre monde physique est un monde sémiotiquement informationnel et dissout la notion dualiste selon laquelle la matière et l'énergie sont différentes. Le concept d'*information* est plus fondamental que l'énergie-matière et l'espace-temps et s'exprime de manière complémentaire en tant que phénomène émergent de notre univers. La science de l'infodynamique révèle donc comment, à partir de domaines causaux non physiques - l'infini et l'éternité de l'esprit cosmique selon la terminologie d'Einstein - un univers fini est créé qui existe et évolue en tant qu'entité fondamentalement interconnectée, cohérente et unifiée (Currivan, 2019 : 3).

L'étude de l'infodynamique nous aide également à approfondir notre compréhension de la vie en tant que champ génératif de possibilités (Sahtouris, 2000, 2013). En étudiant l'infodynamique de la vie, nous pouvons apprendre comment l'appliquer à la conception de systèmes humains génératifs qui sont cohérents sur le plan de l'évolution et informés sur le plan cosmologique. Par exemple, cela est actuellement appliqué à la conception mondiale de nouveaux systèmes économiques et éducatifs basés sur les principes cosmologiques des systèmes vivants (voir Smitsman et Thurm, 2020 ; Smitsman et Houston, 2021). En conséquence, nous pouvons développer une vision générative de l'ensemble du monde pour guider le développement évolutif de notre monde et de notre avenir (Smitsman, 2019). Lorsque nous nous concentrons sur la générativité, et non sur la simple durabilité, nous commençons à concevoir nos mondes avec l'intelligence cosmologique de la vie. D'où notre proposition de mettre l'accent sur la vivacité, comme expliqué précédemment dans ce chapitre, en tant que processus génératif de création de l'avenir.

L'étude de l'infodynamique ouvre une nouvelle voie, non dualiste, pour envisager la causalité. La vie est un système complexe composé de divers flux et dynamiques informationnels interdépendants, imbriqués de manière holarchique et rétroactifs. Ces flux révèlent comment nous sommes chacun un modèle infodynamique au sein d'un univers évolutif cohérent et informatif qui offre des possibilités d'autoréflexion et de conscience de soi et nous permet ainsi de prendre conscience de notre évolution en tant qu'infodynamique de l'évolution (Smitsman et al., 2018). L'étude de l'infodynamique nous montre comment la conscience peut émerger comme une qualité intrinsèque de la vie et de notre univers, où la conscience n'est pas quelque chose que nous avons, mais *ce que nous et le monde entier sommes* (Currivan, 2017).

Ce flux dynamique d'informations constitue également les conditions mêmes de l'apprentissage et du développement évolutifs. L'apprentissage évolutif ne peut avoir lieu sans, d'une part, les flux infodynamiques générés par nos activités qui interagissent au sein de l'ensemble plus vaste qu'est la vie et, d'autre part, la capacité de s'accorder, de s'ajuster et de répondre à ces flux (Fogel, 1993, Smitsman, 1997 ; Smitsman et Smitsman, 2020).

Lorsque nous appliquons cette compréhension à la culture et à la consommation d'aliments dans le cadre du domaine croissant de l'agroécologie, cela nous permet d'approfondir notre compréhension de ce qu'impliquent des termes tels que *l'agriculture intégrée*. Les mots "*intégré*" et "*intégral*" impliquent une approche multidimensionnelle et interdimensionnelle qui nécessite la connaissance et la compréhension de l'infodynamique. Lorsque nous cultivons et consommons

² Dans ce chapitre, "Informer" et "information" sont parfois écrits comme "dans la forme" et "dans la formation" pour souligner le rôle clé de ce type d'information cosmologique dans la *formation* et la manifestation de notre monde physique.

alimentaire, nous créons également des schémas informationnels spécifiques, et tous ces schémas ne sont pas favorables à notre prospérité et à la santé de la planète.

En raison de leur manque de réciprocité avec les modèles sains des écosystèmes planétaires, les aliments produits par des systèmes qui habitent des modèles d'information malades produisent également des modèles de désordre informationnel que nous consommons et propageons à notre tour (Sahtouris, 2013). Cela donne un tout nouveau sens à l'adage selon lequel *on est ce que l'on mange*. Cette conception de la santé et de la maladie en tant que schémas informationnels spécifiques commence à émerger dans le domaine de la médecine holistique (Laszlo, 2017). Afin de mieux comprendre quelle infodynamique appliquer pour une culture alimentaire saine et écologique, nous devons d'abord comprendre l'infodynamique des systèmes vivants prospères. Les systèmes vivants, comparés aux systèmes humains créés mécaniquement, émergent et génèrent des modèles infodynamiques sains et régénératifs en raison de la résonance directe et de l'accord avec le système cosmologique.

l'intelligence de la vie.

Le livre et les recherches de Currivan démontrent que lorsque nous réinterprétons les deux premières lois de la thermodynamique comme des lois de l'infodynamique, nous commençons à voir comment le contenu informationnel de l'univers augmente et se diversifie à mesure qu'il s'étend spatialement au fil du temps. Cela donne lieu à une complexité croissante et à une cohérence évolutive (Currivan, 2017). Il est essentiel de comprendre la complexité évolutive si l'on veut s'attaquer à des problèmes complexes tels que l'emballement du changement climatique, car ils sont révélateurs des obstacles systémiques qui émergent d'une complexité néfaste et de modèles de croissance dégénératifs (voir Smitsman, 2019).

Les connaissances cosmologiques sur l'infodynamique des systèmes vivants présentées dans ce chapitre transforment notre compréhension de la réalité elle-même et renversent la perception d'un monde matériel, séparé et essentiellement dépourvu de sens. Nos croyances déterminent nos comportements, et une vision globale du monde a le potentiel de favoriser un changement social transformationnel, y compris notre comportement à l'égard de notre maison planétaire.

Nous allons maintenant appliquer certains de ces points clés à la conception de systèmes évolutifs, qui peuvent également être appliqués à la conception de systèmes et de pratiques agricoles évolutifs. La thèse de doctorat d'Anneloos Smitsman résume l'infodynamique des systèmes vivants viables en cinq catégories (d'après Smitsman, 2019 : 436) :

1. *Une globalité informationnelle incarnée et distribuée de manière holographique* : La globalité est un principe organisationnel fondamental des systèmes vivants, qui ne peut être compris en étudiant simplement les parties des systèmes (Capra et Luisi, 2014). Les systèmes vivants viables incarnent l'intégralité informationnelle systémique de la vie dans leur formation, leur organisation et leur comportement. La globalité informationnelle des systèmes vivants donne lieu à une diversification (variabilité) qui reste cohérente sur le plan évolutif et unifiée (intégrée) aux niveaux les plus profonds du système (Smitsman et Currivan, 2019). Lorsque les systèmes vivants deviennent plus complexes, leur capacité d'actualisation de la conscience augmente également (Sahtouris, 2013). Cette capacité d'incarnation est extrêmement importante du point de vue du développement, car elle permet de comprendre comment la conscience en tant que potentialité devient consciente par le biais de l'actualisation, de la conscience indifférenciée à la conscience différenciée et vice-versa (Smitsman et Smitsman, 2020).
2. *Attracteurs créatifs futurs* : La capacité créative future d'un système vivant repose sur sa capacité à se renouveler au fil de son évolution. Le terme "créatif futur" fait également référence à un processus créatif qui génère de nouveaux modèles et de nouvelles possibilités, c'est-à-dire de nouveaux futurs. Dans les systèmes vivants, un tel processus créatif futur émerge de leur capacité d'apprentissage et de développement évolutifs. L'apprentissage et le développement évolutifs nécessitent des attracteurs systémiques, des affordances et des organes sensoriels spécifiques qui, combinés, permettent d'explorer l'infodynamique des activités du système pour atteindre de nouveaux objectifs et de nouvelles finalités. En conséquence, les systèmes vivants développent des capacités sensorielles et d'adaptation pour ajuster leurs modèles et leurs structures de manière à permettre la poursuite de leur développement évolutif. L'espace de possibilités d'un système vivant, son potentiel futur, est précisément ce qui agit comme un attracteur vers ce processus d'apprentissage développemental (voir Smitsman et Smitsman, 2020).

3. *Les moyens d'actualisation de la conscience* : La complexité évolutive cohérente des systèmes vivants permet à la conscience de s'actualiser, en développant la conscience de soi à différentes échelles de l'être et de l'inter-être. Si un système ne permet pas l'émergence et le développement de la conscience, ni l'actualisation de la conscience, il ne s'agit pas d'un système viable.
4. *Modèles de développement complexes holarchiques* : Tous les systèmes vivants sont des systèmes de développement complexes qui génèrent des schémas holarchiques. Un schéma holarchique est un mode d'organisation dans lequel les holons (ensembles) sont imbriqués dans des holons (ensembles) plus grands (Koestler, 1967). Les schémas holarchiques de complexité sont , dynamiques et évolutifs. Ils s'opposent aux schémas hiérarchiques qui sont dégénérateurs, rigides et diviseurs. La distribution de l'information dans les systèmes holarchiques est accessible à n'importe quel niveau du système en raison de sa nature holographique et est attirée par la réalisation d'une plus grande globalité (Smitsman et Smitsman, 2020).
5. *Comportements cohérents du point de vue de l'évolution* : Il s'agit de l'une des qualités les plus importantes des systèmes de prospérité ; le comportement provient de l'intégrité informationnelle intégrée et est distribué de manière holographique et non localisée dans l'ensemble du système. En conséquence, à n'importe quel niveau du système, les parties du système peuvent rester issues de la globalité et informées par l'unité, tandis que la diversification et la complexité croissante restent en de manière dynamique. *C'est la clé de la cohérence évolutive. C'est ce que l'on appelle le principe de l'unité dans la diversité.* L'humanité doit encore maîtriser cette cohérence évolutive dans ses modèles de comportement.

En s'inspirant des comportements des systèmes vivants et en intégrant ces potentialités fractales dans conception de nos systèmes et interactions sociétaux, nous pourrions commencer à comprendre comment concevoir de manière systémique la prospérité.

L'AGRICULTURE DE DEMAIN

L'étude de l'infodynamique des systèmes vivants sains, également appelés systèmes prospères dans ce chapitre, fournit des lignes directrices pour le développement des systèmes agricoles agroécologiques de demain. La science et la pratique indigènes nous ont montré l'importance d'inclure l'infodynamique des systèmes vivants. Si l'agriculture agroécologique doit devenir véritablement holistique dans sa pratique, elle doit également inclure les dimensions non locales et multiples qui influencent la croissance dans les dimensions locales, limitées dans l'espace et le temps, de notre monde.

La crise mondiale multifforme que nous traversons actuellement nous offre l'occasion d'entrer dans une relation consciente, curative et évolutive avec Gaïa. Lorsque nous commencerons à cultiver notre nourriture en ayant un sentiment d'unité avec toute la vie et que nous honorerons l'intégrité de nos écosystèmes planétaires, un nouveau modèle de prospérité pourra émerger, basé sur une relation fondamentalement différente avec la nourriture, la culture des ressources, la terre, les autres et l'écologie de la vie au sens large. A travers ce chapitre, nous espérons avoir inspiré une vision plus profonde et une régénération d'une relation guérie et entière avec Gaïa, l'écologie de la vie au sens large et le monde entier.

ACCUSÉ DE RÉCEPTION

Nous remercions le Dr Meredith Lowry pour sa précieuse contribution.

RÉFÉRENCES

- Baring, A. (2015) *Le rêve du cosmos : Une quête de l'âme*. West Melbury : Archive Publishing. Bateson, N. (2016) *Small Arcs of Larger Circles : Framing through Other Patterns (L'encadrement à travers d'autres modèles)*. Axminster : Triarchy Press.
- Bauer, M. et Ellis, E.C. (2018) La fracture de l'Anthropocène : Obscurcir la compréhension des changements sociaux-environnementaux. *Current Anthropology* 59(2). DOI : 10.1086/697198.

- Brewer, J. et Smitsman, A. (2018) Au cœur du changement systémique avec Nora Bateson. EARTHwise Centre. https://youtu.be/QuA42Q_Ztto (consulté le 14 juin 2019).
- Brundtland, G. et al. (1987) *Notre avenir à tous : Rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de 1987*. Oxford : Oxford University Press.
- Capra, F. et Luisi, P.L. (2014) *The Systems View of Life : Une vision unificatrice*. New York : Cambridge University Press.
- Cornell University (2019) Terra Preta de Indio. <https://bit.ly/1SURQ9I> (consulté le 12 septembre 2019).
- Curri van, J. (2004) *Walking between worlds : Cosmology embodied in the landscape of Neolithic and Early La Grande-Bretagne à l'âge du bronze*. Thèse de doctorat. Reading : Université de Reading.
- Curri van, J. (2017) *L'hologramme cosmique : L'in-formation au centre de la création*. Rochester, Vermont : Inner Traditions/Bear and Company.
- Curri van, J. (2019) A New INSClight of INformational SCIENCE. www.judecurri van.com (consulté le 23 août 2019)
- Fogel, A. (1993) *Developing through Relationships : Origines de la communication, du soi et de la culture*. Chicago, IL : University of Chicago Press.
- Gibbens, S. (2019) L'Amazonie brûle à un rythme record - et la déforestation en est responsable. *National Geographic*, 21 août 2019. <https://on.natgeo.com/2MsH1Pv> (consulté le 15 septembre 2019).
- Griggs, D., Stafford-Smith, M., Gaffney, O., Rockström, J., Öhman, M.C., Shyamsundar, P., Steffen, W., Glaser, G., Kanie, N., et Noble, I. (2013) Sustainable development goals for people and planet. *Nature*, 495, 305-307.
- Haukeland, P.I. (2013) Homo consumens, needless consumption and sources of transformation. Actes Transformation in a Changing Climate, 19-21 juin 2013, Oslo, Norvège. Université d'Oslo. Interactif, pp. 89-96.
- Hutchins, G. (2019) Natural business for a world that's waking up. *The Nature of Business*. <https://bit.ly/2xhdBTz> (consulté le 30 juin 2019).
- GIEC. (2018) Résumé pour les décideurs. Dans Masson-Delmotte, V. et al. (eds), *Global Warming of 1.5° C : An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5° C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways* (32 pp.). Genève : Organisation météorologique mondiale.
- Jacobs, D.T. (Four Arrows) (2016) *Point de départ : Revenir à notre vision du monde plus authentique pour l'éducation et la survie*. Charlotte, NC : Information Age Publishing, Inc.
- Koestler, A. (1967) *The Ghost in the Machine* (1990 reprint ed.). Londres : Hutchinson (Penguin Group).
- Korten, D. (2015) From serving money to serving life : Une histoire sacrée pour notre temps. Conférence en ligne. <https://youtu.be/Aad6E9TgqS0>.
- Lane, P. (2019a) Traité international pour protéger et restaurer la terre mère. The Four Worlds International Institute. <https://bit.ly/2ZiGC6T> (consulté le 1er septembre 2020).
- Lane, P. (2019b) Seize principes directeurs indigènes pour cocréer un monde durable, harmonieux et prospère. <https://bit.ly/32b5IV5> (consulté le 4 juin 2019).
- Lane, P., Ramer, J., Longboat, K.D., et Moldow, D. (2019) Prophecies, dynamic change, and a new global civilization : 2020-2030-2050. <https://goo.gl/Lomwaw> (consulté le 3 mars 2019).
- Laszlo, E. (ed.) (2017) *Beyond Fear and Rage : New Light from the Frontiers of Science and Spirituality*. Cardiff, CA : Waterfront Digital Press.
- Laszlo, E. et Curri van, J. (2008) *CosMos*. Carlsbad, CA : Hay House.
- Laszlo, E. avec Laszlo, A. (2016) *Qu'est-ce que la réalité ? La nouvelle carte du cosmos et de la conscience*. New York : SelectBooks, Inc.
- Meyer, R. (2019) La rupture cataclysmique qui s'est (peut-être) produite en 1950 Il y a soixante-neuf ans, une nouvelle ère géologique a peut-être commencé sur Terre. *The Atlantic*, avril 2019. <https://bit.ly/2UY3oA4> (consulté le 8 août 2019).
- Randall, B. (2007) Kanyini. *Resurgence and Ecologist* 2(1) : 243.
- Sahtouris, E. (2000) *EARTH DANCE : Living Systems in Evolution*. Bloomington, IN : iUniverse.
- Sahtouris, E. (2013) *Gaia's Dance : L'histoire de la Terre et de nous : Un livre pour enfants pour adultes*. Kindle Edition.
- Sahtouris, E. et Smitsman, A. (2019) Au cœur du changement systémique avec le Dr Elisabet Sahtouris. Chaîne YouTube du Centre EARTHwise. <https://youtu.be/jhSPsJQZe8E>.
- Salthe, S.N. (2001) Qu'est-ce que l'infodynamique ? Dans Ragsdell, G. et Wilby, J. (eds), *Understanding Complexity* (pp. 31– 38). Boston, MA : Springer.
- Sanchez, A. (2017) *Les quatre dons sacrés : Sagesse indigène pour les temps modernes*. New York : Atria/Enliven Books, Simon and Schuster.

- Sandifer, P.A., Sutton-Grier, A.E., et Ward, B.P. (2015) Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being : Opportunities to enhance health and biodiversity conservation. *Elsevier Ecosystem Services* 12 : 1-15.
- Scharmer, O. et Kaufer, K. (2013) *Leading from the Emerging Future : From Ego-System to Eco-System Economies*. San Francisco, CA : Berrett-Koehler Publishers, Inc.
- Smitsman, A.W. (1997) The development of tool use : Changing boundaries between organism and environment. In Dent-Read, C. et Zukow-Goldring, P. (eds), *Evolving Explanations of Development : Ecological Approaches to Organism-Environment Systems* (pp. 301-329). Washington, DC : American Psychological Association.
- Smitsman, A. (2019) Au cœur du changement systémique. Thèse de doctorat. Maastricht : Université de Maastricht, Institut de durabilité de Maastricht.
- Smitsman, A. et Currivan, J. (2019) La transformation systémique : Into the birth canal. *Recherche sur les systèmes et sciences comportementales* 36(4), 604-613. DOI : 10.1002/sres.2573.
- Smitsman, A. et Houston, J. (2021) Future humans : A spiritual science novel for our greatest transformation [à paraître].
- Smitsman, A. et Smitsman, A.W. (2020) The future-creative human : Exploring evolutionary learning. *World Futures : The Journal of New Paradigm Research* 76(4) : 214-239.
- Smitsman, A. et Thurm, R. (2020) The future normals webinar series. EARTHwise Centre et r3.0, [https:// bit.ly/316lphJ](https://bit.ly/316lphJ).
- Smitsman, A., Laszlo, A., et Barnes, K. (2018) Attirer notre futur vers l'être : La quête de la syntonie. *World Futures : The Journal of New Paradigm Research* 75(1) : 1-22.
- Smitsman, A., Martens, P. et Laszlo, A. (2019) L'effet de polarisation : soigner nos visions du monde. *Systema* 7(1) : 1– 23.
- Van der Poel, W. (2020). Staying ahead of viruses. Article en ligne, Université de Wageningen. <https://weblog.wur.eu/spotlight/staying-ahead-of-viruses/>.
- Wahl, D.C. (2016) *Designing Regenerative Cultures*. Axminster : Triarchy Press.
- WWF (2018) *Rapport Planète vivante 2018 : Aiming Higher*. Gland : WWF International.
- Zalasiewicz, J., Summerhayes, C., Barnosky, A.D., Poirier, C., Galuszka, A., Cearreta, A., Edgeworth, M., Ellis, E.C., Ellis, M., Jeandel, C., Leinfelder, R., McNeill, J.R., de Richter, D.B., Steffen, W., Syvitski, J., Vidas, D., Waprich, M., Williams, M., Zhisheng, A., Grinevald, J., Odada, E., Oreskes, N. et Wolfe, A.P. (2016) L'Anthropocène est fonctionnellement et stratigraphiquement distinct de l'Holocène. *Science* 351(6269) : aad2622.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

Section 2

*L'intersection de la science fondée
sur les ondes et de l'agriculture*



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

9 Les champs électromagnétiques atténuent les effets néfastes des stress environnementaux sur les plantes

Angel De Souza-Torres
Université Granma

SOMMAIRE

Introduction	101
Effets des MF sur le stress abiotique	102
Effets des MF sur le stress biotique	105
Conclusions et perspectives	106
Remerciements	107
Références	107

INTRODUCTION

Ce chapitre présente une vue d'ensemble des effets atténuants des champs électromagnétiques (CEM) sur les plantes semées dans des conditions de stress abiotique et biotique, et donc de leurs implications pour l'agroécologie. Il examine les champs magnétiques statiques et alternatifs (MF) et les champs pulsés (PEMF) allant de 1,5 μ T jusqu'à 800 mT dans la gamme des fréquences extrêmement basses (0-300 Hz).

Le stress environnemental peut être défini comme une condition externe défavorable à la croissance et au développement ou à la productivité des plantes, causée par des facteurs environnementaux ou biologiques, ou les deux (Verma et al., 2013). Le stress des plantes peut être divisé en deux catégories principales : le stress abiotique et le stress biotique. Le stress abiotique imposé aux plantes par l'environnement peut être physique ou chimique (sécheresse, salinité, températures élevées, lumière ultraviolette, toxicité des métaux lourds), tandis que le stress biotique imposé aux plantes est un facteur biologique tel que les insectes, les bactéries, les virus, les agents pathogènes et les mauvaises herbes (Gull et al., 2019 ; Verma et al., 2013). L'exposition des plantes à des stress biotiques et abiotiques induit une rupture dans le métabolisme des plantes, impliquant des coûts physiologiques (Bolton, 2009 ; Heil et Bostock, 2002 ; Massad, et al., 2012 ; Swarbrick et al., 2006), et conduisant ainsi à une réduction de l'aptitude et finalement de la productivité (Shao et al., 2008). Le stress abiotique a un impact important sur la croissance des plantes en provoquant des réductions de croissance allant jusqu'à 50 % chez la plupart des espèces végétales et, par conséquent, est responsable de pertes importantes dans les champs (Wang et al., 2003). Le stress biotique constitue un défi supplémentaire, car il exerce une forte pression sur la plante et aggrave les dommages causés par les attaques de pathogènes, de ravageurs, d'insectes ou d'herbivores (Brown et Hovmoller, 2002 ; Maron et Crone, 2006 ; Mordecai, 2011 ; Strauss et Zangerl, 2002). Dans des conditions naturelles, l'apparition simultanée de deux ou plusieurs types de stress différents, tels que la sécheresse et la salinité, est plus préjudiciable à la production végétale mondiale (Pandey et al., 2015 ; Prashc et Sonnewald, 2013 ; Suzuki et al., 2014). La nature des interactions entre les stress abiotiques et biotiques et la durée de l'exposition au stress peuvent entraîner une série d'effets sur la croissance, le développement et le rendement global des plantes et déterminent également l'ampleur de l'influence sur la productivité des cultures.

On prévoit qu'avec le changement climatique et en particulier le réchauffement de la planète, les stress environnementaux deviendront plus intenses et plus fréquents à l'avenir. Les plantes peuvent réagir au stress environnemental à plusieurs niveaux : à l'échelle biochimique, cellulaire ou morphologique, et au niveau de l'espèce ou de la population. Cependant, différentes études suggèrent que les MF et les CEMP statiques et alternatifs préviennent les dommages considérables causés par les stress abiotiques et biotiques sur les cultures agricoles et d'autres plantes économiquement importantes et jouent un rôle dans le déclenchement des réponses de défense des plantes et des systèmes de défense antioxydants en réduisant les dommages oxydatifs dans les plantes causés par les situations de stress (Anand et al., 2012 ; Baby et al., 2011 ; Baghel et al., 2018 ; Chen et al., 2017 ; Javed et al., 2011 ; Karimi et al., 2017 ; Ruzic et Jerman, 2002 ; Radhakrishnan et al., 2012 ; Sen et Alikamanoglu, 2016 ; Trebbi et al., 2007 ; Shine et Guruprasad, 2012 ; Shine et al., 2012).

EFFETS DES MFS SUR LE STRESS ABIOTIQUE

Le stress abiotique exerce un impact négatif sur le taux de croissance et la reproduction d'une plante (Gull et al., 2019). La sécheresse, la salinité, la toxicité des métaux lourds, la lumière ultraviolette et les températures basses et élevées sont des exemples de facteurs de stress abiotique. Il a été affirmé que le stress abiotique est le facteur qui entraîne le plus de pertes de récoltes, la plupart des grandes cultures ayant des rendements inférieurs de plus de 50 % à leur potentiel (Fahad et al., 2017).

Plusieurs études ont montré qu'un traitement magnétique effectué avant le semis atténue les effets néfastes de la sécheresse, de la salinité, de la toxicité des métaux lourds, de la lumière ultraviolette et des températures élevées ou du stress thermique chez certaines espèces végétales (tableau 9.1).

Les résultats de plusieurs études indiquent que la MF peut fournir une protection contre les effets néfastes du stress de la sécheresse. Par exemple, lorsque des explants nodaux de figuier commun (*Ficus carica* L., cv. Sabz) ont été soumis à une MF statique de 170 mT pendant 15, 30 et 60 minutes chaque jour dans des conditions de stress de sécheresse (trois concentrations de polyéthylène glycol 6000 (PEG) : 0, 3 et 6 %w/v) in vitro, un effet protecteur de la MF a été observé sur les explants nodaux.

TABLEAU 9.1

Exemples d'effets des champs électromagnétiques sur des plantes semées dans des conditions de stress abiotique

Espèces végétales	Stress abiotique		Effets décrits	Références
	Type	MF appliqués		
<i>Glycine max</i> L.	Sécheresse	MF statique, 200 mT pendant 1 heure	Amélioration de la croissance des plantes, de l'accumulation de biomasse, des performances photosynthétiques, de la teneur en pigments photosynthétiques, de l'efficacité du photosystème II, du taux de photosynthèse, de l'activité de la nitrate réductase et du rendement.	Baghel et al. (2018)
<i>Glycine max</i> L.	Salinité	MF statique, 200 mT pendant 1 heure	Augmentation de la croissance des plantes, de l'accumulation de biomasse et de la performance photosynthétique. Amélioration de l'activité de fixation de l'azote, de la teneur en leghémoglobine et de la teneur en hémichrome dans les cellules de la plante.	Baghel et al. (2016)
<i>Glycine max</i> L.	10, 20, 30 et 40 mM NaCl	MF pulsées, 0,1, 1, 10 et 100 Hz	Augmentation de la fréquence de régénération des pousses et des racines, ainsi que du nombre et de la longueur des pousses et des racines. Augmentation du nombre de racines et amélioration de la qualité de l'eau.	Radhakrishnan et Kumari (2013)
			longueur des racines à 40 mM NaCl	

(suite)

TABLEAU 9.1 (suite)**Exemples d'effets des champs électromagnétiques sur des plantes semées dans des conditions de stress abiotique**

Espèces végétales	Type de stress abiotique	MF appliqués	Description des effets	Références
<i>Glycine max</i> L.	Stress salin (10 mM NaCl)	MF pulsée uniforme de 1,0 Hz, 1,5 μ T pendant 5 heures par jour pendant 20 jours.	Augmentation du poids frais des calli, du sucre soluble total, des protéines totales et du phénol total. Diminution de l'acide ascorbique, de la peroxydation des lipides et de l'activité de la catalase. Amélioration de la tolérance des calli au stress salin en termes d'augmentation des flavonoïdes, ou flavonoles, alcaloïdes, teneur en saponine, en polyphénols totaux, en génistéine et en daïdzéine. Réduction de la surproduction de proline.	Radhakrishnan et al. (2012).
<i>Triticum aestivum</i> (cv. Nina et Flamura-85)	60 g/L de polyéthylène glycol (comme inducteur de stress de sécheresse) ou 100 mM NaCl (comme inducteur de stress de salinité)	MF statique, 2,9–4,7 mT pour 2,2 et 19,8 s	Amélioration de la croissance des plantes. Augmentation de la de radicaux superoxydes et de peroxyde d'hydrogène dans les racines sous l'effet de la chaleur. peroxyde d'hydrogène dans les racines soumises à un stress de sécheresse ou à un stress salin. sécheresse ou de sel au total. chlorophylle, chlorophylle a et chlorophylle b dans les feuilles. Augmentation des activités des enzymes antioxydantes (superoxyde dismutase, guaiacol peroxydase, catalase, ascorbate peroxydase et glutathion réductase) et des teneurs en glutathion total et en glutathion oxydé.	Sen et la quantité Alikamanoglu (2016) de
<i>Eucalyptus globulus</i>	Toxicité des métaux lourds (sol contenant du Cd, Hg, Pb, Zn, Cr et Cu)	MF statiques, 30, 60, 120, 150 et 400 mT	Augmentation du rendement de la biomasse. 150-mT MF a permis d'atténuer le risque environnemental, ce qui a réduit le temps nécessaire à la purification du Cd, du Pb et du Cu. L'augmentation du taux de transpiration des plantes, associée à l'exposition aux MF statiques, a entraîné une diminution de la teneur en eau du sol et a été bénéfique pour le contrôle environnemental.	Luo et al. (2019) ont amélioré la phytoremédiation et le rendement de la biomasse.
<i>Triticum aestivum</i>	Métaux lourds toxicité (plomb et cadmium)	MF statiques, 200, 400, 600 et 800 mT pour 1 ms	Augmentation de la germination par 600 mT pour 1 ms. Diminution de la catalase, de la superoxyde dismutase, glutathion réductase la concentration de glutathion et la biomasse des pousses pour 200, 400, 600 et 100 millions d'euros.	Chen et al. (2017)
<i>Cucumis sativus</i>	Ultraviolet B (3,5 kJ/m ² ultraviolet B, 315 nm) stress	MF statiques, 0, 0,2 et 0,45 T	800 mT pour 1 ms Augmentation du taux de germination, de la croissance des semis, de l'oxydation des lipides croissance et développement, oxydation des lipides teneur en acide ascorbique. Graines MF a augmenté la sensibilité des semis de concombre au rayonnement ultraviolet-B. Diminution de la croissance et du développement des semis, du rendement quantique réel du photosystème II et augmentation de la pression oxydative sous l'effet combiné de l'irradiation par les ultraviolets-B et du MF	Yinan et al. (2005) et

Les plantes traitées ont absorbé plus d'eau (23,1 %), accumulé plus de proline (44,1 %) dans leurs feuilles et augmenté l'épaisseur (17,9 %) de leurs feuilles. Le traitement 170-mT MF pendant 15 min a montré les meilleurs résultats (Karimi et al., 2012). Des plants de maïs (*Zea mays* L.) issus de graines traitées magnétiquement avec des MF statiques de 100 et 200 mT pendant 2 et 1 heure et semés sous serre ont significativement amélioré la croissance des plantules (34,3%) et l'état hydrique des feuilles (potentiel hydrique des feuilles (20,6%), potentiel de turgescence (46,9%), teneur en eau relative (3,5%) et taux de photosynthèse (71,4%)) et abaissé le système de défense antioxydant (peroxydases (50%) et catalase (66,7%)) des plantules soumises à un stress de sécheresse du sol (Anand et al., 2012).

On a constaté que le traitement magnétique permettait de protéger certaines espèces végétales contre le stress salin sans nuire à l'environnement. Des graines de maïs prétraitées avec 200 mT de MF statique pendant 1 heure ont amélioré le pourcentage de germination (16%), l'indice de tolérance au stress de germination (23,2%), la vigueur des semences (70%), les paramètres de croissance (hauteur des plantes (41%), surface foliaire (18%) et accumulation de biomasse (137%)), la teneur en pigments photosynthétiques (46%), le taux de photosynthèse (28%) et la conductance stomatique (40%), ce qui a entraîné une amélioration du rendement (29%) des plants de maïs et une diminution du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2 ; 32%) dans des conditions salines (Baghel et al., 2019). Une MF statique de 35 mT pendant 0,5 min a provoqué une augmentation de tous les indices de germination testés (36,4%), de la croissance des semis (longueur des pousses et des racines des semis (43,6% et 46,8%), du poids sec des semis (23%) et de la vigueur des semis (18%)), de la teneur en eau relative (19,6%), de l'indice de tolérance au sel (10,2%), l'activité enzymatique antioxydante (peroxydase (15,6%), poly- phénol oxydase (24%) et chitinase (21,5%)) et les caractéristiques de performance au champ des plants d'orge (40,6%) en combinaison avec de l'eau, de la proline ou de l'arginine sous différents niveaux de stress salin (324, 2 000, 4 000, 6 000 et 8 000 ppm ; Hozayn et al, 2018).

L'augmentation du pourcentage de germination (10%-19%) et de la croissance précoce des plantules (longueur des racines et des pousses (15%-40% et 18%) et indices de vigueur (40%)), l'augmentation des activités α -amylase et protéase (15,4%-56,3% et 4%-10,5%) et l'augmentation des niveaux de radical superoxyde et de peroxyde d'hydrogène (13,8%-31% et 9,65-13,2%) sous différents niveaux de salinité (0– 100 mM NaCl) ont été observés dans les plantes de maïs et de soja cultivées à partir de graines prétraitées avec une MF statique de 200 mT pendant 1 heure par rapport aux plantes témoins (Kataria et al., 2017a).

Des plants de maïs doux (maïs) émergeant de graines traitées magnétiquement à l'aide de MF faibles (15 mT) ou fortes (150 mT) pendant 6, 12 et 24 heures ont montré une augmentation du taux et du pourcentage de germination (5 %-25,3 %) et de la croissance des plantes (11,5 %-13,4 %), ainsi qu'une réduction de l'accumulation de proline (25,8 %) en améliorant l'absorption d'eau (25,9 %) sous un stress de NaCl (0, 50 et 100 mM). Le taux de germination le plus élevé a été obtenu par la MF la plus forte ; cependant, les plantules étaient plus vigoureuses après le traitement avec la MF 15-mT (Karimi et al., 2017).

Différents résultats expérimentaux ont montré que le traitement par MF peut améliorer le stress dû à la toxicité des métaux lourds dans certaines cultures. Par exemple, des plantules de haricot mungo traitées avec une MF de 600 mT sous un stress de cadmium ont réduit la concentration de malondialdéhyde (23,4 %-72,2 %), de peroxyde d'hydrogène (25 %-27,8 %) et de radical superoxyde (3,6 %-22,1 %) et la conductivité de la fuite d'électrolyte (16,1 %-24,6 %), tandis que la concentration d'oxyde nitrique (NO) (33,3%-39,8%) et l'activité de l'oxyde nitrique synthase (NOS) (13,3%-22,2%), le taux de photosynthèse (13,4%) et les paramètres de croissance (13,3%-22,6%) ont augmenté par rapport au stress du cadmium seul, ce qui indique que la MF compense les effets toxicologiques de l'exposition au cadmium et est liée à la signalisation de l'oxyde nitrique (Chen et al., 2011). Un effet stimulant sur la croissance des semis d'épicéa (*Picea abies*) (69 %) a été observé pour une MF 50-Hz de 103 et une solution d'aluminium (sous forme d' $AlCl_3$) de 100, tandis que de légères réponses positives ont également été trouvées dans la gamme de concentrations comprises entre 40 et 160 d' Al^{3+} . Ces résultats suggèrent l'importance de l'action synergique de la MF avec le facteur de stress métal-aluminium ainsi que l'existence de fenêtres physiologiques en plus de celles de la fréquence et de la puissance (Ruzic et al., 2000).

Certains résultats ont démontré un effet atténuant de la MF sur le stress dû à la lumière ultraviolette chez les plantes. L'exposition de graines de sorgho à une MF statique de 125 mT pendant 6 heures a révélé un effet significatif sur le pourcentage de graines germées (34,8 %), la vitesse de germination (40,5 %), la longueur des plantules (45 %) et le nombre de feuilles (14,4 %), tandis que l'application de la MF suivie d'une irradiation immédiate avec un rayonnement ultraviolet-C à 254 nm pendant 30 et 60 minutes n'a pas eu d'effet significatif sur la germination.

et la croissance des semis, indiquant que les semences non traitées magnétiquement avec une durée d'exposition de 60 minutes aux ultraviolets-C ont donné la plus forte croissance des semis (Lazim et Nasur, 2017). Une MF statique de 200 mT pendant 1 heure a réduit la quantité de peroxyde d'hydrogène (36 %) et les activités des enzymes antioxydantes telles que la superoxyde dismutase (38 %), la glutathion réductase (60 %) et la guaiacol peroxydase (66 %) des plants de soja (var. JS-335) qui ont émergé des graines traitées par MF sous un stress ultraviolet ambiant (280- 400 nm) par rapport au contrôle. La réduction de la teneur en peroxyde d'hydrogène (30 %) et des activités des enzymes antioxydantes (40 %) après le traitement au MF et l'exclusion de l'ultraviolet ambiant indique que les composants de l'ultraviolet solaire exercent un stress important sur les plants de soja. De même, niveaux de composés absorbant les ultraviolets (14,6 %-15 %) ont également été réduits par l'exclusion des ultraviolets et le traitement MF. Les résultats indiquent que l'exclusion des composants ultraviolets solaires et le prétraitement MF éliminent le besoin de défense contre le stress ultraviolet ambiant (Kataria et al., 2017b).

Certains résultats expérimentaux ont montré une réponse protectrice de la MF contre les températures élevées ou le stress thermique. Les effets des traitements magnétiques de pré-semis (MF de 120 mT pendant 10 min et 80 mT pendant 5 min) sur la croissance et le rendement des tomates (cv. Vyta) ont augmenté notamment la longueur des racines (18%), le poids frais et sec des racines (48,2% et 80,7%), la longueur des tiges (35,9%), le poids frais et sec des tiges (39,6% et 75,4%), la surface foliaire et le poids sec des folioles (39,3% et 26,7%), le nombre de fruits (21,3%), le poids moyen des fruits (25,5%) et le rendement en fruits par plante (51,7%) et par surface (50,8%) sous un stress de température élevée (34° C) et dans des conditions de terrain (De Souza et al., 2005). Une faible MF sinusoïdale et 50 Hz de 100 µT a atténué l'effet inhibiteur du stress thermique (40, 42 et 45° C pendant 40 min) sur la croissance des plantules de cresson (*Lepidium sativum* ; 15%) uniquement lorsqu'elle a été appliquée auparavant, alors que l'application de la MF seule et après le stress thermique n'a pas produit d'effets significatifs sur la croissance. Il était également évident qu'avec un stress plus fort (42° C et 45° C), la MF produisait un effet protecteur plus puissant qu'à 40° C, ce qui indique l'effet protecteur de la MF contre les températures élevées (Ruzic et Jerman, 2002). Ces études suggèrent que le traitement à la MF améliore les effets néfastes de la sécheresse, de la salinité, de la toxicité des métaux lourds, de la lumière ultraviolette et des températures élevées.

EFFETS DES MFS SUR LE STRESS BIOTIQUE

Le stress biotique des plantes est causé par des organismes vivants, en particulier des virus, des bactéries, des champignons, des nématodes, des insectes, des arachnides et des mauvaises herbes (Gull et al., 2019). Ces agents de stress biotique provoquent divers types de troubles, d'infections et de dommages aux plantes cultivées et, en fin de compte, affectent la productivité des cultures. Ils dépendent de l'environnement et varient donc d'une à l'autre, d'une agroécologie à l'autre, d'un pays à l'autre (Suzuki et al., 2014). Le stress biotique joue un rôle central dans la régulation de la prolifération des ravageurs, des pathogènes, des insectes et des mauvaises herbes (McDonald et al., 2009 ; Peters et al., 2014 ; Ziska et al., 2010). Les plantes répondent au stress biotique par un système de défense, et ce mécanisme est classé comme une réponse innée et systémique. Après l'infection, des espèces réactives de l'oxygène (ROS) sont générées et des bouffées oxydatives limitent la propagation des pathogènes (Atkinson et al., 2012). Plusieurs réponses adaptatives des plantes ont montré le rôle de la MF sur la réponse de défense des plantes dans des conditions de stress biotique (tableau 9.2).

On a constaté que le traitement magnétique protégeait certaines espèces végétales contre les champignons, les bactéries, les phy- toplasmes et les virus. Par exemple, l'exposition à 0,2 mT MF pendant 7 min 48 s, 11 min 42 s et 15 min 36 s sur des semences de tomates infectées par *Fusarium* sp. a augmenté le taux de floraison (4,4 %), le nombre de fleurs (3,4 %), le taux de fructification (2,8 %) et le nombre de fruits (11 %), tandis que la combinaison de l'exposition MF et du traitement par trempage des semences a augmenté le nombre de fleurs, le taux de fructification et le nombre de fruits. Une exposition de 0,2 mT MF pendant 7 min 48 s a montré le taux de floraison le plus élevé et le plus grand nombre de tomates, tandis qu'une exposition de 0,2 mT MF pendant 11 min 36 s a montré le plus grand nombre de fleurs (13,4 %) et le taux de fructification le plus élevé (5,1 %). Cependant, le trempage des graines de tomates pendant 15 min avant le traitement à la MF 0,2 mT a eu un meilleur effet en augmentant le taux de formation des fleurs et des fruits et le nombre de fruits (Agustrina et al., 2018).

Une MF statique de 0,1, 0,5 et 1 mT a diminué la croissance des colonies de champignons microscopiques phytopathogènes de 10 %. Dans le même temps, le nombre de conidies développées d'*Alternaria alternata* et de

TABLEAU 9.2

Exemples d'effets des champs électromagnétiques sur des plantes semées dans des conditions de stress biotique

Espèces de plantes	Stress biotique		Description des effets	Références
	Type de	MF appliqués		
<i>Capsicum</i> , <i>Zea mays</i>	Champignons phytopathogènes (conidies de <i>Fusarium</i> <i>oxysporum</i> , <i>Alternaria</i> <i>alternata</i> et <i>Curvularia</i> <i>inaequalis</i>) Mosaïque du tabac	MF statiques, 0,1, 0,5 et 1 mT	Diminution de la croissance des colonies de champignons microscopiques phytopathogènes des colonies de champignons microscopiques et le nombre d'espèces de champignons phytopathogènes. <i>Conidies de Fusarium oxysporum</i> . Augmentation du nombre de conidies développées d' <i>Alternaria alternata</i> et de <i>Curvularia inaequalis</i> . MF a influencé la formation des conidies	Pál (2005)
<i>Nicotina</i> <i>tabac</i>	 virus	MF pulsées (statiques) MF de 17 et 13 μ T combinées à une MF sinusoïdale de 10 Hz de 25,6 ou 28,9 μ T)	Augmentation de la résistance des plantes par une diminution de la la surface et le nombre de lésions, en particulier après pendant 8 heures. Augmentation des activités de l'ornithine décarboxylase et de la phénylalanine ammonia-lyase impliquées dans les mécanismes de résistance, en particulier pour une MF statique de 13 mT et une MF sinusoïdale de 28,9 mT à 10 Hz pendant 24 heures. Réponse hypersensible accrue du tabac au virus de la mosaïque du tabac	Trebbi et al. (2007)

Curvularia inaequalis a augmenté de 68 % à 133 %, mais le nombre de *conidies de Fusarium oxysporum* a diminué de 79 % à 83 % (Nagy et Fischl, 2004).

L'effet des ondes carrées d'amplitude modulée dans la gamme de fréquences 0,5– 20 Hz pendant 24 heures a réduit de manière significative la croissance linéaire (24,7%– 56,5%) et le gain de biomasse (30,3%) de *Sclerotium rolfsii* in vivo et in vitro, le nombre de sclérotes (58,4%), le pourcentage de germination (55%) et la longueur des tubules germinatifs (83,3%) des plants de betterave sucrière. La sensibilité du champignon pendant 24 heures a contrebalancé puissance du champignon exposé à des MF de 0,5, 5 et 15 Hz qui a stimulé l'émergence des semis (7,8 %-77,1 %) par rapport aux plantes non infestées (Rizk, 2003).

L'application d'une MF 10-Hz de 25 mT pendant 1 heure a affecté l'activité amylasique des bactéries *Rhodospirillum rubrum*, ce qui a été vérifié par l'augmentation des écarts types (250%) dans la distribution de la concentration d'amidon résiduel. L'utilisation de MF à 10 Hz peut réguler l'activité bactérienne et, par conséquent, les MF à 10 Hz pourraient être utilisés pour des applications biotechnologiques (Khokhlova et Vainshtein, 2017).

Un retard significatif dans l'apparition des premiers symptômes du geminivirus (7-9 jours) et du mildiou (7-10 jours) et un taux d'infection réduit (43%-55,3%) du mildiou ont été trouvés dans les plants de tomates cultivés à partir de graines exposées à des MF accrues de 100 mT pendant 10 min et 170 mT pendant 3 min (De Souza et al., 2006). Ces résultats indiquent que la MF déclenche la réaction de défense des plantes et les protège contre le stress biotique. Toutefois, les mécanismes par lesquels le traitement magnétique protège les plantes contre les effets néfastes des stress abiotiques et biotiques ne sont pas encore totalement compris.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les graines et les plantes traitées avec des MF et des CEMP statiques et alternatifs, de 1,5 μ T à 800 mT dans la gamme de fréquences extrêmement basses, ont montré une augmentation de la vigueur des graines, de la croissance et du développement des plantes, des relations hydriques, de la photosynthèse, de l'accumulation de la biomasse et de la concentration des composés secondaires dans l'organisme, ainsi qu'une amélioration de la qualité de l'air.

Le traitement à la MF a pour effet d'augmenter le nombre de métabolites et de diminuer le nombre de radicaux libres, ainsi que de déclencher les réactions de défense de la plante et le système de défense antioxydant dans des conditions de stress abiotique et biotique, ainsi que dans des conditions de non stress. Cela indique que le traitement par MF améliore la tolérance ou la résistance aux stress abiotiques et biotiques. Par conséquent, une approche est révélée pour faire face aux stress environnementaux générés par le réchauffement climatique et d'autres causes qui perturbent l'efficacité de l'agriculture. Le traitement MF des semences et des plantes peut nous permettre de concevoir des expériences plus complexes pour étudier l'interaction entre deux ou trois types de stress différents afin de mieux comprendre l'impact net des combinaisons de stress sur les plantes.

La technologie requise pour traiter les semences et les plantes avec des MF est un type de traitement magnétique dans la gamme de 80 à 200 mT pour plusieurs temps d'exposition (1-10 min ; De Souza et al., 2006, 2010, 2014, 2020). Cette technologie est appropriée et peu coûteuse pour les petits agriculteurs ayant des cultures diverses ; cependant, son application est limitée à plus grande échelle et des recherches supplémentaires sont donc nécessaires pour trouver des moyens d'étendre la procédure.

REMERCIEMENTS

L'auteur souhaite remercier le professeur Ben Greenebaum, de l'université du Wisconsin-Parkside, pour ses précieux commentaires et suggestions sur ce chapitre.

RÉFÉRENCES

- Agustrina, R., Nurcahyani, E. et Irawan, B. (2018) Tomato generative growth from the seeds exposed to 0.2 mT of magnetic field and infected by *Fusarium* sp. *J Phys Conf Ser* 1116:052002.
- Anand, A., Nagarajan, S., Verma, A., Joshi, D., Pathak, P. et Bhardwaj, J. (2012) Pre-treatment of seeds with static magnetic field ameliorates soil water stress in seedlings of maize (*Zea mays* L.). *Indian J Biochem Biophys* 49:63-70.
- Atkinson, N.J., Lilley, V.J. et Urwin, P.E. (2013) Identification des gènes impliqués dans la réponse aux stress biotiques et abiotiques simultanés. *Plant Physiol* 162:2028-2041.
- Baby, S.M., Narayanaswamy, G.K. et Anand, A. (2011) Production de radicaux superoxydes et indice de performance du photosystème II dans les feuilles de graines de soja magnétoprimées. *Plant Sign Behav* 6:1635-1637.
- Baghel, L., Kataria, S. et Guruprasad, K.N. (2016) Static magnetic field treatment of seeds improves carbon and nitrogen metabolism under salinity stress in soybean. *Bioelectromagnetics* 37:455-470.
- Baghel, L., Kataria, S. et Guruprasad, K.N. (2018) Effect of static magnetic field pretreatment on growth, photosynthetic performance and yield of soybean under water stress. *Photosynthetica* 56:718-730.
- Baghel, L., Kataria, S. et Jain, M. (2019) Mitigation of adverse effects of salt stress on germination, growth, photosynthetic efficiency and yield in maize (*Zea mays* L.) through magnetopriming. *Acta Agrobot* 72(1):1757.
- Bolton, M.V. (2009) Primary metabolism and plant defense-fuel for the fire. *Mol Plant Microbe Interact* 22:487-497.
- Brown, J.K.M. et Hovmoller, M.S. (2002) Aerial dispersal of pathogens on the global and continental scales and its impact on plant disease. *Science* 297:537-541.
- Chen, Y., Li, R. et He, J.M. (2011) Magnetic field can alleviate toxicological effect induced by cadmium in mungbean seedlings. *Ecotoxicology* 20:760-769.
- Chen, Y., Chen, D. et Liu, Q. (2017) Exposure to a magnetic field or laser radiation ameliorates effects of Pb and Cd on physiology and growth of young wheat seedlings. *J Photochem Photobiol, B Biol* 169:171-177.
- De Souza, A., García, D., Sueiro, L., Licea, L. et Porras, E. (2005) Pre-sowing magnetic treatment of tomato seeds : Effets sur la croissance et le rendement des plantes cultivées en fin de saison. *Spanish J Agric Res* 3(1):113-122.
- De Souza, A., García, D., Sueiro, L., Gilart, F., Porras, E. et Licea, L. (2006) Pre-sowing magnetic treat of tomato seeds increase the growth and yield of plants. *Bioelectromagnetics* 27:247-257.
- De Souza, A., Sueiro, L., García, D. et Porras, E. (2010) Extremely low frequency non-uniform magnetic fields improve tomato seed germination and early seedling growth. *Seed Sci Technol* 38:61-72.
- De Souza, A., García, D., Sueiro, L. et Gilart, F. (2014) Improvement of the seed germination, growth and yield of onion plants by extremely low frequency non-uniform magnetic fields. *Sci Hortic* 176:63-69.

- De Souza, A., Sueiro-Pelegrin, L., Zambrano-Reyes, M., Macias-Socarras, I., Gonzales-Posada, M. et Garcia-Fernandez, D. (2020) Extremely low frequency non-uniform magnetic fields induce changes in water relations, photosynthesis and tomato plant growth. *Int J Radiat Biol* 96(7):951-957.
- Fahad, S., Bajwa, A.A., Nazir, U., Anjum, S.A., Farooq, A., Zohaib, A., Sadia, S., Nasim, W., Adkins, S., Saud, S., Ihsan, M.Z., Alharby, H., Wu, C., Wang, C.D. et Huang, J. (2017) Crop production under drought and heat stress : Plant responses and management options. *Front Plant Sci* 8:1147.
- Gull, A., Lone, A.A. et Wani, N.U.I. (2019) Biotic and Abiotic Stresses in Plants. Dans Alexandre Bosco de Oliveira (ed), *Biotic and abiotic stresses in plants* (pp. 1-6), IntechOpen, London. DOI : 10.5772/ intechopen.85832.
- Heil, M. et Bostock, R.M. (2002) Induced systemic resistance (ISR) against pathogens in the context of induced plant defenses. *Ann Bot* 89:503-512.
- Hozayn, M., EL-Mahdy, A.A. et Zalama, M.T. (2018) Magneto-priming for improving germination, seed-ling attributes and field performance of barley (*Hordeum vulgare* L.) under salinity stress. *Middle East J Agric Res* 7(3):1006-1022.
- Javed, N., Ashraf, M., Akram, N.A. et Al-Qurainy, F. (2011) Alleviation of adverse effects of drought stress on growth and some potential physiological attributes in maize (*Zea mays* L.) by seed electromagnetic treatment. *Photochem Photobiol* 87(6):1354-1362.
- Karimi, S., Hojati, S., Eshghi, S., Moghaddam, R.N. et Jandoust, S. (2012) Magnetic exposure improves tolerance of fig 'Sabz' explants to drought stress induced in vitro. *Scientia Horticult* 137:95-99.
- Karimi, S., Eshghi, S., Karimi, S. et Hasan-Nezhadian, S. (2017) Inducing salt tolerance in sweet corn by magnetic priming. *Acta Agric Slovenica* 109(1):89-102.
- Kataria, S., Baghel, L. et Guruprasad, K.N. (2017a) Pre-treatment of seeds with static magnetic field improves germination and early growth characteristics under salt stress in maize and soybean. *Biocatal Agric Biotechnol* 10:83-90.
- Kataria, S., Baghel, L. et Guruprasad, K.N. (2017b) Alleviation of adverse effects of ambient UV stress on growth and some potential physiological attributes in soybean (*Glycine max*) by seed pre-treatment with static magnetic field. *J Plant Growth Regul* 36(3):550- 565.
- Khokhlova, G. et Vainshtein, M. (2017) Application des champs magnétiques statiques et impulsions aux bactéries. *Rhodospirillum rubrum* VKM B-1621. *Khokhlova Vainshtein AMBExpr* 7:60.
- Lazim, S.K. et Nasur, A.F. (2017) The effect of magnetic field and ultraviolet-C radiation on germination and growth seedling of sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *J Agric Vet Sci (IOSR-JAVS)* 10(10):30-36.
- Luo, J., He, W., Xing, X., Wu, J. et Gu, X.W.S. (2019) The phytoremediation efficiency of Eucalyptus globulus treated by static magnetic fields before sowing. *Chemosphere* 226:891-897.
- Maron, J.L. et Crone, E. (2006) Herbivory : Effects on plant abundance, distribution and population growth. *Proc R Soc B* 273:2575-2584.
- Massad, T.J., Dyer, L.A. et Vega, C.G. (2012) Cost of defense and a test of the carbon-nutrient balance and growth-differentiation balance hypotheses for two co-occurring classes of plant defense. *PLoS One* 7:e7554.
- McDonald, A., Riha, S., DiTommaso, A. et DeGaetano, E. (2009) Climate change and the geography of weed damage : Analysis of US maize systems suggests the potential for significant range transformations. *Agric Ecosyst Environ* 130:131-140.
- Mordecai, E.A. (2011) Pathogen impacts on plant communities : Unifying theory, concepts, and empirical work. *Ecol Monogr* 81:429-441.
- Nagy, P. et Fischl, G. (2004) Effect of static magnetic field on growth and sporulation of some plant pathogenic fungi. *Bioelectromagnetics* 25:316-318.
- Pál, N. (2005) The effect of low inductivity static magnetic field on some plant pathogen fungi. *J Central Eur Agric* 6(2):167-171.
- Pandey, P., Ramegowda, V. et Senthil-Kumar, M. (2015) Shared and unique responses of plants to multiple individual stresses and stress combinations : Mécanismes physiologiques et moléculaires. *Front Plant Sci* 6:723.
- Peters, K., Breitsameter, L. et Gerowitt, B. (2014) Impact of climate change on weeds in agriculture : A review. *Agric Sustain Dev* 34:707-721.
- Prasch, C.M. et Sonnewald, U. (2013) Simultaneous application of heat, drought, and virus to *Arabidopsis* révèle des changements significatifs dans les réseaux de signalisation. *Plant Physiol* 162(4):1849-1866.
- Radhakrishnan, R. et Kumari, B.D.R. (2013) Protective role of pulsed magnetic field against salt stress effects in soybean organ culture. *Plant Biosyst* 147(1):135-140.

- Radhakrishnan, R., Leelapriya, T., Ranjitha, B.D. et Kumari, D. (2012) Effects of pulsed magnetic field treatment of soybean seeds on calli growth, cell damage and biochemical changes under salt stress. *Bioelectromagnetics* 33:670-681.
- Rizk, M.A. (2003) Possible control of sugarbeet pathogen *Sclerotium rolfsii* Sacc. by ELF amplitude modulated waves. *Pakistan J Biol Sci* 6(1):80-85.
- Ruzic, R. et Jerman, I. (2002) Weak magnetic field decreases heat stress in cress seedlings. *Electromagn Biol Med* 21:69-80.
- Ruzic, R., Vodnik, D. et Jerman, I. (2000) Influence of aluminum in biology effects of ELF magnetic field stimulation. *Electro Magnetobiol* 19(1):57-68.
- Sen, A. et Alikamanoglu, S. (2016) Interactive effect of static magnetic field and abiotic stressors on growth and biochemical parameters of germinating wheat cultivars. *IUFS J Biol* 75(1):19-38.
- Shao, H.B., Chu, L.Y., Jaleel, C.A. et Zhao, C.X. (2008) Water-deficit stress-induced anatomical changes higher plants. *C. R. Biol.* 331:215-225.
- Shine, M. et Guruprasad, K. (2012) Impact of pre-sowing magnetic field exposure of seeds to stationary magnetic field on growth, reactive oxygen species and photosynthesis of maize under field conditions. *Acta Physiol Plant* 34:255-265.
- Shine, M., Guruprasad, K. et Anand, A. (2012). Effect of stationary magnetic field strengths of 150 and 200 mT on reactive oxygen species production in soybean (Effet de champs magnétiques stationnaires de 150 et 200 mT sur la production d'espèces réactives de l'oxygène dans le soja). *Bioelectromagnetics* 33:428-437.
- Strauss, S.Y. et Zangerl, A.R. (2002) Plant-insect interactions in terrestrial ecosystems. Dans Herrera, C.M. et Pellmyr, O. (eds), *Plant-Animal Interactions : An Evolutionary Approach* (pp. 77-106), Oxford : Blackwell Science.
- Suzuki, N., Rivero, R.M., Shulaev, V., Blumwald, E. et Mittler, R. (2014) Abiotic and biotic stress combinations. *New Phytol* 203:32-43.
- Swarbrick, P.J., Schulze-Lefert, P. et Scholes, J.D. (2006) Metabolic consequences of susceptibility and resistance in barley leaves challenged with powdery mildew. *Plant Cell Environ* 29:1061-1076.
- Trebbi, G., Borghini, F., Lazzarato, L., Torrigiani, P., Calzoni, G.L. et Betti, L. (2007) Extremely low frequency weak magnetic fields enhance resistance of NN tobacco plants to tobacco mosaic virus and elicit stress-related biochemical activities. *Bioelectromagnetics* 28:214-223.
- Verma, S., Nizam, S. et Verma, P.K. (2013) Biotic and abiotic stress signalling in plants. *Stress Signaling Plants Genomics Proteomics Perspect* 1:25-49.
- Wang, W., Vinocur, B. et Altman, A. (2003) Plant responses to drought ; salinity and extreme temperatures : Towards genetic engineering for stress tolerance. *Planta* 218:1-14.
- Yinan, Y., Yuanm, L., Yongqing, Y. et Chunyang, L. (2005) Effect of seed pretreatment by magnetic field on the sensitivity of cucumber (*Cucumis sativus*) seedlings to ultraviolet-B radiation. *Environ Exper Botany* 54:286-294.
- Ziska, L.H., Tomecek, M.B. et Gealy, D.R. (2010) Evaluation of competitive ability between cultivated and red weedy rice as a function of recent and projected increases in atmospheric CO₂. *Agron J* 102:118-123.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

10 Utilisations pratiques de la méthode de régulation épigénétique de la synthèse des protéines dans le domaine agricole

Victor Prévost, Michel Duhamel et Pedro Ferrandiz
Genodics SAS

Joël Sternheimer
Université européenne de la recherche

SOMMAIRE

Introduction : La méthode génodique.....	111
Les quatre cas de projets.....	112
Matériels et méthodes pour les quatre cas.....	112
Résultats.....	114
Conclusion.....	120
Remerciements.....	120
Références.....	121

INTRODUCTION : LA MÉTHODE GÉNODIQUE

La génodique est une discipline introduite par le physicien Joël Sternheimer qui vise à décrire les interactions de nature ondulatoire (ondes de Broglie ; de Broglie, 1924) qui interviennent dans la régulation de la biosynthèse des macromolécules associées à l'expression des gènes. L'application de cette discipline a abouti à une méthode de régulation épigénétique de la biosynthèse de protéines spécifiques dans les organismes vivants, au moyen de diffusions sonores appelées *protéodies*, qui reproduisent certaines caractéristiques des protéines ciblées par une succession de fréquences audibles formant une mélodie structurée. Le procédé a été découvert et breveté par Sternheimer sur la base de ses travaux en physique théorique qui ont ensuite trouvé des applications en biologie (Sternheimer, 1992).

Toutes les protéines sont des chaînes de molécules appelées acides aminés, dans un ordre spécifique. Pour les transposer en ondes sonores modulées ou en mélodies protéiques (protéodies), on attribue à chaque acide aminé une fréquence d'onde sonore calculée à l'aide de l'équation matière-onde de de Broglie et transposée dans le domaine audible selon les règles de l'harmonique. Les séries de sons ainsi obtenues sont interprétées en choisissant un type de voix et un tempo et en modulant la durée de chaque note, afin d'obtenir une véritable partition musicale. Sur de petits échantillons, comme dans un laboratoire, le matériel de diffusion peut être un simple lecteur mp3, associé à un programmeur temporel. Dans les serres ou à l'extérieur, on utilise des appareils de diffusion plus grands, autonomes (avec panneau solaire et batterie), résistants à l'eau et programmables via le système mondial de communications mobiles (GSM). Plus puissants que de petits lecteurs mp3, avec 4 haut-parleurs et 2 amplificateurs, chaque protéody box ou P-Box peut couvrir jusqu'à 15 ha. Les programmes diffusés sont courts, de 5 à 10 minutes, mais peuvent être répétés de 1 à 5 fois par jour, en fonction des besoins des plantes. Chaque programme diffusé comprend plusieurs informations pertinentes

Il s'agit d'un programme de diffusion d'une durée d'un an qui s'applique à l'ensemble des protéodies et correspond à un métabolisme spécifique à réguler ou à une maladie de la plante à réduire. Sur les polycultures, les programmes de diffusion sont modifiés plus souvent que sur les monocultures, afin de répondre jour après jour aux besoins de chaque type de plante, tels qu'ils sont observés par l'agriculteur.

Genodics est également le nom d'une entreprise de biotechnologie, créée pour développer des applications de ce procédé et apporter la preuve du concept sur le marché. A ce jour, l'entreprise a mis en place 280 installations de traitement, réparties sur 2 500 ha de cultures (vignes, maraîchage et arboriculture) et 180 exploitations agricoles. Les activités de l'entreprise répondent à de nombreuses problématiques agricoles.

LES QUATRE CAS DE PROJETS

Dans ce chapitre, nous présentons quatre projets menés par Genodics, dont les résultats montrent un nombre significatif d'effets qui offrent un potentiel pour l'expansion du processus et le développement de nouvelles applications. Les projets sont décrits ci-dessous.

Cas 1a, b et c : Prévention et réduction des effets de l'Esca sur les vignes entre 2008 et 2019. L'Esca est une maladie cryptogamique (à base de spores), un flétrissement vasculaire impliquant un grand nombre de champignons anaérobies, qui se développent à l'intérieur des parties ligneuses de la vigne et peuvent conduire à la mort brutale du cep par blocage de la montée de la sève (apoplexie). Ce projet a été mené sur l'ensemble du territoire français suite à l'interdiction de l'utilisation de l'arsénite de sodium en 2002 (Ferrandiz et al., 2018 ; Bargoin et al., 2004).

Cas 2 : Prévention et réduction de l'impact de l'oïdium de la vigne sur un vignoble 7 ha. Cet oïdium est causé par le champignon *Plasmopara viticola*. Il affecte les feuilles et les baies et peut affaiblir considérablement la vigueur des vignes, ainsi que le volume de la récolte et la qualité du vin.

Cas 3 : Prévention et réduction de l'impact de l'Erwinia sur les endives. Erwinia est une maladie bactérienne qui provoque la pourriture brune des endives, ce qui a un impact important sur leur qualité et quantité commercialisable.

Cas 4 : Réduction de l'impact des virus de la mosaïque sur les courgettes. Le virus de la mosaïque jaune de la courgette (ZYMV) et le virus de la mosaïque de la pastèque (WMV2) affectent les cultures de cucurbitacées. Ces virus peuvent causer des dommages extrêmement graves, entraînant des pertes de récoltes importantes.

Les données utilisées dans cette étude proviennent directement des exploitations utilisant le processus génodique. Les données ont été collectées soit par l'agriculteur et ses équipes, soit par l'équipe de Genodics avec vérification et validation par l'agriculteur. Toutes les mesures ont été basées sur la production réelle des exploitations dans des conditions normales, et reflètent donc l'impact réel, en termes réels, de l'utilisation du procédé.

En général, les séquences acoustiques produites à partir des structures protéiques des plantes concernées visent à stimuler leurs métabolismes de défense, et celles correspondant aux pathogènes visent à réduire leurs activités. Le processus tend ainsi à inhiber le pathogène et à limiter son impact sur l'hôte (Sternheimer, 2006).

MATERIEL ET METHODES POUR LES QUATRE CAS

Dans les cas présentés, les méthodes d'évaluation suivantes ont été utilisées, comme le montre le tableau 10.1.

Ces cas sont représentatifs du spectre d'action du procédé sur différents règnes d'organismes vivants, qu'ils soient végétaux (vigne, endive, courgette), bactériens (Erwinia), fongiques (Esca et Mildew) ou viraux (Mosaics).

L'installation du système de diffusion acoustique nécessaire est adaptée au contexte agricole et à la méthode d'évaluation choisie. En général, un caisson de diffusion séquentiel autonome est installé pour couvrir une surface maximale, avec des caissons de diffusion supplémentaires sur des surfaces plus importantes. Afin de mettre en évidence un gradient de diffusion (dans les cas de l'oïdium de la vigne et de la mosaïque de la courgette), une partie de la production est volontairement laissée hors d'atteinte du diffuseur afin de pouvoir comparer les résultats de l'évaluation.

TABLEAU 10.1

Méthodes d'évaluation utilisées pour chacun des quatre cas

Cas	Méthode d'évaluation
Tous les cas (général)	Dénombrement (exhaustif ou par échantillonnage statistiquement significatif) des symptômes et de la mortalité liés à la présence d'un agent pathogène dans la population étudiée
Esca sans parcelles de contrôle	Comparaison avec les données historiques des mêmes parcelles
Esca avec contrôle	Comparaison avec les données d'un groupe témoin présentant les mêmes caractéristiques et conditions de culture
Mildiou et Mosaïque Prévision et vérification de la présence d'un gradient d'effet lié à la durée de l'émission et aux virus la puissance du son (mode de diffusion acoustique)	
Erwinia	Prédiction et vérification d'un effet lié à la durée d'exposition à des séquences sonores

le développement de la culture ainsi que la présence du champignon ou du virus à différentes distances du dispositif de diffusion.

Cas 1a et b : Prévention et réduction des effets de l'Esca sur les vignes.

Un comptage des vignes présentant des symptômes d'Esca a été effectué chaque année pendant 1 à 6 ans autour de période des vendanges sur 91 parcelles de vignobles productifs en France, couvrant un total de 260 ha, et comparé aux comptages effectués sur les mêmes parcelles pendant 1 à 3 ans avant la diffusion des séquences, afin d'estimer avec précision la pression liée à la présence du pathogène sur les parcelles ainsi que la mortalité qui lui est associée. La mortalité par apoplexie de la vigne était l'indicateur le plus fiable pour évaluer l'impact de l'Esca à la fois sur la production et sur l'état de la parcelle. Ce paramètre a donc été utilisé comme référence pour la comparaison de l'impact de l'Esca avec et sans l'utilisation du procédé génodique. L'étude de cas 1a regroupe les parcelles pour lesquelles des données historiques sur la mortalité liée à l'Esca ont pu être récupérées auprès des chefs de culture des vignes qui l'habitude de compter et de remplacer les souches mortes chaque année. A partir de ces données, une chronologie du taux de mortalité avant et après la mise en œuvre du processus génodique a été réalisée, afin de rendre compte de l'évolution comparée de chaque parcelle exposée aux séquences acoustiques. La valeur de référence du taux de mortalité utilisée dans le cas 1b correspond à la moyenne des taux de mortalité des années précédentes, avant la mise en place du processus génodique, tels qu'évalués par les viticulteurs lors du remplacement des souches mortes, tâche qu'ils effectuent tous les 2 ou 3 ans. Dans les deux , une évaluation de la mortalité liée à l'Esca a été réalisée à la fin de la première année d'application du procédé, par l'équipe de Genodics accompagnée du viticulteur, et a été répétée les années suivantes.

Cas 1c : Prévention et réduction de l'impact de l'Esca sur la vigne, avec une parcelle de contrôle.

Etude réalisée au Château Gaudrelle à Vouvray, de 2014 à 2019, sur deux parcelles distantes d'environ 500 m, plantées la même année (1986) avec le même cépage et dans le même *ter-roir*. Le comptage des ceps présentant des symptômes d'Esca a été réalisé chaque année depuis la mise en place du procédé génodique, et systématiquement validé avec le viticulteur, le même jour pour les deux parcelles (3 972 localisations individuelles de plantes pour la parcelle témoin et 6 050 localisations pour la parcelle testée).

Cas 2 : Prévention et réduction de l'impact du mildiou sur un vignoble de 7 ha.

Au Château Fayau à Cadillac, en 2016, un vignoble de 7 ha a reçu le traitement fongicide anti-mildiou habituel appliqué par le viticulteur. Le diffuseur a été placé à une extrémité du vignoble et les diffusions étaient perceptibles jusqu'à 150 m de cet endroit. Quatre-vingt-cinq parcelles de cinq pieds chacune ont été sélectionnées, régulièrement espacées pour couvrir l'ensemble du vignoble. Début juillet 2016, le nombre de taches de mildiou sur les raisins (marque visible de la maladie) sur chaque parcelle a été enregistré.

Cas 3 : Prévention et réduction de l'impact d'Erwinia sur les endives.

Etude réalisée au maraîchage Delahaye en Touraine, durant la saison de culture 2011-2012 de mi-octobre 2011 à fin mars 2012. Cette expérience a été réalisée

pendant la phase de forçage des endives, à l'intérieur d'une pièce thermostatée à saturation d'humidité ambiante. Pour chaque lot d'endives, placées dans des conteneurs, la période de culture (forçage) a duré environ 20 jours, pendant lesquels les racines ont été baignées en permanence dans une solution nutritive. A maturité, les conteneurs ont été retirés de la salle de forçage et les endives récoltées. De nouveaux conteneurs étaient immédiatement mis en place pour la culture suivante. Pendant les 25 semaines de la saison, des diffusions acoustiques ont été effectuées pendant des périodes de 21 jours, suivies de 21 jours sans diffusion, en alternance. Ainsi, en fonction de leur date d'entrée dans la salle de forçage, les endives de chaque conteneur ont reçu entre 1 et 20 jours de ces diffusions sonores, pendant lesquelles les séquences ont été diffusées quotidiennement pendant 24 minutes en début de saison et 34 minutes en fin de saison.

De cette manière, un gradient de diffusion dans le temps a été réalisé afin de comparer les lots, certains recevant 500+ minutes en début de saison et d'autres 700+ minutes en fin de saison. Les haut-parleurs du système de diffusion ont été installés à l'intérieur de la salle thermostatée, tandis que l'amplificateur et le programmeur ont été placés à l'extérieur de la salle. Pour chaque lot, outre la date de sortie de la salle de forçage (c'est-à-dire la date de récolte), les caractéristiques suivantes ont été enregistrées :

- Quantité d'endives produites, en kilogrammes ;
- Durée de la diffusion sur le lot, de 0 au nombre total de jours passés dans la pièce (jusqu'à 21 jours) ;
- Pourcentage d'endives de "deuxième catégorie" (sur la base de l'aspect extérieur tel que la forme, la taille et la qualité) par rapport au total produit ;
- Rendement de production, en nombre d'endives et en kilogrammes par conteneur (sur la base du kg par conteneur × nombre de conteneurs par lot).

Au total, 541 tonnes d'endives produites dans ces conditions, regroupées par lots, ont été analysées.

Cas 4 : Réduction de l'impact du virus de la mosaïque sur les courgettes.

Cette expérimentation a été réalisée sur le site maraîcher de l'Oustalet, Bouches-du-Rhône, en 2009, dans 7 polytunnels sur un échantillon de 100 plants de courgettes par tunnel (plus de 400 pieds de plants au total, de la variété Satellite). Les tunnels mesuraient 7 m de large, 80 m de long et étaient distants de 3 m les uns des autres. Le tunnel le plus proche du dispositif de diffusion se trouvait à 20 m du dispositif, et le tunnel le plus éloigné se trouvait entre 87 et 94 m du dispositif. Les tunnels ont été installés perpendiculairement à la direction du mistral et le son a été émis dans la direction opposée au mistral. Les séquences, visant à réduire la prolifération des virus et à stimuler la résistance des courgettes, ont été diffusées une fois par jour pendant 6 minutes tout au long de la phase de production à partir du 30 juillet (plantation le 6 juillet, première récolte le 6 août). Pour chaque plant de courgette sélectionné dans chaque tunnel, les critères suivants ont été enregistrés :

- des plantes saines ;
- les plantes présentant des symptômes liés au virus (feuilles filiformes ou marbrées) ;
- les plantes mortes.

De cette manière, le degré d'impact du virus a pu être évalué selon un gradient allant du haut-parleur aux tunnels les plus éloignés.

RÉSULTATS

Cas 1a : Prévention et réduction des effets de l'Esca sur la vigne, avec données historiques.

Les valeurs historiques du taux de mortalité de l'Esca sont représentées dans les figures 10.1a et b, ainsi que les taux de mortalité collectés année par année depuis le début du processus génodique (année 1). Avant l'année 1, le taux de mortalité se situait en moyenne entre 1,8 % et 5,5 %. À partir l'année 1, on observe une diminution progressive du taux de mortalité, autour de 1,5 % la première année (début du processus de diffusion), puis entre 1 % et 2 % de mortalité les années suivantes. La différence entre l'avant et l'après

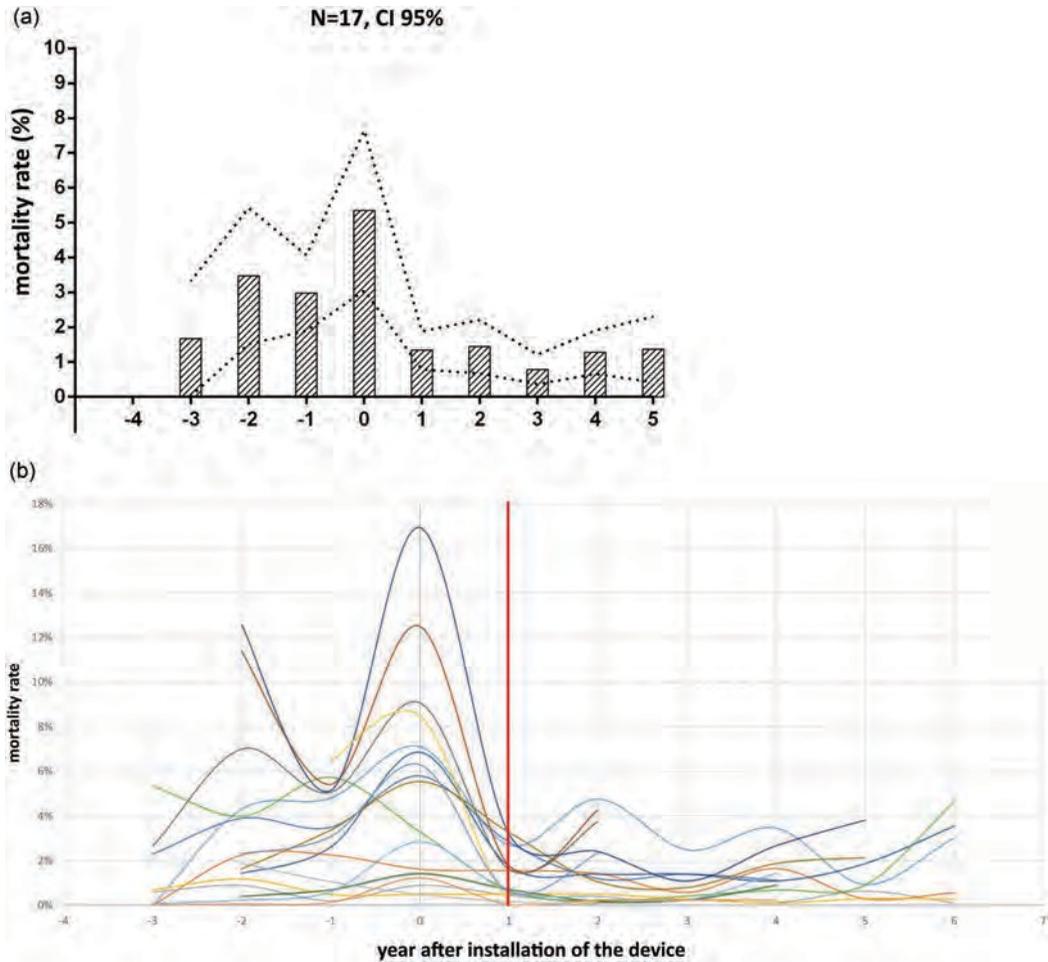


FIGURE 10.1 (a) Évolution du taux de mortalité lié à l'Esca avant et après l'utilisation génodique. (b) Taux de mortalité lié à l'Esca avant et après l'utilisation génodique.

La mise en œuvre du processus est significative avec un intervalle de confiance de 95 %. Ces résultats portent sur les données de 17 parcelles, pour une surface totale de 43 ha (environ 200 000 pieds de vigne).

Cas 1b : Prévention et réduction de l'impact de l'Esca sur les vignes, avec des moyennes historiques.

Les données de mortalité relatives à l'Esca collectées année après année ont été utilisées pour calculer l'évolution de cette mortalité sur la base de la moyenne historique de chaque parcelle. La moyenne historique correspondait au pourcentage de perte d'âge par an avant le début de l'expérience, sur la base des données disponibles sur 3 à 5 ans. Les courbes de couleur de la figure 10.2 montrent l'évolution des taux de mortalité sur les 91 placettes, chacune comparée au taux de mortalité moyen local ; la ligne noire montre les moyennes annuelles ; et les barres verticales montrent les intervalles de confiance pour les données de chaque année, avec un indice de confiance (IC) choisi de 99%. On observe une diminution moyenne du taux de mortalité de 57% dès la première année d'utilisation, puis une stabilisation les années suivantes entre 50% et 65% du taux de mortalité initial. Les variations annuelles sont principalement liées aux différences de conditions climatiques dans les zones de ces parcelles.

La figure 10.2 montre également les données brutes utilisées pour calculer les données moyennes, représentées par la courbe décrite ci-dessus. Il est intéressant de noter que les variations du taux de mortalité ont une grande amplitude selon les parcelles. La dispersion de ces résultats reflète un effet statistique du processus, réparti sur l'ensemble des parcelles traitées, avec une valeur centrale comprise entre 50% et 70% de réduction de la mortalité liée à l'Esca.

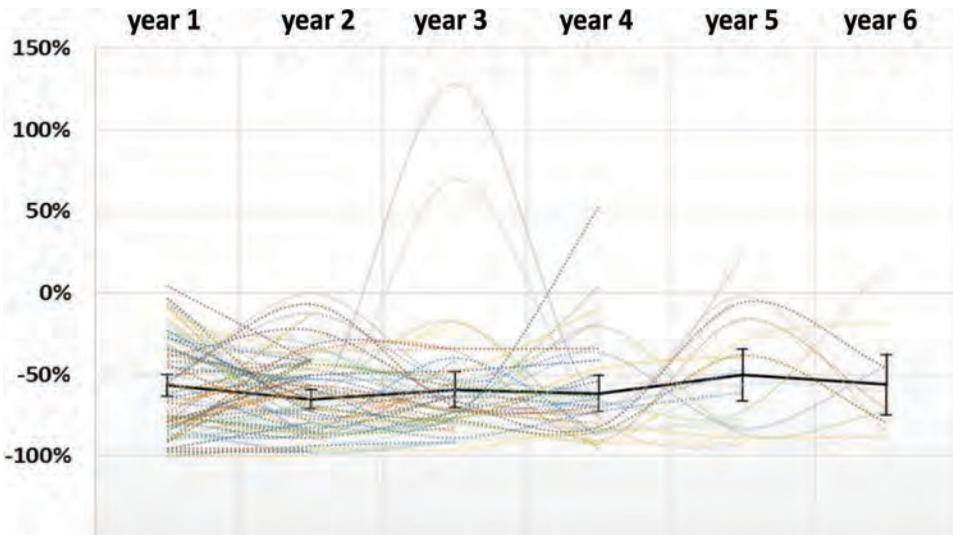


FIGURE 10.2 Évolution du taux de mortalité de l'Esca par rapport au taux de mortalité historique moyen ($N= 91$ parcelles), 1 209 020 ceps sur 260 ha au total, IC 99%.

Cas 1c : Prévention et traitement de l'Esca sur la vigne, avec parcelle de contrôle.

En comparant les résultats obtenus pour la parcelle témoin et la parcelle génodique, on constate que tant pour les symptômes que pour le taux de mortalité, l'expression de l'Esca varie de la même manière en fonction de l'année sur les deux parcelles. Ceci corrobore la similitude des parcelles et le contexte dans lequel elles évoluent (climat, pathogènes, exposition, etc.). Concernant les symptômes tels que la mortalité, un taux systématiquement plus faible est observé sur la parcelle génodique ayant reçu les séquences acoustiques (Figure 10.3a et b). Ces différences sont comprises entre 38% et 80% de moins pour l'expression totale de l'Esca (symptôme+ mortalité) dans la parcelle ayant reçu les séquences (Figure 10.3e). En observant la distribution des résultats dans les graphiques des figures 10.3c et d, il apparaît que la dispersion des valeurs est plus importante pour la parcelle témoin, ce qui est plus marqué pour les symptômes (valeur entre 0% et 4% pour la parcelle 'génodique' et entre 0,5% et 11% pour la parcelle 'témoin'). Tous ces résultats indiquent une différence dans le développement de l'Esca sur ces deux parcelles aux caractéristiques par ailleurs identiques. Les tendances saisonnières annuelles qui conditionnent le développement naturel de l'Esca bien réparties d'une parcelle à l'autre chaque année, mais apparaissent nettement réduites, entre 38% et 80%, dans la parcelle qui a été exposée aux séquences génodiques.

Cas 2 : Prévention et réduction de l'impact du mildiou sur un vignoble de 7 ha.

Le nombre de taches sur les grappes de raisin relatives à la présence de mildiou a été compté par parcelles de cinq vignes ($n= 83$ parcelles). Ces valeurs ont été représentées en fonction de la distance de chaque groupe par rapport au dispositif de dispersion. La figure 10.4 montre une augmentation du nombre de taches de mildiou en de la distance, surtout à des distances de 150-200 m. La régression linéaire des données sur le graphique (courbe vers le haut) montre une forte diminution à cette distance, qui correspond à la limite de la portée de diffusion acoustique de l'équipement installé. Entre 0 et 150 m, le nombre de taches par parcelle varie de 0 à 1, puis il varie de 1 à 7 taches par parcelle entre 150 et 250 m. La corrélation entre la proximité de l'appareil et le nombre de taches est représentée par la courbe de régression linéaire, dans l'intervalle de confiance de 99% représenté en pointillé sur le graphique. Ces résultats montrent une augmentation de l'impact du mildiou sur les grappes de raisin au fur et à mesure que l'on s'éloigne du diffuseur de séquence génodique, avec une augmentation sensible à plus de 150 m du diffuseur.

Cas 3 : Prévention et réduction de l'impact d'Erwinia sur les endives.

Les lots d'endives ont été regroupés en fonction de la durée de leur séjour dans la chambre de forçage. La figure 10.5a montre l'évolution du pourcentage d'endives de deuxième qualité en fonction de la durée d'exposition, montrant une nette diminution du taux d'endives de deuxième qualité avec l'augmentation de l'exposition

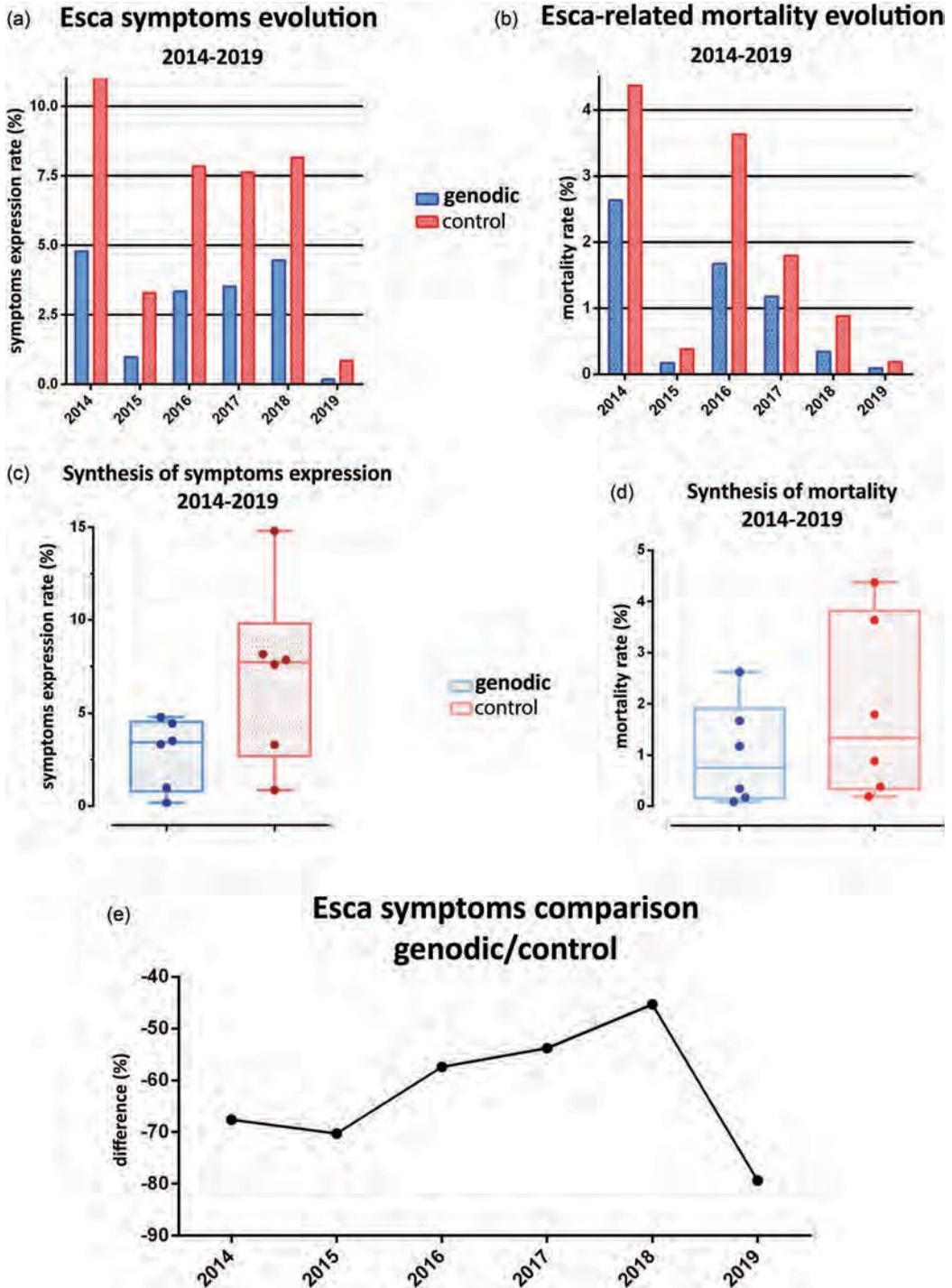


FIGURE 10.3 (a-e) Comparaison de l'évolution de l'Esca avec et sans traitement génodique.

**Number of mildew blotches by plots of 5 vines as a function of the distance from the device
CI 99% - N=83 plots/415 vines**

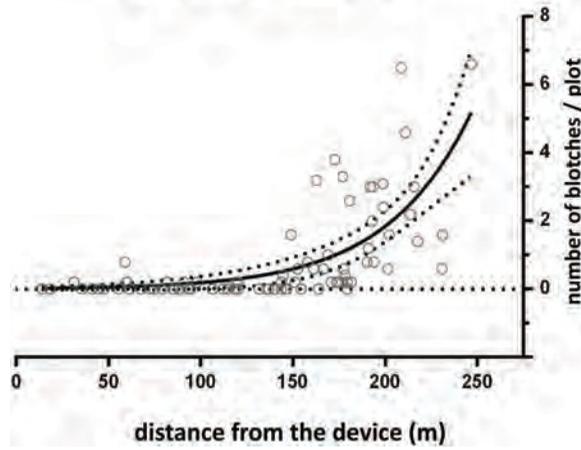
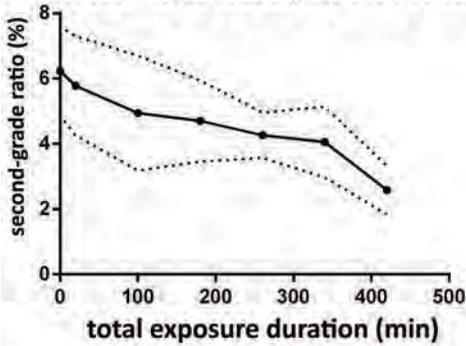
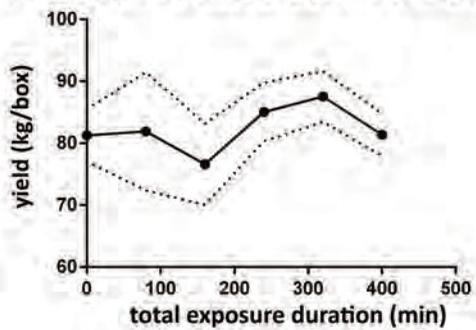


FIGURE 10.4 Nombre de taches de mildiou sur les raisins, sur chaque parcelle de cinq vignes, en fonction de la distance par rapport au dispositif de diffusion.

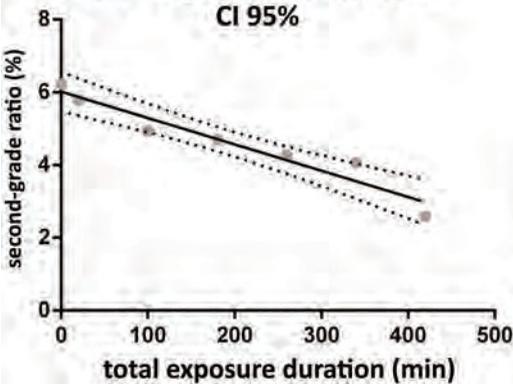
(a) CI 95% - N=211 series/541 t of endives



(b) CI 95% - N=211 series/541 t of endives



**Linear regression of the curve
CI 95%**



**Linear regression of the curve
CI 95%**

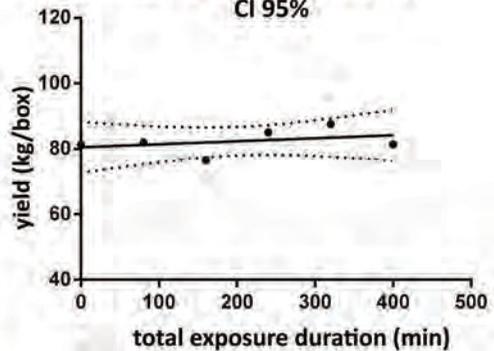


FIGURE 10.5 (a) Evolution du pourcentage d'endives de deuxième catégorie en fonction de la durée d'exposition. (b) Evolution du rendement endive en fonction du temps d'exposition.

aux séquences génodiques. Les lots n'ayant reçu aucune diffusion ont un taux de deuxième grade de l'ordre de 6% ($\pm 1,5\%$) ; ensuite, ce taux diminue avec le temps de diffusion jusqu'à atteindre la valeur minimale de l'ordre de 2,5% ($\pm 0,5\%$) pour un temps de diffusion maximal de 400 minutes réparties sur la durée du forçage (20 minutes chaque jour). La régression linéaire de ces points montre une réduction d'un facteur 2, entre l'absence de diffusion (6%) et 400 minutes de diffusion (3%). Dans la figure 10.5b, on observe une augmentation insignifiante de la performance en fonction de la durée d'exposition aux séquences. La forte variabilité de la production de chaque lot se traduit par un large intervalle de confiance (entre ± 5 et ± 10 kg/conteneur, bien qu'une tendance (non significative) à l'augmentation du rendement puisse être observée par régression linéaire des données.

Cas 4 : Réduction de l'impact du virus de la mosaïque sur les courgettes.

(Les distances réelles entre les tunnels et l'appareil sont les suivantes : 20, 30, ..., 80 m.)

Dans chaque tunnel, les valeurs du nombre de plantes saines, malades ou mortes (à cause du virus de la mosaïque) ont été tracées en fonction de la distance entre le tunnel et le dispositif de diffusion de la séquence. Le nombre de plantes malades augmente fortement à 30 m de l'appareil de diffusion (tunnel numéro 3), puis plus progressivement jusqu'aux plantes situées entre 80 et 100 m. Le nombre de plantes symptomatiques à 30 m semble être une exception dans la progression linéaire du nombre de plantes malsaines, comme observé dans la régression linéaire des valeurs (Figure 10.6). Le nombre de plantes saines

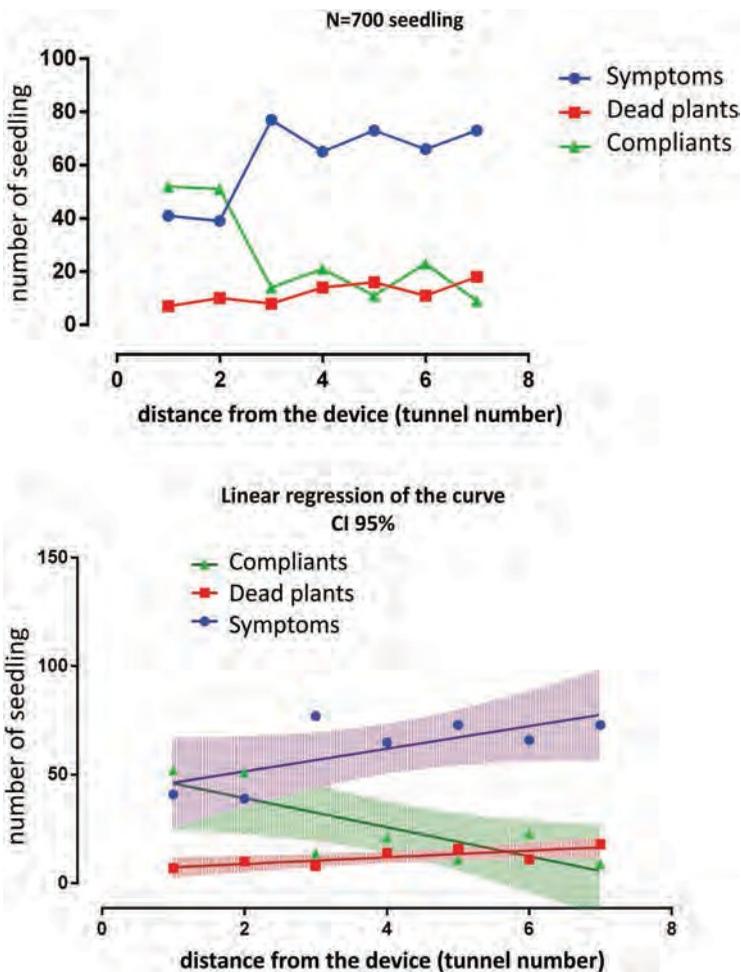


FIGURE 10.6 Expression du virus en fonction de la distance par rapport au dispositif d'administration (où conforme signifie sain).

La mortalité augmente linéairement avec la distance, de 5% à 20 m à 20% à 80 m. Le paramètre le plus fiable ici est l'évolution de la mortalité, dont l'intervalle de confiance est plus étroit et la tendance plus significative. Cependant, la tendance des symptômes à diminuer avec la distance du dispositif est clairement identifiable, en particulier grâce à la régression linéaire des données.

CONCLUSION

A travers ces études de cas, nous avons observé les effets de la diffusion des séquences sonores conçues par Genodics sur les résultats de la production végétale comme suit :

- une baisse significative de la mortalité liée au champignon de la vigne Esca (entre 50% et 70%) ;
- une réduction de la prolifération du Mildiou sur les raisins d'un facteur 6 ;
- une réduction de la virulence dans le cas de Mosaics sur courgettes ;
- une réduction significative du nombre d'endives de deuxième catégorie, d'un facteur 2, grâce à prévention de l'Erwinia.

Nos expériences ont démontré qu'à l'intérieur d'une certaine plage, l'effet des protéodics sur les plantes est proportionnel à la durée de l'émission et à la puissance du son. Ce deuxième facteur diminue avec la distance par rapport au haut-parleur, ce qui entraîne un gradient d'effet qui peut être mesuré.

Dans le cas du Mildiou de la vigne et de la Mosaïque de la courgette, un gradient spatial de l'effet des séquences génodiques a été constaté, alors que dans le cas des endives, il s'agit d'un gradient temporel. Cela corrobore les observations faites ailleurs sur le terrain en ce qui concerne la distance par rapport à l'appareil de diffusion et la durée de la diffusion. Les résultats sont cohérents avec la caractérisation des effets obtenus avec ce procédé, sur un grand nombre de mesures répétées et plusieurs modèles. Ces résultats, en complément de ceux obtenus lors de la validation du brevet de Sternheimer⁽¹⁾, apportent des éléments qui valident le concept développé par Sternheimer et les applications qui en ont découlé depuis. Cette observation est encore étayée par des expériences récentes menées sur des cultures de cellules cancéreuses humaines, publiées en 2018, au cours desquelles le dosage de la protéine spécifiquement ciblée par les séquences acoustiques a été réalisé (Orhan & Gulbahar, 2016). Par ailleurs, des cultures de plantes et des dosages de protéines cibles dans les conditions d'application du procédé génodique ont été récemment mis en œuvre dans le laboratoire ERRMECe de l'Université de Cergy-Pontoise, à Paris (CERGY, 2017).

Ces résultats, qui rejoignent largement ceux de la présente étude, ont été publiés en septembre 2020 (Prevost et al., 2020).

Les cas présentés ici ne représentent qu'une partie des applications développées par Genodics. Les autres applications n'ont pas bénéficié d'un suivi aussi exhaustif et précis que les études citées ici, et certaines applications n'ont pas abouti, soit parce que leurs résultats étaient insuffisants pour être économiquement intéressants, soit pour des raisons indépendantes de l'activité de Genodics. Cette étude démontre l'efficacité des méthodes sans intrants chimiques pour la protection et le soutien des cultures.

Avertissement : Les informations contenues dans ce chapitre sont la propriété de Genodics SAS. L'implémentation des protéodics est protégée par des droits d'auteur.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous ceux qui ont participé à l'élaboration de ce travail en biologie, en particulier Marie-Claude Lang, Vincent Bargouin et Michel Cressy, ainsi que Jacques-Joël Houziel,

¹MÉTHODE DE RÉGULATION ÉPIGÉNÉTIQUE DE LA BIOSYNTHÈSE DES PROTÉINES PAR RÉSONANCE D'ÉCHELLE, = D&datehttps://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?FT20070829&DB=EPODOC&local e = fr_EP&CC=EP&NR=0648275B1&KC=B1 (consulté le 23 septembre 2020).

Jean-Marie Pelt et Christian Loizeau. Nous remercions également les viticulteurs, maraîchers et arboriculteurs qui nous ont fait confiance et qui ont contribué à ces recherches et à d'autres. Nous remercions également tous les actionnaires de Genodics et tous ceux qui ont soutenu et accompagné l'entreprise depuis sa création.

RÉFÉRENCES

- Bargoin, V., Ferrandiz, P., Sternheimer, J. et al, (2004) Application Expérimentale d'un Procédé de Régulation Epigénétique de la Biosynthèse des Protéines au Traitement de l'ESCA. Réseau Associatif de Chercheurs Indépendants (RACHI), Paris, France.
- CERGY (2017) La Musique Soigne les Plantes : ERRMECe à la recherche de preuves scientifiques. Actualités de la recherche, 30.11.2017. CERGY Paris Université. <https://www.u-cergy.fr/fr/recherche-et-valorisation/html.actualites-recherche/musique-et-plantes>.
- de Broglie, L. (1924) Recherches sur la théorie des Quanta. Physique [physics]. Migration - université en cours d'affectation, Français. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00006807/document>.
- Ferrandiz, P., Duhamel, M. et Sternheimer, J. (2018) Régulation épigénétique de la biosynthèse des protéines par résonance scalaire : Étude de la réduction des effets de l'ESCA sur la vigne en application terrain - synthèse 2016. In *Sciences de la vie, sciences de l'information* (pp. 305-315). https://www.researchgate.net/publication/324266455_Régulation_epigénétique_de_la_biosynthèse_de_protéines_par_résonance_d'échelle_Étude_de_la_réduction_des_effets_de_l'ESCA_sur_les_vignes_en_applications_de_champ_-_Sommaire_2016.
- Orhan, I. et Gulbahar, B. (2016) Stimulation de l'expression des protéines par la résonance harmonique de la musique spécifique à la fréquence. *Clinical and Investigative Medicine* 39(6) : S34-S38.
- Prevost, V., David, K., Ferrandiz, P., Gallet, O., et Hindié, M. (2020) La diffusion de fréquences sonores ciblées sur les déshydrines induit une tolérance au stress hydrique dans les semis de *Pisum sativum*. *Heliyon* 6(9) : e04991
- Sternheimer, J. (1992) Procédé de Régulation Epigénétique de la Biosynthèse des Protéines par Résonance d'Echelle. Patent : EP 0 648 275 B1. https://www.researchgate.net/publication/279181729_PROCEDE_DE_REGULATION_EPIGENETIQUE_DE_LA_BIOSYNTHESE_DES_PROTEINES_PAR_RESONANCE_D'ECHELLE.
- Sternheimer, J. (2006) La génodique appliquée à la guérison des écosystèmes. *Colloque Serge Winogradsky aujourd'hui At : SIAAP ; Colombes (France)*. https://www.researchgate.net/publication/269402342_Genodique_appliquee_a_la_guerison_des_ecosystemes.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

11 Les rythmes astronomiques dans l'agriculture biodynamique

*Une étude de cas brésilienne sur le rendement et la qualité de *Daucus carota L.* en gestion biodynamique*

Pedro Jovchelevich

Association brésilienne d'agriculture biodynamique

SOMMAIRE

Introduction.....	123
L'importance de l'ethno-astronomie, hier et aujourd'hui.....	123
Influence de la lune sur les plantes et les animaux.....	124
L'utilisation des rythmes astronomiques dans l'agriculture biodynamique.....	126
Considérations finales.....	129
Remerciements.....	129
Références.....	129

INTRODUCTION

L'histoire des grandes civilisations du passé (Égyptiens, Babyloniens, Grecs, Incas et Aztèques) montre l'importance qu'elles accordaient aux rythmes astronomiques, non seulement pour l'agriculture, mais aussi pour toutes les activités quotidiennes (ethno-astronomie). Aujourd'hui encore, au Brésil et ailleurs, les populations indigènes appliquent ces connaissances à l'agriculture. Dans les années 1920, Rudolf Steiner a reconsidéré ce savoir populaire et l'étendu, en incorporant d'autres rythmes de la Lune et le mouvement des planètes et du Soleil dans la planification des activités agricoles. Dans le mouvement biodynamique international, le calendrier astronomique/agricole le plus connu est celui créé par l'agricultrice Maria Thun (Thun, 1986), qui est traduit en plusieurs langues pour être utilisé dans le monde entier et mis à jour chaque année. Certains chercheurs en biodynamie, comme Spiess (1994) et Goldstein (2000), ont étudié ce thème de la chronobiologie ou des rythmes biologiques dans les plantes cultivées. Ce chapitre vise tout d'abord donner quelques exemples d'utilisation de l'ethno-astronomie dans le Sud, principalement au Brésil, puis à passer en revue une sélection de recherches scientifiques sur l'influence de la Lune sur les plantes et les animaux, ainsi que sur l'agriculture biodynamique. Il conclut en présentant les résultats de certains des essais de terrain de l'auteur sur la chronobiologie.

L'IMPORTANCE DE L'ETHNO-ASTRONOMIE, PASSÉE ET PRÉSENTE

Diverses études ethnologiques documentent la relation entre les pratiques agricoles des peuples indigènes et leur connaissance des phénomènes astronomiques. Cette connaissance est en voie de disparition, mais on peut encore l'observer chez les populations traditionnelles et notamment l'utilisation des phases de la Lune dans l'agriculture et la gestion forestière (Restrepo-Rivera, 2004). Miller (2004) rapporte la découverte en 1993

du plus ancien disque céleste connu. Il date de 1600 avant J.-C. et a été trouvé sur la colline de Mittelberg en Allemagne. Ce disque en cuivre, avec des indications astronomiques en or, a été étudié par les astronomes. Il le mouvement du soleil entre le solstice d'été et le solstice d'hiver, ainsi que la fin des gelées dans la région en fonction de la position du lever du soleil sur une certaine colline, telle qu'on la voit à l'horizon. Cette information indiquait le moment où les semailles devaient commencer.

Jovchelevich et Vilela (2006), étudiant les connaissances communes de la population âgée dans zone rurale du district de Roseira à Botucatu, SP, Brésil, ont constaté que la prise en compte des phases lunaires était une tradition qui perdurait, les personnes ayant acquis ces connaissances de leurs parents. L'utilisation de la lune descendante prédominait dans leurs diverses activités agricoles, en particulier pour couper le bois, mais aussi pour planter et récolter les céréales. Sanches (1997) a étudié les connaissances de la population traditionnelle de la station écologique de Juréia-Itatins, à São Paulo, au Brésil, et a observé que la coupe du bois et des vignes dépendait des phases de la lune, le moment idéal pour cette activité étant trois jours avant la lune descendante et jusqu'à trois jours après.

Fabian (2006) a étudié les connaissances astronomiques du peuple indigène Bororo dans l'État du Mato Grosso (Brésil) et a observé leur utilisation du rythme synodique (la période temps nécessaire à la Lune pour accomplir un cycle complet), ou "Ari" dans leur langue, pour la collecte de pousses de palmiers pour l'artisanat et la plantation de types spécifiques de semences. Ils considéraient également la position de l'amas d'étoiles des Pléiades dans la constellation du Taureau comme un indicateur saisonnier pour les activités agricoles. Il est intéressant de noter qu'Afonso (2006a), qui a étudié l'ethno-astronomie en Afrique subsaharienne, cite également l'utilisation de l'amas d'étoiles des Pléiades par les populations indigènes bantoues. Pour eux, ces étoiles avaient la forme d'une charrue, et lorsque cet amas apparaissait à l'horizon après le coucher du soleil, ils savaient le moment était venu de cultiver la terre pour la planter. Il a constaté que les populations indigènes tupi-guarani du Brésil connaissaient également les phases de la lune et les utilisaient pour chasser, planter et couper du bois (Afonso, 2006b).

La reconnaissance des phases de la lune et leur utilisation dans les pratiques agricoles jouent un rôle important dans la gestion agricole des "Quilombos". Les Quilombos sont les descendants de peuples réduits en esclavage au Brésil, qui vivent dans des communautés rurales caractérisées par une agriculture de subsistance et des répertoires culturels fortement liés à leur héritage africain. Ils accordent une importance particulière à la phase de la lune descendante, au cours de laquelle ils sèment et plantent du riz, des haricots, du manioc et du maïs (bien que pour le manioc, certains agriculteurs préfèrent la nouvelle lune). La phase de lune descendante commence trois jours après la pleine lune et dure jusqu'à trois jours avant la nouvelle lune (Jovchelevich et al., 2016).

L'INFLUENCE DE LA LUNE SUR LES PLANTES ET LES ANIMAUX

Il existe aujourd'hui dans le monde entier un nombre croissant de preuves indiquant une relation entre les cycles lunaires et le développement et la croissance des plantes. Cependant, lorsqu'il s'agit de systèmes complexes, la relation causale directe et cohérente recherchée par la science n'est pas toujours détectable. Dès 1953, Simão (1953) a entrepris des recherches doctorales sur l'influence des phases lunaires sur la productivité des légumes, en utilisant uniquement le jour de changement de phase lunaire. Il a conclu qu'il n'y avait pas d'influence de la Lune et a attribué les changements qu'il a constatés à des variations probables de température et au photopériodisme.

Palmer (1974), citant les travaux de Brown et Chow de 1973, discute d'une expérience avec des haricots (*Phaseolus vulgaris*), dans laquelle les graines séchées ont été stockées dans une chambre froide et ensuite immergées dans l'eau pendant 4 heures chaque jour, à partir de midi, pendant 8 mois sur 1 an. Au total, 158 000 graines ont été utilisées et leur gain de poids quotidien a été évalué. Une relation entre les proportions d'eau dans les graines et le rythme synodique¹ de la Lune a été identifiée, le gain de poids étant le plus important 1 jour avant la pleine Lune.

Endres et Schad (2002:161) décrivent les travaux de Maw qui, en 1967, a étudié l'influence de l'air ionisé sur la croissance de *Lepidium sativum* L. (cresson de jardin), et a noté que la croissance autour de la zone d'ionisation était plus rapide que celle autour de la zone d'ionisation.

¹ Dans le cas de l'orbite de la lune autour de la Terre, cette période synodique correspond à l'observation des phases de la lune. La lune a une période synodique de 29,5 jours.

La croissance autour de la pleine lune était faible, tandis que la croissance autour de la nouvelle lune était vigoureuse. Les mêmes auteurs discutent de la recherche de Rounds (1982) qui a exploré l'influence sur l'activité des extraits de feuilles des plantes suivantes : *Coleus blumei*, *Phaseolus vulgaris*, *Philodendron sagittifolium*, *Forsythia* sp., *Lilium tigrinum*, *Ulmus americana* et *Geranium* sp. Rounds a constaté que l'effet stimulant était moindre dans les extraits de feuilles récoltées juste avant la pleine lune et la nouvelle lune.

En Allemagne, Spiess (1994) a étudié l'influence de la Lune sur plusieurs plantes (radis, seigle, carrot, haricots et pommes de terre) pendant 6 ans et a noté l'influence de différents rythmes sur les rendements de ces espèces. Les pommes de terre plantées avant la pleine lune avaient des rendements plus faibles, et des rendements plus élevés étaient obtenus en plantant près du périgée lunaire (le point de l'orbite de la lune le plus proche de la Terre). La productivité du radis dépendait des rythmes anomaux² et tropicaux³ de la Lune. Chez le seigle, les phases majeures de la Lune ont influencé la germination des graines, tandis que le rythme tropical de la Lune a influencé les haricots. Les carottes semées environ 3 jours avant la pleine lune et dans la constellation de la Vierge ont eu une productivité plus élevée que lorsqu'elles étaient semées dans n'importe quelle autre constellation du zodiaque⁴, atteignant jusqu'à 22% de productivité supplémentaire, ajustée par un indice saisonnier. La Lune en Sagittaire a donné la productivité la plus faible pour les carottes, et les cultures de carottes ont été influencées par les rythmes synodiques, sidéraux⁵ et tropicaux.

Aux États-Unis, Goldstein (2000) a expérimenté l'influence des phases de la lune sur le rendement des carottes. Il a observé l'effet le plus positif lorsque la plantation avait lieu la veille de la pleine lune, entraînant une augmentation de 15 % de la productivité (à 11,5 t/ha). Ce pourcentage d'augmentation était statistiquement significatif à $p=1\%$. La plantation pendant la nouvelle lune semble réduire la productivité de 12 % (10,9 t/ha), avec un niveau de signification de $p=11\%$. La plantation pendant la lune descendante a réduit la productivité encore davantage, de 17 % (9,7 t/ha), et ce contraste était significatif à $\approx 2\%$.

Zürcher et al. (2012) ont étudié la variabilité de plusieurs propriétés du bois en analysant des paramètres mesurables. Le matériel provenait de quatre sites différents en Suisse, représentatifs des conditions de l'Europe centrale. L'étude a porté sur 576 arbres - épicéa commun (*Picea abies* Karst.) et châtaignier (*Castanea sativa* Mill.) - abattus à 48 dates au cours de l'automne et du printemps 2003-2004. Les propriétés du bois analysées sont la perte d'eau, le retrait sous séchage contrôlé et la densité à l'air et au four. L'analyse statistique de la série complète de données a révélé (outre une tendance saisonnière) un rôle généralement faible mais significatif des cycles synodique et sidéral de la Lune et, dans une moindre mesure, du cycle tropical. Les différences liées à la lune étaient plus marquées pour les mois du milieu de l'essai. La variation la plus évidente chez l'épicéa s'est produite entre les échantillons d'arbres abattus immédiatement avant et après la pleine lune.

Deep et Mittal (2014) ont étudié en Inde les effets de l'activité lunaire sur la germination des haricots mungo et ont observé un caractère rythmique de leur teneur en potassium et de la longueur de la germination qui coïncide avec les phases lunaires. L'analyse statistique de ces variations a permis d'exclure le hasard, la teneur en potassium étant plus élevée lorsqu'ils sont semés près de la nouvelle lune, dans son premier quartier et juste après la pleine lune (super lune).

En ce qui concerne les animaux, Elliott (2004) a énuméré plusieurs études scientifiques montrant la relation entre les phases de la lune et le comportement d'animaux principalement aquatiques. Il a constaté que les crabes nord-américains s'accouplaient lors de la nouvelle lune et de la pleine lune en mai et juin, que les poissons grunion (*Leuresthes tenuis*) en Californie migraient vers la plage pour se reproduire quelques nuits après la pleine lune ou la nouvelle lune entre février et septembre, et que les polypes coralliens de la Grande Barrière de Corail se reproduisaient après la pleine lune en octobre et novembre.

Lobreiro (2002) a analysé la relation entre la date d'insémination artificielle et le sexe des vaches laitières au rythme anormal. En s'appuyant sur 7 ans d'informations enregistrées dans une ferme laitière de l'État du Mato Grosso do Sul, au Brésil, et sur des données relatives à l'occurrence des périgées lunaires

² En un mois anormal, la lune décrit son orbite de périgée à périgée, le point où elle est la plus proche de la Terre.

³ Les périodes de lune ascendante et descendante, au cours desquelles la lune traverse six constellations environ tous les 14 jours, accomplissant un cycle en un mois environ.

⁴ Ensemble des constellations traversées par le Soleil sur la sphère céleste au cours de l'année. La lune et toutes les planètes traversent également ces constellations, mais à des moments différents.

⁵ Chronométrage du mouvement de la lune à travers les 12 régions du zodiaque. La lune a une période sidérale de 27,3 jours.

En examinant le périégée et l'apogée (le point de l'orbite lunaire le plus éloigné de la Terre), il a remarqué une plus grande tendance à la naissance des mâles près de l'apogée et des femelles près du périégée, et ce d'autant plus que l'insémination a lieu dans la journée qui précède l'un ou l'autre de ces points.

L'UTILISATION DES RYTHMES ASTRONOMIQUES DANS L'AGRICULTURE BIODYNAMIQUE

En biologie moderne, la chronobiologie est la sous-discipline qui étudie les rythmes de la vie. Elle comprend non seulement les rythmes lunaires, mais aussi les rythmes de la journée et du soleil (Endres et Schad, 2002). La base conceptuelle de l'agriculture biodynamique englobe le concept de ces forces invisibles. La propriété agricole est considérée comme une individualité, un organisme avec ses différents composants (y compris le sol, les plantes, les animaux et les humains). Dans ce contexte, la méthode biodynamique prend en compte trois facteurs fondamentaux : (1) les cycles des substances et des forces (formes d'activité), (2) les relations entre les composants et le lieu et (3) l'organisation de l'entreprise agricole. L'objectif principal est la fertilisation des sols de manière durable par l'activation de l'activité biologique pour modifier propriétés physiques et chimiques du sol. À cet aspect biologique s'ajoute l'aspect dynamique, qui consiste en l'utilisation de préparations biodynamiques, utilisant des substances organiques et minérales sous une forme très diluée (homéopathique), et de calendriers basés sur la recherche de l'influence des cycles astronomiques sur la terre et les plantes. Ainsi, l'agriculture biodynamique trouve son fondement non seulement dans les pratiques qu'elle partage avec l'agriculture biologique, mais aussi dans la reconnaissance du fait que la santé du sol, des plantes, des animaux et des êtres humains dépend d'une relation plus large avec les forces qui stimulent les processus naturels (Koepef et al., 1983).

L'agriculture biodynamique revalorise le savoir commun sur l'utilisation des phases de la Lune en agriculture et amplifie, en incorporant d'autres rythmes de la Lune et le mouvement des planètes liés aux activités agricoles en général. Rudolf Steiner, dans les conférences de son cours d'agriculture, a abordé cette influence cosmique sur la vie ici sur Terre : l'influence de la Lune, du Soleil et des différentes planètes et leurs relations avec le sol, les plantes et les animaux. Selon la première conférence du cours d'agriculture de Rudolf Steiner (2001 : 34),

Nous ne comprendrons donc jamais la vie des plantes si nous ne gardons pas à l'esprit que tout ce qui se passe sur la Terre n'est que le reflet de ce qui se passe dans le Cosmos.

L'un des principes de base du calendrier de Maria Thun est lié au mouvement de la lune autour de terre dans son cycle de 27,3 jours et à son passage dans les 12 régions du zodiaque (c'est-à-dire le rythme sidéral de la lune). À chacun de ces jours du cycle, les plantes reçoivent des stimuli qui agissent sur le développement de leurs différents organes constitutifs (racine, tige, feuille, fleur et fruit) (Thun, 2000).

Ce calendrier est également basé sur le rythme tropical des périodes lunaires ascendantes et descendantes. Ces périodes ne doivent pas être confondues avec les phases de la Lune à différents moments de l'année. Un autre principe du calendrier de Thun est d'éviter les activités agricoles dans les périodes dites défavorables. Il s'agit des périodes d'éclipses, des positions des nœuds lunaires de la Lune (rythme draconique) et du périégée (rythmes anomalistes) et de l'influence négative des nœuds des planètes. (Thun, 2000).

Étude de cas : Rendement et qualité de *Daucus carota* L. en gestion biodynamique, en relation avec les rythmes lunaires

Jovchelevich et Camara (2008) ont évalué l'influence des rythmes lunaires (synodique, sidéral, anomique, tropical et draconique) sur le rendement et la qualité des racines de carotte (*Daucus carota* L.) en gestion biodynamique, semées à différentes dates. Cette recherche participative a été menée pendant deux ans dans une ferme biodynamique à Botucatu, dans l'État de São Paulo, au Brésil. L'agriculteur possédait déjà des connaissances traditionnelles sur le semis de carottes en lune descendante. L'influence des rythmes a été testée en observant les effets des semis à différentes dates au printemps. En 2005, la carotte a été semée

La carotte a été semée tous les jours pendant 31 jours et, en 2006, la carotte a été semée tous les deux jours pendant la même période qu'en 2005. L'expérience a été réalisée avec 4 blocs randomisés et 31 traitements (dates différentes) en 2005 et 14 traitements en 2006. La récolte a eu lieu 82 jours après le semis, lorsque les racines de carotte présentent les qualités les plus souhaitables pour les consommateurs biologiques et biodynamiques. Les données relatives aux rendements moyens à différents jours de plantation ont été utilisées pour calculer une équation polynomiale (comme le montre la figure 11.1). Cette équation a produit une droite qui décrit la tendance générale des effets dus à la plantation à différents moments du printemps. L'ampleur des effets associés à la plantation à une position lunaire spécifique a été mesurée par les écarts par rapport à la courbe de tendance (comme le montrent les figures 11.2 et 11.3). Plus la déviation vers le haut de la courbe est importante, meilleur est le résultat. Les caractéristiques suivantes ont été évaluées : la masse fraîche des racines et des feuilles, la masse sèche, le diamètre et la longueur des racines, les teneurs en azote, en phosphore et en bore des racines et la périssabilité des racines à 30, 60 et 90 jours après la récolte. Ces valeurs ont ensuite été analysées à l'aide d'un logiciel d'analyse statistique. Des contrastes statistiques ont été utilisés pour comparer les rendements obtenus (voir tableau 11.1).

La masse des racines sèches est le seul caractère du contraste entre les moyennes qui a montré des résultats significatifs au cours des deux années de l'expérience. La masse de racines sèches est une caractéristique très importante car c'est dans les racines que sont stockés tous les éléments nutritifs de la plante. Les résultats ont montré que les graines semées pendant la phase de la nouvelle lune ont mieux poussé que celles semées pendant les phases de la lune croissante et décroissante,

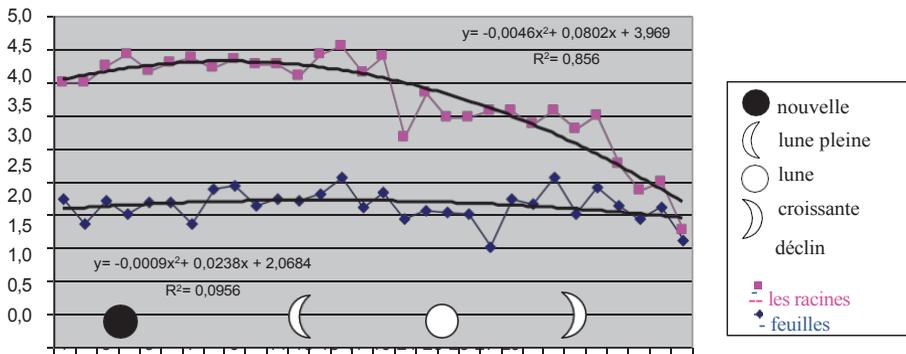


FIGURE 11.1 Masse fraîche de racines et de feuilles (kg, axe Y) pour les différentes dates de semis (axe X) en 2005.

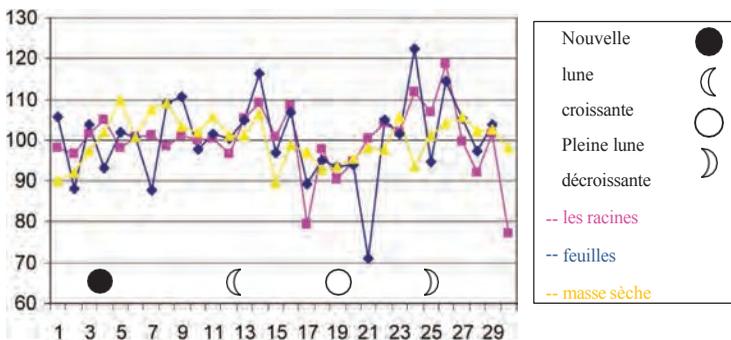


FIGURE 11.2 Écart en pourcentage par rapport à la ligne de tendance de la masse de racines et de feuilles fraîches et de la masse sèche de racines (axe Y) pour les différentes dates de semis (axe X) en 2005.

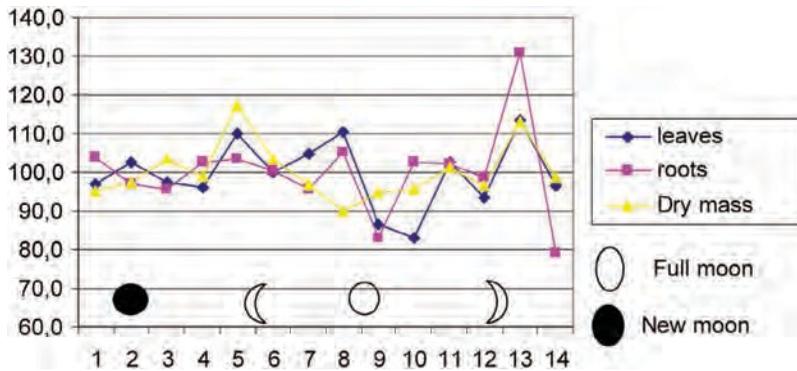


FIGURE 11.3 Écart en pourcentage par rapport à la ligne de tendance de la masse fraîche de racines et de feuilles et de la masse sèche de racines (axe Y) pour les différentes dates de semis (axe X) en 2006.

TABLEAU 11.1

Ecart par rapport à la courbe de tendance (%) de la masse fraîche des racines (FMR) et des feuilles (FML) et de la masse sèche des racines (DMR) des carottes, selon les différents rythmes lunaires, en 2005 et 2006

Rythmes lunaires	FMR 2005	FMR 2006	FML 2005	FML 2006	DMR 2005	DMR 2006
Synodique						
Avant la pleine lune	95.84	105.37	97.05	110.55	96.06	89.85
Avant la nouvelle lune	98.89	103.81	99.19	96.97	93.15	95.04
Sidéral						
Jours de racine	101.43	97.95	102.56	101.58	100.77	100.57
Jours de fruits	95.41	94.69	91.91	95.55	99.20	98.76
Journées des fleurs	103.15	102.16	103.25	100.00	101.20	95.20
Jours de feuilles	99.89	105.28	100.42	101.79	99.39	105.01
Tropical						
Descente	101.31	101.22	101.00	98.25	100.18	100.15
Ascendante	98.61	98.41	98.28	101.36	100.06	100.21
Anomaliste						
Apogée	99.18	100.40	97.62	99.99	101.78	103.46
Périgée	89.18	117.36	70.91	105.23	98.11	104.10
Draconien						
Nœud ascendant	93.36	117.36	92.72	105.23	97.13	104.10
Nœud descendant	107.72	95.80	106.79	104.82	98.78	96.77

Source : Botucatu - UNESP (2007).

et ont poussé le plus mal pendant la phase de pleine lune. Au cours des deux années de recherche, la production de masse sèche des graines semées lors de la phase de la nouvelle lune était supérieure à celle des graines semées lors de la phase de la pleine lune ($p < 5\%$). Goldstein (2000) observé de meilleurs résultats lorsque les graines de carotte étaient semées un jour avant la pleine lune, tandis que Spiess (1994) a observé de meilleurs résultats lorsque la carotte était semée deux jours avant la pleine lune. Bien qu'il y ait peu de recherches sur ce sujet, ces différents résultats peuvent être dus à la nature de la carotte.

Il est donc difficile d'établir des comparaisons entre différentes régions géographiques.

Selon le calendrier astronomique de Thun, les carottes doivent être semées un "jour racine" (lorsque la Lune passe par la Vierge, le Taureau ou le Capricorne), mais je n'ai trouvé aucune preuve que les graines semées ces jours-là étaient plus productives, de sorte que des recherches supplémentaires avec des périodes d'observation plus longues sont nécessaires ici. L'évaluation du rythme sidéral en 2006 a montré que les graines semées les jours de feuilles étaient plus productives que celles semées les jours de racines, et que les deux montraient de meilleurs résultats que celles semées les jours de fruits et de fleurs (tableau 11.1). Spiess (1994) a observé que les carottes semées lorsque la Lune était en Vierge (un jour racine) avaient une productivité plus élevée que celles semées lorsque la Lune était dans n'importe quelle autre constellation. L'effet négatif des nœuds et des pigeons sur les rendements en matière racinaire fraîche était statistiquement significatif en 2005, mais n'a pas été observé en 2006 (tableau 11.1).

Selon la méthode astronomique de Thun

le calendrier, les nœuds et les graines sont défavorables à l'ensemencement.

En revanche, le rythme tropical de la Lune n'a pas présenté de résultats statistiquement significatifs : cela pourrait s'expliquer par le fait que la ville de Botucatu est située très près du tropique du Capricorne et n'est pas fortement influencée par les rythmes tropicaux, alors que les études de Thun se sont déroulées à des latitudes plus élevées.

En comparant les résultats de la recherche avec les connaissances traditionnelles concernant l'influence de la lune sur la croissance des cultures, les résultats empiriques confirment la pratique traditionnelle consistant à semer les carottes entre les phases de la lune descendante et de la nouvelle lune.

CONSIDÉRATIONS FINALES

Diverses études ethnologiques documentent la relation entre les pratiques agricoles des peuples indigènes et leur connaissance des phénomènes astronomiques. Certains chercheurs en biodynamie ont étudié ce thème de la chronobiologie ou des rythmes biologiques dans les plantes cultivées. Au Brésil, l'effet du rythme synodique de la Lune est très apprécié par les agriculteurs familiaux et les indigènes et c'est précisément cet aspect qui a fourni les résultats statistiques les plus cohérents. Les résultats de nos essais sur le terrain confirment la sagesse commune qui consiste à semer la carotte entre la lune décroissante et la nouvelle lune. Notre expérience a montré que la masse sèche était le seul aspect mesuré qui présentait des résultats positifs significatifs dans les deux périodes de l'expérience, les résultats indiquant que la nouvelle phase synodique était un meilleur moment pour semer par rapport aux autres phases.

L'agriculture moderne utilise des technologies artificielles coûteuses sans se soucier de leur impact sur l'environnement ou la santé humaine. Ces technologies sont très éloignées des connaissances ancestrales des civilisations passées et des communautés indigènes actuelles. L'agriculture biodynamique récupère l'importance des rythmes lunaires pour améliorer la gestion durable de l'agriculture. Cette recherche montre la complexité de la vie et la nécessité de rechercher un nouveau paradigme scientifique, avec une approche plus holistique pour comprendre les systèmes complexes, et souligne la nécessité de poursuivre les recherches sur l'influence des rythmes astronomiques dans l'agriculture.

REMERCIEMENTS

Je remercie l'agriculteur Didi Baldini (en mémoire) pour sa volonté de partager ses connaissances et ses résultats expérimentaux, ainsi que pour le soutien de l'Association brésilienne d'agriculture biodynamique.

RÉFÉRENCES

- Afonso, G. (2006a) Mitos e estações no céu tupi-guarani. *Scientific American Brasil*, 4(45) : 38-47, São Paulo. Afonso, G. (2006b) Relações Afro-indígenas. *Scientific American Brasil, Edição especial Einoastronomia*, 14 : 2-79.
- Deep, K. et Mittal, R. (2014) Macronutrient K variation in mung bean sprouts with lunar phases. *European Scientific Journal*, 10(9) : 1857-7881.

- Elliott, J. (2004) À luz do luar. National Geographic - Brasil, Ano 4, nº 47.
- Endres, K.P. et Schad, W. (2002) *Moon Rhythms in Nature : Comment les cycles lunaires affectent les organismes vivants*. Édimbourg : Floris Books, 308 p.
- Fabian, S.M. (2006) Astrônomos do Cerrado. *Scientific American Brasil, Edição especial Etnoastronomia*, 14 : 56-61.
- Goldstein, W. (2000) Les effets des dates de plantation et des positions lunaires sur le rendement des carottes. *Biodynamics*, 230 : 13-17.
- Jovchelevich, P. et Camara, F.L.A. (2008) Influência dos ritmos lunares sobre o rendimento de cenoura (*Daucus carota*), em cultivo biodinâmico. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 3(1) : 49-57.
- Jovchelevich, P. et Vilela, G.F. (2006) Levantamento do uso da lua e utilização de plantas alternativas na alimentação pelos moradores mais idosos do bairro roseira no município de Botucatu-SP. In *Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, 16*. Piracicaba, CD-ROM.
- Jovchelevich, P., Kishimoto, A., et Pasinato, R. (2016) *Calendário 2016 - Sistema agrícola quilombola*. Programa Vale do Ribeira : Instituto Socioambiental.
- Koepf, H., Pettersson, B.D., et Schumann, W. (1983) *Agricultura biodinâmica*. São Paulo : Nobel, 316 p. Lobreiro, J.C.T. (2002) Efeito do apogeu e perigeu lunar sobre a determinação do sexo de bezerros. *Boletim Agricultura Biodinâmica*, n. 87, Botucatu.
- Miller, H. (2004) Sinais do Céu. National Geographic - Brasil, Ano 4, nº 45, São Paulo. Palmer, J.D. (1974) *Biological Clocks in Marine Organisms*. New York : John Wiley.
- Restrepo-Rivera, J. (2004) *La Luna : El sol nocturno em los trópicos y sua influencia em la agricultura*. Manágua : Fundação Juquira Candiru.
- Sanches, R.A. (1997) Caiçaras e a Estação Ecológica Juréia-Itatins (Litoral Sul de São Paulo) : Uma aborda- gem etnográfica e ecológica da relação homem e meio ambiente, Tese de mestrado, IB- USP.
- Simão, S. (1953) *Contribuições ao estudo da suposta ação lunar sobre plantas hortícolas*. Tese de doutorado. Piracicaba : ESALQ, USP.
- Spiess, H. (1994) *Chronobiologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung lunarer Rhythmen im biologisch-dynamischen Pflanzenbau*. Darmstadt : Institut für Biologisch-Dynamische Forschung.
- Steiner, R. (2001) *Fundamentos da Agricultura Biodinâmica*, 3ª edição. São Paulo : Editora Antroposófica. Thun, M. (1986) *O Trabalho na Terra e as Constelações*. Botucatu : Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica.
- Thun, M. (2000) *Sembrar, plantar y recolectar em armonía com el Cosmos*. Madrid : Editorial Rudolf Steiner.

12 Paramètres électromagnétiques liés aux plantes et Leurs microbiomes

Ed Moerman

Koppert Biological Systems

SOMMAIRE

Introduction.....	131
Explication de certains termes électriques.....	132
Phénomènes électriques à l'intérieur de l'usine.....	133
Utiliser ces paramètres électriques pour mieux comprendre et surveiller l'état des plantes, Développement et processus.....	134
Effets des facteurs électriques (électromagnétiques) appliqués et externes sur les plantes et les animaux. Leurs microbiomes.....	138
N'oubliez pas le microbiome racinaire.....	140
Discussion et conclusions.....	141
Références.....	142

INTRODUCTION

Peu de gens associent l'électricité ou l'électromagnétisme aux plantes et à leur croissance, peut-être parce que les disciplines électrotechniques et physiologiques des plantes semblent si différentes. Pourtant, il existe de nombreux paramètres électriques et électromagnétiques qui peuvent être mesurés dans les plantes et dans leur environnement. Ce chapitre décrit un certain nombre de ces paramètres et explique comment ils peuvent nous aider à mieux comprendre la plante et peuvent même être utilisés pour améliorer sa croissance. L'électrophysiologie est la discipline qui traite de manière générale du flux d'ions/électrons dans les tissus biologiques et, en particulier, des techniques d'enregistrement électrique qui permettent de mesurer ce flux. Le professeur Volkov a édité plusieurs ouvrages sur ce sujet, rassemblant les travaux de scientifiques du monde entier. Le dernier ouvrage en date est intitulé *Plant Electrophysiology, Signaling and Responses* (Volkov, 2012 : v). Sa préface donne une description complète de l'électrophysiologie :

L'électrophysiologie végétale est l'étude des phénomènes électrochimiques associés aux cellules et tissus biologiques des plantes. Elle implique des mesures de **potentiels** et de **courants électriques** à grande variété d'échelles, depuis les canaux ioniques uniques jusqu'aux tissus, en passant par les plantes ou les arbres entiers. Les propriétés électriques des cellules végétales découlent principalement des propriétés électrochimiques de leurs membranes. L'étude électrophysiologique des plantes comprend des mesures de l'activité électrique du phloème, du xylème, des plasmodesmes, des stomates et en particulier de la propagation du signal électrique le long de la membrane plasmique. **Les potentiels d'action** sont des réponses caractéristiques d'excitation qui peuvent être induites par des stimuli tels qu'une pression appliquée, des substances chimiques, des stimuli thermiques, des stimuli électriques ou magnétiques et mécaniques, et des facteurs de stress biotiques.

Vers 2010, l'entreprise pour laquelle je travaille a commencé à vendre des biostimulants aux producteurs professionnels afin d'améliorer la résistance de leurs cultures aux stress biotiques et abiotiques. L'une de mes tâches en tant que gestionnaire des connaissances consistait à rechercher des indicateurs de la résilience des plantes en posant les questions suivantes : Existe-t-il

Comment mesurer l'amélioration de la résilience après l'application de biostimulants ? Au cours d'une de mes nombreuses visites de terrain chez des serristes, j'ai vécu une sorte d'incident qui a changé ma vie. Un producteur néerlandais de gerberas de haut niveau à qui je rendais visite était confronté à de graves problèmes avec sa culture depuis qu'il avait installé un système de production combinée de chaleur et d'électricité (PCCE) dans une pièce à côté de sa nouvelle serre. Les chiffres de production annuelle ont progressivement chuté de 300 à 200 fleurs/m² et, en outre, les pesticides chimiques n'ont pas donné les résultats escomptés. Cette situation durait déjà depuis plus d'un an et personne n'était en mesure de découvrir la raison de ces problèmes. Au cours d'une promenade dans la serre, une remarque apparemment simple du cultivateur a attiré mon attention. Il m'a dit que le tuyau d'irrigation allant du puits de forage à la serre était installé très près du câble de sortie d'électricité de la cogénération. Cela ne me paraissait pas normal, bien que je n'aie pu trouver aucune preuve tangible à ce sujet. Malgré cela, et désespéré de résoudre le problème, le cultivateur a remplacé l'eau de forage par de l'eau du robinet et a commencé à utiliser un vitalisateur d'eau (un appareil qui améliore la structure moléculaire de l'eau en l'exposant à certaines vibrations). Le résultat a dépassé toutes les espérances : en l'espace d'une semaine, le cultivateur a observé un changement visible dans l'apparence des plantes et, après quelques semaines, la production est revenue au niveau élevé précédent de 300 fleurs/m² sur une base annuelle. Cela a élargi ma perspective et j'ai commencé à rassembler des publications sur les plantes, les facteurs de stress et les phénomènes électriques, et j'ai effectué moi-même quelques mesures de base dans le cadre d'expériences en cours et avec des cultivateurs pratiques afin de me familiariser davantage avec le sujet.

Ce chapitre est une compilation de ce que j'ai appris en lisant des publications, en participant à des expériences et en discutant avec des personnes qui sont déjà plus familières avec ce sujet. Ce fut un voyage intéressant, qui ne fait peut-être que commencer. Pour commencer, la section suivante explique les principaux termes électriques utilisés.

EXPLICATION DE CERTAINS TERMES ÉLECTRIQUES

Pour bien comprendre le reste du chapitre, voici quelques définitions succinctes de termes liés à l'électricité. L'électricité est l'ensemble des phénomènes physiques associés à la présence et au mouvement de la matière qui possède une propriété de charge électrique : les électrons, ainsi que les protons (H⁺) et d'autres ions. Au début du XIXe siècle, l'électricité était considérée comme n'ayant aucun lien avec le magnétisme. Plus tard, de nombreux résultats expérimentaux et le développement des équations de Maxwell¹ ont indiqué que l'électricité et le magnétisme relèvent d'un seul et même phénomène : l'**électromagnétisme**.

Le mouvement de toute particule chargée en mouvement à travers un conducteur est connu sous le nom de **courant** électrique, mesuré en (milli)ampères. Un simple voltmètre peut être utilisé pour mesurer la **tension (ou la différence de potentiel)** entre deux points d'un système ; souvent, un potentiel de référence commun, tel que la terre du système, est utilisé comme l'un des points. Une **tension** peut représenter soit une source d'énergie (une force électromotrice qui peut créer un **courant**), soit une énergie perdue, utilisée ou stockée (**chute de potentiel**). Le courant peut circuler dans des conducteurs électriques présentant une certaine **résistance** (mesurée en ohms). La résistance est une conséquence du mouvement des particules chargées à travers un conducteur. Dans les métaux, par exemple, la résistance est principalement due aux collisions entre les électrons et les ions.

La conductivité est exprimée en mS/cm et est le paramètre inverse de la résistance. Les liquides présentent une résistance plus faible (ou une conductivité plus élevée) lorsque davantage d'ions/électrolytes sont dissous.

Le courant peut être un courant continu (CC) ou un **courant alternatif** (CA). Le courant continu est un flux de charge unidirectionnel ; le courant alternatif s'inverse de manière répétée à une certaine fréquence (exprimée en Hz, fluctuations par seconde). Le courant est souvent de forme sinusoïdale, mais il existe aussi d'autres formes telles que des blocs.

Les propriétés électriques de l'**inductance** et de la **capacité** ne sont observées qu'en courant alternatif. **L'inductance** décrit la tendance d'un conducteur électrique, tel qu'une bobine, à s'opposer à une fluctuation du courant électrique qui traverse. Un condensateur est un dispositif qui permet à l'électricité de s'accumuler en

¹ Les équations de Maxwell décrivent comment les champs électriques et magnétiques sont générés par les charges, les courants et les variations des champs.

en lui donnant de l'espace pour s'étaler. Un condensateur a une **capacité**, mesurée en farads (F), ou plus souvent en microfarads.

Un **champ électrique** est créé par un corps chargé dans l'espace qui l'entoure et se traduit par une force exercée sur toutes les autres charges placées dans le champ. La **puissance électrique** produite par un **courant électrique** (I) passant à travers une différence de **potentiel électrique** (V) est exprimée en watts ($P = I \times V$; travail effectué par unité de temps).

De nombreux processus biologiques importants impliquent des réactions d'**oxydoréduction**. L'**oxydation** est la perte d'électrons ou l'augmentation de l'état d'oxydation ; la **réduction** est le gain d'électrons ou la **diminution de** l'état d'oxydation par une molécule, un atome ou un ion. Le **potentiel de réduction** (généralement exprimé en millivolts - mV) est une mesure de la tendance de l'agent oxydant à être réduit.

L'**angle de phase** est la différence de phase entre une tension alternative appliquée à un conducteur ou à un condensateur et le courant alternatif qui traverse. Il est exprimé en degrés, comme le montre la figure 12.1.

L'**impédance** électrique est la mesure de l'opposition ou de la **résistance** qu'un circuit oppose à un courant électrique. **courant** lorsqu'une **tension** est appliquée.

LES PHÉNOMÈNES ÉLECTRIQUES À L'INTÉRIEUR DE L'USINE

Le moteur de la vie n'est qu'un petit courant électrique, entretenu par le soleil. Toutes les complexités du métabolisme inter-médiaire ne sont que la dentelle autour de ce fait fondamental (Szent-Gyorgyi, 1960).

La photosynthèse est le processus qui augmente l'énergie potentielle des électrons lorsqu'ils passent de l'eau au sucre. La photosynthèse repose sur des flux d'énergie et d'électrons initiés par l'énergie lumineuse, qui provoque l'excitation des électrons dans la chlorophylle et les pousse hors de leur orbite. Les électrons se remettent instantanément en place, libérant de l'énergie de résonance. Cette énergie passe rapidement aux molécules de chlorophylle, comme le transfert d'énergie d'une boule de billard à une autre. La photosynthèse convertit donc l'énergie lumineuse en énergie chimique, stockée dans les molécules organiques. En termes d'oxydoréduction, il y a réduction (voir tableau 12.1). La réduction implique une augmentation des électrons dans le tissu végétal, ce qui permet à la plante d'atténuer les radicaux libres et de mieux faire face au stress oxydatif.

Une plante vivante (ou un arbre) transporte des électrons de la terre à sa cime. L'ingénieur électricien Arthur Ramthun (2015) a utilisé un voltmètre numérique et un oscilloscope pour mesurer et enregistrer le potentiel électrique entre le sol, le tronc et l'extrémité des branches de nombreux arbres différents. Des milliards d'électrons semblent circuler vers le haut des arbres et vers l'extrémité des branches (par exemple, $2,8 \times 10^{11}$ électrons par seconde vers l'extrémité d'une branche de tremble). Les calculs de son modèle montrent que cette quantité d'électrons crée une force de répulsion suffisante à l'extrémité des branches pour orienter la croissance et influencer la géométrie de la plante. Ce phénomène a été baptisé "électrotropisme". Les mesures effectuées sur un jeune plant de maïs spécialement préparé lui ont appris que les électrons provenaient de l'eau, traversaient les racines et atteignaient la tige du plant.

Clark et al. (2013) ont démontré que les plantes créent un champ électrique à potentiel négatif autour des fleurs. Les pollinisateurs (comme le bourdon *Bombus terrestris*) sont capables de détecter et de distinguer ces champs électriques. Les pollinisateurs possèdent généralement un potentiel électrique positif, acquis lors de leurs déplacements.

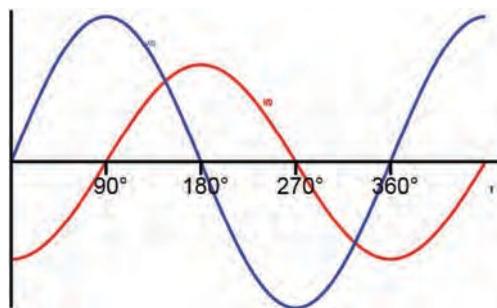


FIGURE 12.1 Angle de phase : le courant alternatif (ligne rouge) accuse un retard de 90° par rapport à la tension alternative (ligne bleue)

TABLEAU 12.1

Réduction et oxydation en relation avec la croissance des plantes

	Réduction	Oxydation
<i>Electrons</i>	Gagnés	Perdus
<i>Valeur Eh</i>	Diminutions	Augmentations
<i>Se déroule dans l'usine processus</i>	Photosynthèse Protéosynthèse Liposynthèse Synthèse d'antioxydants, de phénols, etc.	Dissimilation : oxydation (de composés réduits) fournit de l'énergie, utilisée pour les processus métaboliques des plantes
<i>L'énergie</i>	Augmente le potentiel chimique des molécules	Utilise l'énergie stockée dans les molécules
<i>Signification</i>	Antioxydants importants pour la défense des plantes	Les stress des plantes ont un effet oxydant

vol. La différence de potentiel entre le pollinisateur et la fleur est l'un des indices qui aident les pollinisateurs à trouver les fleurs prêtes à être pollinisées. C'est également une force motrice pour le transfert et l'adhésion du pollen pendant la visite de la fleur. Le dépôt de pollen et la pollinisation qui en résulte modifient le potentiel électrique de la fleur, de sorte que le champ électrique diffère en fonction de l'état de pollinisation de la fleur. Cela aide les pollinisateurs à se concentrer sur les fleurs qui ont encore besoin d'être pollinisées et à ne pas revenir sur celles qui ont été pollinisées.

En 2015, Koppert Biological Systems a réalisé des essais en serre avec des tomates cultivées dans un substrat de laine de roche avec différents ajouts de biostimulants et de biochar pour stimuler le développement du microbiome racinaire (Moerman, recherche non publiée, 2015). Les mesures d'orientation des différences de potentiel entre les dalles de laine de roche et la base des tiges des plants de tomates dans ces essais en serre ont montré une différence de potentiel entre 0,5 et 0,6 V, les tiges ayant la valeur la plus faible. Ces valeurs et la polarisation correspondent à ce que d'autres chercheurs, Ramthun (2015) et Rajda (2004), ont trouvé chez les arbres et les plantes herbacées.

L'UTILISATION DE CES PARAMÈTRES ÉLECTRIQUES POUR MIEUX COMPRENDRE ET SURVEILLER L'ÉTAT, LE DÉVELOPPEMENT ET LES PROCESSUS DES PLANTES

Dans cette section, j'aborde une série d'exemples montrant comment divers paramètres électriques peuvent aider à mieux comprendre et surveiller l'usine. Les exemples donnés ne sont qu'un aperçu de l'énorme quantité de travail effectué dans ce domaine. Ils ont été sélectionnés en fonction de leur simplicité et de leur capacité à répondre à ma recherche d'une méthode permettant de quantifier l'état de l'installation et sa résilience. L'équipement nécessaire pour effectuer les mesures doit être abordable pour les cultivateurs/conseillers et simple à utiliser.

Rajda (2004) a mesuré le courant électrique circulant entre le sol (mesuré dans le sol à une certaine distance de la base de la tige) et la base de la tige de centaines d'arbres individuels. Les tiges présentaient toujours un potentiel négatif par rapport à la terre. Les mesures ont révélé des valeurs différentes selon les espèces d'arbres, une corrélation positive avec le diamètre de la tige (et une tendance saisonnière typique), et des valeurs plus faibles pour les arbres en mauvaise santé. Grâce à ces informations, il a pu prédire les problèmes de santé en vérifiant fréquemment le courant saisonnier et en comparant cette valeur à celles d'arbres similaires. Le tableau 12.2 montre la gamme des valeurs mesurées dans différents groupes de plantes. Les mesures fréquentes de ces paramètres ont permis de prédire quels arbres allaient avoir des problèmes de santé, avant que les symptômes ne soient visibles.

Vivent², une entreprise suisse spécialisée dans les bio-signaux, développe un dispositif innovant permettant d'explorer et de surveiller les signaux électriques des plantes. Ces dispositifs captent les bio-signaux que les plantes elles-mêmes

²<http://www.phytlsigns.com/>.

TABLEAU 12.2

Gamme de courants et de potentiels entre le sol et la base de la tige dans différents types d'arbres ou de plantes

Type de plante/arbre	Courant maximal (μA) Lié à	
	Diamètre de la tige (cm) ($\mu\text{A}/\text{cm}$)	Potentiel (V)
<i>Arbres à feuilles caduques</i>	200-500	1.2
<i>Conifères</i>	100	1.0
<i>Légumes et plantes ornementales</i>	8-117	0.4-0.7

Source : Rajda (2004).

transmettent. L'appareil (PhytSigns) mesure les différences de potentiel entre la zone des racines, la base de la tige et les feuilles. Les valeurs mesurées (tension) sont enregistrées à des intervalles de temps très courts. Une analyse approfondie (à l'aide de l'intelligence artificielle) des schémas de lignes de tension comparant les plantes avec et sans facteurs de stress biotiques et abiotiques connus révèle que différents types de combinaisons plante/agresseur présentent un schéma typique. Actuellement, l'appareil est déjà utilisé par une station de recherche suisse et a démontré qu'une pulvérisation de pesticide peut mettre les plantes "en attente" pendant des heures, voire des jours, selon type de pesticide (communication personnelle avec N. Wallbridge, 2019). La société affirme que ce dispositif "peut être utilisé pour étudier les réponses des plantes aux maladies, aux ravageurs, aux traitements phytosanitaires et aux conditions environnementales".³ À terme, ce dispositif pourrait constituer un système de surveillance intelligent permettant de détecter les facteurs de stress à un stade précoce afin d'aider le cultivateur à anticiper les problèmes potentiels.

L'étude des racines des plantes est intrinsèquement difficile et donc souvent négligée. Les racines étant invisibles, elles sont souvent oubliées. Pourtant, les racines jouent un rôle clé dans l'échange de masse et d'énergie entre le sol et l'atmosphère, et il est donc utile de pouvoir mieux surveiller la croissance et l'activité des racines.

La taille et l'activité du système racinaire des plantes sont de bons prédicteurs de l'état des plantes, mais difficiles à évaluer. Cseresnyés et al. (2013) ont beaucoup travaillé sur l'utilisation de la spectroscopie d'impédance électrique⁴ pour mesurer les systèmes racinaires et ont souligné l'utilité de mesurer l'angle de phase entre le potentiel alternatif (tension) entre la tige et la zone racinaire et le courant alternatif résultant, pour l'étude rapide *in situ* de la taille et de l'activité du système racinaire sans aucune intrusion dans les fonctions vitales de la plante. Dietrich et al. (2013) signalent que la capacité électrique, mesurée (avec un appareil de mesure LCR⁵) entre une électrode insérée à la base d'une plante et une électrode dans le substrat d'enracinement, est souvent linéairement corrélée à la masse des racines. La capacité électrique a souvent été utilisée comme indicateur de la masse des racines et est traditionnellement interprétée à l'aide d'un modèle électrique dans lequel les racines se comportent comme des condensateurs cylindriques câblés en parallèle. Cependant, des expériences récentes en hydroponie montrent que cette interprétation peut ne pas être correcte et un nouveau modèle a été proposé par Dietrich dans sa thèse de doctorat (2013), dans laquelle il a révisé le modèle existant des circuits de résistance-capacité dans les plantes et qui est testé dans des substrats solides. Les résultats sont cohérents avec la nouvelle interprétation physique de la capacité des plantes. La capacité du substrat et la capacité de la plante se combinent selon des lois physiques standard. Pour les plantes qui poussent dans un substrat humide, la capacité mesurée est largement déterminée par le tissu entre la surface du substrat et l'électrode attachée à la plante. Alors que la capacité mesurée

³ Extrait du site web de l'entreprise <https://www.phytlsigns.com/product-solutions> (consulté le 1er juillet 2020).

⁴ Les mesures d'impédance électrique (EI) et de capacité électrique (EC) dans un système plante-sol offrent de bonnes possibilités d'étude rapide *in situ* de la taille du système racinaire et de l'activité des racines. En fixant une électrode sur la tige de la plante et enfouissant l'autre dans le sol et en les reliant par un instrument LCR, l'EI et l'EC mesurés sur les racines sont directement corrélés avec la masse, la longueur ou la surface des racines (Chloupek, 1972 ; Ozier-Lafontaine et Bajazet, 2005 ; Rajkai et al., 2002).

⁵ Un mesureur LCR est un équipement de test électronique utilisé pour mesurer l'inductance, la capacité et la résistance d'un composant électronique.

La capacité peut, dans certaines circonstances, être corrélée à la masse des racines, mais elle n'est pas une évaluation directe de la masse des racines (figure 12.2).

En 2015, Koppert Biological Systems a réalisé un essai de propagation spécifique avec des concombres cultivés dans de la perlite afin de valider les conclusions de Dietrich (2013) et de Cseresnyés et al. (2013) dans une situation de serre (Moerman et Weber, recherche non publiée, 2015). Les mesures de l'angle de phase et du poids sec des racines de 25 plantes effectuées les 4 et 9 mars 2015 ont confirmé les résultats de Dietrich (2013) et de Csernyeses et al.

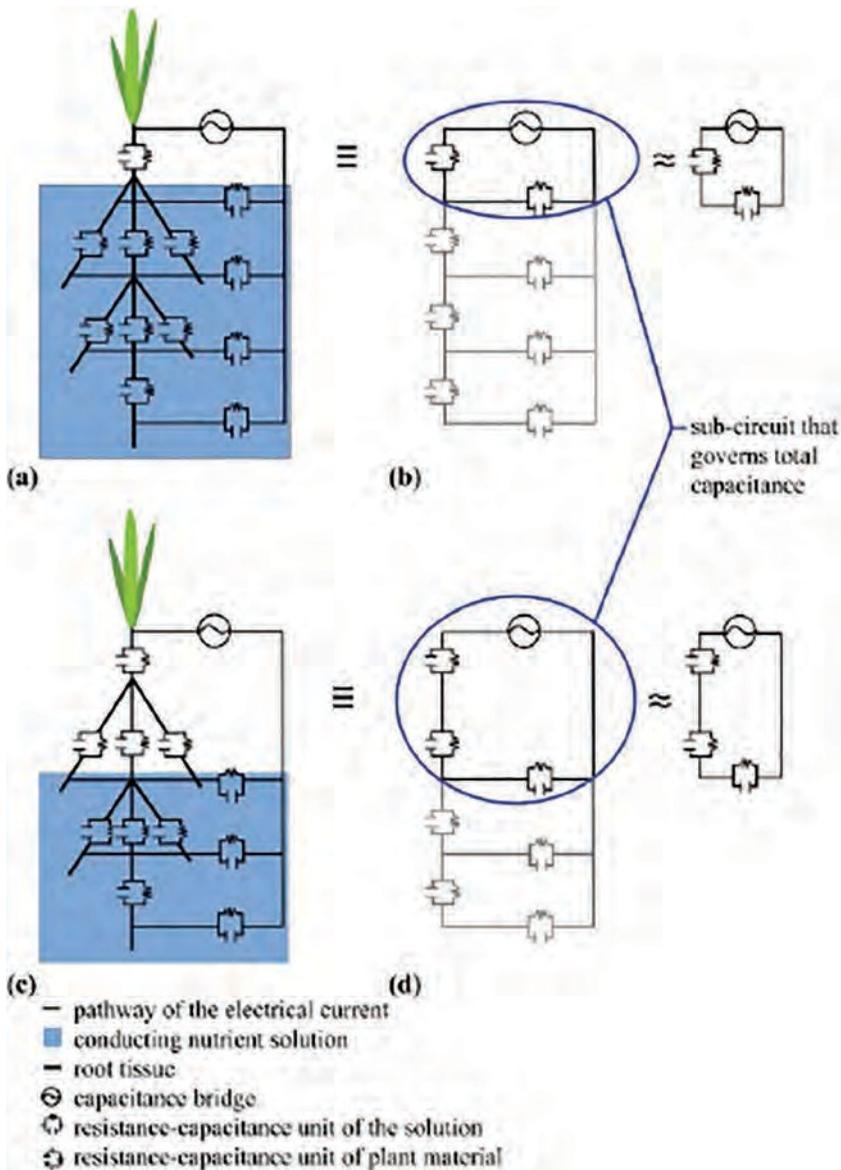


FIGURE 12.2 Circuits résistance-capacité (RC) selon le modèle révisé : (a,c) diagrammes de plants d'orge avec cinq extrémités de racines, (b,d) réseaux électriques équivalents des systèmes racinaires montrant l'emplacement des composants RC, (a,b) circuits RC pour un système racinaire complètement submergé et (c,d) circuits RC pour un système racinaire partiellement submergé. Le sous-circuit qui détermine en grande partie la capacité est entouré d'un anneau pour souligner son importance. Notez que les composants RC individuels peuvent avoir des valeurs différentes.

La corrélation entre l'angle de phase et le poids sec du système racinaire a montré qu'une mesure non destructive de l'angle de phase peut remplacer la mesure destructive et fastidieuse du poids sec des racines (figures 12.3 et 12.4).

Postic et Doussan (2016) ont comparé différentes méthodes électriques pour estimer la masse des racines. La mesure par-allèle utilisant une pince comme électrode de tige de capacité et un compteur LCR manuel à un courant alternatif a donné les résultats les plus fiables. Ils ont constaté que la fréquence du courant alternatif utilisé joue un rôle dans la précision du résultat.

Benada (2017) a décrit ses recherches sur la résistance variable chez les plants de blé comme un point de départ pour examiner la nature de la résistance variable des céréales aux maladies contre les espèces obligatoires.

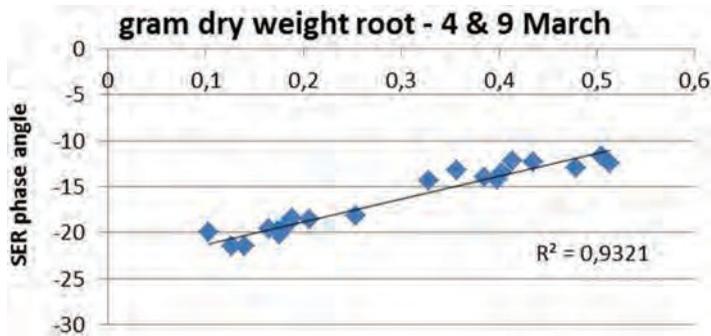


FIGURE 12.3 Corrélation entre le poids en grammes de racines sèches par plante (axe X) et l'angle de phase (axe Y).

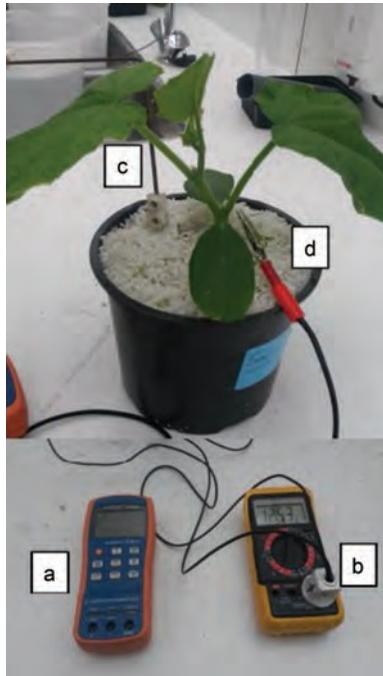


FIGURE 12.4 Mesureur LCR simple (a) et voltmètre (b) utilisés pour mesurer des plants de concombre en pots. (c) La sonde de mise à la terre et (d) une pince crocodile sur une aiguille insérée dans la tige à la base de la plante.

parasites⁶ tels que l'oïdium et la rouille, dans lesquels les mesures du potentiel d'oxydoréduction et du pH dans la sève des feuilles constituaient les principales observations. Il a mis au point une méthode simple et rapide pour mesurer l'oxydoréduction dans les tissus des feuilles détachées et a formulé une hypothèse expliquant pourquoi l'état biophysique d'une plante joue un rôle si important dans la résistance et la physiologie des plantes en général. Il a découvert que le principe de la résistance réside dans la capacité du parasite à obtenir l'énergie de la cellule hôte. Le parasite utilise l'oxydase terminale du plasmalemme de l'hôte (la membrane plasmique de la paroi cellulaire) comme source d'énergie.

Les racines des plantes génèrent des courants électriques et des champs électriques associés en raison du transport d'ions électro-géniques à la surface des racines. van West et al. (2002) ont démontré que les zoospores nageuses d'oomycètes phytopathogènes⁷ vers les racines des plantes sont en partie attirées par l'électrotaxie (le mouvement d'un organisme dans un champ électrique) dans les champs électriques naturels générés par les racines. Les zones d'accumulation des zoospores recherchant l'anode ou la cathode à proximité des surfaces de racines intactes et blessées sont en corrélation avec leur comportement électrotactique in vitro (attirés par l'anode ou la cathode). La manipulation du champ électrique de la racine s'est traduite par des changements dans le schéma d'accumulation des zoospores, et les champs électriques focaux imposés étaient capables de supplanter les signaux endogènes à la surface de la racine. Les données suggèrent que les signaux électriques provenant d'une différence de potentiel (tension) entre la racine et la rhizosphère/le rhizoplane peuvent augmenter ou supplanter les signaux chimiques dans la médiation des réponses tactiques à courte portée des zoospores d'oomycètes à la surface des racines. Ces résultats pourraient aider à l'avenir à mieux évaluer les risques d'infection par des maladies transmises par les racines.

Akay et Kara (2006) ont étudié les paramètres de qualité qui peuvent être mesurés par différentes méthodes. L'une d'entre elles est la méthode bioélectronique de Vincent (BEV). La *valeur P* est mesurée dans la sève pressée des fruits ou des légumes. Elle est basée sur trois facteurs : pH (acidité), rH (potentiel d'oxydoréduction) et R (résistivité). La *valeur P* intègre les trois paramètres à un paramètre de qualité et est calculée comme $[30 \times (rH - 2pH)]^2 / R$ (Hoffmann, 1991), qui est exprimé en microwatts (μW).

Ces paramètres électrochimiques peuvent nous renseigner sur les conditions de production et effets sur l'homme après consommation. Les produits dont la *valeur P est* faible sont censés promouvoir la santé. Les bons aliments nous donnent plus d'énergie que les mauvais et sont bons pour notre santé. Les processus vitaux des plantes et des animaux peuvent être décrits comme des chaînes de réactions électrochimiques ou redox. La *valeur P* est utilisée dans les domaines de l'environnement, de la médecine humaine et de la recherche alimentaire. Les aliments à faible valeur redox fournissent de nombreux électrons qui s'opposent aux radicaux libres (en d'autres termes, ils ont effet anti-oxydant) et contribuent donc à la santé. La betterave, les carottes (biologiques) et le chou fermenté sont de bons exemples de ces "aliments curatifs".

Hoffmann et al. (2007) ont travaillé sur l'évaluation de la qualité électrochimique, en utilisant le potentiel d'oxydoréduction (rH en mV), la résistivité (ohm) et le pH d'un échantillon liquéfié et homogénéisé. Dans son livre, Hoffmann explique la relation entre la valeur redox et l'entropie : un potentiel redox plus faible coïncide avec une entropie plus faible, ce qui signifie moins de chaos ou un tissu plus organisé.

Northolt et al. (2004) ont étudié l'utilité des paramètres électriques pour évaluer la qualité des carottes et le développement du concept de qualité interne et ont conclu que ces mesures pouvaient être utiles. Leur rapport présente une explication complète de la signification des différents paramètres, comme indiqué dans l'encadré 12.1.

LES EFFETS DES FACTEURS ÉLECTRIQUES (ÉLECTROMAGNÉTIQUES) EXTERNES APPLIQUÉS SUR LES PLANTES ET LEURS MICROBIOMES

Cette section explore un certain nombre d'expériences visant à influencer la croissance des plantes au profit cultivateur/agriculteur. Bien que ces travaux aient commencé au début du vingtième siècle, à la connaissance de l'auteur, ils n'ont pas encore été réalisés.

⁶ Un parasite obligatoire est un organisme parasite qui ne peut achever son cycle de vie sans exploiter un hôte approprié. Si un parasite obligatoire ne peut exploiter un hôte, il ne se reproduira pas.

⁷ Les oomycètes, également connus sous le nom de "moisissures aquatiques", sont un groupe de plusieurs centaines d'organismes qui comprennent certains des agents pathogènes les plus dévastateurs pour les plantes. Les maladies qu'ils provoquent comprennent la brûlure des semis, la fonte des semis, la pourriture des racines, la brûlure foliaire et le mildiou.

ENCADRÉ 12.1 EXPLICATION DE L'UTILITÉ DES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES ÉLECTRIQUES (NORTHOLT ET AL., 2004 : 56)

Les processus vitaux des plantes et des animaux peuvent être décrits comme des chaînes de réactions électrochimiques ou redox. Hoffmann (1991) explique comment Haas a développé une théorie bioélectrique pour dériver une valeur d'énergie électrique pour les aliments à partir de mesures du pH, du potentiel d'oxydoréduction et de la résistance électrique. Il a suggéré que les aliments ayant un pouvoir réducteur élevé, exprimé plus tard par une faible *valeur P*, sont bons pour la santé. La *valeur P* est calculée à partir des trois paramètres indiqués, qui sont influencés par les conditions de croissance du produit. Le pH est le paramètre électrochimique le plus connu pour mesurer la concentration en protons ou l'acidité. Le pH est mesuré par potentiométrie à l'aide d'électrodes appropriées. La valeur mV mesurée est transformée logarithmiquement en valeur pH. L'équilibre potentiométrique se situe à pH 7 et 0 mV. Une différence de pH de 1 (à 25° C) équivaut à 59 mV. Dans les plantes, l'activité des protons a des aspects énergétiques. Le potentiel d'oxydoréduction Eh (mV) reflète le gradient d'électrons que les processus vitaux utilisent pour leur travail cellulaire (Kollath, 1978). Le potentiel redox représente l'équilibre entre les substances oxydantes et réductrices. Lorsque le potentiel redox est faible, les cellules végétales disposent de plus d'énergie pour leur activité. Traditionnellement, le flux d'électrons est considéré comme la principale forme de transport d'énergie respiratoire dans un organisme, l'oxygène étant l'accepteur terminal d'électrons. La résistance électrique *R* (ohm) donne une indication de la dissipation des électrolytes dans les cellules végétales. Des valeurs élevées de résistance électrique indiquent que les électrolytes sont plus intégrés dans les membranes et les organes cellulaires. Des valeurs faibles indiquent que les électrolytes se déplacent librement, ce qui peut être un signe de détérioration des cellules et des tissus végétaux.

En l'état actuel des connaissances, seuls quelques brevets ont été déposés et aucun d'entre eux n'est encore appliqué à l'échelle commerciale. Il existe sans doute de nombreux autres exemples.

Blackman et al. (1923) ont effectué des recherches détaillées sur l'effet d'un point de décharge chargé positivement juste au-dessus du sommet des plantes céréalières mises à terre, montrant qu'il avait un effet durable sur le taux de croissance des gaines d'orge. Des essais similaires dans lesquels la direction du courant était inversée n'ont pas donné les mêmes effets positifs, et dans certains cas les résultats étaient même négatifs. Le sens du courant semble donc important.

Rajda (2004) a réussi à améliorer la croissance des plantes en appliquant une tension continue sur des électrodes positives et négatives situées sur les côtés opposés du substrat dans une table de culture. Cependant, le mode d'action n'a pas été expliqué et pourrait être causé directement par la différence de potentiel ou par des effets électrolytiques sur les nutriments dissous. Wawrecki et Zagorska-Marek (2007) ont démontré que même un faible champ électrique continu (1 V/cm) de direction horizontale perturbait le schéma des divisions cellulaires dans les méristèmes racinaires du maïs. Ce champ a modifié l'organisation globale du méristème apical de la racine : il a influencé la direction de la croissance apicale de la racine. Un champ d'une intensité légèrement supérieure a également endommagé les initiales du chapeau de la racine, mettant fin à leur division. Cela implique qu'il faut être prudent lors de l'application de cette technique et ne pas appliquer une intensité de traitement trop élevée. Il n'est pas clair si et comment ce phénomène pourrait être utilisé au profit des cultivateurs/agriculteurs. Mais on pourrait imaginer que les courants vagabonds⁸ pourraient affecter non seulement les animaux de ferme mais aussi les cultures d'une manière qui n'est pas encore comprise.

Gasner (2013) a démontré l'effet positif de la mise à la terre du milieu racinaire de plants de poivrons cultivés en pots. Des dispositifs ont été insérés dans le milieu de culture des plantes à un angle vers le centre du pot et reliés à la terre. Les plantes mises à la terre ont mieux poussé et ont produit plus de fruits que les plantes non mises à la terre. La mesure de la mise à la terre a fourni aux plantes un flux continu d'électrons provenant de la terre, qui a également pu être mesuré. La tension entre les plantes mises à la terre et les plantes non mises à la terre a été mesurée.

⁸ Le courant vagabond désigne le flux d'électricité qui traverse les bâtiments, le sol ou les équipements en raison de déséquilibres dans le système d'alimentation électrique ou de défauts dans le câblage. Il s'agit d'un potentiel électrique présent entre des objets qui ne devraient pas être soumis à la tension.

variait entre 200 et 300 mV, ce qui est du même ordre que pour les plantes herbacées (Rajda 2004) et concorde également avec les propres essais (non publiés) de l'auteur en 2015 sur des tomates cultivées dans de la laine de roche. Malheureusement, alors qu'il existe de nombreuses publications sur les effets positifs de la mise à la terre sur la santé humaine, il s'agit de la seule publication montrant les effets positifs de la mise à la terre sur la croissance des plantes, et les dispositifs de mise à la terre pour les plantes que l'auteur a mis au point pourraient avoir un potentiel commercial. Un brevet a été déposé pour des tiges de mise à la terre pour les plantes⁹, mais il n'est pas certain qu'il ait été commercialisé.

Olyslaegers (2012) affirme que l'électroculture est étudiée depuis longtemps, mais avec des résultats incohérents. Il définit l'électroculture comme toute stimulation électrique des plantes. Ses recherches se sont concentrées sur la question de savoir si les jeunes plants de tomates (*Solanum lycopersicum*) pouvaient être stimulés électriquement d'une manière qui serait pratiquement réalisable dans les serres commerciales. Outre la tentative de démontrer la "preuve de principe" et d'étudier les mécanismes possibles, l'attention s'est portée sur les possibilités de cette technique en ce qui concerne la réduction des coûts et des quantités d'éléments nutritifs utilisés dans les cultures intensives en serre. Il a travaillé avec une faible tension continue (0,1– 0,2 V/cm) et deux polarités, appliquées via un morceau de feutre sous des blocs de laine de roche. Les résultats n'étaient pas cohérents.

Une récente publication indienne (Patil, 2018) décrit des expériences visant à étudier l'effet de l'électricité sur la germination et la croissance du radis (*Raphanus sativus*). Ici, les plantes n'ont été que brièvement exposées à une faible tension continue : 3, 6 et 9 V pendant 10 minutes par jour. Cela a permis d'augmenter les taux de germination de 85 % dans l'échantillon de contrôle à 95 % dans l'échantillon traité.

Une méthode très prometteuse pour stimuler la croissance des plantes avec de l'électricité est décrite dans la thèse de PJJ van Zyl (2012) sur l'énergie radiofréquence pour la stimulation bioélectrique des plantes. Ce principe utilise l'électromagnétisme. L'étude porte sur l'utilisation de signaux énergétiques de radiofréquence (RF) de faible puissance provenant de lignes de transmission non étanches au profit de la croissance et de la production des plantes dans les systèmes hydroponiques. Le principe est le suivant : les parois cellulaires des plantes sont recouvertes d'ions calcium chargés positivement et étroitement liés, qui influencent l'entrée des nutriments dans la cellule. Les ions calcium ayant une masse deux fois supérieure à celle des ions potassium, l'harmonique fondamentale du calcium est égale à la première harmonique du potassium (32 Hz). Des milliers (10k:1) d'ions potassium positifs en moins existent également autour de la paroi cellulaire et, lorsqu'ils sont stimulés à leur fréquence de résonance (16 Hz), ils rebondissent contre les ions calcium liés, de sorte que ces derniers sont délogés de la paroi cellulaire. Lorsque cela se produit, davantage de nutriments peuvent pénétrer dans la cellule, ce qui accélère la croissance de la plante. Cependant, il est important de contrôler le processus, car si trop d'ions calcium sont libérés, cela peut entraîner un stress et une dégradation de la structure de la plante. L'onde modulée en amplitude (bloc, par opposition à sinus) laisse suffisamment de temps aux ions calcium pour retourner dans les parois cellulaires pendant la période où il n'y a pas d'énergie appliquée de l'extérieur. L'un des moyens d'appliquer l'énergie radioélectrique à une plante consiste à transmettre l'énergie dans deux lignes de transmission non étanches afin de provoquer des ondes stationnaires, qui peuvent ensuite être absorbées par les plantes placées entre ces lignes de transmission. L'énergie des ondes radio est alors utilisée pour créer des périodes de fenêtre pendant lesquelles les ions de calcium sont délogés, ce qui permet à des nutriments supplémentaires de pénétrer dans la cellule de la plante, améliorant ainsi la croissance et la production de la plante. Dans sa thèse, van Zyl fait également référence à un brevet américain de Kertz (1995) où les principes de la stimulation électronique des plantes sont décrits en détail et illustrés par des résultats d'essais. Van Zyl a lui-même effectué quelques essais pour valider le principe. Dans ces essais, les plantes traitées étaient plus saines et produisaient nettement plus de biomasse et de tomates que les plantes témoins.

N'OUBLIEZ PAS LE MICROBIOME RACINAIRE

D'après ce qui a été décrit ci-dessus, les plantes ont besoin d'électrons pour faciliter toutes sortes de processus métaboliques. C'est également le cas des micro-organismes (qui constituent le microbiome végétal, qui fait partie du réseau alimentaire du sol). Ces microbes ont également besoin d'électrons et en donnent pour et à travers tout ce qu'ils font. Ils ont besoin

⁹ <https://patents.google.com/patent/US20140020294A1/en>.

Le biochar est un processus biologique qui permet aux micro-organismes de consommer des nutriments, de cracher du méthane, d'expulser du dioxyde de carbone ou d'effectuer tout autre processus biologique. On observe souvent que les micro-organismes qui composent le microbiome racinaire se développent en présence de biochar. Il n'y avait pas d'explication claire à ce phénomène, mais des scientifiques de l'Université Cornell (Sun et al., 2017) ont maintenant découvert que le biochar fournit des voies électroniques de haute définition dans le sol qui permettent aux électrons de voyager à travers le sol plus loin et plus efficacement.

Des essais sur le terrain menés par Koppert Biological Systems ont démontré que l'ajout d'une source de carbone stable liquéfiée à la laine de roche favorise la croissance de *Trichoderma* (champignon), entraînant une colonisation au moins dix fois plus importante du champignon sur les racines des plaques de laine de roche traitées avec du carbone liquéfié. *Trichoderma harzianum* T22 agit comme fongicide biologique contre *Pythium*, *Fusarium* et *Rhizoctonia* dans de nombreuses cultures. Il a également des propriétés favorisant la croissance des plantes. Les producteurs ont souvent du mal à établir ce champignon bénéfique sur les racines des plantes dans un substrat de laine de roche. Mais l'ajout d'un carbone liquide de type biochar a permis d'obtenir des améliorations remarquables. Le mode d'action n'a pas été étudié. Il est peu probable que le champignon *Trichoderma* utilise le carbone comme source de nourriture, puisqu'il s'agit d'une forme très stable qui ne peut plus être digérée. Ceci est confirmé par Sun et al. (2017) qui notent que l'utilisation du biochar comme source de nourriture peut être rejetée parce que les micro-organismes ne peuvent pas consommer beaucoup. L'effet peut donc s'expliquer soit par le fait qu'il offre un endroit plus favorable à la croissance de *Trichoderma* que le substrat "hostile" de laine de roche, soit par le fait que des voies de haute définition pour les électrons sont créées par le carbone.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Ce qui précède est un aperçu des recherches entreprises pour mieux comprendre le rôle des phénomènes électromagnétiques dans les plantes. La question est multiple, complexe et les résultats ne sont pas toujours cohérents. De nombreuses méthodes ont été essayées. Certaines semblent prometteuses, et il est certain que les développements rapides dans le domaine des capteurs, de l'intelligence artificielle et de l'internet des objets contribueront à mettre au point des systèmes permettant aux cultivateurs de mieux surveiller la croissance des plantes et de disposer d'informations plus complètes pour les aider à prendre des décisions. Les méthodes bioélectriques pourraient également contribuer à des comparaisons simples et peu coûteuses des produits à base de fruits et légumes et de leur qualité interne.

Il en va de même pour les méthodes étudiées qui favorisent divers types d'effets électromagnétiques sur la croissance des plantes. De nombreuses approches ont été essayées, mais aucune n'a encore réellement fait ses preuves. L'idée que la croissance des plantes ne se limite pas aux particules commence à être acceptée dans certains milieux. Il est nécessaire de procéder à une analyse plus approfondie et plus systématique pour déterminer si - et dans quelle mesure - les éléments d'énergie et d'information liés à l'électricité peuvent être appliqués et gérés au profit de la croissance des plantes.

Comme fil conducteur de tout ce qui a été présenté ci-dessus, je commence à voir de nombreuses similitudes entre l'eau et les électrons. Tous deux doivent pouvoir circuler librement de la zone des racines vers le haut de la plante, en quittant partiellement la plante par les feuilles et en étant partiellement stockés dans le tissu végétal. Les électrons doivent être présents sous une forme libre et disponible pour aider les fleurs à être plus visibles pour les pollinisateurs, pour faciliter les processus métaboliques dans la rhizosphère et le reste de la plante, pour stocker l'énergie sous une forme excitée afin d'aider les plantes à faire face au stress oxydatif et pour contribuer à la santé de ceux qui consomment les parties de la plante récoltées pour l'alimentation humaine ou animale. De même, l'eau doit être disponible dans la zone racinaire, être absorbée et transportée par le système racinaire, transporter les composants hydrosolubles vers le haut et vers le bas et faire partie de nombreux processus métaboliques. L'eau doit également être abondamment disponible dans les feuilles pour l'évaporation afin de réguler la température des feuilles, mais suffisamment conservée dans le tissu végétal pour maintenir la turgescence.

La question qui se pose est la suivante : si l'on travaille sur ces concepts depuis près d'un siècle, pourquoi n'y a-t-il pas eu davantage de percées commerciales majeures et d'adoption ? Plusieurs facteurs entrent en jeu. C'est la curiosité qui a poussé de nombreux chercheurs et d'autres personnes (dont moi-même) à se plonger dans ce sujet. Pour les agriculteurs et les cultivateurs, la combinaison des disciplines de l'électro(magnétisme) et de la physiologie (végétale) n'est peut-être pas suffisamment attrayante. Dans le domaine de la surveillance, les gens de terrain peuvent préférer les observations directes ou visibles (par exemple, morphologiques ou symptomatiques) aux observations indirectes ou invisibles.

(électromagnétiques). Mes propres recherches n'ont commencé que lorsque j'ai voulu mesurer la résistance des plantes aux stress, quelque chose que l'on ne peut pas voir à l'extérieur d'une plante. De plus, en termes d'influence sur les plantes et leurs microbiomes, les résultats des interventions électromagnétiques expérimentales ne sont pas toujours aussi évidents et cohérents que les interventions chimiques et biologiques, qui sont également plus fiables parce qu'elles s'inscrivent dans les pratiques actuelles.

Dans l'entreprise où je travaille¹⁰, nous rencontrons ce phénomène au niveau de l'acceptation des nouveaux systèmes de bioprotection par les producteurs et les conseillers : les nouveaux systèmes basés sur les arthropodes bénéfiques sont plus facilement acceptés que ceux basés sur les microbes bénéfiques. La visibilité joue ici un rôle : ce que l'on voit et que l'on peut gérer favorise l'apprentissage et crée la confiance plus rapidement que quelque chose d'invisible, que l'on croit ou que l'on espère voir se produire. J'espère que ce chapitre contribuera à une meilleure compréhension de la croissance des plantes au-delà des principes physiologiques généralement connus et acceptés, et qu'il encouragera la poursuite de la recherche sur la croissance des plantes. la recherche et l'expérimentation dans ce domaine.

RÉFÉRENCES

- Akay, A. et Kara, Z. (2006) P-value and some other quality characters of tomato cultivars grown in green- house. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9 : 1991-1994.
- Benada, J. (2017) Measurement of redox potential and pH in plants and their function in the mechanism of plant resistance and in plant physiology. *International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering*, 6(1) : 1-9.
- Blackman, V.H., Legg, A.T. et Gregory, F.G. (1923) The effect of a direct electric current of very low intensity on the rate of growth of the coleoptile of barley. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Containing Papers of a Biological Character*, 95(667) : 214-228. <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rspb.1923.0034>.
- Chloupek, O. (1972) La relation entre la capacité électrique et certains autres paramètres des racines des plantes. *Biologia Plantarum*, 14(3) : 227-230.
- Clark, D., Whitney, H., Sutton, G. et Robert, D. (2013) Detection and learning of floral electric fields by bumblebees. *Science*, 340(6128) : 66-69.
- Cseresnyés, I., Rajkai, K. et Vozáry, E. (2013) Role of phase angle measurement in electrical impedance spectroscopy. *International Agrophysics*, 27 : 377-383.
- Dietrich, R.C. (2013) Une nouvelle hypothèse pour la capacité des plantes. Thèse de doctorat, Plant Science Division, College of Life Science, University of Dundee at The James Hutton Institute. https://discovery.dundee.ac.uk/ws/portalfiles/portal/1857194/Dietrich_phd_2013.pdf.
- Dietrich, R.C., Bengough, A.G., Jones, H.G. et White, P.J. (2013) Can root electrical capacitance be used to predict root mass in soil ? *Annals of Botany*, 112(2) : 457-464.
- Gasner, W.G. (2013) Théories et effets de l'imposition de champs et de courants électriques naturels à des plantes en pot. Poster. Département des affaires, de l'entrepreneuriat et des organisations, Université Brown, États-Unis. <https://browntia.files.wordpress.com/2013/10/theories-in-action-poster-william-gasner.pdf>.
- Hoffmann, M. (1991) Elektrochemische merkmale zur differenzierung von lebensmitteln. In : Meier Ploeger, A. et Vogtmann, H. (eds), *Lebensmittelqualität-Ganzheitliche Methoden und Konzepte-Alternative Konzepte Nr.66*. Allemagne : Deukalion Verlag, pp. S67-S86.
- Hoffmann, M., Staller, B. et Wolf, G. (2007) *Lebensmittelqualität und Gesundheit - Bio-testmethoden und Produkte auf dem Prüfstand*. Schwerin : Baerens and Fuss, 164 p.
- Kertz, M.G. (1995) Stimulation électronique des plantes, brevet no. USOO.546445.6A. Brevet des États-Unis d'Amérique. <https://patentimages.storage.googleapis.com/87/2b/fc/941fa7fc4824bd/US5464456.pdf>.
- Kollath, W. (1978) *Regulatoren des Lebens - Vom Wesen der Redox-Systeme*, 2. Heidelberg : Auflage. Northolt, M., van der Burgt, G.-J., Buisman, T. et Vanden Bogaerdeet, A. (2004) *Parameters for Carrot*. *La qualité et le développement du concept de qualité intérieure*. Driebergen : Louis Bolck Institute, 90 p. <https://core.ac.uk/download/pdf/10921505.pdf>.
- Olyslaegers, S. (2012) Het effect van elektrische stimulatie op de groei van jonge tomaatplanten bij verschillende nutriëntenconcentraties van de voedingsoplossing. (Effet de la stimulation électrique sur la croissance des jeunes plants de tomates à différentes concentrations de nutriments). Thèse de maîtrise. Thèse. Gand : University of Ghent. https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/894/489/RUG01-001894489_2012_0001_AC.pdf.

¹⁰ Koppert Biological Systems

- Ozier-Lafontaine, H. et Bajazet, T. (2005) Analysis of root growth by impedance spectroscopy (EIS). *Plant and Soil*, 277 : 299-313.
- Patil, M.B. (2018) Effet de l'électroculture sur la germination des graines et la croissance de *Raphanus sativus* (L). *African Journal of Plant Science*, 12(12) : 350-353.
- Postic, F. et Doussan, C. (2016) Benchmarking electrical methods for rapid estimation of root biomass. *Plant Methods*, 12 : 33.
- Rajda, V. (2004) Metabolische Energie und Elektrodiagnostic der Pflanzenvitalität. *Short message in 10th International Meeting Electrochemical Quality Test, Boden Technik Qualität (BTQ)*. Friesenheim, Allemagne, 6-7 mai 2004.
- Rajkai, K., Véghe, K. et Nacs, T. (2002) Electrical capacitance as the indicator of root size and activity. *Agrokémia és Talajtan*, 51 : 89-98.
- Ramthun, A. (2015) Plant electrotopism. <https://www.thunderbolts.info/wp/2016/03/09/arthur-ramthun-plant-electrotropism-eu2015/>.
- Sun, T., Levin, B.D.A., Guzman, J.J.L., Enders, A., Muller, D.A., Angenent, L.T. et Lehmann, J. (2017) Rapid electron transfer by the carbon matrix in natural pyrogenic carbon. *Nature Communications* 8 : 14873.
- Szent-Gyorgyi, A. (1960) *Introduction à une biologie sub-moléculaire*, chapitre 3. New York : Academic Press Inc.
- van West, P., Morris, B.M., Reid, B., Appiah, A.A., Osborne, M.C., Campbell, T.A., Shepherd, S.J. et Gow, N.A.R. (2002) Oomycete plant pathogens use electric fields to target roots. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 15(8) : 790-798.
- van Zyl, P.J.J. (2012) Radio frequency energy for bioelectric stimulation of plants. M-Tech Dissertation, Johannesburg : Technology University of Johannesburg. <https://ujcontent.uj.ac.za/vital/access/services/Download/uj:7535/CONTENT1?view=true>.
- Volkov, A.G. (ed) (2012) *Plant Electrophysiology, Signaling and Responses*. Berlin : Springer Verlag, 377 p. http://diyhl.us/~nmz787/pdf/Plant_Electrophysiology___Signaling_and_Responses.pdf.
- Wawrecki, W. et Zagorska-Marek, B. (2007) Influence of a weak dc electric field on root meristem architecture. *Annals of Botany*, 100 : 791-796.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

13 L'homéopathie appliquée à l'agriculture

Considérations théoriques et pratiques avec des exemples du Brésil

Pedro Boff

Agence de recherche agricole et de vulgarisation rurale de
l'Université d'État de Santa Catarina
Université de Planalto Catarinense

Rovier Verdi

Université d'État de Santa Catarina Université
de Coventry

Leonardo Felipe Faedo

Université d'État de Santa Catarina Université
de Coventry

SOMMAIRE

Introduction : Aperçu historique.....	145
Vers la compréhension des mécanismes à l'origine du concept d'homéopathie	147
Application du concept d'homéopathie intégrative	148
Exemples d'utilisation de l'homéopathie dans l'agriculture	149
La pertinence de l'homéopathie pour l'agroécologie.....	151
Considérations finales	152
Remerciements.....	152
Références.....	152

INTRODUCTION : APERÇU HISTORIQUE

L'homéopathie, en tant que science et art de guérir, est utilisée dans le monde entier depuis plus de deux siècles. Elle a été proposée par le médecin C.F. Samuel Hahnemann (1755-1843), qui a publié en 1796 un traité pionnier exposant les axiomes de ce nouveau domaine scientifique : "Essai d'un nouveau principe pour constater les pouvoirs curatifs des médicaments, avec quelques aperçus de ceux qui ont été employés jusqu'à présent" (Dougeon, 1989). Aujourd'hui, l'homéopathie est utilisée avec succès dans l'agriculture pour soigner les animaux, les plantes et l'eau, ainsi l'environnement dans son . Pour comprendre le rôle de l'homéopathie dans l'agriculture, il faut considérer son évolution historique. Au début de sa carrière, Hahnemann a commencé à se rendre compte que les soins de santé utilisés à l'n'étaient ni sûrs ni efficaces. Les principales méthodes thérapeutiques utilisées étaient la saignée, les sangsues,

Les techniques de guérison des maladies infectieuses sont nombreuses : ampoules, purges intestinales, vomissements provoqués, transpiration abondante et administration de médicaments toxiques tels que le mercure. Ces techniques étaient souvent plus nocives que les maladies qu'elles étaient censées guérir (Dean, 2001). Déçu par cette pratique de la médecine, Hahnemann, également linguiste, a décidé d'abandonner sa profession et s'est contenté de traduire des textes médicaux pour gagner sa vie (Aversa et al., 2016).

L'observation cruciale d'Hahnemann a été faite lors de la traduction, de l'anglais vers l'allemand, du "A Treatise of Materia Medica" de William Cullen (1710-1790). Cullen affirmait que l'écorce de Cinchona (une plante à fleurs d'Amérique du Sud), qui était une plante médicinale reconnue pour soigner la malaria, était efficace parce qu'elle était amère et agissait comme un tonique. En désaccord avec Cullen, Hahnemann a commencé à prendre lui-même des doses de poudre d'écorce de Cinchona et à observer attentivement ses effets sur son propre corps ou organisme sain. Sur la base de son expérience, il a émis l'hypothèse que l'écorce de Cinchona guérit le paludisme car, chez les personnes en bonne santé, elle peut provoquer des symptômes similaires à ceux causés par le paludisme (par exemple, une fièvre intermittente) (Fisher, 2012). Par la suite, Hahnemann a commencé à administrer des doses répétées de nombreuses substances courantes à des volontaires en bonne santé et a enregistré les symptômes qu'elles provoquaient. Cette technique est connue sous le nom de "proving" ou d'essai de pathogénicité humaine, et les descriptions des symptômes, qui comprennent des symptômes physiques, émotionnels et mentaux, sont consignées dans des recueils appelés Homeopathic Materia Medica (Dougeon, 1989).

Après cette importante découverte, Hahnemann reprend la pratique clinique, mais en testant la véracité de ses nouveaux principes homéopathiques. Six ans plus tard, il pose le principe de base : *similia similibus curentur* ou principe du semblable au semblable. Selon les termes d'Hahnemann,

Nous devrions imiter la nature, qui guérit parfois une maladie chronique en y ajoutant une autre, et employer dans la maladie (surtout chronique) que nous voulons guérir, le médicament qui est capable de produire une autre maladie artificielle très similaire, et la première sera guérie ; *similia similibus*.

Dougeon (1989 : 265)

Ce principe n'était pas nouveau en soi ; il avait déjà été mis en évidence par d'autres, comme Hippocrate et Paracelse. Hippocrate (460-367 av. J.-C.) a observé empiriquement que la maladie se développe par l'intermédiaire du semblable et que la maladie se guérit par l'utilisation du semblable (Viganò et al., 2015). Theophrastus Bombastus von Hohenheim (1493-1542), mieux connu sous le nom de Paracelse, a proposé la théorie des signatures naturelles ou "signa naturae", selon laquelle les propriétés thérapeutiques des plantes ou des minéraux peuvent être déduites d'une certaine similitude entre leurs formes ou leurs couleurs et les différentes parties du corps humain (Viganò et al., 2015). Hahnemann a peut-être repris certaines idées de Paracelse, mais il n'a pas suivi sa méthode. Il a plutôt insisté sur le fait que les remèdes devaient révéler leurs propriétés curatives en faisant leurs preuves sur des corps humains sains et qu'un ensemble de symptômes similaires dans un corps malade serait alors éteint. Ce faisant, Hahnemann a été le premier à élaborer une approche médicale fondée sur un principe pouvant être confirmé par l'expérience. Il a également été le premier à entreprendre cette démarche de manière systématique, en en faisant un principe central de sa méthode, implicite dans le nom "homéopathie" - du grec *homoios*, qui signifie similaire, et *pathos*, qui signifie souffrance (Walach et al., 2005).

Un autre principe important de l'homéopathie concerne la totalité des symptômes, une sorte de holisme, qui considère l'organisme malade dans son ensemble plutôt que de se concentrer uniquement sur la partie malade elle-même. Hahnemann préconisait de choisir les remèdes en fonction de l'ensemble "total" des symptômes, à partir duquel on pouvait trouver ceux qui étaient plus représentatifs de l'état individuel malade (Hahnemann, 1810). Cela signifie que deux patients présentant le même diagnostic clinique, par exemple une infection des voies respiratoires supérieures, peuvent être traités avec des remèdes différents en fonction de leurs symptômes caractéristiques individuels. Hahnemann a également insisté sur le fait qu'un seul remède devait être utilisé pour un patient donné à tout moment, en tenant compte de l'ensemble des symptômes (Hahnemann, 1842).

Tout au long de sa vie, Hahnemann n'a cessé d'améliorer sa théorie et d'ajouter de nouveaux concepts. L'un d'entre eux est le concept de potentialisation ou de dynamisation, qui consiste en une série de dilutions successives combinées à des "succussions" (agitation vigoureuse) de la préparation homéopathique (Brasil, 2011). Au début, Hahnemann ne diluait les remèdes que pour minimiser l'effet secondaire d'une éventuelle toxicité.

ingrédients. Cependant, après de nombreuses observations, il a constaté que les dilutions devaient être intimement et uniformément mélangées (par une agitation vigoureuse) afin de mieux extraire le pouvoir curatif de la substance (minérale, végétale, animale ou autre) (Aversa et al., 2016). Hahnemann a acquis la conviction que le pouvoir curatif pouvait être maintenu, par agitation, de la préparation la moins diluée à la plus diluée et qu'il ne dépendait pas de la présence physique des principes actifs d'origine, mais plutôt de leur action, qu'il appelait "esprit" (Hahnemann, 1842). Les remèdes homéopathiques sont utilisés dans une large gamme de dilutions (Brazil, 2011). Si l'on porte la dilution homéopathique centésimale au-delà de 12CH⁽¹⁾, il est statistiquement improbable qu'elle contienne une seule molécule du principe actif d'origine, car elle dépasse la constante d'Avogadro (c'est-à-dire le facteur de proportionnalité qui relie le nombre de particules constitutives d'un échantillon à la quantité de substance contenue dans cet échantillon).

Le manuel homéopathique fondamental est l'"Organon of Rational Art of Healing" (Hahnemann, 1842). Hahnemann a publié deux autres ouvrages importants : "Materia Medica Pura", une compilation de rapports d'essais homéopathiques, et "Chronic Diseases", où Hahnemann a révisé et développé son approche thérapeutique (Hahnemann, 1846a,b, 1996). Ses idées originales ont été conservées et certaines adaptations ont été faites depuis, afin d'en améliorer l'aspect pratique. Cela a conduit à l'émergence de différentes écoles d'homéopathie (Madsen, 2019).

À cet égard, la médecine anthroposophique et les préparations biodynamiques - telles qu'elles ont été développées par Rudolf Steiner et Ita Wegman au début du siècle dernier - sont parfois classées à tort comme étant basées sur l'homéopathie. Si certaines substances utilisées peuvent être potentialisées, elles ne suivent pas le principe de similitude, ni la même méthode de diagnostic (Steiner, 2001).

VERS LA COMPRÉHENSION DES MÉCANISMES QUI SOUS-TENDENT LE CONCEPT D'HOMÉOPATHIE

Hahnemann lui-même détestait la spéculation. Son approche était purement empirique au départ, il ne théorisait qu'après de nombreuses observations et il corrigeait constamment ses travaux, ce qui a donné lieu à six éditions de l'"Organon". Il pensait que le processus de guérison était un effet secondaire de la réaction d'une "force vitale" ou d'un dynamisme de l'organisme malade vers la santé (Hahnemann, 1810).

Au fil des dilutions et des succussions, les remèdes tendent vers l'infinitésimal, dépassant la constante d'Avogadro, comme nous l'avons souligné plus haut, à un point tel que les particules ne peuvent plus être détectées. Selon la réponse dose-dépendante, cela devrait limiter l'action de la préparation homéopathique (Silva et al., 2005), ce qui alimente l'argument selon lequel un effet placebo est impliqué. Cependant, les preuves scientifiques démontrent le contraire. Différents domaines d'étude ont discuté de la nature des hautes dilutions, allant des tentatives d'extrapolation de la rationalité mécaniste jusqu'à l'utilisation de la théorie de la complexité à l'aide de modèles de systèmes non linéaires (Bell et al., 2002 ; Bonamin et al., 2008). Malgré l'absence présumée de molécules restantes des principes actifs originaux, leur effet biologique a été systématiquement et régulièrement prouvé dans le traitement des plantes, des animaux et des humains (Bonfin et Casali, 2012). Les essais homéopathiques en double aveugle ont également éliminé tout effet subjectif (placebo) entre le patient et le chercheur (Betti et al., 2009). Silva et al. (2005) ont démontré le mode d'action des remèdes homéopathiques par le biais de la théorie quantique. La persistance d'un effet biologique nous permet d'émettre l'hypothèse que la propriété curative de l'homéopathie peut être conservée comme une image imprégnée dans le solvant eau/alcool des hautes dilutions (Silva et al., 2005). Si tel est le cas, la propriété active des remèdes peut être préservée même après des dynamisations consécutives, identifiable de manière fiable avec les caractéristiques de la matière première d'origine.

Une autre approche a été rapportée par Chikramane et al. (2010). Ils ont utilisé des techniques de microscopie électronique et de spectroscopie d'émission pour confirmer la présence d'entités physiques sous forme de nanoparticules dans ces dilutions extrêmes. Ils suggèrent que le processus de succussion provoque une cavitation acoustique - un mécanisme qui génère des bulles de vapeur - et confirment l'existence de modèles correspondants entre les nanoparticules et le matériau de départ. Ils ont également pu mesurer les différences de motifs entre différentes dilutions de remèdes lorsque différents niveaux de radiation ont été appliqués.

¹ Les dilutions CH sont des dilutions centésimales (C), selon la méthode de dilution de Hahnemann (H).

Une autre façon de comprendre les hautes dilutions est de considérer le concept de vitalité ou de force vitale, qui peut avoir plusieurs compositions. Zanco (2016) a montré que les techniques biophotoniques (l'étude des photons de lumière) sont adaptées à la détection d'effets subtils dans l'utilisation de hautes dilutions dynamisées en identifiant différents signaux bioélectriques parmi les différents traitements. De même, Kokornaczyka et al. (2014), en utilisant la méthode de cristallisation avec évaporation de gouttelettes, ont pu détecter des différences structurelles entre des dilutions hautement dynamiques.

En outre, le cadre théorico-méthodologique de l'homéopathie a été légitimé par des pairs scientifiques dans plusieurs revues internationalement reconnues travaillant dans les sciences biologiques, agraires et/ou connexes (Betti et al., 2009 ; Bonfim et Casali, 2012). Plusieurs *compendiums* sous forme de prescriptions homéopathiques ont été mis à disposition pour le traitement des plantes et des animaux et incluent les effets pratiques de leur application (Bonato, 2007 ; Kaviraj, 2012 ; Maute, 2011). Dans la section suivante, nous aborderons l'homéopathie en tant que thérapie intégrative, proposée et développée par le groupe d'études homéopathiques et d'agroécologie ancré au Laboratoire d'homéopathie et de santé végétale de l'EPAGRI-Lages⁽²⁾, en collaboration avec l'État de Santa Catarina, et l'université de Planalto Catarinense, dans le sud du Brésil.

L'APPLICATION DU CONCEPT D'HOMÉOPATHIE INTÉGRATIVE

Des pratiques telles que l'homéopathie s'inscrivent dans une vision du monde qui considère les êtres humains comme faisant partie des écosystèmes. Il est donc justifié de les appliquer pour améliorer non seulement la santé des écosystèmes agricoles, mais aussi celle des agriculteurs et des autres êtres humains qui font partie du système (Boff, 2009 ; Casali et al., 2009). De même, l'interconnexion des composants d'un système agricole nous amène à supposer que ce qui rend le sol, l'eau, les plantes ou les animaux malades l'est aussi pour les humains (Khatounian, 2001).

Selon Boff (2009), le moyen le plus efficace d'assurer la santé à long terme de l'agroécosystème est de le redessiner pour maximiser l'homéostasie ou l'équilibre dynamique grâce à sa propre force vitale auto-organisée. C'est ce qui donne lieu à la résilience (Soule et Piper, 1992). Les préparations homéopathiques efficaces doivent agir sur cette force pour traiter l'agroécosystème, dans son ensemble ou dans ses parties.

La théorie des systèmes explique comment les organismes vivants dépendent, pour leurs processus vitaux, de l'échange constant d'énergie, de matière et d'information avec leur environnement extérieur, à tous les niveaux, du quantique au macrodimensionnel (Bertalanffy, 1967). La fonction d'onde au sens de la théorie quantique a déjà été utilisée par Silva et al. Un article récent de Manzalini et Galeazzi (2019) tente d'expliquer l'homéopathie par l'électrodynamique quantique. Les auteurs y montrent comment chaque composant a sa propre fonction macro-onde avec son modèle oscillatoire spécifique qui résonne avec d'autres modèles oscillatoires spécifiques. Afin de minimiser l'incertitude, ce processus tend vers une résonance croissante avec les autres systèmes qui l'entourent à de multiples niveaux, ce qui explique comment "les organites, les cellules, les tissus, les organes, les systèmes d'organes, jusqu'à un organisme entier, sont caractérisés par leurs propres fonctions d'onde spécifiques, dont les phases sont parfaitement orchestrées dans une unité de cohérence à plusieurs niveaux" (Manzalini et Galeazzi, 2019 : 4). Cela peut expliquer pourquoi il est possible d'utiliser des remèdes homéopathiques non seulement pour les humains, mais aussi pour les animaux, les plantes et même l'environnement. Il peut s'agir d'un seul pommier ou de tout le verger, d'un seul mouton ou de tout le troupeau, de la ferme ou de l'agriculteur lui-même (voir figure 13.1). Si la pomme a besoin d'être soignée, le verger doit l'être aussi ; si le fermier est malade, on peut supposer que la ferme l'est aussi. traitement peut être basé sur une analogie des symptômes d'intérêt ou sur l'observation d'effets exacerbés prédominants dans l'état malade ou sain de la plante/de l'animal par rapport aux symptômes décrits dans la *Materia Medica* pour les humains (Casali et al., 2009 ; de Rezende, 2009).

L'efficacité de la thérapie homéopathique dans l'agriculture dépend de sa contextualisation locale qui repose sur l'expérience du praticien à percevoir l'organisme malade dans son ensemble, les relations entre l'homme et la femme, et les relations entre la femme et l'homme.

²L'EPAGRI est l'Institut de recherche agricole et de vulgarisation rurale du service public de l'État de Santa Catarina, au Brésil.

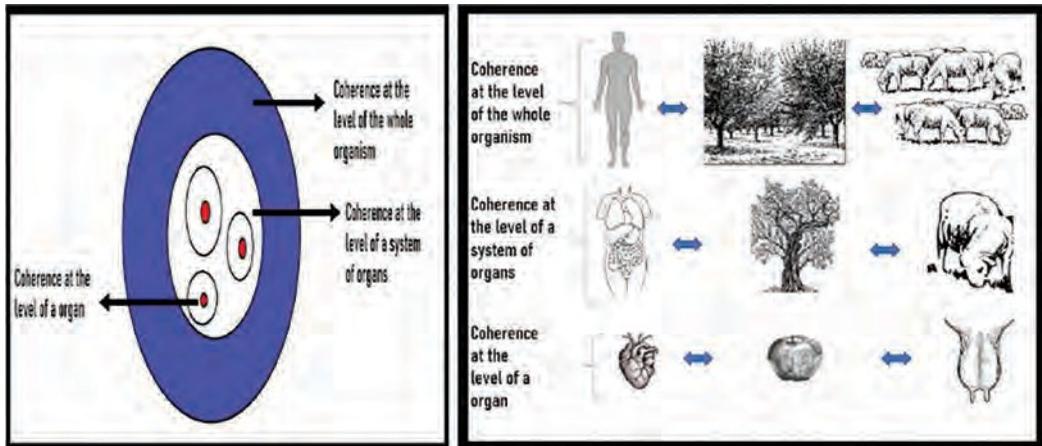


FIGURE 13.1 Niveaux de cohérence/similitudes pour aider à sélectionner ce qui doit être guéri. (Adapté de Manzalini et Galeazzi, 2019)

entre les parties et les propriétés émergentes qui apparaissent à différents niveaux du système (Boff, 2009). En outre, avant que le processus de guérison ne commence, tous les obstacles à la guérison - tels que les pratiques non conformes aux principes agroécologiques - doivent être identifiés et éliminés afin que la revitalisation homéopathique du système dans son ensemble puisse être rapide, harmonieuse et durable (Hahnemann, 1842).

Cependant, le plus grand défi pour l'utilisation de remèdes homéopathiques chez les plantes et les animaux est l'application du principe homéopathique de similitude (Carneiro, 2011). Cela est dû au fait qu'il faut mettre en relation les symptômes décrits dans la *Materia Medica* homéopathique - qui ont été développés pour et sur les humains - avec ceux des plantes et des animaux malades, ce qui a conduit à l'émergence de diverses approches alternatives. Certains praticiens utilisent des instruments électroniques, des appareils d'électro-acupuncture, des pendules ou leur propre intuition pour sélectionner les remèdes (Jonas, 2003). L'intuition, par exemple, est appropriée parce qu'en plus d'être un processus rapide et inconscient, elle ne suit pas une logique simple de cause à effet et est capable d'aborder, d'intégrer et de donner un sens à des données multiples et complexes (Greenhalgh, 2002). En ce qui concerne spécifiquement l'agriculture biodynamique, la connaissance approfondie du système agricole et de ses composantes a été utilisée pour comprendre l'influence des hautes dilutions dynamisées sur les plantes (Kolisko et Kolisko, 1978). Tichavský (2009) a proposé d'utiliser les symptômes morphologiques ou physiologiques comme guide pour rechercher le meilleur remède homéopathique pour le traitement des plantes. Un tel biotype pourrait être compris comme le résultat du processus de résonance morphique proposé par Sheldrake (2013) dans lequel le point de départ est une mémoire présente dans les champs morphiques où l'homéopathie pourrait avoir une action.

EXEMPLES D'UTILISATION DE L'HOMÉOPATHIE DANS L'AGRICULTURE

L'homéopathie a été scientifiquement reconnue pour son application dans les agroécosystèmes (Betti et al., 2009 ; Bonfim et Casali, 2012). Alors que les chercheurs, les praticiens et les entreprises utilisent différentes méthodes pour sélectionner les remèdes homéopathiques pour les cultures et le bétail, le point commun est leur succès, que ce soit dans les systèmes agricoles conventionnels ou écologiques. Il est important de noter que les remèdes homéopathiques peuvent être facilement désactivés en cas de besoin, ce qui les rend bien plus sûrs que l'utilisation de produits pharmaceutiques ou agrochimiques (Boff, 2009 ; Moreno, 2017 ; Savian et al., 2018).

Au Brésil, les entreprises produisant des remèdes homéopathiques ont fait des incursions dans le secteur agricole. Il est intéressant de noter que la majorité des clients sont de grandes exploitations agricoles conventionnelles produisant des produits de base tels que le café, le soja, les agrumes, le bétail et les produits laitiers. La contribution des remèdes homéopathiques au rétablissement de la vitalité de ces systèmes est particulièrement efficace en raison de leur mauvais état de santé avant le traitement. En termes de diagnostic et de traitement, certaines entreprises homéopathiques entreprennent leurs propres études de marché.

TABLEAU 13.1

Materia Medica pour certaines cultures agricoles

Remède homéopathique	Symptômes
<i>Arnica Montana</i>	En cas de stress, par exemple lors de la transplantation, de l'éclaircissement, de l'élagage, d'un manque d'eau et de dégâts soudains causés par les insectes, le gel ou les insectes ravageurs.
<i>Belladone</i>	Trop de fourmis (vaporer le remède sur les feuilles, les plantes et les allées)
<i>Carbo vegetabilis</i>	En cas de faiblesse générale, par exemple après une attaque d'insectes, une défoliation, un manque d'eau, un espacement réduit, une perte de fleurs, la mort des bourgeons, des plantes dans des sols compacts.
<i>Staphisagria</i>	Attaque de pucerons, de nématodes ou d'acariens, plantes trop ombragées, plantes greffées et insémination artificielle chez les animaux, infestations de puces.
<i>Nux vomica</i>	Plantes et sols pollués par les pesticides
<i>Soufre</i>	Transpiration excessive, plantes ayant des besoins élevés en fertilité, démangeaisons et gale chez les animaux (le remède induit une désintoxication des plantes, des sols et des animaux).
<i>Calcarea carbonica</i>	Plantes ne réagissant pas à une bonne fertilité, chlorose, plantules sensibles au froid, retard dans la croissance des nouvelles racines, développement lent des plantes et jaunissement des feuilles, lorsqu'un compostage lent est nécessaire, par exemple lorsque le rapport C/N est élevé.

Source : de Rezende (2009).

D'autres utilisent des remèdes préformulés mais se concentrent sur le conseil et la formation des agriculteurs afin qu'ils s'engagent activement dans le processus de guérison et qu'ils comprennent que les médicaments font partie de ce processus. Par exemple, l'Université de Viçosa, dans l'État de Minas Gerais, a élaboré des directives techniques à l'intention des agriculteurs sur l'utilisation de l'homéopathie avec les plantes, comme le montre le tableau 13.1 (de Rezende, 2009).

De nombreuses recherches ont exploré l'utilisation de l'homéopathie pour favoriser la croissance des cultures. Il a été démontré que *Arnica montana* 30CH et *Calendula officinalis* 30CH favorisent une repousse plus forte et un poids de masse fraîche plus élevé dans les forêts de yerba mate (*Ilex paraguariensis*) après un élagage drastique, contribuant ainsi à la gestion durable des ressources forestières indigènes (Domingues et al., 2019). Il a également été démontré que le remplacement pesticides par des traitements homéopathiques améliorait les performances des plants de riz et augmentait le rendement en grains ($\geq 2\ 000$ kg/ha) (Verdi et al., 2020). Faedo et al. (2009) ont constaté une germination plus élevée parmi les graines de laitue traitées avec *Arsenicum album* 7CH : la laitue est l'une des cultures commerciales les plus importantes et donc une source de revenus pour les petits agriculteurs au Brésil. Verdi et al. (2020) ont obtenu des branches plus longues et un succès de multiplication plus élevé (79%) sur les boutures de racines de la plante à fleurs populairement connue au Brésil sous le nom d'erva-de-touro (*Poiretia latifolia*) avec *Calcarea phosphorica* 20CH. La production propre (sans toxines) de cette plante médicinale est commercialement très importante. Nunes et al. (2019), qui travaillent également avec des plantes médicinales, ont utilisé *Kali carbonicum* 12CH pour faciliter la levée de la dormance et la durée moyenne de germination des graines d'*Hypericum perforatum* (millepertuis).

La recherche a également exploré l'utilisation de l'homéopathie dans la lutte contre les ravageurs de la tomate dans des conditions de terrain (Mododon et al., 2012). Par exemple, la lutte contre le charançon du haricot a été démontrée par Deboni et al. (2017). Dans les vergers, les pièges à insectes auxquels *Ac. tannicum* 30CH a été ajouté ont attiré 20 % de plus d'*Anastrepha fraterculus* (mouche des fruits sud-américaine) que le contrôle. Cela a permis de réduire le nombre de mouches des fruits et c'est une méthode qui peut être utilisée dans les vergers biologiques (Brilinger et al., 2018). Giesel et al. (2012), en utilisant une dilution dynamisée élevée (nosode) de l'espèce *Acromyrmex* (fourmis coupeuses de feuilles) et *Belladonna* 30CH, ont réduit l'activité de recherche de nourriture de deux espèces - les fourmis coupeuses de feuilles - et ont obtenu des résultats très positifs.

A. laticeps et *A. heyeri* - sans provoquer l'effondrement de la colonie ou la recolonisation ailleurs. Portales (2020) a observé qu'en comparant l'homéopathie aux traitements conventionnels dans les fermes laitières, l'homéopathie était plus efficace pour maintenir le CCS (nombre de cellules somatiques par millilitre) en dessous du seuil de 250. Avant le traitement homéopathique, seuls 22 %, 25 % et 27 % des échantillons de chaque ferme avaient un CCS inférieur à 250. Une fois le traitement homéopathique entamé, ces exploitations ont atteint 66 %, 56 % et 46 % (respectivement) de jours avec un CCS inférieur à 250.

Dans l'ensemble, les remèdes homéopathiques semblent pouvoir rétablir de manière inoffensive l'équilibre dynamique des agroécosystèmes. Dans des études récentes, Bonamin (2020) a vérifié le rôle protecteur de l'isothérapie (le traitement des maladies virales et bactériennes par l'administration de doses diluées de ces micro-organismes aux patients infectés) chez *Artemia salina* (crevette de saumure) exposée aux pesticides et aux métaux lourds. Le traitement des kystes d'*Artemia* exposés au glyphosate et au plomb par l'isothérapie respective a induit une meilleure adaptation de ces animaux au milieu nocif, réduisant les problèmes d'éclosion des œufs et l'incidence des malformations chez les larves nouveau-nées. Bonamin a également observé que le traitement d'une source d'eau naturelle avec du *phosphore* 30 CH produisait des changements significatifs du moment dipolaire dans des échantillons d'eau prélevés dans des endroits différents et éloignés du même environnement.

L'ADÉQUATION DE L'HOMÉOPATHIE À L'AGROÉCOLOGIE

Le potentiel éthique et social de l'homéopathie se prête bien à la boîte à outils des mouvements agricoles alternatifs (Kohler et Negrão, 2018), et l'homéopathie dans l'agriculture est reconnue comme une technologie sociale efficace (Andrade et Casali, 2011). Les technologies sociales doivent être simples, bon marché, efficaces et accessibles à tous les agriculteurs sans entraîner de dépendance à l'égard d'intrants coûteux. Au Brésil, les pratiques intégratives et complémentaires - y compris les préparations homéopathiques - ont été légiférées pour un usage public dans le système de santé national, ainsi que dans les systèmes de production d'aliments biologiques (Brasil, 2007).

L'homéopathie a été adoptée par les agriculteurs du "Movimento dos Trabalhadores Sem Terra" (mouvement des travailleurs sans terre) dans l'État de Santa Catarina. En 2018, dans la ville de Ponte Alta, 44 familles, qui cultivent environ 200 ha, ont suivi une formation de 6 mois, organisée par le Laboratoire d'homéopathie et de santé végétale, sur la théorie et la pratique de l'homéopathie, qui s'est déroulée dans leurs propres communautés. Ces agriculteurs ont reçu des kits homéopathiques destinés à un usage général dans leurs exploitations. Les remèdes contenus dans ces kits sont sous forme liquide, ce qui leur permet de préparer différentes concentrations pour le traitement du bétail, des plantes et de l'environnement. En partageant ces connaissances avec leurs communautés, les agriculteurs ont pu responsabiliser les autres et renforcer la résilience des communautés, ce que l'utilisation de produits agrochimiques achetés n'est pas en mesure d'engendrer.

En raison de sa nature holistique, l'homéopathie est également susceptible d'encourager la collaboration multidisciplinaire. Au cours de la dernière décennie, le cours d'homéopathie intégrative organisé à la station EPAGRI de Lages et à l'UDESC de Santa Catarina a formé non seulement des agriculteurs, mais aussi des agronomes, des vétérinaires, des thérapeutes holistiques, des médecins, des dentistes, des physiothérapeutes, des psychologues, des enseignants, des étudiants de premier et de deuxième cycle, qui participent tous à ce cours de 150 heures au cours duquel ils discutent de la philosophie de la science, de la vitalité, de la science homéopathique, des méthodologies quantiques et d'autres sujets. Par le biais d'ateliers, d'études de cas et en dispensant eux-mêmes la formation, ils développent un sentiment de collégialité en découvrant comment l'homéopathie peut être appliquée dans différentes situations disciplinaires.

D'autres groupes de recherche, au Brésil et à l'étranger, ont également produit des connaissances et assuré la vulgarisation de l'homéopathie. En voici quelques exemples. Au Brésil, on peut citer les travaux du Groupe de recherche sur les contrôles phytosanitaires biologiques et alternatifs (COBALFI) et du Groupe d'homéopathie populaire du Paraná occidental (CAPA), tous deux basés à l'Université d'État du Paraná occidental (UNIOESTE). L'État du Paraná compte également l'équipe de Carlos Bonato à l'université de Maringá et le Centre de référence en agroécologie du Paraná, qui dispense des cours spécialisés en homéopathie depuis près de 15 ans. À l'université fédérale de Viçosa, dans l'État du Minas Gerais, Vicente Casali et son équipe développent depuis 1995 une recherche participative visant à populariser l'homéopathie auprès des agriculteurs et des communautés locales. Plus loin, en France, le Groupe International de Recherche sur l'(G.I.R.I.), fondé en 1986, regroupe plus de 100 chercheurs, médecins, chimistes, biologistes, pharmacologues, physiciens ou agronomes, issus de 22 pays différents. En Italie, à l'université de Bologne, Lucietta Betti et ses collègues du département des sciences agricoles et alimentaires accumulent les preuves de l'utilisation de l'homéopathie dans la production végétale.

CONSIDÉRATIONS FINALES

Depuis une trentaine d'années, le cadre théorique et méthodologique de l'homéopathie s'est étendu du traitement des humains à celui des animaux, des cultures et des agroécosystèmes (Bonamin, 2014). Le plus grand défi du thérapeute homéopathe travaillant dans l'agriculture est d'identifier les remèdes qui rétablissent l'équilibre dynamique de ces agroécosystèmes. Cet exercice consistant à comprendre le système malade comme un organisme unique et individualisé, et à rechercher le médicament qui peut le mieux y remédier tout en donnant la priorité aux symptômes les plus importants, exige du thérapeute homéopathe qu'il soit un artiste de la guérison intégrative.

Il est clair que l'homéopathie en agriculture repose sur une rationalité scientifique très différente de celle du matérialisme cartésien, qui cherche à maximiser les facteurs de production en vue d'une augmentation continue de la productivité. Ainsi, le médecin qui prescrit des produits pharmaceutiques, le vétérinaire qui prescrit des médicaments ou l'agronome qui prescrit des produits agrochimiques ne sont généralement pas réceptifs à l'homéopathie pour les agriculteurs familiaux, un concept qui prend en compte l'ensemble de l'environnement interactif. C'est pourquoi l'agriculture a besoin de nouveaux concepts et de nouvelles formations qui tiennent compte de cette complexité.

Hahnemann pensait que l'homéopathie devait aider les gens à atteindre le but le plus élevé de leur existence, qui est de vivre en harmonie avec eux-mêmes et avec leur environnement (social et naturel). En particulier, l'homéopathie, en tant qu'outil social, peut aider les communautés les plus vulnérables à libérer des dépendances imposées par le système agricole conventionnel. L'agroécologie s'intéresse au biomimétisme et aux questions sociales liées, par exemple, à la diversité, à l'inclusion, à la , à la complémentarité et à l'autodétermination. Si les agriculteurs disposent d'un cadre théorique et méthodologique leur permettant de gérer ces complexités dans leurs exploitations et s'ils sont en mesure d'appliquer des solutions homéopathiques peu coûteuses, ils ont une occasion unique d'améliorer la connectivité et l'intégrité des composantes animales, végétales, pédologiques, hydriques et humaines de l'organisme agricole et de travailler avec elles à la recherche de l'harmonie de l'ensemble de l'agroécosystème dynamique.

REMERCIEMENTS

Un grand merci au groupe d'étude sur l'homéopathie et l'agroécologie réuni par le Laboratoire d'homéopathie et de santé végétale de l'EPAGRI-Lages qui travaille avec des étudiants de troisième cycle et des docents et professeurs de l'UDESC et de l'UNIPLAC, dans l'État de Santa Catarina, au Brésil. Nous tenons également à remercier nos collègues Leyza P. de Oliveira, Marcelo S. Pedroso, Mari I. Carissimi Boff et Amarilys Cesar pour leurs précieuses contributions au manuscrit. Cette étude a été partiellement soutenue par le Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), qui a accordé au premier auteur une bourse PQ en tant que chercheur, et par la Fundação de Amparo a Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pour un financement supplémentaire de la recherche. Les deuxième et troisième auteurs ont été partiellement financés par la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

RÉFÉRENCES

- Andrade, F. et Casali, V.W.D. (2011) Homeopatia, Agroecologia e Sustentabilidade. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 6(1) : 49-56.
- Aversa, R., Petrescu, R.V.V., Apicella, A. et Petrescu, F.I.T. (2016) À propos de l'homéopathie ou "similia similibus curentur". *Revue américaine d'ingénierie et de sciences appliquées*, 9(4) : 1164-1172.
- Bell, I.R., Baldwin, C.M. et Schwartz, G.E. (2002) Translating a nonlinear systems theory model for home-opathy into empirical tests. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 8(3) : 58-66.
- Bertalanffy, L.V. (1967) Théorie générale des systèmes : Application to psychology. *Information (Conseil international des sciences sociales)*, 6(6) : 125-136.
- Bertalanffy, L.V. (1973) *Teoria geral dos sistemas. [Théorie générale des systèmes, 1968]*. Petropolis : Ed. Vozes Ltda, 351 p.

- Betti, L., Trebbi, G., Majewsky, V., Scherr, C., Shah-Rossi, D., Jäger, T. et Baumgartner, S. (2009) Use of homeopathic preparations in phytopathological models and in field trials : A critical review. *Homeopathy*, 98(4) : 244-266.
- Boff, P. (2009) *Agropecuária Saudável : Da prevenção de doenças, pragas e parasitas a terapêutica não residual [Agriculture saine ; de la prévention des maladies, des ravageurs et des parasites à la thérapie non résiduelle]*. Lages : EPAGRI/UEDESC.
- Bonamin, L.V. (2014) Homéopathie, éthique et environnement : Une approche systémique. *Journal international de recherche sur les hautes dilutions*, 13(47) : 91-92.
- Bonamin, L.V. (2020) Homeopathy and environmental challenges. *Homéopathie*, 109(1) : A002.
- Bonamin, L.V., Lagache, A. et Bastide, M. (2008) Recherche sur les ultra-dilutions et théorie des signifiants corporels : Le suivi. In : Bonamin, L.V. (ed.), *Signaux et images*. Dordrecht : Springer Science, 3-25.
- Bonato, C.M. (2007) *Homeopatia Simples : Alternativa Para Agricultura Familiar*. Candido Rondo, PR : Gr. Lider, 36 p.
- Bonfim, F.P.G et Casali, V.W.D. (2012) *Homéopathie : Plante, eau et sol, preuves scientifiques de la haute dilution*. Viçosa, MG : UFV, 89 p.
- Brasil (2007) Decreto n. 6323 de 27 dezembro 2007 ; *Regulamento da Lei dos Orgânicos* [Loi n° 6323 du 27 décembre 2007 ; réglementation organique du Brésil]. <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/legislacao>.
- Brésil (2011) *Farmacopeia homeopatica Brasileira*. Brasília : ANVISA, 364 p.
- Brilinger, D., Pereira, B.A., da Rosa, J.M., Franco, C.R. et Boff, M.I.C. (2018) Efeito de preparados homeopáticos sobre a viabilidade de pupas da mosca-das-frutas *Ceratitis capitata*. Anais do Congresso de Homeopatia nas Ciências Agrárias e do Ambiente. Ribeirão Preto : Instituto Homeopático e de Práticas Integrativas, 81 p.
- Carneiro, S.M. de T.P.G. (ed.) (2011) *Homeopatia : Princípios e aplicações na agroecologia*. Londrina : IAPAR, 234 p.
- Casali, V.W.D., Andrade, F.M.C. et Duarte, E.S.M. (2009) *Acologia de Altas Diluições*. Viçosa : UFV, 238 p.
- Chikramane, P.S., Akkinhekkibbal, K.S., Jayesh, R.B. et Shantaram, G.K. (2010) Extreme Homeopathic dilutions retain starting materials : A nanoparticulate perspective. *Homeopathy*, 99(4) : 231-242. doi : 10.1016/j.homp.2010.05.006.
- das Kaviraj, V. (2012) *Homeopathy for Farm and Garden : Le traitement homéopathique des plantes*. Kandern : Narayana Pub, 332 p.
- de Rezende, J.M. (2009) *Caderno de Homeopatia : Instruções práticas geradas por agricultores sobre o uso da homeopatia no meio rural*. Viçosa : Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia.
- Dean, M.E. (2001) Homeopathy and "the progress of science". *History of Science*, 39(3) : 255-283.
- Deboni, T.C., Boff, P., Boff, M.I.C. et Marcon, M.C. (2017) Bioatividade de preparados homeopáticos e extratos vegetais sobre *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera : Bruchidae) em grãos de feijão armazenados. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 12(2) : 152-158.
- Domingues, S., Werner, S.S, Bof, M.I.C. et Boff, P. (2019) Regrowth of yerba mate plants (*Ilex para-guariensis* A. St. - hill.) submitted to dynamized high-dilution preparations. *Journal de l'agriculture expérimentale internationale*, 36(6) : 1-11.
- Dougeon, M.D.R.E. (1989) *Les petits écrits de Samuel Hahnemann*. New Delhi : B. Jain Publishers Pvt. Ltda, 784 p.
- Faedo, L.F., Faxina, T.C., Silva, K.M., Atanasio, W.M., Damasceno, M.S. et Boff, P. (2009). Germination *Lactuca sativa* sous différents niveaux de dynamisation d'*Arsenicum album*. In *Simpósio Internacional de Ciência, Saúde e Território*, 5, 2019, Lages, SC : Uniplac.
- Fisher, P. (2012) Qu'est-ce que l'homéopathie ? An introduction. *Frontiers in Bioscience (Elite Edition)*, 4 : 1669-1682.
- Giesel, A., Boff, M.I.C. et Boff, P. (2012) The effect of homeopathic preparations on the activity level of Fourmis coupeuses de feuilles *Acromyrmex*. *Acta Scientiarum Agronomy*, 34(4) : 445-451.
- Greenhalgh, T. (2002) Intuition and evidence-uneasy bedfellows ? *British Journal of General Practice*, 52(478) : 395-400.
- Hahnemann, S. (1810) *Organon of Rational Art of Healing*, 1ère édition, réimpression (1913). Kandern : Narayana Pub, 592 p.
- Hahnemann, S. (1842) *Organon da Arte de Curar [Organon der Heilkunst, 6^a ed. 2001]*. São Paulo : Robe Editora, 248 p.
- Hahnemann, S. (1846a) *Materia Medica Pura*, 1996. New Delhi : B. Jain Publishers Ltd, 709 p.
- Hahnemann, S. (1846b) *Les maladies chroniques : Leur nature spécifique et leur traitement homéopathique*. New York : Radde, 396 p.

- Jonas, W. (2003) Un aperçu critique de l'homéopathie. *Annales de médecine interne*, 139(8) : W-76. Khatounian, C.A. (2001) *A Reconstrução Ecológica da Agricultura*. Botucatu : Agroecologica, SP, 348 p. Kohler, F. et Negrão, M. (2018) The homeopathy/agroecology nexus : Une analyse centrée sur le discours dans un La colonisation agraire brésilienne. *Dialectical Anthropology*, 42(3) : 241-255.
- Kokornaczyka, M.O., Trebbi, G.D.G., Marotti, I.B., Nani, D., Borghini, F. et Betti, L. (2014) Droplet evaporation method as a new potential approach for highlighting the effectiveness of ultra-high dilutions. *Complementary Therapies in Medicine*, 22(2) : 333-340.
- Kolisko, E. et Kolisko, L. (1978) *Agriculture of Tomorrow*, 2e édition. Bournemouth : Kolisko Archive Publications.
- Madsen, R. (2019) Caractéristiques des méthodologies contemporaines de l'homéopathie classique. *Homœopathic Links*, 32(1) : 18-22.
- Manzalani, A. et Galeazzi, B. (2019) Expliquer l'homéopathie avec l'électrodynamique quantique. *Homeopathy*, 108(3) : 169-176.
- Maute, C. (2011) *L'homéopathie pour les plantes : Un guide pratique pour les plantes d'intérieur, de balcon et de jardin avec des conseils sur le dosage, l'application et le choix de la puissance*. Kandern : Narayana Pub, 158 p.
- Modolon, T.A., Boff, P., Boff, M.I.C. et Miquelluti, D.J. (2012) Homeopathic and high dilution preparations for pest management to tomato crop under organic production system. *Horticultura Brasileira*, 30(1) : 51-57.
- Moreno, N.M. (2017) Agrohomeopatia como alternativa a los agroquímicos. *Revista Medica de Homeopatia*, 10(1) : 9-13.
- Nunes, A., Werner, S.S., Boff, M.I.C. et Boff, P. (2019) Feasibility in seed germination of *Hypericum perforatum* L. submitted at different temperatures and treatments with high dilutions. *International Journal of High Dilution Research*, 18(3-4):2-12.
- Portales, M.F. (2020) Efficacité de la gestion homéopathique de la santé du troupeau chez les bovins laitiers résistants aux antibiotiques dans le nord de l'Espagne. *Homeopathy*, 109(1) : P012.
- Savian, M., Faedo, L., Boff, P. et Boff, M.I.C. (2018) Agricultura urbana e o uso da homeopatia na pecuária em Lages, Santa Catarina. In *Congresso de Homeopatia nas Ciências Agrárias e do Ambiente, 2018, Ribeirão Preto. Anais do Congresso de Homeopatia nas Ciências Agrárias e do Ambiente*. Ribeirão Preto, IHPI, 2018, pp. 50-51.
- Sheldrake, R. (2013) *Uma nova ciência da vida*. São Paulo : Cultrix, 326 p.
- Silva, W.R.G., Pinto, S. et Carvalho, C.T. (2005) Les ultra-hautes dilutions et leurs structures virtuelles. *Arzteitschrift fur Naturheilverfahren*, 46(10):614-618.
- Soule, J.D. et Piper, J.K. (1992) *Farming in Nature's Image : Une approche écologique de l'agriculture*. Washington, DC : Island Press, 286 p.
- Steiner, R. (2001) *Fundamentos da agricultura biodinâmica : vida nova para a terra. Antroposófica*, 2. ed. Tradução de Gerard Bannwart. São Paulo : Editora Antroposófica.
- Tichavský, R. (2009) *Homeopatia para las Plantas*. Monterrey : Ed. Fujimoto, 236 p.
- Verdi, R., Bettoni, J.C., Werner, S.S., Boff, P. et Boff, M.I.C. (2020) Effects of the phenological stage, type of cutting and plant growth regulators on the propagation by stem cutting of *Poiretia latifolia* Vogel, a Brazilian native medicinal plant. *Revista Colombiana de Ciencias Horticolas*, 14(2) : 1-16.
- Verdi, R., Nunes, A., Faedo, L.F. et Boff, P. (2020). Manejo homeopático no cultivo de arroz irrigado. *Brazilian Journal of Development*, 6(9) : 65540-65549.
- Viganò, G., Nannei, P. et Bellavite, P. (2015) Homéopathie : De la tradition à la science ? *Journal of Medicine and the Person*, 13(1) : 7-17.
- Walach, H., Jonas, W.B., Ives, J., Wijk, R.V. et Weingärtner, O. (2005) Research on homeopathy : State of the art. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 11(5) : 813-829.
- Zanco, J.J. (2016) Biofotonica na Caracterização de Sementes Submetidas à Altas Diluições Dinamizadas. Thèse de doctorat, Lages SC : UDESC, 238 p.

14 Effet du prétraitement biotechnologique par laser de faible puissance sur la pousse et la croissance initiale du mûrier blanc et de la canne à sucre en cas d'inondation

Sergio Rodríguez Rodríguez

Université de Granma

Eduardo Ortega Delgado

Université de La Havane

Juan José Silva Pupo

Université de Granma

Alexander Álvarez Fonseca

Institut de recherche agricole "Jorge Dimitrov" (en anglais)

Medardo Ángel Ulloa Enríquez

Université technique de Cotopaxi

Luis Enrique Arias Basulto

Université de Granma

SOMMAIRE

Introduction.....	155
Effets du prétraitement biotechnologique par laser de faible puissance sur le tournage et la cuisson de la viande.	
Croissance initiale du mûrier et de la canne à sucre	157
Matériels et méthodes	157
Résultats et discussion.....	158
Effets du prétraitement biotechnologique par laser de faible puissance en cas de stress dû à l'inondation dans le cadre d'un projet de recherche.	
Mûrier et canne à sucre	158
Matériels et méthodes	158
Résultats et discussion.....	159
Conclusions.....	161
Remerciements.....	161
Références.....	161

INTRODUCTION

Le problème de l'inondation des sols est mondial et affecte le rendement des cultures sur tous les continents de notre planète (Peratae et al., 2011), et on estime que 6% des terres terrestres sont gorgées d'eau ou sujettes à des inondations temporaires, en raison des fortes précipitations et du mauvais drainage des sols (De la Cruz et al., 2012 ; Maltby, 1991). En Amérique latine, l'engorgement affecte 11,3 % des terres cultivées, tandis qu'à Cuba, le mauvais drainage affecte jusqu'à 40,3 % de la surface agricole cultivée (CIGEA, 2001).

Le terme inondation englobe à la fois l'accumulation excessive d'eau dans le sol et la submersion. L'accumulation d'eau peut impliquer l'inondation du sol, lorsque seules les racines sont exposées à ces conditions, et l'immersion, lorsque la plante est partiellement ou totalement submergée (Sasidharan et Voesenek, 2015). Les inondations sont devenues plus , plus graves et plus imprévisibles et sont fortement associées au changement climatique.

Les échanges gazeux dans les organes des plantes inondées conduisent à la restriction de deux processus vitaux pour les plantes, la photosynthèse et la respiration, ce qui peut être attribué au fait que l'eau est un milieu extrêmement pauvre pour la diffusion des gaz, principalement de l'oxygène. La plupart des plantes terrestres, y compris les principales cultures, sont extrêmement sensibles aux conditions humides. L'adaptation d'une plante aux inondations comprend des changements moléculaires, physiologiques, morphologiques et anatomiques. Le déclenchement de ces changements nécessite une perception précise et opportune de l'excès d'eau par la plante afin de provoquer des réponses adaptatives dans les premiers stades de la croissance végétative (Sasidharan et Voesenek, 2015).

Dans l'agriculture industrielle, différents additifs chimiques sont utilisés pour augmenter la productivité des plantes et du bétail. Leur application peut entraîner la contamination des matières premières destinées à la production alimentaire par des toxines dangereuses pour la santé des consommateurs et pour l'environnement. La sécurité des produits frais à la ferme nécessite le développement et la mise en œuvre de nouvelles méthodes d'assurance qualité. En remplaçant les améliorations chimiques par des méthodes physiques, il est possible de réduire les toxines dans les matières premières et donc d'augmenter les niveaux de sécurité alimentaire et d'atténuer les préoccupations environnementales (Aladjadjiyan, 2007 ; Aladjadjiyan et Kakanakova, 2008 ; Jacubiak et Gdowska, 2013).

Ainsi, le traitement des semences des cultures agricoles par des substances et des techniques non polluantes pourrait entraîner des augmentations qualitatives et quantitatives de la production agricole : une possibilité qui a suscité un intérêt accru pour l'application des techniques biophysiques dans l'agriculture (Hernández et al., 2010 ; Mosneaga et al., 2018 ; Vasilevski, 2003).

Parmi les méthodes biophysiques utilisées pour l'amorçage des semences figurent les traitements par champs magnétiques (De Souza et Garcí, 1999 ; De Souza et al., 2006), la température ou l'amorçage thermique (Paparella et al., 2015) ; l'amplification de la lumière par émission stimulée de rayonnement ou laser (Álvarez et al, 2011) ; les rayons X (Ramírez et al., 2006) ; les ultrasons (Yaldagard et al., 2008) ; les rayonnements gamma et bêta (Mirshékari, 2015) ; l'utilisation du plasma (Volin et al., 2000) ; et les micro-ondes (Banik et al., 2003). Toutes ces méthodes constituent des alternatives potentielles pour réduire les additifs synthétiques et les engrais appliqués au sol et aux plantes.

Le traitement au laser consiste à émettre des ondes lumineuses cohérentes monochromatiques de manière contrôlée (Aladjadjiyan, 2007). La littérature conclut qu'il peut être considéré comme une technique sûre, car il ne modifie pas les liaisons moléculaires, n'a pas d'effet mutagène et ne provoque pas de changements morphologiques marqués dans la structure du tissu (Mosneaga et al., 2018). La biotechnologie laser a un large éventail d'applications ; elle peut être utilisée dans l'ingénierie environnementale durable et la biotechnologie préventive pour éliminer la contamination par les métaux lourds sur les terres dégradées, ainsi que dans la biorémediation du traitement des eaux usées (Dobrowolski, 2010 ; Dobrowolski et al., 2012a,b ; Mosneaga et al., 2018).

Il existe de nombreuses études sur le traitement par biostimulation laser de faible puissance, appliqué aux plantes pour stimuler la germination, la pousse, l'enracinement et la croissance des plantes. Il s'agit notamment des études suivantes :

- améliorent la croissance et le rendement en stimulant les changements morphologiques (Hernández et al., 2016 ; Ivanova, 1998 ; Perveen et al., 2011 ; Podlesny et Podlesna, 2004 ; Podlesny et al., 2012 ; Ying et Chen, 2010) ;
- stimulant la germination (Abu-Elsaoud, 2013 ; Hoseini et al., 2013 ; Jamil et al., 2013 ; Muthusamy et al., 2012 ; Podlesna et al., 2015) ;

- la croissance des semis (Mosneaga et al., 2018) ;
- la stimulation de la prolifération cellulaire par des effets photostimulants sur les mitochondries (Hu et al., 2007) ;
- protection contre les dommages causés par les rayons UV-B (Abu-Elsaoud et Shahda, 2017 ; Al-Zhen et al., 2012 ; Chen et Han, 2014, 2015 ; Jia et Duan, 2013 ; Yang et al., 2012) ;
- a stimulé la surface foliaire et les paramètres de l'activité photosynthétique (Rybinski et Garczynski, 2004) ;
- l'augmentation de l'activité nucléasique des feuilles et des racines (Zhang et Han, 2009) ;
- augmentation du niveau d'ATP dans les cellules cultivées dans des conditions in vitro (Karu et al., 1995) ; et
- l'amélioration de la composition chimique et de la structure des lipides dans la culture tissulaire (Salyaev et al., 2007).

Le traitement au laser a été utilisé pour augmenter la tolérance à différents types de stress, tels que les suivants :

- la sécheresse (Wu et al., 2007 ; Metwally et al., 2014 ; Qiu et al., 2008a,b ; Qiu et al., 2017) ;
- une résistance accrue au stress de la sécheresse pour réparer les dommages subis par les plantes exposées au stress osmotique (Qiu et al., 2008c, 2010) et à la peroxydation des lipides membranaires (Wu et al., 2007) ;
- basses températures (Chen et al., 2010) ;
- le stress lié à la salinité (Ashrafijou et al., 2010 ; Duan et al., 2010 ; Gao et al., 2014 ; Mohammadi et al., 2012 ; Rasouli et al., 2012 ; Zare et al., 2014) ; et
- des changements dans le stress oxydatif en réponse à la défense antioxydante (Abu-Elsaoud, 2013 ; Abu-Elsaoud et Tuleukhanov, 2013 ; Chen, 2009 ; Qiu et al., 2013).

Dans la littérature scientifique internationale, la plupart des recherches sur le traitement au laser ont été menées avec des graines botaniques, et moins avec des boutures de plantes (Bąbelewski et Szajsner, 2014 ; Jakubiak et Gdowska, 2013 ; Rimal et al., 2014 ; Szajsner et Bąbelewski, 2014).

Les régulateurs de croissance des plantes, ainsi que les hormones végétales exogènes (biorégulateurs), sont connus pour leur capacité à augmenter leur tolérance à l'excès d'eau dans l'environnement. Cela a été encouragé par l'utilisation du paclobutrazol (Lin et al., 2006), de la putrescine (Yui et al., 2009a), de la spermine (Yiu et al., 2009b) et de l'éthylène (Wang et al., 2016). Une attention particulière est accordée à l'utilisation du biorégulateur acide 5-aminolévulinique (ALA) dans les prétraitements du stress, car il régule plusieurs processus physiologiques clés ; par exemple, il améliore considérablement la tolérance à l'engorgement du figuier (*Ficus carica*) et favorise la respiration des racines, la photosynthèse des feuilles et la capacité antioxydante (An et al., 2016).

Le mûrier (*Morus alba*) et la canne à sucre (*Saccharum* spp.) sont deux espèces importantes de plantes cultivées commercialement à Cuba ; la première est de plus en plus utilisée comme culture fourragère et la seconde est la principale culture commerciale pour la production de sucre, mais elle a de multiples autres utilisations, telles que l'alimentation animale et les dérivés. Sur le plan commercial, les deux cultures sont multipliées par des piquets pour garantir l'homogénéité variétale, mais les caractéristiques variétales, les facteurs de gestion et les conditions environnementales peuvent entraîner des taux de croissance faibles et une croissance médiocre au stade précoce, ce qui affecte les rendements des cultures.

L'objectif de cette recherche était de déterminer l'effet du prétraitement biotechnologique au laser de faible puissance sur la pousse et la croissance initiale du mûrier et de la canne à sucre dans des conditions d'irrigation normales et dans des conditions d'inondation.

EFFETS DU PRÉTRAITEMENT BIOTECHNOLOGIQUE PAR LASER DE FAIBLE PUISSANCE SUR LA POUSSE ET LA CROISSANCE INITIALE DU MÛRIER ET DE LA CANNE À SUCRE

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Quatre-vingt-dix ensembles à un bourgeon de la variété Acorazonada ont été prélevés dans la banque de semences de mûrier (*Morus alba*) du Centre d'études en biotechnologie végétale de l'Université de Granma, à Cuba, ainsi que 90 ensembles à un bourgeon de canne à sucre âgée de 10 mois (variété C90-469) et leurs tiges provenant de la banque de semences de canne à sucre du Centre d'études en biotechnologie végétale de l'Université de Granma, à Cuba.

la société sucrière "Archimedes Colina", Mabay, Bayamo, Granma, Cuba (en utilisant la méthodologie de l'Institut national de recherche sur la canne à sucre) (INICA, 2002).

Soixante segments de tiges d'un ensemble de bourgeons de chaque culture ont été irradiés avec des faisceaux laser utilisant un laser médical ou He-Ne, longueur d'onde 660 nm, densité de puissance de lumière rouge de 360 mW.cm². Les traitements au laser consistaient en deux temps d'irradiation des bourgeons : 10 secondes (30 ensembles d'un seul bourgeon) et 20 secondes (30 ensembles d'un seul bourgeon), avec un traitement de contrôle consistant en 30 ensembles d'un seul bourgeon qui n'ont pas reçu de traitement au laser. Les bourgeons ont été placés dans des récipients en nylon couramment utilisés pour la commercialisation du lait ou du yaourt à Cuba, avec un substrat composé à 50 % de terre et à 50 % de fumier de vache. Le pourcentage de débourrement végétatif de chaque espèce a été déterminé après 15 et 30 jours.

Dans les deux cultures, on a vérifié si la variable répondait aux critères d'une analyse de variance, la distribution normale des données par le test de Shapiro-Wilk, en utilisant InfoStat 2019 (Di Rienzo et al., 2019), et l'homogénéité des variances par le test de Levene (Minitab, 2013). Il a été constaté que les données étaient distribuées normalement et que leurs variances étaient homogènes. Les données ont été traitées statistiquement par une analyse de variance à classification simple à effet fixe, avec un traitement à deux facteurs de 2x 2. Le facteur 1 correspondait au traitement par faisceau laser avec deux temps d'exposition : 10 et 20 secondes ; et le facteur 2 correspondait aux deux moments différents où les évaluations ont été effectuées : 15 et 30 jours. Les comparaisons multiples des traitements moyens ont été effectuées à l'aide du test de Tukey avec une probabilité de 5,0 %. La moyenne de chaque traitement et son erreur standard ont été représentées dans un diagramme à barres (voir figure 14.1).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Une réponse significative aux applications laser a été trouvée pour les débournements végétatifs chez le mûrier. La meilleure réponse a été observée pour les applications laser d'une durée de 10 secondes, avec 76,7 % de débourrement végétatif, contre 63,3 % pour une application laser d'une durée de 20 secondes, et 60,6 % de débourrement (figure 14.1a) dans le traitement de contrôle (sans application laser). Aucune différence significative n'a été trouvée entre les deux intervalles de temps évalués (Figure 14.1b), ce qui indique qu'au cours de cette période, il n'y a pas eu de changements qualitatifs morphologiques dans le développement des nouvelles pousses de mûrier sous l'effet des faisceaux laser (Figure 14.1).

Lorsque les pourcentages de débourrement végétatif pour les deux périodes d'exposition au laser ont été combinés et comparés au contrôle, des différences significatives dans les interactions entre ces deux traitements ont été trouvées (Figure 14.1c). Les pourcentages les plus élevés de débourrement se sont produits dans les bourgeons qui ont reçu des traitements laser pendant un espace de 10 secondes, pourcentages qui ont augmenté au fur et à mesure que les jours passaient. Les pourcentages les plus bas ont été obtenus dans le contrôle à 15 jours, avec une augmentation à 30 jours, tandis qu'avec 20 secondes d'exposition au laser, des résultats intermédiaires ont été obtenus dans les deux évaluations (après 15 et 30 jours).

La même procédure a été répétée sur la canne à sucre (variété C90-469), et a produit des résultats similaires à ceux du mûrier (Figure 14.2). Le pourcentage le plus élevé de débourrement végétatif, soit 85,6 %, a été obtenu avec l'application du laser pendant 10 secondes, suivi par le traitement de contrôle avec 64,4 %, tandis que le débourrement le plus faible a été obtenu avec l'application du laser pendant 20 secondes, avec 58,9 % (bien qu'il n'y ait pas eu de différence significative entre les deux derniers). Comme pour l'expérience sur le mûrier, aucun effet significatif du facteur temps n'a été constaté.

EFFETS DU PRÉTRAITEMENT BIOTECHNOLOGIQUE PAR LASER DE FAIBLE PUISSANCE EN CAS D'INONDATION CHEZ LE MÛRIER ET LA CANNE À SUCRE

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Pour cette expérience, les plantes du traitement au laser qui a entraîné le meilleur débourrement - exposition pendant 10 secondes et après 30 jours - ont été utilisées, ainsi qu'un contrôle. Quarante boutures ont été préparées (20 boutures de mûrier et 20 boutures de canne à sucre) à partir de la première expérience, qui ont été exposées au laser pendant 10 secondes et après 30 jours.

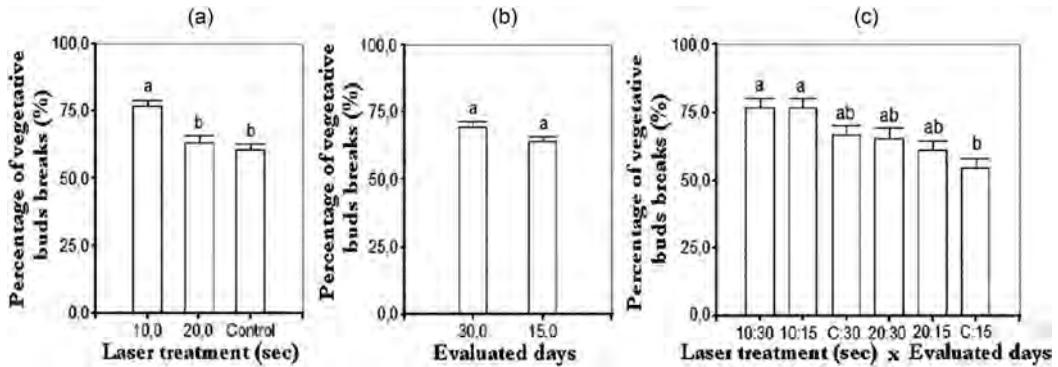


FIGURE 14.1 Pourcentage de ruptures de bourgeons végétatifs chez le mûrier, variété Acorazonada, produit par l'effet de deux traitements au laser (10 et 20 secondes) plus le contrôle (graphique a), évalué à 15 et 30 jours de l'initiation des traitements (graphique b), et la combinaison des deux (graphique c). Les lettres différentes indiquent des différences significatives à $p < 0,05$ en utilisant le test de Tukey.

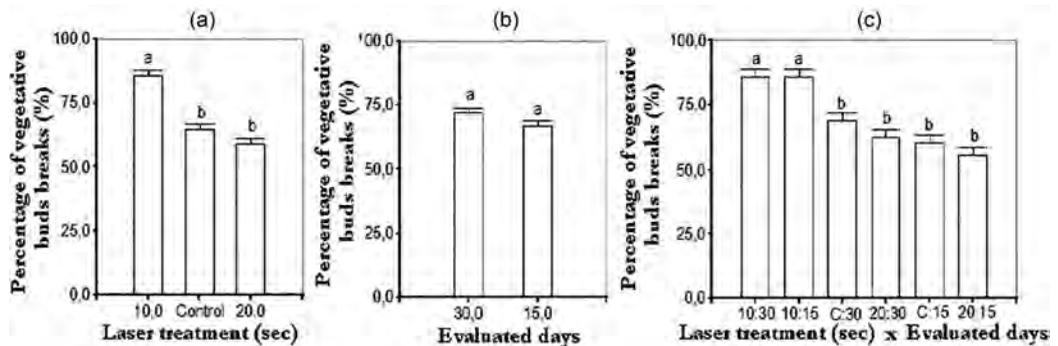


FIGURE 14.2 Pourcentage de débourrement végétatif de la canne à sucre, variété C90-469, produit par l'effet de deux traitements au laser (10 et 20 secondes) plus le contrôle (graphique a), évalué à 15 et 30 jours après le début des traitements (graphique b), et la combinaison des deux (graphique c). Les lettres différentes indiquent des différences significatives à $p < 0,05$ en utilisant le test de Tukey.

ce traitement le plus favorable. Trente-cinq jours après le traitement, les sacs de bourgeons (20 piquets avec leurs pousses) ont été immergés dans un étang jusqu'à un niveau d'eau qui ne recouvrait pas complètement les pousses. Ils y sont restés pendant 3 jours, puis ont été maintenus hors de l'eau pendant 4 jours. Ce processus hebdomadaire a été répété pendant 4 semaines (reproduisant les conditions d'inondation). 20 autres boutures de chaque culture ont été arrosées avec de l'eau tous les 3 jours (sans excès, reproduisant les conditions de non-inondation). Un traitement de contrôle a été établi pour les deux cultures au même âge, sans application de laser et sans stress dû à l'excès d'eau. Au bout de 4 semaines ou 63 jours au total si l'on compte à partir du début de première expérience, la longueur des pousses (en cm) et la surface de l'aérenchyme¹ (en μm^2) ont été évaluées.

Pour l'étude histologique, des échantillons de racines ramifiées de premier ordre de chaque culture (physiologiquement actives, caractérisées par une coloration claire, l'absence de nécrose et de subérisation) d'un diamètre moyen de 2 mm et d'une longueur totale de 5 cm ont été prélevés. Trois répétitions ont été sélectionnées

¹ L'aérenchyme est un tissu spongieux qui forme des espaces ou des canaux d'air dans les feuilles, les tiges et les racines de certaines plantes, ce qui permet l'échange de gaz entre la pousse et la racine. Il en existe deux types : lysigène et schizogène.

de chaque variété et dix échantillons de racines ont été prélevés dans chaque répétition. L'échantillonnage histologique a été effectué dans la zone située entre 1,0 et 1,5 cm de l'apex de la racine vers le haut.

Les échantillons de racines ont été conservés dans de l'azote liquide jusqu'à leur transport au laboratoire. De là, des coupes transversales de 0,2 mm d'épaisseur ont été réalisées et analysées au microscope optique. Des photos numériques ont été prises et la surface du tissu de l'aérenchyme a été calculée à l'aide du programme Motic Images Plus 2.0 (Motic Instruments Inc., Richmond, Canada) par des méthodes morphométriques donnant un grossissement allant jusqu'à 400 .x

Avant de procéder à l'analyse de la variance des variations du débourrement végétatif dans cette expérience, on a vérifié si la variable répondait aux prémisses de l'analyse de la variance, la distribution normale des données par le test de Shapiro-Wilk (Di Rienzo et al., 2019) et l'homogénéité des variances à l'aide du test de comparaison multiple (Minitab, 2013). Les données ont été traitées statistiquement par une analyse de variance à classification simple à effet fixe, avec trois traitements pour les deux cultures, des boutures avec leurs pousses qui ont reçu des lasers pendant 10 secondes et un cycle de vie de 30 jours dans des conditions de non-inondation (10'30d NF) et dans des conditions d'inondation (10'30d F) et un contrôle de traitement (sans laser et sans stress). Les données collectées ne suivant pas une distribution normale, l'analyse de variance de forme non paramétrique a été réalisée par le test de Kruskal-Wallis. La comparaison des traitements a été faite par l'intermédiaire des moyennes des intervalles (Conover, 1999). Pour chaque traitement, la moyenne des moyennes et leur erreur standard ont été déterminées.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le tableau 14.1 montre les différences de longueur des pousses de feuilles chez le mûrier, qui étaient significatives entre les trois traitements en général. Cependant, l'utilisation du laser dans des conditions de stress dues à un excès d'humidité n'était pas significativement différente du traitement au laser dans des conditions normales d'humidité du substrat, ce qui suggère que, indépendamment de l'excès d'eau, l'influence du laser stimule la croissance des pousses foliaires. La longueur de la pousse dans le traitement de contrôle (sans application laser) était significativement inférieure à celle atteinte dans les traitements où le laser a été appliqué.

Pour le tissu de l'aérenchyme, les trois traitements ont donné des résultats significativement différents : une croissance plus importante de ce tissu a été observée sur les échantillons traités au laser et placés dans des conditions d'excès d'eau dans le substrat, significativement plus importante que sur les échantillons soumis au traitement au laser mais non à un excès d'eau. La croissance la plus faible de l'aérenchyme a été observée dans le traitement de contrôle (dans lequel le traitement au laser n'a pas été appliqué et les conditions d'humidité du substrat étaient normales).

Des résultats similaires ont été obtenus lors de l'évaluation des pousses de canne à sucre, variété C90-469 (tableau 14.2). Les deux résultats montrent que l'effet physique des faisceaux laser déclenche des réactions biochimiques et physiologiques.

TABLEAU 14.1

Valeurs moyennes de la longueur du bourgeon foliaire (cm) et de la surface de l'aérenchyme racinaire (en μm^2) chez les plants de mûrier, variété Acorazonada, traités par laser pendant 10 secondes et

Évalué sous contrainte d'inondation (F) et de non-inondation (NF) dans le substrat, et le contrôle (pas de traitement au laser et pas d'excès d'humidité).

Traitements	Longueur de la feuille (mûrier)		Surface de l'aérenchyme (mûrier)	
	Moyenne \pm SD	Gammes	Moyenne \pm SD	Gammes
10'30d NF	16,09 \pm 0,70	41.40 ^a	10739122.9 \pm 3056151	30.5 ^b
10'30d F	15,86 \pm 0,45	37.38 ^a	30182546.9 \pm 2714263	50.5 ^a
Contrôle	14,03 \pm 0,97	12.73 ^b	186826.1 \pm 120669,9	10.5 ^c

Des lettres différentes indiquent des différences significatives à $p < 0,05$ par les différences entre les moyennes des fourchettes.

TABLEAU 14.2

Valeurs moyennes de la longueur des pousses foliaires (cm) et de la surface de l'aérenchyme racinaire (en μm^2) chez les plantules de canne à sucre, variété C90-469, traitées par laser pendant 10 secondes et par laser pendant 10 secondes.

Évalué sous contrainte d'inondation (F) et de non-inondation (NF) dans le substrat, et le contrôle (pas de traitement au laser et pas d'excès d'humidité).

Longueur de la feuille (canne à sucre)		Surface de l'aérenchyme (canne à sucre)		
Traitements	Moyenne \pm SD	Gammes	Moyenne \pm SD	Gammes
10'30d NF F	96,08 \pm 5,59	35.15 ^a	6437131 \pm 2010409	30.5 ^b
10'30d F	96,23 \pm 5,88	35.25 ^a	18046968.8 \pm 1406608.9	50.5 ^a
Contrôle	91,51 \pm 4,64	21.10 ^b	108691 \pm 72487.7	10.5 ^c

Des lettres différentes indiquent des différences significatives à $p < 0,05$ par les différences entre les moyennes des fourchettes.

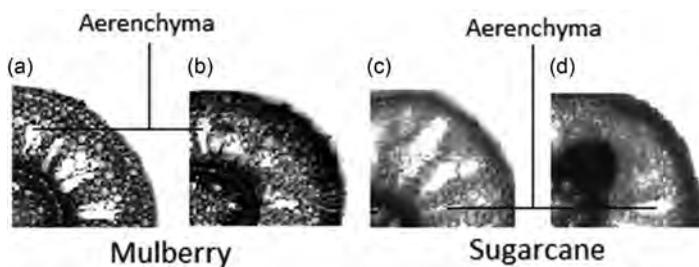


FIGURE 14.3 Coupe transversale histologique. (a) Racine de mûrier, variété Acorazonada, avec application de laser pendant 10 secondes dans des conditions d'excès d'eau ; (b) racine de mûrier, variété Acorazonada, sans application de rayons laser dans des conditions d'excès d'eau ; (c) racine de canne à sucre, variété C90-469, avec application de laser pendant 10 secondes dans des conditions d'excès d'eau ; et (d) racine de canne à sucre, variété C90-469, sans application de rayons laser dans des conditions d'excès d'eau.

Les mécanismes qui produisent une plus grande élévation des principales pousses de mûrier et de canne à sucre dans un sous-strate avec restriction d'oxygène, indiquant que le prétraitement des bourgeons de ces cultures a un effet robuste, qui leur permet une croissance normale au stade précoce et un meilleur développement ultérieur dans des conditions de stress avec un déficit d'oxygène.

L'effet stimulant du laser sur la longueur des pousses foliaires sous l'effet d'un déficit en oxygène par rapport au témoin peut être associé à un développement plus important du tissu aerenchymateux (tableaux 14.1 et 14.2 et figure 14.3) au niveau des racines du mûrier et des pousses de la canne à sucre, ce qui a accentué la formation du tissu aerenchymateux dans le substrat en excès d'eau. Cela suggère que le laser stimule la synthèse de l'hormone éthylène qui, dans ces conditions, est responsable de la formation de ce tissu par apoptose ou mort cellulaire des cellules parenchymateuses génétiquement programmées. Cela favorise la formation d'espaces poreux ou de canaux entre les racines et les parties aériennes de la plante et facilite l'entrée de l'oxygène de l'atmosphère environnante vers les racines. Il s'agit donc d'une adaptation importante de certaines espèces végétales pour vivre et se développer dans des sols contenant un excès d'eau.

Bien que l'éthylène ait un effet inhibiteur sur la croissance des tiges pour la plupart des espèces végétales, on a constaté que certaines espèces végétales sont tolérantes aux déficits d'oxygène dans le sol. Cette hormone végétale peut agir comme un stimulateur de la croissance des tiges en raison d'une augmentation de la synthèse du précurseur de l'éthylène, l'acide 1-aminocyclopropane-1-carboxylique (ACC), dans des conditions d'hypoxie (Jackson, 2007 ; Voesenek et al., 1992 ; Voesenek et al., 1993), ce qui entraîne une diminution des niveaux de la phytohormone

l'acide abscissique (ABA) et une augmentation de la phytohormone acide gibbérellique (GA ; Azcón-Bieto et Talon, 2008 ; Voesenek et Van Deer Veen, 1994).

Il est important d'examiner d'autres adaptations morphologiques. La variété de canne à sucre C90-469 a montré des corrélations inverses entre la densité et la longueur des stomates dans les conditions d'inondation stimulée (Rodríguez et al., 2017). Dans les échanges gazeux entre la plante et l'environnement, il existe un lien entre les stomates et le tissu aërenchyme.

CONCLUSIONS

L'augmentation de la population mondiale exerce une pression constante sur la nécessité d'accroître la production alimentaire, qui est à son tour affectée par les phénomènes édaphoclimatiques (l'influence des sols sur les plantes en relation avec le climat), tels que les événements extrêmes fréquents de températures élevées et basses, de sécheresses, d'inondations et d'ouragans. Les inondations sont des catastrophes naturelles qui touchent à la fois les humains et les plantes, et les facteurs anthropiques qui favorisent les inondations comprennent la déforestation et l'agriculture intensive caractérisée par l'utilisation extensive de machines et de produits chimiques, qui contaminent les sources d'eau, les plantes, les animaux et les humains et sont l'une des causes de l'augmentation des gaz à effet de serre qui exacerbent le changement climatique en raison de l'augmentation de la température moyenne annuelle. La production agroécologique d'aliments offre une alternative équilibrée et durable, et l'un des outils les plus durables est le préconditionnement des graines et des bourgeons à l'aide de méthodes physiques. L'utilisation de lasers pour préconditionner les bourgeons de plantes telles que le mûrier et la canne à sucre afin d'augmenter la germination et la croissance initiale semble être une méthode viable. Elle a pour effet d'activer des facteurs biochimiques, physiologiques et morphologiques susceptibles d'accroître la tolérance des plantes à l'excès d'eau dans le sol, en augmentant le tissu aërenchymateux au niveau de la racine. Cela stimule apparemment la synthèse de l'hormone éthylène dans la plante qui, dans ce type de stress, induit la croissance des pousses. Ces recherches doivent être approfondies, mais nous sommes convaincus que l'utilisation d'un laser biotechnologique de faible puissance peut constituer une technique utile pour conditionner les graines et les parties végétatives dans des environnements stressants à l'échelle industrielle.

REMERCIEMENTS

Cette recherche fait partie du projet " In vitro plant biotechnology to increase food security in eastern Cuba ", TEAM2017PR438-75644, financé par le Vlaamse Interuniversitaire Raad (VLIR), entre le Laboratory of Applied In-Vitro Plant Biotechnology, Department of Applied Biosciences Engineering, University of Ghent, Belgium, et le Plant Biotechnology Study Center, Faculty of Agricultural Science, University of Granada, Cuba.

RÉFÉRENCES

- Abu-Elsaoud, A. M. (2013) Double-pulse laser light treatment stimulate germination and changes the oxidative stress and antioxidant activities of wheat (*Triticum aestivum*). *Journal of Ecology of Health and Environment* 1:1-11.
- Abu-Elsaoud, A. et Shahda, R. (2017) Role of the He-Ne laser pretreatment in protecting *Zea mays* against the deleterious effects of ultraviolet radiations. *Egyptian Journal of Experimental Biology (Botany)* 13:403-422.
- Abu-Elsaoud, A. M. et Tuleukhanov, S. T. (2013) Can He-Ne laser induce changes in oxidative stress and antioxidant activities of wheat cultivars from Kazakhstan and Egypt ? *Science International* 1:39-50.
- Aladjadjian, A. (2007) The use of physical methods for plant growing stimulation in Bulgaria. *Journal Central European Agriculture* 8:369-380.
- Aladjadjian, A. et Kakanakova, A. (2008) Physical methods in agro-food chain. *Journal Central European Agriculture* 9:789-794.
- Álvarez, A., Ramírez, R., Chávez, L., Camejo, Y., Licea, L., Porras, E. et García, B. (2011) Efecto del tratamiento de semillas con láser de baja potencia, sobre el crecimiento y rendimiento en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *ITEA* 4:290-299 [en espagnol].
- Al-Zhen, M. A., Su-Hua, L. I., Xiao-Li, W. E. I. et Rong, H. A. N. (2012) Effects of He-Ne laser and enhanced ultraviolet-B radiation on MAP65s of wheat seedlings. *Journal of Biology* 4:015.

- An, Y., Qi, L. et Wang, L. (2016) ALA pretreatment improves waterlogging tolerance of fig plants. *PLoS One* 11(1):e0147202.
- Ashrafijou, A., Sadat Noori, S. A., Izadi Darbandi, A. et Saghafi, S. (2010) Effect of salinity and radiation on proline accumulation in seeds of canola (*Brassica napus* L.). *Plant Soil Environment* 56:312-317.
- Azcón-Bieto, J. et Talon, M. (2008) *Fundamentos de Fisiología Vegetal*, Segunda Edición. Ed. Interamericana, MacGraw-Hill-Interamericana de España : Madrid, 651p, [En espagnol].
- Bąbalewski, P. et Szajnsner, H. (2014) Attemption de l'application de la photostimulation laser à l'enracinement des boutures de pousses d'espèces de genévrier. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* 13:135-144.
- Banik, S., Bandyopadhyay, S. et Ganguly, S. (2003) Bioeffects of microwave: A brief review. *Bioresource Technology* 87:155-159.
- Chen, H. et Han, R. (2014). Le traitement au laser He-Ne améliore l'efficacité photosynthétique du blé exposé à un rayonnement UV-B renforcé. *Laser Physics* 24:105602.
- Chen, H. et Han, R. (2015) He-Ne laser influenced acting filaments alleviate the damage of UV-B in wheat. *Laser Physics* 25:5601.
- Chen, Y. P. (2009) Response of antioxidant defense system to laser radiation on apical meristem of *Isatis indi- gotica* seedlings exposed to UV-B. *Plant Signaling and Behavior* 4:571-573.
- Chen, Y. P., Jia, J. F. et Yue, M. (2010) Effect of CO₂ laser radiation on physiological tolerance of wheat seedlings exposed to chilling stress. *Photochemistry and Photobiology* 86:600-605.
- CIGEA (2001) *Síntesis del Diagnóstico de la Desertificación y la Sequía en Cuba. Caracterización de l'archipel cubain*. Centre d'information, de gestion et d'éducation environnementale : La Habana [en espagnol].
- Conover, W. J. (1999) *Practical Nonparametric Statistics*. John Wiley and Sons, Inc : New York.
- De la Cruz, J., Moreno, P. et Magnitskiy, S. (2012) Respuesta de las plantas a estrés por inundación. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 6:96-109 [en espagnol].
- De Souza, A. et Garci, D. (1999) Efecto del tratamiento magnético de semillas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sobre la germinación y el crecimiento de las plántulas. *Investigación Agronómica de Protección Vegetal* 14:437-444 [en espagnol].
- De Souza, A., Garci, D., Sueiro, L., Gilart, F., Porras, E. et Licea, L. (2006) Pre-sowing magnetic treatments of tomato seeds increase the growth and yield of plants. *Bioelectromagnetics* 27:247-257.
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., Gonzalez, L., Tablada, M. et Robledo, C. W. (2019) InfoStat versión 2019. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentine. <http://www.infostat.com.ar>.
- Dobrowolski, J. W. (2010) Laser biotechnology for more efficient bioremediation and sustainable development. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology* 150:264-265.
- Dobrowolski, J. W., Budak, A., Trojanowska, D., Rymarczyk, M. et Macuda, J. (2012a.) Laser stimulation of *Trichophyton mentagrophytes* for the enhancement biodegradation of hydrocarbons. *Environmental Engineering and Management Journal* 11:1783-1788.
- Dobrowolski, J. W., Śliwka, M. et Mazur, R. (2012b) Laser biotechnology for more efficient bioremediation, protection of aquatic ecosystems and reclamation of contaminated areas. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology* 87:1354-1359.
- Duan, Z. Y., Yang, Z. F. et Yang, Z. R. (2010) Effects of He-Ne laser irradiation on salt tolerance of tomato seedlings. *Acta Laser Biology Sinica* 2:7.
- Gao, L. M., Li, Y. F. et Han, R. (2014) He-Ne laser preillumination improves the resistance of tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) seedlings to high saline conditions. *Protoplasma* 1:1-14.
- Hernández, A. C., Domínguez, P. A., Cruz, O. A., Ivanov, R., Carballo, C. A. et Zepeda, B. R. (2010) Laser in agriculture. *International Agrophysics* 24:407-422.
- Hernández, A. C., Domínguez, P. A., Cruz, O. A., Podlesna, A., Ivanov, R., Carballo, C. A., Perez, R. M. C., Sanchez, H. G., Zepeda, B. R. et Lopez, B. J. L. (2016) Bioestimulación láser en semillas y plantas. *Gayana Botanica* 73:132-149 [En espagnol].
- Hoseini, M., Feqenabi, F., Tajbakhsh, M. et Babazadeh-Igdir, H. (2013) Introduction of seed treatment techniques (seed priming). *International Journal of Biosciences* 3:1-12.
- Hu, W. P., Wang, J. J., Yu, C. L., Lan, C. C. E., Chen, G. S. et Yu, H. S. (2007) Helium-neon laser irradiation stimulates cell proliferation through photostimulatory effects in mitochondria. *Journal of Investigative Dermatology* 127:2048-2057.
- INICA (2002) *Normas y Procedimientos del Programa de Mejoramiento Genético de la Caña de Azúcar en Cuba*. Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Boletín No. 1 Cuba and Caña - INICA : La Habana, Cuba, 315 p [en espagnol].
- Ivanova, R. (1998) Influence de l'irradiation laser des graines des variétés de lin introduites sur la qualité du rendement. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 4:49-53.

- Jackson, M. (2007) Elongation favorisée par l'éthylène : Une adaptation au stress de la submersion. *Annales de botanique* 101:229-248.
- Jakubiak, M. et Gdowska, K. (2013) Innovative environmental technology applications of laser light stimulation. *Energy and Automation* 3:14-21.
- Jamil, Y., Perveen, R., Ashraf, M., Ali, Q., Iqbal, M. et Ahmad, M. (2013) He-Ne laser-induced changes in germination, thermodynamic parameters, internal energy, enzyme activities and physiological attributes of wheat during germination and early growth. *Laser Physics Letters*.doi:10:045606-045614.
- Jia, Z. et Duan, J. (2013) Protecting effect of He-Ne laser on winter wheat from UV-B radiation damage by analyzing proteomic changes in leaves. *Advances in Bioscience and Biotechnology* 4:823-829.
- Karu, T., Pyatibrat, L. et Kalendo, G. (1995) Irradiation with He-Ne laser increases ATP level in cells cultivated *in vitro*. *Journal of Photochemistry and Photobiology B* 27:219-223.
- Lin, K., Tsou, C. Hwang, S. Chen, L. et Lo, H. (2006) Paclobutrazol pre-treatment enhanced flooding tolerance of sweet potato. *Journal of Plant Physiology* 163:750-760.
- Maltby, E. (1991) Wetlands their status and role in the biosphere. In : Jackson, M. B., Davies, D.D. et Lambers, H. (eds) *Plant Life under Oxygen Deprivation : Ecology, Physiology and Biochemistry*. La Haye : SPB Academic, pp. 3-21.
- Metwally, S. A., Mohamed, S. L. M., Abou-Leila, B. H., et Aly, M. S. (2014) Effect of drought stress and helium neon (He-Ne) laser rays on growth, oil yield and fatty acids content in castor bean (*Ricinus communis* L.). *Agriculture, Forestry and Fisheries* 3:203-208.
- Minitab Inc. (2013) *Minitab Statistical Software Release 17 for Windows*. State College:Pennsylvanie.
- Mirshakari, B. (2015) Physical seed treatment techniques may influence stand establishment and yield of wheat in delayed cropping. *IDESIA* 33:49-54.
- Mohammadi, S., Shekari, F., Fotovat, F. et Darudi, A. (2012) Effect of laser priming on canola yield and its components under salt stress. *International Agrophysics* 26:45-51.
- Mosneaga, A., Lozovanu, P. et Nedeff, V. (2018) Investigation des effets de la biostimulation sur la germination et la croissance des semis de certaines espèces de cultures. *Cellulose Chemistry and Technology* 52:551-558.
- Muthusamy, A., Kudwa, P. P., Prabhu, V., Mahato, K.K., Sankar Babu, V., Radhakrishna Rao, M., Mantdyat Gopinath, P. et Satyamoorthy, K. (2012) Influence of Helium-Neon laser irradiation on seed germination *in vitro* and physico-biochemical characters in seedlings of brinjal (*Solanum melongena* L.) var. Mattu Gulla. *Photochemistry and Photobiology* 88:1227-1235.
- Paparella, S., Araújo, S. Rossi, G. Wijayasinghe, M. Carbonera, D. et Balestrazzi, A. (2015) Seed priming : state of the art and new perspectives. *Plant Cell Report* 34:1281-1293.
- Perata, W., Armstrong, W. et Voeselek, L. A. C. J. (2011) Plants and flooding stress. *New Phytologist* 190:269-273.
- Perveen, R., Jamil, Y. Ashraf, M. Ali, Q. Iqbal, M. et Ahmad, M. R. (2011) He-Ne laser induced improvement in biochemical, physiological, growth and yield characteristics in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Photochemistry and Photobiology* 87:1453-1463.
- Podlesna, A., Gładyszewska, B., Podleśny, J. et Zgrajka, W. (2015) Changes in the germination process and growth of pea in effect of laser seed irradiation. *International Agrophysics* 29:485-492.
- Podleśny, J. et Podlesna, A. (2004) Morphological changes and yield of selected species of leguminous plants under the influence of seed treatment with laser light. *International Agrophysics* 18 : 253-260.
- Podleśny, J., Stochmal, A., Podleśna, A. et Misiak L. E. (2012) Effect of laser light treatment on some biochemical and physiological processes in seeds and seedlings of white lupine and faba bean. *Plant Growth Regulation* 67:227-233.
- Qiu, Z. B., Liu, X., Tian, X. J. et Yue, M. (2008a) Effects of CO₂ laser pretreatment on drought stress resistance in wheat. *Journal of Photochemistry and Photobiology B., Biology* 90:17-25.
- Qiu, Z. B., Liu, X., Tian, X. J. et Yue, M. (2008b) Influence of He-Ne laser irradiation on protective enzyme activities and lipid peroxidation in wheat seedlings by drought stress damage. *Journal of Plant Ecology (Chinese Version)* 32:1002-1006.
- Qiu, Z. B., Li, F. M., Wang, F. et Yue, M. (2008c) Effects of CO₂ laser on glutathione-dependent antioxidative system in wheat seedling under drought stress. *Journal of Wuhan Botanical Research* 26 : 402-406.
- Qiu, Z. B., Li, J. T. et Yue, M. (2010) The damage repair role of He-Ne laser on wheat exposed to osmotic stress. *Canadian Journal of Plant Science* 90:691-698.
- Qiu, Z., Li, J., Zhang, M., Bi, Z. et Li, Z. (2013) He-Ne laser pretreatment protects wheat seedlings against cadmium induced oxidative stress. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 88:135-141.

- Qiu, Z., Yuan, M., He, Y., Li, Y. et Zhang, L. (2017) Physiological and transcriptome analysis of He-Ne laser pretreated wheat seedlings in response to drought stress. *Scientific Reports* 7:6108.
- Ramírez, R., Gonzalez, L. M., Camejo, Y., Zaldivar, N. et Fernández, Y. (2006) Estudio de radiosensibilidad y selección de rango de dosis estimulantes de rayos X, en cuatro variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Cultivos Tropicales* 27:63-67 [en espagnol].
- Rasouli, Z., Mohammadi, S. P., Shekari, F. et Khan Mohammadi, S. (2012) Effect of laser priming and salinity stress on canola characteristics using ANN. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences* 12:1395-1405.
- Rimal, B., Ranaivoson, R. M., Czarnecka, K. P. et Dobrowolski, J. W. (2014) Laser biotechnology for enhanced rooting and shooting of *Salix viminalis* in hydroponic condition for better adaptation in industrially contaminated land. *International Journal of Environmental Bioremediation and Biodegradation* 2:228-230.
- Rodríguez, S., Ortega, E. et Silva, J. (2017) Effect of flooding on stomatal density and stomatal length in six sugarcane genotypes. *International Journal of Advanced Research* 5:709-718.
- Rybinski, W. et Garczynski, S. (2004) Influence de la lumière laser sur la surface foliaire et les paramètres de l'activité photosynthétique dans les lignes DH de l'orge de printemps (*Hordeum vulgare* L.). *International Agrophysics* 18:253-260.
- Salyaev, R. K., Dudareva, L. V., Lankevich, S. V., Makarenko, S. P., Sumtsova, V. M. et Rudikovskaya, E. G. (2007) Effect of low intensity laser irradiation on the chemical composition and structure of lipids in wheat tissue culture. *Doklady Biological Sciences* 412:87-88.
- Sasidharan, R. et Voeselek, V. (2015) Ethylene mediated acclimations to flooding stress. *Plant Physiology* 169:3-12.
- Szajnsner, H. et Bąbelewski, P. (2014) The Influence of laser beam and auxins on rooting of leather leaf viburnum (*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.) cuttings. *Journal of Horticultural Research* 22:63-66.
- Vasilevski, G. (2003) Perspectives d'application des méthodes biophysiques dans l'agriculture durable. *Bulgarian Journal of Plant Physiology* Special Issue:179-186.
- Voeselek, L. A. C. J. et Van Der Veen, R. (1994) The role of phytohormones in plant stress : two much or too little water. *Acta Botanica Neerlandica* 43:91-127.
- Voeselek, L. A. C. J., Van der Sman, A. J. M., Harren, F. J. M. et Blom, C. W. P. M. (1992) Un amalgame entre la physiologie des hormones et l'écologie végétale : A review on flooding resistance and ethylene. *Journal Plant Growth Regulation* 11:171-188.
- Voeselek, L. A. C. J., Banga, M., Thier, R. H., Mudde, C., Harren, F., Barendse, G. W. M. et Blom, C. W. P. M. (1993) Submergence induced ethylene synthesis, entrapment and growth in two plant species with contrasting flooding resistances. *Plant Physiology* 103:783-791.
- Volin, J. C., Denes, F. S., Young, R. A. et Park, S. M. (2000) Modification of seed germination performance through cold plasma chemistry technology. *Crop Science* 40:1706-1718.
- Wang, X., Huang, M., Zhou, Q., Cai, J., Dai, T., Cao, W. et Jiang, D. (2016) Physiological and proteomic mechanisms of waterlogging priming improves tolerance to waterlogging stress in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Environmental and Experimental Botany* 132:175-182.
- Wu, J., Gao, X. et Zhang, S. (2007) Effect of laser pretreatment on germination and membrane lipid peroxidation of Chinese pine seeds under drought stress. *Frontiers of Biology in China* 2:314-317.
- Yaldagard, M., Mortazavi, S. A. et Tabatabaie, F. (2008) Application of ultrasonic waves as a priming technique for accelerating and enhancing the germination of barley seed : optimization of method by the Taguchi approach. *Journal of the Institute Brewing* 22:22-27.
- Yang, L., Han, R. et Sun, Y. (2012) Damage repair effect of He-Ne laser on wheat exposed to enhanced ultraviolet-B radiation. *Plant Physiology and Biochemistry* 57:218-221.
- Ying, C. et Chen, Y. P. (2010) Research trends on the regulating effect of laser pretreatment on plant growth. *Chinese Journal of Eco-Agriculture* 18:1125-129.
- Yiu, J. C., Juang, L. D., Fang, D. Y. T., Wei, L. C. et Wu, S. J. (2009a) Exogenous putrescine reduces flooding-induced oxidative damage by increasing the antioxidant properties of Welsh onion. *Scientia Horticulturae* 120(3):306-314.
- Yiu, J. C., Wei, L. C., Fang, D. Y. T. et Lai, Y. S. (2009b) Waterlogging tolerance of Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) enhanced by exogenous spermidine and spermine. *Plant Physiology and Biochemistry* 47(8):710-716.
- Zare, N., Sadat Noori, S. A., Mortazavian, M. et Mohammad, S. (2014) Effect of laser priming on accumulation of free proline in spring durum wheat (*Triticum turgidum* L.) under salinity stress. *International Transaction Journal of Engineering, Management, and Applied Sciences and Technologies* 5:119-130.
- Zhang, J. et Han, R. (2009) Study on the nuclease of wheat seedling under He-Ne laser and ultraviolet-B radiation. *Chinese Journal of Laser* 36:2619-2624.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

15 La spectroscopie d'excitation de fluorescence (FES) pour évaluer l'impact du système agricole sur la qualité des aliments

Jenifer Wohlers, Peter Stolz et Gudrun Mende

Institut de recherche KWALIS gGmbH

Jürgen Strube (in Memoriam)

SOMMAIRE

Introduction.....	167
La méthode de mesure FES	168
Effets des systèmes agricoles sur la qualité des aliments, mesurée par FES.....	168
1) Le blé de l'expérience de terrain "DOC-Trial.....	169
2) Qualité des pommes : Maturation et conditions de culture	170
3) Spectres d'émission dépendant du type d'échantillon et de l'état de l'échantillon.....	172
4) Fèves de cacao cultivées en monoculture ou dans des systèmes agroforestiers	173
Conclusions.....	174
Références.....	175

INTRODUCTION

La spectroscopie d'excitation de fluorescence (FES) a été développée par J. Strube dans les années 1980 et 1990 sur la base des recherches de F.A. Popp (1984, 2013). Popp a utilisé le terme "biophotons" pour désigner les photons émis par les organismes à une très faible intensité (ultra-faible) et invisibles pour l'œil humain. Les photons eux-mêmes sont des unités dénombrables de lumière, physiquement détectables en tant que particules. Popp a évalué la relation entre ces émissions de photons ultra-faibles - ou biophotons - et la santé humaine, en particulier en ce qui concerne les maladies cancérogènes et la qualité des produits alimentaires issus de l'agriculture biologique. Ses recherches ont été inspirées par Gurwitsch (par exemple Gurwitsch et Gurwitsch, 1932) qui, en tant que biologiste et médecin, s'intéressait aux effets stimulant la croissance. Dans ses expériences sur des racines d'oignon et des cultures de levure, Gurwitsch a constaté que la mitose (division cellulaire donnant naissance à des cellules génétiquement identiques) était encouragée par les pointes de racines voisines. Il en conclut que les organismes vivants ou en croissance émettent de la lumière - qu'il nomme "rayonnement mitogénétique" - qui influence d'autres organes. Aujourd'hui, ce phénomène est appelé "émission de photons ultra-faible" (UWPE) ou "émission de photons ultra-faible" (ULPE) et est utilisé pour décrire une très faible émission de lumière, dans les longueurs d'onde de la lumière visible et ultraviolette. On sait désormais que la lumière colorée (longueurs d'onde spéciales) stimule des voies métaboliques spécifiques chez les plantes et les humains, entraînant (dans le cas des plantes) la floraison, la croissance ou la maturation (Eichhorn Bilodeau et al., 2019 ; Monostori et al., 2018), ou (chez les humains) des niveaux plus élevés de vigilance ou de fatigue (Askaripoor et al., 2018 ; Bauer et al., 2018 ; Rahman et al., 2017).

Entre les années 1960 et 1980, la thèse de Popp a fait son retour parmi certains scientifiques allemands. Popp soutenait que les aliments de qualité contiennent des quantités mesurables de biophotons et que ceux-ci pourraient avoir une valeur nutritive pour l'homme et l'aider à rester en bonne santé. À cette époque, le scepticisme grandit en

Europe quant aux bienfaits supposés des engrais minéraux et des pesticides synthétiques. La question s'est donc posée de savoir si les aliments issus de l'agriculture biologique pouvaient être qualitativement différents de ceux de l'industrielle. C'est dans ce contexte que le FES a été développé, dans le but de déterminer la qualité des aliments d'une holistique. Les différences entre les échantillons de cultures biologiques et conventionnelles ont été étudiées, de même que les effets des préparations biodynamiques, dont certains agriculteurs connaissaient à l'époque la puissance, mais dont les mécanismes n'étaient pas encore compris scientifiquement. Plus récemment, la recherche scientifique a confirmé les différences réelles entre l'agriculture industrielle et l'agriculture biologique/biodynamique en ce qui concerne les paramètres du sol, la santé des plantes, la qualité des produits, etc. (par exemple, Geier et al., 2016 ; Mäder et al., 2006 ; Mie et al., 2017). La recherche montre également que l'utilisation de préparations biodynamiques peut¹ entraîner une amélioration de la qualité des produits, mesurable par des méthodes de formation d'images (Doesburg et al., 2014 ; Fritz et al., 2017 ; Bloksma et al., 2001, 2007) ainsi que par la FES (Stolz et al., 2019 ; Strube et Stolz, 2010). Grâce à l'évolution constante des capacités d'analyse, ces différences peuvent également être mises en évidence par le schéma métabolique (ou "métabolomique" ; Shewry et al., 2018 ; Zörb et al. 2009), par 1H-NMR (spectroscopie de résonance magnétique nucléaire) (Picone et al., 2016) ou par des appareils modernes de chromatographie en phase gazeuse et de spectrométrie de masse (Bigot et al., 2018).

Ce chapitre décrit la méthodologie générale de la mesure FES et fournit quelques résultats pertinents ainsi que des réflexions sur l'épistémologie de l'approche. L'objectif est d'encourager le lecteur à ne pas penser uniquement en termes de vision du monde dominante qui se concentre sur la forme matérielle, mais aussi à prendre en compte les processus vitaux. L'énergie lumineuse est le médiateur de ces processus vitaux et est donc également importante pour l'étude des métabolites. Cet aspect de la qualité des aliments lié à la lumière et aux processus vitaux doit être pris en considération lors de l'évaluation des résultats de l'EFS.

LA MÉTHODE DES MESURES FES

La procédure de FES consiste en une illumination (excitation) de l'échantillon et une mesure de l'émission subséquente de photons (voir figure 15.1.) Les mesures sont effectuées dans une chambre noire climatisée (à 15± 1° C avec 40± 5% d'humidité relative). L'excitation se fait en projetant sur l'échantillon de la lumière de sept couleurs différentes (rouge, jaune, bleu, etc.) l'une après l'autre, chaque couleur représentant une gamme définie de longueurs d'onde de la lumière visible. La détection après chaque excitation de couleur est réalisée par un photomultiplicateur qui compte les photons émis à intervalles réguliers, et la courbe de décroissance dans le temps est documentée (figure 15.2). L'évaluation des données est effectuée sur la base de mesures répétées de chaque échantillon, et des paramètres tels que l'émission à court terme (le premier point de données de la courbe décroissante, Mw1) ou l'émission à long terme (la moyenne des 40 ou 80 derniers points de données de la courbe décroissante, R40) pour chaque couleur d'excitation sont intéressants, ainsi que les relations entre eux.

Une description plus détaillée de la méthode et des dispositifs utilisés est donnée dans Stolz et al. (2019) et Wohlers et Stolz (2019).

LES EFFETS DES SYSTÈMES AGRICOLES SUR LA QUALITÉ DES DENRÉES ALIMENTAIRES, MESURÉE PAR LE FES

À ce jour, des milliers de mesures FES ont été effectuées à l'institut de recherche KWALIS en Allemagne, dont beaucoup se concentrent sur l'impact des systèmes agricoles sur la qualité des aliments. Pour expliquer le concept d'évaluation de la qualité par FES, quatre exemples sont fournis :

¹ Le terme "peut" est utilisé ici au lieu de "fait", car les préparations biodynamiques ne fonctionnent pas comme les intrants industriels standard, tels que les engrais azotés, et ne doivent donc pas être comparées ou traitées comme tels. Les préparations améliorent la qualité la manière qui convient à chaque situation ; elles encouragent la croissance et permettent d'autres possibilités sans forcer la plante.

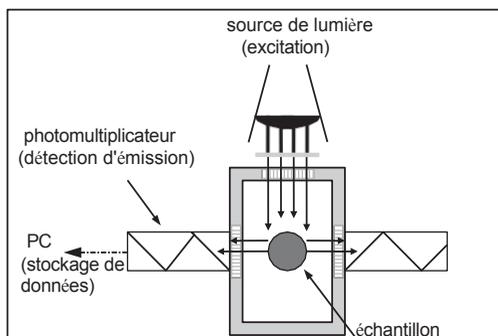


FIGURE 15.1 Vue d'ensemble schématique de l'appareil de mesure FES avec une position de 90° entre l'illumination de l'excitation et la détection de l'émission par les photomultiplicateurs. La séquence temporelle entre l'excitation et l'émission est réglée par des obturateurs.

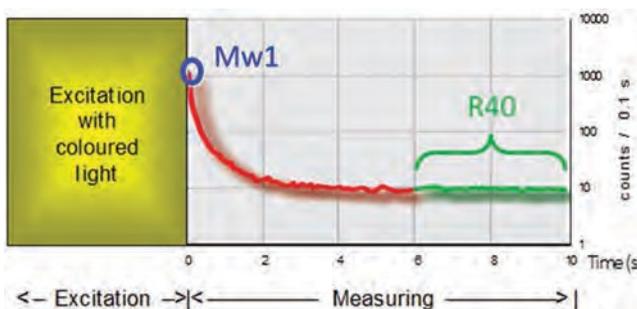


FIGURE 15.2 Illustration schématique de l'intervalle d'excitation et de mesure et courbe caractéristique de décroissance de l'émission retardée. Mw1 indique l'émission à court terme et R40 l'émission à long terme.

- i) les influences des systèmes agricoles sur l'émission induite de denrées alimentaires (n° 1 et 4),
- ii) la variation de l'émission induite, causée par la maturation et les conditions de croissance, et en relation avec les différentes parties de la plante (n° 2),
- iii) les phénomènes d'émissions induites en relation avec les aspects de la qualité holistique (n° 3).

1) LE BLÉ DE L'EXPÉRIENCE DE TERRAIN "DOC-TRIAL

L'essai DOC a été mis en place en Suisse en 1978 pour évaluer les différences de rendement, de santé des plantes, de qualité des cultures et de paramètres du sol entre la méthode d'agriculture biodynamique (représentée par D2 dans la figure 15.3), l'agriculture biologique (sans préparations biodynamiques, O2) et les systèmes d'agriculture industrielle qui utilisent des engrais minéraux, soit avec (K2), soit sans (M) l'utilisation supplémentaire de fumier (Mäder et al., 2002, 2006).

Les échantillons de blé de cette expérience ont été mesurés pendant plusieurs années par FES, et les résultats ont été publiés dans Strube et Stolz (2010) et Hermanowski et al. (2013).

Des différences significatives ($p < 0,05$) ont été observées entre les échantillons. Le paramètre FES R40jaune/bleu (figure 15.3) a révélé de faibles rapports jaune-bleu pour les échantillons biologiques et biodynamiques.

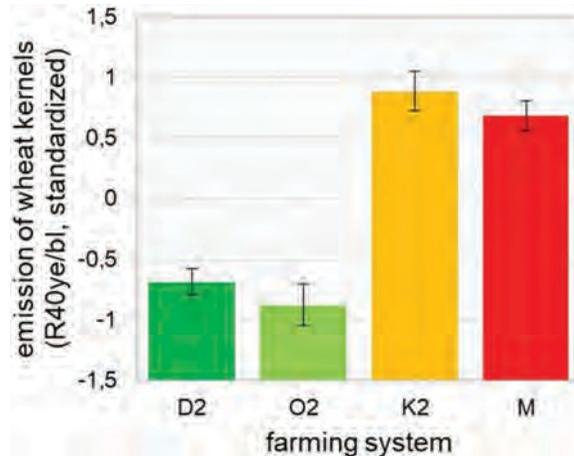


FIGURE 15.3 Différences entre les échantillons de blé collectés sur 6 (O2 et K2) et 8 ans (D2 et M), sur la base des valeurs moyennes par année et par système agricole (standardisées par année de récolte). Les moustaches indiquent l'erreur standard de la moyenne. D2= biodynamique ; O2= biologique ; K2= conventionnel (fumier+ minéral) ; M= fertilisation minérale uniquement.

dans 7 années sur 8. D'autres paramètres, tels que Mw1vert-bleu ou R40jaune, ont également montré une différence entre les systèmes d'agriculture biologique/biodynamique (D2, O2) et les systèmes d'agriculture industrielle (K2, M). Des valeurs plus élevées de R40 jaune/bleu (telles qu'observées dans les échantillons industriels) peuvent être interprétées comme une moindre maturation des graines (Strube et Stolz, 2010) et sont en accord avec d'autres études sur les graines de haricots (Strube et Stolz, 2001c) et les graines de calendula (Strube et Stolz, 2001b). Ce paramètre jaune-bleu a été jugé pertinent pour les graines car celles qui sont en dormance ont des émissions de biophotons plus élevées après une excitation bleue qu'après une excitation jaune, alors que l'inverse se produit pour les graines en germination et les graines non mûres (cf. également le point 2 de ce chapitre). L'intensité de la fertilisation fait également évoluer ce paramètre vers des valeurs élevées, caractéristiques des états végétatifs où la graine n'a pas achevé la phase de croissance différentielle (cf. également le point 3 de ce chapitre).

2) QUALITÉ DES POMMES : MATURATION ET CONDITIONS DE CULTURE

Une expérience sur des pommiers a été réalisée en 2000 aux Pays-Bas par l'Institut Louis Bolk, afin d'examiner les effets des stades de maturation, des intensités lumineuses et des préparations biodynamiques sur la qualité des pommes selon le "concept de qualité intérieure"² (Blokma et al., 2003, 2004, 2007). Les pommes entières ainsi que les noyaux des pommes ont été mesurés (les résultats complets sont publiés dans Blokma et al. (2001) et Strube et Stolz (2002)).

Au fur et à mesure que les pommes mûrissent (figure 15.4), les valeurs du paramètre R40jaune/bleu pour les pommes entières augmentent, alors que les graines de ces pommes présentent des valeurs plus faibles. Cette divergence des valeurs au cours du développement des graines peut être mise en relation avec la différenciation interne croissante, morphologiquement visible, des pommes par rapport à leurs graines. Ceci est également indiqué par des quantités croissantes de métabolites secondaires : les noyaux sont devenus typiques des graines, et les fruits sont devenus typiques des fruits (cf. No. 3 de ce chapitre). Le plus haut degré de qualité (appelé "intégration" par Blokma et al. (2003), ou "produit-typique" selon notre propre terminologie) a été atteint avec la maturation complète, y compris un équilibre spécifique entre des processus de croissance réduits (production de masse, liée aux métabolites primaires) et des processus de croissance plus faibles (production de masse, liée aux métabolites secondaires, liée aux métabolites secondaires).

² Le "concept de qualité intérieure" est un concept de qualité pour les aliments basé sur les processus vitaux de croissance et de différenciation. Il a été développé pour montrer la valeur ajoutée des aliments biologiques cultivés avec soin, pour expliquer des propriétés telles que la "vitalité" et la "cohérence" et pour établir un lien avec les aspects sanitaires.

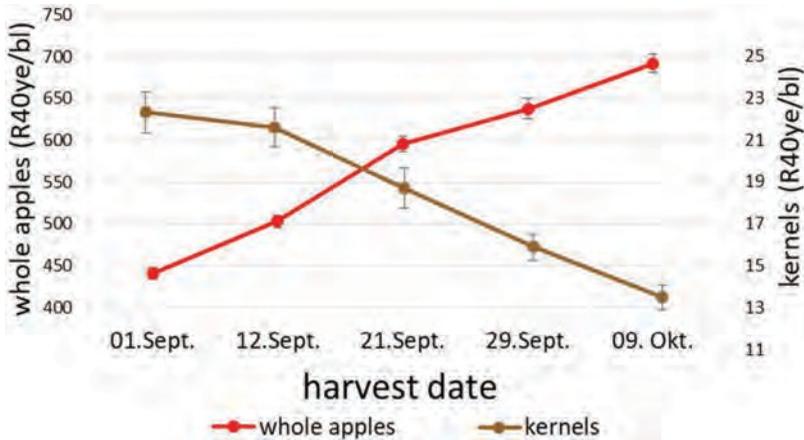


FIGURE 15.4 R40jaune/bleu des pommes entières et de leurs pépins à différents stades de maturation. Les moustaches indiquent l'erreur standard de la moyenne. Une divergence croissante de l'émission induite des pommes entières et de leurs pépins au cours de la maturation a été observée, ces divergences étant indiquées sur la figure par le croisement des lignes.

) et l'augmentation des processus de différenciation (diversité de la structure des tissus et intégration des petites molécules dans des molécules plus importantes liées aux métabolites secondaires).

Une autre expérience avec des facteurs tels que l'intensité lumineuse et les préparations biodynamiques (figure 15.5) a montré qu'en pleine lumière et avec des préparations biodynamiques, une émission avec des rapports jaune-bleu élevés a été observée, indiquant que dans ces conditions de culture, un fruit comparable aux fruits mûrs s'est développé, tandis que l'ombre a donné des pommes qui semblaient ne pas être complètement mûres.

Le jaune/bleu est le plus évident des paramètres de couleur en termes d'excitation et peut être trouvé dans plusieurs autres ensembles d'échantillons comme étant pertinent pour la maturation et le mûrissement des graines. (Les couleurs uniques sont moins spécifiques à la maturation et ces paramètres absolus sont davantage liés, par exemple, à la taille de l'échantillon ou à la fraîcheur). La difficulté de cette méthode réside dans le fait que le paramètre

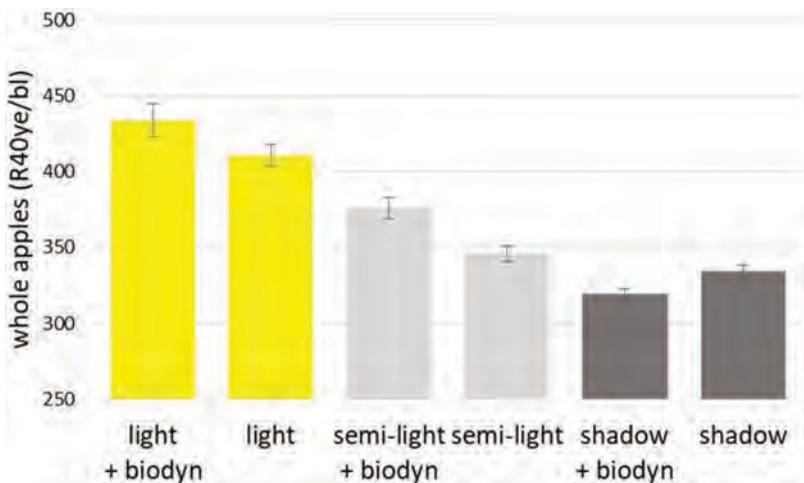


FIGURE 15.5 R40jaune/bleu de pommes entières provenant de différentes conditions de culture (intensité lumineuse et application de préparations biodynamiques).

R40jaune/bleu est relatif et n'est pas une valeur simple pour la maturation, telle que la quantité de métabolites secondaires. Elle doit être interprétée en fonction de l'échantillon : le type d'échantillon, les organes de la plante tels que la graine, le fruit, la feuille doivent être pris en compte et l'échelle d'évaluation doit être obtenue à partir de l'objet lui-même. Comme les stades de maturation des fruits sont les étapes de la plante vers son stade de développement final caractéristique, bien formé, bien modelé et évolué avant qu'elle ne se décompose en plusieurs étapes jusqu'à la mort, on peut constater que les différents organes diffèrent en fonction de la progression de la maturation, et les résultats de la FES en sont la preuve. Strube et Stolz (2002) ont conclu que ce développement peut être interprété comme une capacité accrue de différenciation, d'organisation ou de performance (en allemand : Organisationsleistung, cf. également Egerer, 2009) et qu'il était présent dans les pommes cultivées en pleine lumière ou dans celles ayant reçu des préparations biodynamiques (figure 15.5 ; Strube et Stolz, 2002). Dans d'autres situations, telles que la fertilisation intensive ou la in vitro, la croissance est moins différenciée.

3) SPECTRES D'ÉMISSION DÉPENDANT DU TYPE D'ÉCHANTILLON ET DE L'ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

Pour comparer les différentes caractéristiques des émissions d'excitation spectrale de différents types d'échantillons, les mesures doivent être effectuées à la même intensité d'excitation et aux mêmes intervalles de mesure, qui doivent normalement être fixés spécifiquement en raison des différentes intensités d'émission des différents types d'échantillons. On a observé que les feuilles exprimaient une émission intense après avoir été soumises à toutes les couleurs d'excitation (le plus après une excitation jaune ou rouge) - ce que l'on appelle un "spectre à large bande" (cf. figure 15.6) - alors qu'une substance chimique pure comme l'acide citrique ne montrait une émission considérable qu'après une excitation bleue - ce qui constitue un spectre à bande étroite. Les grains (grains de blé) se situent entre ces deux caractéristiques - elles ont une faible émission lorsqu'elles sont excitées par la lumière jaune ou rouge et une émission intermédiaire après excitation par la lumière bleue. Ces spectres sont importants pour évaluer la qualité dans le contexte de l'état naturel de l'échantillon, c'est-à-dire la masse totale substances de l'échantillon présentes au moment de la détection (y compris ses processus de vie et la composition spécifique des substances et des processus physiologiques).

Strube et Stolz (2004) ont également observé que lorsque les graines ne sont pas totalement séchées, elles peuvent émettre davantage comme une feuille, avec une intensité d'émission plus élevée après une excitation jaune ou rouge - car elles ne sont pas encore en dormance totale et leur physiologie est donc plus active. En outre, lorsque le blé est cultivé avec des quantités plus importantes d'engrais azotés, ce qui entraîne des quantités plus importantes de protéines brutes dans les grains de blé.

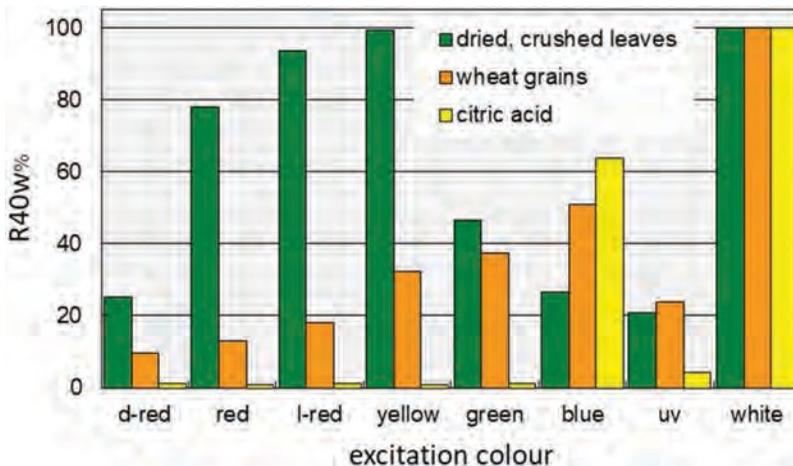


FIGURE 15.6 Spectre d'excitation de fluorescence de différents types d'échantillons : émission de feuilles (feuilles d'ortie broyées séchées), de graines (grains de blé entiers) et d'acide citrique. (Dérivé de Strube et Stolz, 2001a.)

Dans le cas de l'échantillon d'orge, ses émissions étaient similaires à celles d'un état végétatif en croissance, tandis que les émissions des autres échantillons étaient plus dormantes et ressemblaient davantage à celles des graines. Cela indique que la spectroscopie d'excitation peut détecter si la croissance et la maturation ont été réalisées et achevées par la physiologie caractéristique de la plante dans des conditions naturelles, ou si elles ont été influencées par des engrais ou d'autres facteurs influençant la physiologie.

Sur la base de ces résultats, on peut conclure que l'émission de biophotons après excitation colorée peut indiquer si l'échantillon se trouve dans un état plus ou moins caractéristique,

- les feuilles, qui représentent les processus de croissance végétative,
- plus proche de la graine, représentant des situations de génération, de maturité, de dormance, où les processus physiologiques sont réduits, ce qui entraîne la conservation et le stockage de substances pertinentes pour la croissance,
- ou s'apparentant davantage à une substance chimique pure, représentant des minéraux qui ne sont pas réellement intégrés dans les processus vitaux.

4) FÈVES DE CACAO CULTIVÉES EN MONOCULTURE OU DANS DES SYSTÈMES AGROFORESTIERS

Un essai scientifique contrôlé sur le terrain avec des plants de cacao a été installé en Bolivie (Sara Ana, près de La Paz), afin de comparer les effets du système de culture sur les aspects écologiques (biodiversité), les paramètres du sol, la santé des plantes et la qualité du produit. Les facteurs expérimentaux étaient les suivants (1) monoculture (Mono) contre (AF) et (2) agriculture conventionnelle (Conv) contre agriculture biologique (Org) ; en outre, un système agroforestier successif (SAFS) a été étudié. Les mesures FES ont été effectuées sur des fèves de cacao fermentées qui ont été récoltées en 2012.

Les résultats sont présentés à la figure 15.7 pour les cinq systèmes agricoles comparés, et à la figure 15.8, les différences entre les systèmes biologiques et conventionnels sont présentées.

L'émission des fèves de cacao - bien que fermentées - a montré une capacité d'excitation spectrale comparable à celle des grains de blé. Les systèmes agricoles biologiques et agroforestiers (AF) ont donné lieu à des intensités d'émission à long terme plus faibles après l'excitation jaune (figure 15.7), ce qui indique une qualité plus typique des graines. Le rapport entre le jaune et le bleu (R40jaune/bleu ; figure 15.8) était plus élevé dans les échantillons conventionnels que dans les échantillons biologiques et peut indiquer une graine avec un faible degré de maturité spécifique, encore une fois comparable aux échantillons de blé conventionnel (K2 et M) de l'essai DOC. Les faibles valeurs des échantillons biologiques peuvent indiquer que les semences ont atteint les qualités typiques des semences.

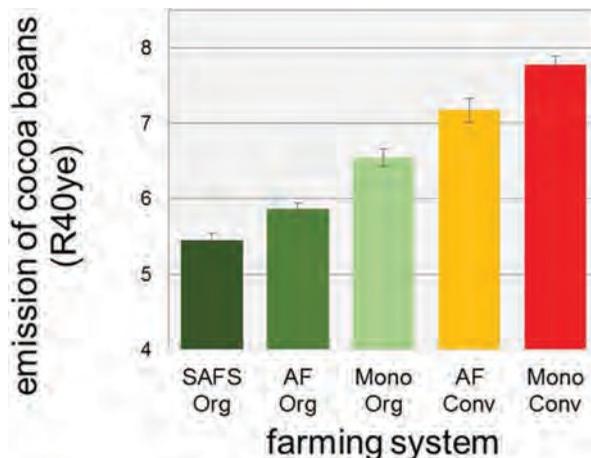


FIGURE 15.7 Intensité d'émission (R40jaune) de fèves de cacao entières fermentées provenant d'un essai de culture. Les moustaches indiquent l'erreur standard de la moyenne.

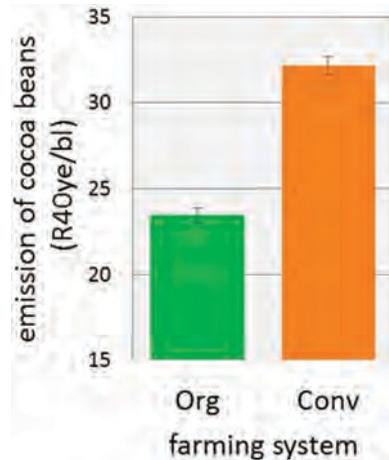


FIGURE 15.8 Différences entre les cultures conventionnelles et biologiques de fèves de cacao en ce qui concerne l'intensité d'émission relative de R40yellow/blue.

L'échantillon SAFS présentait une intensité d'émission globalement très faible, caractéristique des semences en dormance ou cultivées dans des conditions extensives. Globalement, cela signifie que les systèmes agricoles plus durables sont mieux à même de produire ou d'obtenir des produits plus proches de leur potentiel optimal, naturellement prédisposé.

CONCLUSIONS

Le FES a pu montrer à plusieurs reprises des différences entre les échantillons provenant de différents systèmes agricoles, et une classification des échantillons en fonction de leur origine a été possible, comparable à la classification sur la base de leurs paramètres analytiques (Hermanowski et al., 2013). Ce n'est qu'une question de temps avant que les principes sous-jacents de la caractéristique d'émission induite ne soient mieux compris. Néanmoins, les résultats actuels des mesures FES sont suffisants pour étayer le raisonnement selon lequel la vision scientifique devrait être élargie pour examiner non seulement le monde microscopique et analytique, mais aussi les phénomènes de la vie et, de manière holistique, le système agricole dans son ensemble qui influence les organismes qui le composent et leur développement, leur métabolisme et leurs interactions.

Une théorie répandue parmi les biologistes est que les plantes recherchent un équilibre entre la croissance et la différenciation (Blokma et al., 2003, 2007 ; Herms et Mattson, 1992 ; Stamp, 2003). Cette hypothèse repose sur le fait que les plantes peuvent - en fonction des conditions de croissance - exprimer un métabolisme davantage lié à la croissance, avec un métabolisme primaire azoté renforcé, ce qui se traduit par des rendements accrus, ou un métabolisme qui vise à différencier la matière en renforçant les métabolites secondaires liés au carbone. Ce dernier type de métabolisme est souvent observé chez les plantes d'origine biologique, qui souffrent moins des prédateurs ou des maladies (de Lange et al., 2019). Cet équilibre change avec le développement continu de la plante, passant de processus plus liés à la croissance à des processus plus liés à la différenciation, et chaque partie de la plante et chaque espèce a son propre équilibre caractéristique.

Ainsi, lorsque les résultats du FES indiquent que les échantillons de cultures d'origine biologique, biodynamique ou agroforestière sont "plus typiques" que les échantillons conventionnels/industriels, y compris ceux provenant de monocultures, l'émission mesurée peut être considérée comme une indication des conditions de culture qui étaient plus ou moins en accord avec les exigences spécifiques de l'espèce. Dans ces conditions optimales, les plantes peuvent exprimer leur qualité et leur forme individuelles de manière plus explicite que dans des conditions moins optimales. Par exemple, dans des conditions très fertilisées, conventionnelles ou de monoculture, où les plantes sont limitées dans leur capacité rester en bonne santé (Döring et al., 2012, 2015), ou à présenter tous les stades de développement de l'espèce, l'émission de gaz à effet de serre peut être considérée comme une indication des conditions de culture qui étaient plus ou moins conformes aux exigences spécifiques de l'espèce.

(Bloksma et al., 2007 ; Lammerts van Bueren et Hospers, 1991), ils sont contraints à un développement spécifique lié à la croissance.

Dans toutes les études réalisées avec la FES, l'émission relative après l'excitation bleue et l'excitation jaune semble être importante pour évaluer la qualité de l'échantillon et son état métabolique. Cependant, il ne s'agit pas seulement de l'expression d'un métabolisme lié soit à une plus grande différenciation (indiquée par les métabolites secondaires), soit à une plus grande croissance (indiquée par les métabolites primaires). Elle doit également être interprétée en fonction du type d'échantillon et de sa physiologie biologiquement prédéfinie. Une feuille est très semblable à une feuille lorsqu'elle améliore le métabolisme du carbone de la plante par la photosynthèse, lorsqu'elle exprime des processus de vie. Les fruits sont les plus semblables à des fruits lorsqu'ils mûrissent et stockent du sucre et des polyphénols, qui sont également des produits de processus vitaux. Dans ces , on observe de fortes émissions après excitation par le rouge ou le jaune, et des rapports élevés entre le jaune et le bleu sont caractéristiques. Pour les graines, une émission élevée indique donc un métabolisme qui n'est pas semblable à celui d'une graine - il s'agit d'un métabolisme de croissance ou de vie, mais pas d'un métabolisme dormant, comme devrait l'être celui d'une graine dans son typique. Ainsi, avec la FES, l'expression typique d'un organe végétal peut être évaluée en termes d'état d'expression de son propre état, naturellement désiré, son état métabolique, considéré comme les processus opérationnels de la vie.

Compte tenu de la capacité de la FES à nous renseigner sur les processus de vie de la plante, elle pourrait à l'avenir être utilisée non seulement pour différencier les systèmes de culture, mais aussi pour aider les agriculteurs ou les scientifiques à décider quelle pratique agricole permet d'obtenir un produit de meilleure qualité, ou quelle lignée de sélection offre le plus de possibilités en termes de typicité du produit.

RÉFÉRENCES

- Askariipoor, T., Motamedzadeh, M., Golmohammadi, R., Farhadian, M., Babamiri, M. et Samavati, M. (2018) Non-image forming effects of light on brainwaves, autonomic nervous activity, fatigue, and performance. *J Circadian Rhythms* 16:1-13.
- Bauer, M., Glenn, T., Monteith, S., Gottlieb, J.F., Ritter, P.S., Geddes, J. et Whybrow, P.C. (2018) The potential influence of LED lighting on mental illness. *World J Biol Psychiatry* 19:59-73.
- Bigot, C., Métivier, R., Montet, D. et Meile, J.-Chr. (2018) Traçabilité et authentification des denrées alimentaires biologiques, chapitre 6. In : Montet, D. et Ray, R.C. (eds), *Traçabilité et authenticité des aliments : Analytical Techniques*, pp. 116-136. Boca Raton, FL : CRC Press/Taylor & Francis.
- Bloksma, J., Northolt, M. et Huber, M. (2001) *Paramètres de qualité des pommes : Part 2-Annexes*. Driebergen : Louis Bolk Instituut.
- Bloksma, J., Huber, M., Northolt, M., van der Burgt, G.J. et Adriaansen-Tennekens, R. (2003). *Le concept de qualité intérieure pour l'alimentation, basé sur les processus de vie*. Driebergen : Louis Bolk Instituut. <http://orgprints.org/4894/>.
- Bloksma, J., Northolt, M., Huber, M., Jansonius, P. et Zanen, M. (2004). *Paramètres de qualité des pommes - 2, et développement du "concept de qualité intérieure" 2001-2003*. Driebergen : Louis Bolk Instituut. <http://orgprints.org/4266/>.
- Bloksma, J., Northolt, M., Huber, M., van der Burgt, G.-J. et van de Vijver, L. (2007) A new food quality concept based on life processes. Dans Cooper, J., Leifert, C. et Niggli, U. (eds), *Handbook of Organic Food Safety and Quality*. Cambridge : Woodhead Publishing. <http://www.louisbolk.org/downloads/1910.pdf>.
- De Lange, E.S., Kyryczenko-Roth, V., Johnson-Cicalese, J., Davenport, J., Vorsa, N. et Rodriguez-Saona, C. (2019) L'augmentation de la disponibilité des nutriments diminue la résistance aux insectes dans la canneberge. *Agric Forest Entomol* 21 : 326-335.
- Doesburg, P., Huber, M., Andersen, J.O., et al. (2014) Standardization and performance of a visual Gestalt evaluation of biocrystallization patterns reflecting ripening and decomposition processes in food samples. *Biol Agric Hort* 31:128-145.
- Döring, T.F., Pautasso, M., Finckh, M.R. et Wolfe, M.S. (2012) Concepts de santé végétale : Reviewing and challenging the foundations of plant protection. *Plant Pathol* 61:1-15.
- Döring, T.F., Vieweger, A., Pautasso, M., Vaarst, M., Finckh, M.R. et Wolfe, M.S. (2015) Resilience as a universal criterion of health. *Sci Food Agric* 95:455-65.
- Egerer, U. (2009) Feldstudie zur Eignung der Biophotonenmessung für die Differenzierung von ökologisch und konventionell erzeugten Hühnereiern [Étude de terrain sur l'adéquation de la mesure des biophotons pour la différenciation des œufs de poule produits de manière biologique et conventionnelle]. Thèse de doctorat, Université de Hohenheim. <http://opus.ub.uni-hohenheim.de/volltexte/2009/404/>.

- Eichhorn Bilodeau, S., Wu, B.-S., Rufyikiri, A.-S., MacPherson, S. et Lefsrud, M. (2019) An update on plant photobiology and implications for cannabis production. *Front Plant Sci* 10:296.
- Fritz, J., Athmann, M., Meissner, G., Kauer, R. et Köpke, U. (2017) Quality characterisation via image forming methods differentiates grape juice produced from integrated, organic or biodynamic vineyards in the first year after conversion. *Biol Agric Hort* 33:195-213.
- Geier, U., Fritz, J., Greiner, R. et Olbrich-Majer, M. (2016) Biologisch-dynamische Landwirtschaft [Agriculture biodynamique] (Chapitre 4). Dans Freyer, B. (ed.), *Ökologischer Landbau - Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen*, pp. 101-23. Stuttgart : UTB Taschenbuch.
- Gurwitsch, A. et Gurwitsch, L. (1932) *Die mitogenetische Strahlung. Zugleich zweiter Band der "Probleme der Zellteilung" [Le rayonnement mitogénétique. Et 2e partie des "Problèmes de la division cellulaire"]*. (Monographies du domaine de la physiologie des plantes et des animaux. Band 25). Berlin : Justus Springer.
- Hermanowski, R., Boner, M., Bonte, A., Henryson, A.S., Hofem, S., Langkämper, G., Mäder, R., Mende, G., Neuendorff, J., Niehaus, K., Stolz, P. et Strube, J. (2013) *Weiterentwicklung und Nutzungsempfehlung ausgewählter Methoden zur Unterscheidung von ökologischen und konventionellen Produkten [Évaluation et recommandation d'une utilisation plus poussée des méthodes sélectionnées pour la détermination des produits biologiques et conventionnels]*. Francfort : Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL). <http://orgprints.org/22444/>.
- Hermes, D.A. et Mattson, W.J. (1992) Le dilemme des plantes : Croître ou se défendre. *Q Rev Biol* 67:283-335.
- Lammerts van Bueren, E. M. et Hospers, M. (1991) *Technologisch groen versus biologisch groen - een onderzoek naar de kwaliteit van industrieel en biologisch-dynamisch geteelde pluksla [Technologiquement vert contre biologiquement vert : Une enquête sur la qualité de la laitue marinée cultivée industriellement et biodynamiquement]*. Driebergen : Louis Bolk Instituut.
- Mäder, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P. et Niggli, U. (2002) Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science* 296:1694-1697.
- Mäder, P., Fliessbach, A., Dubois, D. et al. (2006) L'expérience DOK (Suisse). In Raupp, J., Pekrun, C., Oltmanns, M. et Köpke, U. (eds), *Long-term Field Experiments in Organic Farming*, pp. 41-58. Berlin : Dr. Köster, Scientific Series ; Int. Society of Organic Agriculture Research (ISOFAR).
- Mie, A., Andersen H.R., Gunnarsson S., Kahl, J., Kesse-Guyot, E., Rembalkowska, E., Quaglio G. et Grandjean, P. (2017) Human health implications of organic food and organic agriculture : a comprehensive review. *Environ Health* 16:111.
- Monostori, I., Heilmann, M., Kocsy, G., Rakszegi, M., Ahres, M., Altenbach, S.B., Szalai, G., Pál, M., Toldi, D., Simon-Sarkadi, L., Harnos, N., Galiba, G. et Darko, E. (2018) Éclairage LED : Modification de la croissance, du métabolisme, du rendement et de la composition de la farine chez le blé par la qualité et l'intensité spectrales. *Front Plant Sci* 9:605.
- Picone, G., Trimigno, A., Tessarin, P., Donnini, S., Rombola, A.D. et Capozzi, F. (2016). 1H NMR foodomics reveals that the biodynamic and the organic cultivation managements produce different grape berries (*Vitis vinifera* L. cv. Sangiovese). *Food Chem* 213:187-195.
- Popp, F.-A. (1984) *Biologie des Lichts - Grundlagen der ultraschwachen Zellstrahlung [Biologie de la lumière - Bases de la radiation cellulaire ultra-faible]*. Berlin : Paul Parey.
- Popp, F.-A. 2013. Biophotons : Contexte, résultats expérimentaux, approche théorique et applications. In : Popp, F.-A. et Belousov, L.V. (eds) *Integrative Biophysics : Biophotonics*, pp. 386-438. Berlin : Springer Science and Business Media.
- Rahman, S.A., Hilaire, M.A. St. et Lockley, S.W. (2017) Les effets de l'accord spectral de la lumière ambiante du soir sur la suppression de la mélatonine, la vigilance et le sommeil. *Physiol Behav* 177:221-229.
- Shewry, P., Rakszegi, M., Lovegrove, A., Amos, D., Corol, D. I., Tawfik, A., Miko, P. et Ward, J. L. (2018) Effects of organic and conventional crop nutrition on profiles of polar metabolites in grain of wheat. *J Agric Food Chem* 66:5346-5351.
- Stamp, N. (2003) Out of the quagmire of plant defense hypotheses. *Q Rev Biol* 78:23-55.
- Stolz, P., Wohlers, J. et Mende, G. (2019) Measuring delayed luminescence by FES to evaluate special quality aspects of food samples : An overview. *Open Agric* 4:410-417.
- Strube, J. et Stolz, P. (2001a) Lichtspeicherung und Lebensmittelqualität [Conservation de la lumière et qualité des aliments]. *Ökologie Landbau* 117:15-19. <http://orgprints.org/1960/>.
- Strube, J. et Stolz, P. (2001b) Untersuchungen zur Qualität von Calendula-Samen mittels zeitaufgelöster Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie [Recherches visant à évaluer la qualité des graines de calendula par la spectroscopie de fluorescence-excitation résolue dans le temps], discours à : Iéna : 36. *Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung e.V.* <http://orgprints.org/2332>.

- Strube, J. et Stolz, P. (2001c) Bohne ist nicht gleich Bohne [Tous les haricots ne sont pas créés égaux]. *Ökologie Landbau* 120:37-39.
- Strube, J. et Stolz, P. (2002) Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie zur Bestimmung der Qualität von Äpfeln aus ökologischem Anbau [Spectroscopie de fluorescence-excitation pour la détermination de la qualité des pommes issues de l'agriculture biologique]. Discours prononcé lors de la 37^e conférence *Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung e.V.*, Hanovre, 04.03.2002-05.03.2002, pp. 209-214. <http://orgprints.org/00002335/>.
- Strube, J. et Stolz, P. (2004) *Lebensmittel vermitteln Leben [Les aliments médatisent la vie]*. Dipperz : KWALIS Qualitätsforschung Fulda.
- Strube, J. et Stolz, P. (2010) L'application de la spectroscopie d'excitation de fluorescence des échantillons entiers pour l'identification du système de culture du blé et des carottes : Method, validation, results. *Biol Agric Hort* 27:59-80.
- Wohlers, J. et Stolz, P. (2019) Différenciation entre le lait provenant de systèmes agricoles biodynamiques à faibles intrants, biologiques à intrants intermédiaires et conventionnels à intrants élevés à l'aide de la spectroscopie d'excitation de fluorescence (FES) et des acides gras. *Biol Agric Hort* 35:172-186.
- Zörb, C., Niehaus, K., Barsch, A., Betsche, T. et Langenkämper, G. (2009). Level of compounds and metabolites in wheat ears and grains in organic and conventional agriculture. *J Agric Food Chem* 57 : 9555-9562.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

16 L'image de la vitalité, la méthode de l'empreinte de cristallisation

Paul Doesburg
Laboratoire de cristal

SOMMAIRE

Introduction.....	179
La méthode de cristallisation.....	180
L'influence de la méthode agricole.....	184
Une nouvelle perspective sur la qualité des aliments.....	185
Références.....	186

INTRODUCTION

De nos jours, les aliments sont de plus en plus souvent divisés en "bons" et "mauvais". Cette perspective met l'accent sur les nutriments, plutôt que sur les produits que nous mangeons réellement. Cette conception de l'alimentation axée sur les nutriments considère qu'un aliment est de bonne qualité lorsqu'il contient peu de composants potentiellement nocifs - les "mauvais" - et des niveaux plus élevés de composants bénéfiques pour la santé - les "bons". Un raisonnement logique, n'est-ce pas ? Cependant, en y de plus près, la question est un peu plus compliquée, car un organisme vivant est bien plus complexe qu'une simple chaîne de relations de cause à effet entre des ingrédients isolés. Le lycopène, par exemple, est un antioxydant majeur largement répandu dans le corps humain, dont on pense qu'il agit comme agent préventif contre le cancer de la prostate. Bien que le lycopène isolé semble être efficace contre les cellules cancéreuses de la prostate cultivées dans une boîte de Pétri, les résultats des études sur les animaux et les patients humains sont ambigus. Quelques études ont démontré une action préventive de la poudre de tomate (qui contient du lycopène), mais pas du lycopène isolé lui-même (Applegate et al., 2019 ; Boileau et al., 2003). Plus frappant encore, la consommation quotidienne de carottes par les fumeurs semble réduire l'incidence du cancer du poumon, une variante du proverbe "An apple a day keeps the doctor away" (une pomme par jour éloigne le médecin). Cependant, lorsque vous donnez régulièrement aux fumeurs des comprimés de bêta-carotène - l'antioxydant le plus important contenu dans les carottes - le risque de développer un cancer du poumon augmente en fait. Comment cela se ? Les médecins ne sont pas tout à fait sûrs de la différence entre l'absorption des nutriments par les aliments et leur prise sous forme de supplément, mais ils reconnaissent que la relation entre l'alimentation et le cancer est beaucoup plus complexe que le simple fait de compléter son alimentation quotidienne avec quelques micronutriments (Whitworth, 2006).

Il est clair que cette approche de cause à effet nous a fourni une multitude d'informations sur la structure et le fonctionnement du monde inorganique, mais elle reste insuffisante pour comprendre les aspects *organiques* tels que la forme, l'autorégulation et la résilience¹ : des caractéristiques de "la plante entière" ou de "l'animal entier" d'où nos denrées alimentaires. Les organismes vivants protègent en permanence leur intégrité

¹ La vitalité indique comment l'"autorégulation" d'un organisme s'exprime en termes de "résilience" - résilience au sens d'"élasticité", de capacité à faire face aux défis. Cela peut être lié au produit lui-même ou à l'effet du produit sur le consommateur (Kahl et al., 2012). L'autorégulation est la capacité des organismes à ajuster et à maintenir divers paramètres physiologiques et autres paramètres biologiques à des niveaux relativement constants. L'individualité est la nature caractéristique (spécifique à l'espèce) des organismes vivants.

ENCADRÉ 16.1 LA MÉTHODE DE CRISTALLISATION

La méthode de cristallisation a été développée dans les années 1930 par Ehrenfried Pfeiffer (1899-1961), un scientifique allemand fortement lié au mouvement de l'agriculture biodynamique. Pfeiffer a reçu en 1939 le titre honorifique de docteur en médecine du Hahnemann Medical College de Philadelphie pour sa contribution au développement de la méthode de cristallisation dans le cadre de la détection et de la localisation de l'apparition précoce d'un cancer à partir d'échantillons de sang.

contre les différentes influences de l'environnement. La recherche en agriculture biologique part de l'hypothèse que les mesures culturales (fertilisation, travail du sol, variété des semences, etc.) influencent la capacité d'un organisme à maintenir son intégrité, ce qui est étroitement lié à la santé de l'organisme, qu'il s'agisse d'une plante, d'un animal ou d'un être humain (Velimirov et al., 2010). Dans cette , un produit alimentaire complet ne doit pas être réduit à un ensemble de produits chimiques, mais doit être considéré comme une unité dynamique et hiérarchiquement organisée. C'est pourquoi on pourrait affirmer que les résultats des tests nutritionnels ne peuvent être réduits à la composition chimique de l'aliment. Du point de vue de la biologie systémique, il est admis qu'un organisme ne peut être considéré comme une simple chaîne de relations de cause à effet entre ses différents composants, mais plutôt comme un ensemble cohérent extrêmement complexe (Sauer et al., 2007).

LA MÉTHODE DE CRISTALLISATION

J'ai découvert la méthode de cristallisation en 2000 à l'Institut néerlandais Louis Bolk et j'ai été enthousiasmé. J'ai réalisé que cette méthode permettait d'acquérir une "empreinte digitale" de cette "cohérence" extrêmement complexe de notre alimentation.⁽²⁾ L'encadré 16.1 décrit la méthode de cristallisation.

La méthode est basée sur la génération et l'évaluation ultérieure de motifs de cristallisation dendritiques (c'est-à-dire les "empreintes"), qui apparaissent lorsqu'une solution aqueuse de chlorure de cuivre dihydraté ($\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) est cristallisée sur une plaque de verre en présence d'un additif soluble dans l'eau (l'échantillon ; Busscher et al., 2010a ; Gallinet et Gauthier-Manuel 1992). Les additifs peuvent être des molécules uniques ou des matrices alimentaires complexes. Les schémas de cristallisation sont spécifiques aux additifs (Andersen et al., 1998, 2001 ; Fritz et al., 2017 ; Kahl et al., 2014, 2016 ; Seidel et al., 2015 ; Shibata et al., 2000 ; Schweizer et al., 2010 ; Szulc et al., 2010 ; Vester, 1960) (voir figure 16.1) et émergent à travers un processus d'auto-organisation du chlorure de cuivre (CuCl_2) qui est influencé par les propriétés physiques, chimiques et biologiques de l'additif (Busscher et al., 2010b, 2014, 2018). Une remarque de Rudolf Steiner, selon laquelle "l'esprit n'est jamais sans matière, et la matière n'est jamais sans esprit", m'aide à considérer les images de cristallisation comme une "manifestation" de la dimension spirituelle de l'organisme d'où proviennent les images, et de la mesure dans laquelle elles sont capables de conserver intégrité.

Les caractéristiques des schémas de cristallisation peuvent être évaluées par une évaluation visuelle humaine à l'aide de critères définis, élaborés conformément aux normes ISO adaptées pour l'analyse sensorielle (Huber et al., 2010a ; Doesburg et al., 2015), et/ou par une analyse d'image informatisée utilisant des variables de texture ou de structure (Andersen et al., 1999 ; Doesburg et Nierop, 2013 ; Unluturk et al., 2013). Ce type d'analyse d'empreintes digitales a été appliqué à un large éventail d'additifs, dans le cadre de différentes recherches.

² La recherche sur la cristallisation aux Pays-Bas s'est déroulée à l'Institut Louis Bolk à Driebergen jusqu'en 2010. Depuis 2010, Paul Doesburg dispose d'un laboratoire indépendant, Crystal Lab (<https://www.crystal-lab.nl/>), dans l'ancien Roepaen à Ottersum (Pays-Bas), qui est relié à un consortium européen de cinq laboratoires de cristallisation. Paul reconstruit actuellement son laboratoire de cristallisation à l'Institut de recherche Hiscia à Arlesheim, en Suisse.

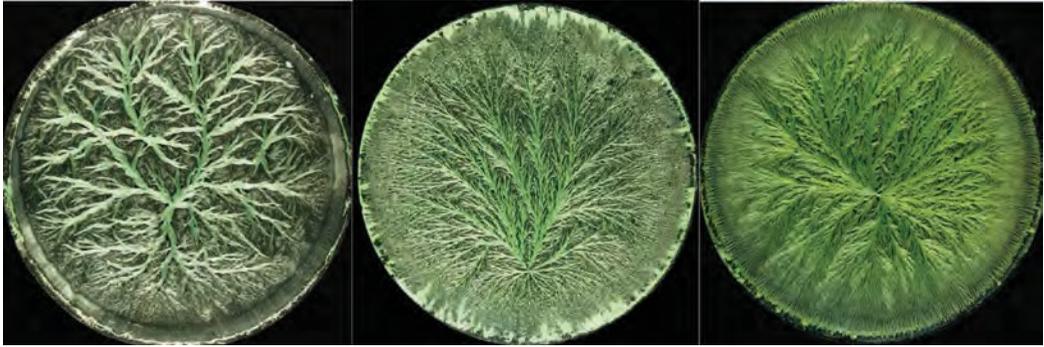


FIGURE 16.1 Schémas de cristallisation de l'orge (à gauche), de la tomate (au milieu) et du chou blanc (à droite) en fonction du produit.

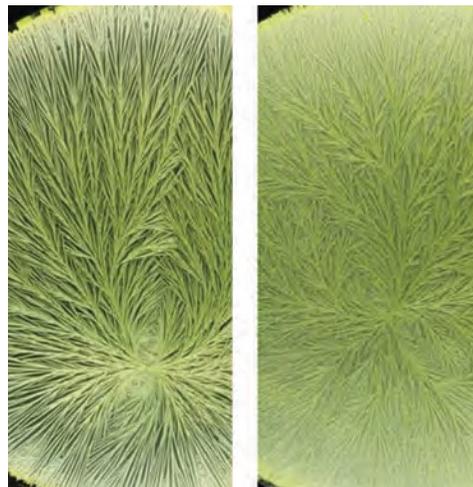


FIGURE 16.2 Schémas de cristallisation de l'effet de la transformation du lait : lait cru non transformé (à gauche) et le même échantillon après homogénéisation à 50 bars (à droite). Nous pouvons constater une énorme conversion de la structure du schéma de cristallisation. Lors de l'homogénéisation (généralement à 200-300 bars, ou 200-300 kg de pression/cm²), le lait passe sous haute pression à travers un minuscule orifice. La structure et la taille des globules gras dans le lait en sont influencées. Cela signifie que le crèmeage naturel du lait, que beaucoup de gens trouvent désagréable, n'a pas lieu.

L'analyse de la qualité des aliments est un domaine où l'on peut trouver des réponses à de nombreuses questions, telles que l'effet de techniques de transformation innovantes (Marzaleka et al., 2019), les effets biologiques de préparations homéopathiques ultramoléculeaires (Baumgartner et al., 2012 ; Doesburg et al., 2019, 2021), le diagnostic des diabétiques (Shibata et al., 2000), le dopage (Shibata et al., 1996), l'apparition précoce du cancer (Barth, 1990 ; Koopmans, 1990) et d'autres pathologies (Piva, 1994) dans le sang humain, mais surtout dans l'analyse de la qualité des denrées alimentaires. En ce qui concerne cette dernière, il a été démontré que la méthode reflétait les processus physiologiques des plantes tels que la maturation et la décomposition (Fritz et al., 2011, 2017, 2018), les effets de la transformation (voir figure 16.2), les régimes alimentaires et les systèmes agricoles (Kahl et al., 2009, 2015, 2016 ; Seidel et al., 2015 ; Szulc et al., 2010) dans une large gamme de produits agricoles, ce qui démontre l'approche systémique de la méthode en matière de qualité des aliments. La méthode de cristallisation s'inscrit parfaitement dans les principes de l'agriculture biologique, où l'accent est mis sur le développement de la qualité des aliments.

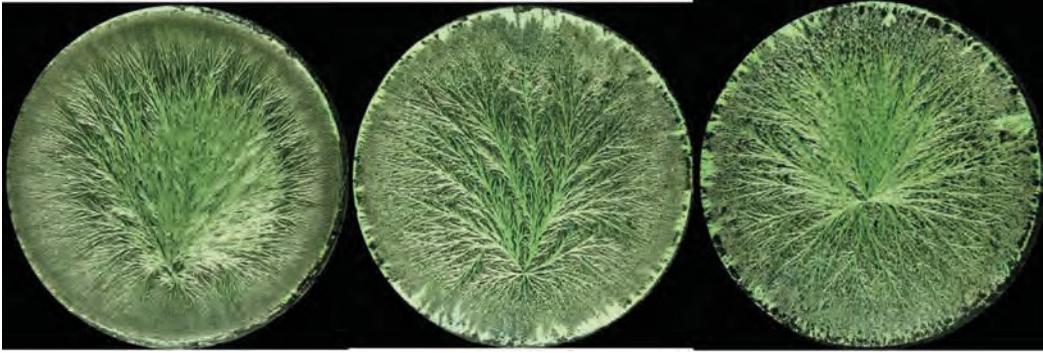


FIGURE 16.3 Schémas de cristallisation à différents stades de maturation des tomates en grappe : non mûres, peu de structure et schémas condensés (à gauche) ; mûres, structure et cohésion (au milieu) ; et surmûres, perte de structure et de cohésion (à droite).

C'est pourquoi la méthode de cristallisation est utilisée depuis des décennies pour l'analyse de la qualité des aliments biologiques et biodynamiques.

Grâce à la méthode de cristallisation, j'ai l'intention d'en déduire davantage sur la qualité des aliments que sur leur seule teneur en nutriments. La méthode permet de visualiser les états de différenciation et de vieillissement des produits agricoles (voir figure 16.3). En particulier dans les expériences de vieillissement (basées sur le vieillissement ou le traitement des échantillons), il est frappant de voir comment les schémas de cristallisation se désagrègent et perdent leur cohésion. Cela correspond parfaitement à l'image que l'on associe généralement à une perte de structure. Par conséquent, la qualité est littéralement rendue visible (voir figure 16.4).

Les images sont évaluées de deux manières différentes : visuellement et au moyen d'une analyse d'image informatisée (Andersen et al., 1999 ; Doesburg et Nierop, 2013). En fonction de la question de recherche, nous choisissons l'une des deux méthodes ou une combinaison des deux. L'analyse informatisée nous permet de trouver des différences significatives entre les produits ou les traitements, permet l'analyse de grands ensembles de données et est considérée comme "objective", ce qui facilite la communication au sein de l'arène scientifique. Cependant, cette approche ne tient pas compte des nuances de la méthode qui sont saisies par une évaluation visuelle. Pour , des critères d'évaluation standardisés ont été développés et validés dans le cadre d'une collaboration européenne entre plusieurs laboratoires de cristallisation, conformément aux normes ISO adaptées aux panels sensoriels (Huber et al., 2010a). Les caractéristiques générales - les phénomènes d'une image de cristallisation - peuvent ainsi être décrites. La base empirique de l'évaluation visuelle des modèles de cristallisation est que le degré d'intégrité d'un échantillon est d'une certaine manière transféré à l'arrangement microscopique et macroscopique des aiguilles de cristal. L'intégralité est le degré auquel l'échantillon est capable de former une unité hiérarchiquement organisée.

Comme le montrent les photos des jus de carotte vieillissants ou du blé issu de différents systèmes agricoles (voir figures 16.4 et 16.6), un degré croissant d'intégrité génère un motif mieux coordonné avec une perradiation plus forte³ et un degré plus élevé de régularité dans la fréquence de ramification et dans l'apparition et l'angle des aiguilles latérales. En général, cela se traduit par un degré d'harmonie plus élevé dans l'image.

Actuellement, je participe à l'établissement d'une méthode scientifiquement communicable pour évaluer cette globalité perçue dans les images (Doesburg et al., 2021). Pour ce faire, nous évaluons le potentiel de l'expérience proprioceptive (kinesthésique), 'est-à-dire la perception de sa propre position, de sa posture,

³La perradiation est la longueur et la tension perçue du geste qui peut être ressentie dans les branches principales qui vont du centre vers la zone périphérique, où le mouvement s'estompe.

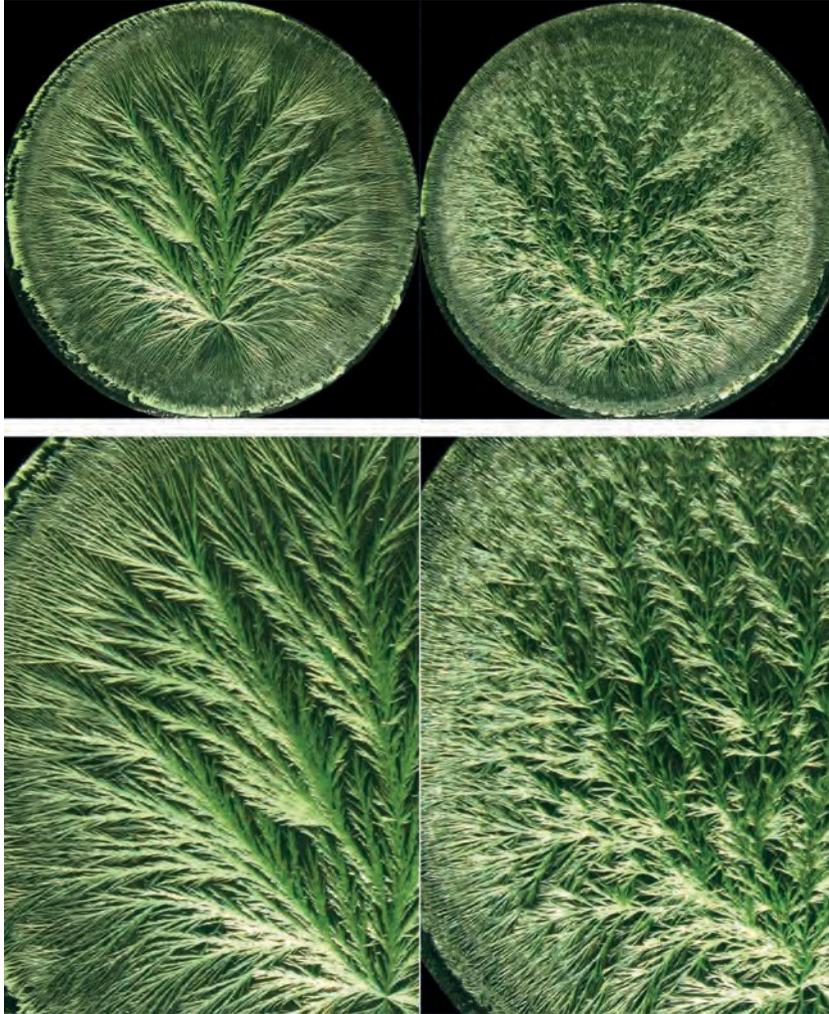


FIGURE 16.4 Schémas de cristallisation du jus de carotte frais (à gauche) et du jus de carotte vieilli (à droite ; après 7 jours de stockage à 4°C). Une perte de structure et d'organisation est apparente dans le jus de carotte vieilli.

équilibre ou état interne appliqué au contenu de la perception sensorielle au lieu de la conscience de soi du corps. Elle est comparable à la sensation corporelle que nous connaissons tous lorsque, par exemple, nous sommes touchés un geste dramatique dans une œuvre d'art. L'expérience proprioceptive, associée à la résonance émotionnelle qu'elle déclenche, est probablement un élément crucial de notre expérience esthétique des œuvres d'art (Freedberg et Gallese, 2007).

Selon l'hypothèse de l'équilibre entre croissance et différenciation, une qualité de produit optimale est le résultat d'un développement harmonieux de la plante (Bloksma et al., 2007). Dans le développement de la plante, on peut distinguer deux processus de vie fondamentaux : la croissance (formation de la masse) et la maturation (formation des fleurs et des graines, saveur et parfum). Dans ce contexte, l'harmonie fait référence à un équilibre entre ces deux processus de vie par le biais d'une influence mutuelle. Il est possible d'apprendre à percevoir les schémas par lesquels ces processus de vie s'expriment (Doesburg et al., 2015). Un développement harmonieux de la plante se traduit par une globalité intégrée conduisant à des produits résistants, spécifiques à la culture, savoureux et à longue durée de conservation (Bloksma et al., 2007).

L'INFLUENCE DE LA MÉTHODE AGRICOLE

La méthode montre également les différences entre les produits d'origine conventionnelle, biologique et biodynamique. L'agriculture biologique/biodynamique utilise une approche systémique qui vise à obtenir des plantes et des animaux sains et résistants, dotés d'un système immunitaire fort, ce qui permet d'éviter le recours aux pesticides.

Un aspect que j'observe souvent dans les images de cristallisation des produits issus de l'agriculture conventionnelle est que la phase de différenciation semble manquer. Cette phase, que l'on peut considérer comme le raffinement ou la *finition* du développement de la culture, est indissociable d'un développement harmonieux du produit. Ces produits conventionnels sont souvent fertilisés, ce qui entraîne une croissance unilatérale. Au lieu de mûrir tranquillement, les tendances à la dégradation commencent à dominer dès la phase de croissance. En d'autres termes, les plantes dans lesquelles la croissance prédomine se comportent comme un adolescent présentant des symptômes de vieillissement (figures 16.5 et 16.6). Une telle culture est beaucoup plus sensible aux maladies et n'atteint souvent pas la phase de différenciation. C'est au cours de cette phase que se forment la plupart des nutriments bénéfiques pour la santé et des substances aromatiques, qui influencent considérablement le goût (Barański et al., 2017).

Une question justifiée est de savoir si les images de cristallisation harmonieuse des échantillons alimentaires ont des effets bénéfiques sur la santé. En 2010, le gouvernement néerlandais a financé un projet de recherche intitulé "Is organic more healthy ?" (Huber et al., 2010b), afin de répondre une fois pour toutes à la question de savoir si les produits alimentaires issus de l'agriculture biologique sont plus bénéfiques pour la santé.

Un essai d'alimentation a été réalisé avec trois groupes de poulets génétiquement différents sur deux générations. Les poulets ont été nourris avec des aliments biologiques ou conventionnels de composition identique. Bien que les animaux constituant les deux groupes d'alimentation soient tous en bonne santé, des différences entre les groupes sont apparues. Les poulets nourris de manière conventionnelle ont pris globalement plus de poids que les poulets nourris de manière biologique, même si l'apport alimentaire des deux groupes et l'énergie métabolisable des aliments étaient comparables. Les animaux de la deuxième génération des deux groupes ont été soumis à un défi immunitaire, ce qui a entraîné une réduction significative du taux de croissance. Cependant, les poulets nourris biologiquement, dans les trois variétés génétiques, ont montré une réactivité immunitaire plus forte, ainsi qu'une "croissance de rattrapage" significativement plus forte après le défi, indiquant une résilience accrue, par rapport aux poulets nourris de manière conventionnelle. Parmi les ingrédients alimentaires analysés par la méthode de cristallisation, seuls deux ingrédients (le soja et le blé) provenaient d'un essai normalisé sur le terrain (c'est-à-dire le même lieu, la même variété de semences et le même type d'engrais).

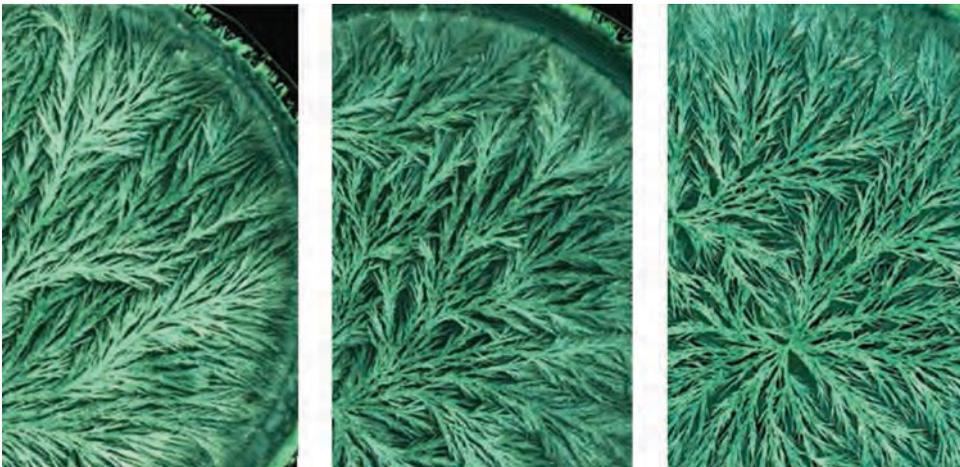


FIGURE 16.5 Détails agrandis des schémas de cristallisation d'une série de vieillissement du blé. A gauche : extrait frais ; au milieu : extrait stocké pendant 3 jours à 4°C ; et à droite : extrait stocké pendant 12 jours à 4°C. Les photos montrent une perte de structure et d'organisation au fur et à mesure du vieillissement de l'extrait de blé.

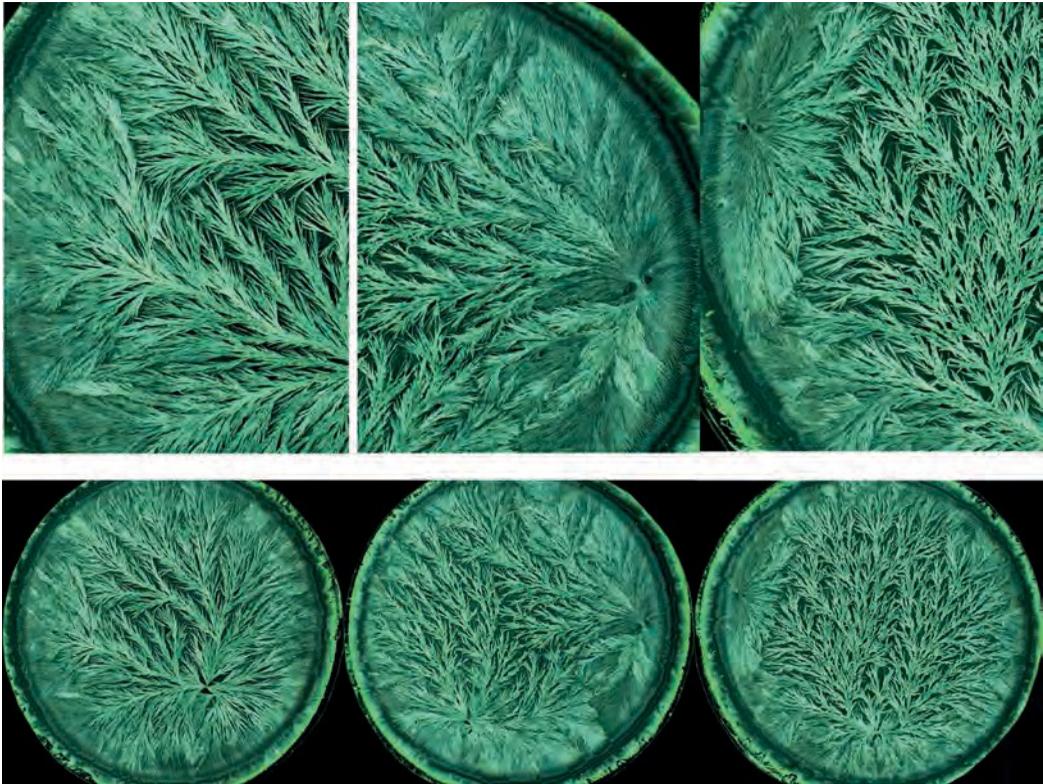


FIGURE 16.6 Schémas de cristallisation d'un extrait de blé âgé de 12 jours provenant d'une étude de terrain à long terme sur le DOC (FiBL, CH). Depuis 1978, le blé est cultivé selon des directives biodynamiques (D), biologiques (O) et conventionnelles (C), qui excluent les variations du sol et du climat. Photos du bas : images entières ; et du haut : détails agrandis. Blé biodynamique (à gauche), blé biologique (au milieu) et blé conventionnel (à droite). Les images montrent une perte croissante de structure et d'organisation qui est minimale dans les motifs provenant de l'extrait de blé biodynamique et maximale dans les motifs provenant de la culture conventionnelle (pour comparaison, voir aussi la série de vieillissement de la photo 5). (Images : J. Fritz, Uni Bonn, Allemagne).

microclimat), ce qui a permis une comparaison équitable de l'effet des deux systèmes agricoles sur les schémas de cristallisation obtenus. Pour le soja comme pour le blé, l'évaluation visuelle a clairement mis en évidence la qualité supérieure des ingrédients biologiques, ce qui est évidemment très intéressant.

UNE NOUVELLE PERSPECTIVE SUR LA QUALITÉ DES ALIMENTS

La méthode de cristallisation génère une image physique des processus de vie à l'intérieur d'un organisme. L'évaluation des images de cristallisation fait appel à la moralité lorsque l'on constate l'effet du système agricole et/ou des techniques de transformation, à l'instar de la technique de détection Röntgen fréquemment appliquée pour la détection de particules étrangères (métal, verre et plastique) dans les aliments. Cela ouvre tout un champ de recherche. Il faut de nouvelles méthodes de recherche qui permettent de visualiser ou de détecter des aspects tels que la vitalité, la résilience, l'individualité et l'autorégulation et de les rendre largement communicables. Ces aspects ne font actuellement pas partie des attributions de la science nutritionnelle, mais l'objectif de mon travail est de contribuer à élargir ce champ d'application, en partant du principe que la vie n'est pas un élément accessoire des processus chimiques et physiques, mais qu'elle s'exprime au travers de ces processus. La nourriture est bien plus qu'un simple sac de nutriments !

RÉFÉRENCES

- Andersen, J.-O., Laursen, J. et Koelster, P. (1998) A refined biocrystallization method applied in a pictomorphological investigation of a polymer. *Elemente der Naturwissenschaft* 68 : 1-20.
- Andersen, J.-O., Henriksen, C. B., Laursen, J. et Nielsen, A. A. (1999) Computerised image analysis of biocrystallograms originating from agricultural products. *Computers and Electronics in Agriculture* 22 : 51-69.
- Andersen, J.-O., Kaack, K. V., Nielsen, M., Thorup-Kristensen, K. et Labouriau, R. L. (2001) Comparative study between biocrystallization and chemical analyses of carrots (*Daucus carota L.*) grown organically using different levels of green manures. *Biological Agriculture and Horticulture* 19 : 29-48.
- Applegate, C., Rowles Joe, I., Miller, R., Wallig, M., Clinton, S., O'Brian, W. et Erdman, J. (2019) Dietary tomato, but not lycopene supplementation, impacts molecular outcomes of castration-resistant prostate cancer in the TRAMP model (P05-015-19). *Développements actuels en nutrition* 3(Suppl 1) : nzz030. P05-015-19.
- Barański, M., Rempelos, L., Iversen, P. O. et Leifert, C. (2017) Effects of organic food consumption on human health ; the jury is still out ! *Food and Nutrition Research* 61 : 1287333.
- Barth, J. G. (1990) Empfindliche Kristallisation-Krebs und Prekanzerose. *Elemente der Naturwissenschaft* 52 : 42-51.
- Baumgartner, S., Doesburg, P., Scherr, C. et Andersen, J.-O. (2012) Development of a biocrystallisation assay for examining effects of homeopathic preparations using cress seedlings. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 12. DOI : 10.1155/2012/125945.
- Bloksma, J., Northolt, M., Huber, M., van der Burgt, G.-J. et van de Vijver, L. (2007) A new quality concept based on life processes. Dans Cooper, J., Leifert, C. et Niggli, U. (eds), *Handbook of Organic Food Safety and Quality*, pp. 53-73. Cambridge : Woodhead Publishing.
- Boileau, T. W.-M., Liao, Z., Kim, S., Lemeshow, S., Erdman, Jr., J. W. et Clinton, S. K. (2003) Prostate carcinogenesis in N-methyl-N-nitrosourea (NMU)-testosterone-treated rats fed tomato powder, lycopene, or energy-restricted diets. *JNCI : Journal of the National Cancer Institute* 95 : 1578-1586.
- Busscher, N., Kahl, J., Andersen, J.-O., Huber, M., Mergardt, G., Doesburg, P., Paulsen, M. et Ploeger, A. (2010a) Standardization of the biocrystallization method for carrot samples. *Biological Agriculture and Horticulture* 27 : 1-23.
- Busscher, N., Kahl, J., Doesburg, P., Mergardt, G. et Ploeger, A. (2010b) Evaporation influences on the crystallization of an aqueous dihydrate cupric chloride solution with additives. *Journal of Colloid and Interface Science* 344 : 556-562.
- Busscher, N., Kahl, J. et Ploeger, A. (2014) From needles to pattern in food quality determination. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 94 : 2578-2581.
- Busscher, N., Doesburg, P., Mergardt, G., Sokol, A., Kahl, J. et Ploeger, A. (2018) Influence du mouillage sur le comportement de cristallisation de CuCl_2 en présence de BSA pendant l'évaporation dans une boîte de Petri. *Heliyon* 5 : 01102.
- Doesburg, P. et Nierop, A. F. (2013) Development of a structure analysis algorithm on structures from $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ crystallization with agricultural products. *Computers and Electronics in Agriculture* 90 : 63-67.
- Doesburg, P., Huber, M., Andersen, J.-O., Athmann, M., van der Bie, G., Fritz, J., Geier, U., Hoekman, J., Kahl, J., Mergardt, G. et Busscher, N. (2015) Standardization and performance of a visual Gestalt evaluation of biocrystallization patterns reflecting ripening and decomposition processes in food samples. *Biological Agriculture and Horticulture* 31 : 128-145.
- Doesburg, P., Andersen, J.-O., Scherr, C. et Baumgartner, S. (2019) Empirical investigation of preparations produced according to the European Pharmacopoeia monograph 1038. *European Journal of Pharmaceutical Sciences : Journal officiel de la Fédération européenne des sciences pharmaceutiques* 137 : 104987.
- Doesburg, P., Fritz, J., Athmann, M., Bornhütter, R., Busscher, N., Geier, U., Mergardt, G. et Scherr, C. (2021) Kinesthetic engagement in Gestalt evaluation outscores analytical 'atomic feature' evaluation in perceiving aging in crystallization images of agricultural products. *Plos one*, 16(3) : e0248124.
- Freedberg, D. et Gallese, V. (2007) Motion, emotion and empathy in esthetic experience. *Trends in Cognitive Sciences* 11 : 197-203.
- Fritz, J., Athmann, M., Kautz, T. et Köpke, U. (2011) Grouping and classification of wheat from organic and conventional production systems by combining three image forming methods. *Biological Agriculture and Horticulture* 27 : 320-336.

- Fritz, J., Athmann, M., Meissner, G., Kauer, R. et Köpke, U. (2017) Quality characterisation via image forming methods differentiates grape juice produced from integrated, organic or biodynamic vineyards in first year after conversion. *Biological Agriculture and Horticulture* 33 : 195-213.
- Fritz, J., Athmann, M., Andersen, J.-O., Doesburg, P., Geier, U. et Mergardt, G. (2018) Advanced panel training on visual Gestalt evaluation of biocrystallization images : Classement d'échantillons de blé provenant de différents stades de décomposition de l'extrait et de différents systèmes de production. *Biological Agriculture and Horticulture* 35 : 21-32.
- Gallinet, J. P. et Gauthier-Manuel, B. (1992) Le mouillage d'une surface de verre par l'adsorption de protéines induit la cristallisation d'une solution aqueuse de chlorure cuivrique. *Journal of Colloid and Interface Science* 148 : 155-159.
- Huber, M., Andersen, J.-O., Kahl, J., Busscher, N., Doesburg, P., Mergardt, G., Kretschmer, S., Zalecka, A., Meelursam, A., Ploeger, A., Nierop, D., van de Vijver, L. et Baars, E. (2010a) Standardisation et validation de l'évaluation visuelle des biocrystallisations. *Biological Agriculture and Horticulture* 27 : 25-40.
- Huber, M., van de Vijver, L. P., Parmentier, H., Savelkoul, H., Coulier, L., Wopereis, S., Verjeij, E., van der Greef, J., Nierop, D. et Hoogenboom, A.P. (2010b) Effects of organic and conventionally produced feed on biomarkers of health in a chicken model. *British Journal of Nutrition* 103 : 663-676.
- Kahl, J., Busscher, N., Doesburg, P., Mergardt, G., Huber, M. et Ploeger, A. (2009) First tests of standardized biocrystallization on milk and milk products. *European Food Research and Technology* 229 : 175-178.
- Kahl, J., Baars, T., Bügel, S., Busscher, N., Huber, M., Kusche, D., Rembialkowska, E., Schmid, O., Seidel, K., Taupier-Letage, B., Velimirov, A. et Zalecka, A. (2012). Qualité des aliments biologiques : A framework for concept, definition and evaluation from the European perspective, *Journal of the Science of Food and Agriculture* 92 : 2760-2765.
- Kahl, J., Busscher, N., Hoffmann, W., Mergardt, G., Clawin-Raedecker, I., Kiesner, C. et Ploeger, A. (2014) Development and performance of crystallization with additives applied on different milk samples. *Food Analytical Methods* 7 : 1373-1380.
- Kahl, J., Busscher, N., Mergardt, G., Mäder, P., Torp, T. et Ploeger, A. (2015) Standardization and performance test of crystallization with additives applied to wheat samples. *Food Analytical Methods* 8 : 2533-2540.
- Kahl, J., Busscher, N., Doesburg, P., Mergardt, G., Will, F., Schulzova, V., Hajslova, J. et Ploeger, A. (2016) Application de la cristallisation avec additifs au jus de pomme trouble et clair. *Food Analytical Methods* 10 : 247-255.
- Koopmans, A. (1990) Pfeiffersche blutkristallisation und malignom-bereitschaft. *Elemente der Naturwissenschaft* 52 : 28-35.
- Marzaleka, K., Doesburg, P., Starzonek, S., Szczepańska, J., Woźniaka, L., Lorezno, J.M., Skapska, S., Rzoska, S. et Barba, F.J. (2019) Comparative effect of supercritical carbon dioxide and high pressure processing on structural changes and activity loss of oxidoreductive enzymes. *Journal of CO₂ Utilization* 29 : 46-56.
- Piva, M. T. (1994) Cupric chloride crystallization with human blood-study of pictures obtained in different pathologies. *Elemente der Naturwissenschaft* 61 : 25-39.
- Sauer, U., Heinemann, M. et Zamboni, N. (2007) Getting closer to the whole picture. *Science* 316 : 550-551. Schweizer, F., Andersen, J.-O. et Laursen, J. (2010) Beobachtungen bei der Kupferchloridkristallisation : vom "Eiweiß-Vorbild" zum "Kupferchlorid-Nachbild". *Elemente der Naturwissenschaft* 92 : 62-92.
- Seidel, K., Kahl, J., Paoletti, F., Birlouez, I., Busscher, N., Kretschmar, U., Särkkä-Tirkkonen, M., Seljäsén, R., Sinesio, F., Torp, T. et Baiamonte, I. (2015) Quality assessment of baby food made of different pre-trans processed organic raw materials under industrial processing conditions. *Journal of Food Science and Technology* 52 : 803-812.
- Shibata, T., Takakuwa, Y., Tanaka, A., Iguchi, T., Kogure, M. et Ogawa, T. (1996) Doping effect of human blood on surface microstructure of cupric chloride dendrites grown from aqueous solutions. *Journal of Crystal Growth* 167 : 716-718.
- Shibata, T., Matsumoto, S., Kogure, M., Iguchi, T., Tanaka, A., Nagano, T. et Ogawa, T. (2000) Effects of diabetic human blood addition on morphology of cupric chloride dendrites grown from aqueous solutions. *Journal of Crystal Growth* 219 : 423-433.
- Szulc, M., Kahl, J., Busscher, N., Mergardt, G., Doesburg, P. et Ploeger, A. (2010) Discrimination between organic and conventional grown winter wheat farm pair samples using the copper chloride crystallisation method in combination with computerised image analysis. *Computers and Electronics in Agriculture* 74 : 218-222.

- Unluturk, S., Pelvan, M. et Unluturk, M. S. (2013) The discrimination of raw and UHT milk samples contaminated with penicillin G and ampicillin using image processing neural network and biocrystallization methods. *Journal of Food Composition and Analysis* 32 : 12-19.
- Velimirov, A., Huber, M., Lauridsen, C., Rembialkowska, E., Seidel, K. et Bügel, S. (2010) Feeding trials in organic food quality and health research. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 90 : 175-182.
- Vester, F. (1960) Zur Indikation biochemischer Vorgänge durch kristallisierendes Kupferchlorid. *Experientia* 16 : 279-281.
- Whitworth, A. (2006) Micronutriments : Compléter ou ne pas compléter ? *JNCI : Journal of the National Cancer Institute* 98 : 230-232.

Section 3

À la recherche de méthodologies plus incarnées



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

1 7

Calibrer le corps *Stratégies de recherche incarnée pour se mettre à l'écoute des informations subtiles*

Eline Kieft

Clover Trail, Université de Winchester,
Université de Coventry

SOMMAIRE

Se connecter à l'autre que l'humain	191
L'information existe partout autour de nous	193
Diffusion entre le corps et l'environnement.....	194
S'ouvrir à d'autres façons de connaître et d'apprendre.....	195
Calibrer le corps en tant qu'instrument : Vers une alphabétisation à plusieurs niveaux.....	196
Approfondissement de la connaissance du corps.....	196
Territoire du cœur et alphabétisation émotionnelle	197
Cultiver les capacités du cerveau droit et élargir la conscience	198
Immersion dans la nature.....	199
Clôture	199
Références.....	200

Selon le philosophe David Abram, notre espoir est de revigorer le langage du corps, d'apprendre à laisser nos muscles, nos nerfs, notre sang et nos os chanter à nouveau en harmonie avec le chœur sauvage de la terre, de la mer et de l'air, de sentir à nouveau le pouls de la parenté naturelle. Nous devons ouvrir les canaux vitaux entre nos mots - même nos mots écrits - nos corps et la chair articulée du monde. Nous devons sentir et répondre à l'intelligence profonde de la matière de la planète et du cosmos dont nous sommes issus. Nous devons prêter attention à l'agitation de l'esprit dans la matière, à la symphonie du sens universel, au récit profond de la matière elle-même.

(de Quincey, 2002 : 104, ital. dans l'original).

SE CONNECTER AVEC L'AUTRE QUE L'HUMAIN

Ce chapitre propose des moyens de sensibiliser et d'éduquer le corps à la perception des aspects intangibles du monde naturel. Il montre comment nous pouvons reconnaître et interagir avec l'intelligence profonde et les récits de la matière qui nous entoure. Mon parcours pour comprendre le corps en tant qu'antenne s'appuie sur quatre axes d'étude : les disciplines générales de l'étude de la conscience et des techniques chamaniques, et deux approches plus spécifiques de l'*ECOintention* et de la *médecine du mouvement*. Chacune de ces approches (brièvement présentées ci-dessous) permet d'aborder et d'explorer les liens complexes entre la matière (particules), l'énergie (ondes) et la conscience (information) : des aspects qui figurent en bonne place dans le domaine relativement jeune de l'agriculture quantique, ou agriculture informée par les quanta (Q(IA)), qui s'appuie sur des modèles traditionnels d'agriculture, incluant, mais allant au-delà, de la matière et des particules (gestion des sols, composés chimiques, production alimentaire). Les ondes, sous la forme de sons et d'autres techniques électromagnétiques, par exemple, sont utilisées pour augmenter la production de cultures ou pour gérer la production alimentaire.

les maladies du bétail. Le Q(I)A reconnaît également les informations provenant, par exemple, de l'intuition des agriculteurs, de la communication avec les animaux et des constellations de la nature (Kieft, 2019 ; Lovel, 2014).

L'ECOintention propose une approche pour surveiller et améliorer la santé des arbres, des jardins et des forêts. Cette méthode a été conçue par le biologiste Hans Andeweg et le technicien de laboratoire en radiologie Rijk Bols (Andeweg, 2009). Entre 2003 et 2005, je me suis familiarisé avec ces techniques énergétiques pour évaluer, équilibrer et optimiser les systèmes naturels¹. Le cadre théorique de cette approche est que la santé est une combinaison de matière (quantité optimale d'eau, de soleil, populations animales équilibrées, etc.), de sa fréquence énergétique (résonance ou vitalité) et du degré de congruence d'un système, c'est-à-dire de son adaptation aux circonstances et de son intégration à son environnement. *L'ECOintention* combine le travail au niveau des particules, de l'énergie et de l'information. Pour ce faire, il faut poser une intention claire², utiliser des échelles de mesure prédéfinies, comprendre les changements subtils au sein de son propre corps et enfin les communiquer aux autres. Une grande partie de cette méthode consiste à apprendre à lire et à interpréter les réponses physiques de son corps à l'objet de la recherche. Le corps est l'instrument par lequel l'information est reçue. Bien que les réponses personnelles soient subjectives, l'est-à-dire propres à la personne, l'utilisation d'échelles de mesure prédéfinies garantit un étalonnage des résultats, de sorte qu'à partir de données subjectives, les observations deviennent intersubjectives.

En mai 2005, j'ai participé à *Soul in Nature*, un cours résidentiel et immersif de trois semaines au Schumacher College, dans le Devon, au Royaume-Uni, auquel participaient trois enseignants de renom. S'intéressant au lien entre l'esprit et la matière, l'un des enseignants, Christian de Quincey, a présenté la conscience comme le chaînon manquant, présent dans chaque parcelle de matière, au-delà même du plus petit atome. Il affirme que la matière est tangiblement située quelque part dans l'espace (particules) et que l'énergie se répand dans l'espace (ondes), tandis que la conscience, le troisième phénomène, est "le processus d'information de la matière-énergie sur elle-même" (de Quincey, 2002 : 59). Son travail m'a aidé à comprendre le lien avec la nature d'un point de vue plus théorique, en utilisant les trois éléments principaux de Q(I)A : les particules, l'énergie et l'information.

Jonathan Horwitz, qui enseignait dans le cadre du même cours, m'a initié aux techniques chamaniques permettant d'interagir avec des êtres autres qu'humains³ dans le monde naturel. J'ai continué à étudier avec lui depuis lors. Dans une vision animiste, tout est imprégné d'une qualité énergétique, d'une force vitale ou d'une "essence spirituelle"⁽⁴⁾, y compris les pierres et les minéraux, les plantes, les arbres et les animaux, les éléments naturels tels que les montagnes ou les océans, ainsi que les quatre éléments que sont la terre, l'eau, le feu et l'air. Grâce à des techniques de tambourinage rythmique visant à élargir notre conscience, il devient possible d'entrer en contact et d'interagir avec ces qualités. Comme dans *l'ÉCOintention*, l'objectif sous-jacent des pratiques chamaniques est d'accroître l'équilibre au sein des systèmes, des individus et des communautés, là encore en étant guidé par une intention forte (Kieft, 2018, 2020).

Enfin, *Movement Medicine*, une pratique de danse chamanique contemporaine, présente des mouvements (principalement) improvisés comme une activité profondément incarnée pour se (re)connecter au monde qui nous entoure. Inspirée par des pratiques spatiales telles que les roues médicinales et les mandalas en tant que représentations énergétiques de la concentration méditative, ainsi que par la théorie des constellations familiales (Cohen, 2006 ; Whittington, 2016), la médecine du mouvement facilite la danse "avec", "en relation" et "en tant que" tout type d'être imaginable. Il peut s'agir de plantes et d'animaux physiques, mais aussi de systèmes naturels tels que les forêts tropicales et les océans, ainsi que de l'environnement.

⁽¹⁾ *L'ECOintention* s'appelait à l'origine *ECOthérapie*. Développée au début des années 1990, cette méthode a depuis été adaptée succès et appliquée à d'autres systèmes tels que les écoles, les théâtres et les entreprises. Voir https://www.ecointention.com/index_f.htm. L'université Ubiquity propose désormais un diplôme de MSc en ECOintention, <https://www.ubiquityuniversity.org/courses/msc-master-of-science-in-ecointention/> accessed : 3 mars 2021.

⁽²⁾ La définition d'une intention se fait en clarifiant l'objet d'une demande particulière. Cela peut être comparé au fait de décrocher le téléphone et de composer un numéro spécifique : à qui allez-vous "parler" ? Allez-vous vous "brancher" sur un arbre, un terrain, un ? Cette clarté permet de se concentrer sur les indices et de les interpréter clairement sans se laisser distraire par d'autres informations.

⁽³⁾ Pour une discussion sur l'expression "êtres autres qu'humains", voir Harvey (2003, 2014). D'autres disciplines utilisent des concepts connexes tels que les archétypes (en psychologie), les mêmes en tant qu'unités indépendantes et autoreproductibles qui transmettent des idées culturelles et des modèles de comportement (dans les études culturelles), et la résonance du champ morphique (en biologie). Ils traitent tous d'une qualité ou d'une empreinte énergétique de phénomènes concrets et/ou intangibles.

⁽⁴⁾ L'esprit lui-même est un concept difficile à définir. La connotation latine originelle de l'esprit comprend "le souffle, la vie, le vent, la crainte, la mystérie et l'invisibilité", et les premiers philosophes tels que Platon et Augustin y ont fait référence (Morris, 2006 : 15). Horwitz décrit les esprits comme des "paquets d'énergie de l'univers, [qui] apparaissent aux gens sous des formes qu'ils peuvent reconnaître" (citation tirée d'un entretien avec E. Kieft, 2020).

comme des archétypes et des essences spirituelles. Ces pratiques nous permettent d'apprendre de "l'autre" et de nous en inspirer, et contribuent également à lui donner une "expression" et une "agence" par le biais de notre physicalité (Darling Khan, S. et Darling Khan, Y. A., 2009 ; Kieft, 2013, 2014, 2017a).

Ma compréhension du potentiel de la danse et de la pratique chamanique en tant que modes alternatifs de connaissance s'appuie sur ces quatre volets, qui sont à la fois intellectuels et expérimentaux. Dans une perspective de recherche positiviste, cette imbrication de la compréhension personnelle et professionnelle peut soulever certaines questions méthodologiques. Dans les arts et les sciences humaines, cependant, des approches telles que l'ethnographie (Madden, 2017 ; Pink, 2015), la pratique en tant que recherche (Nelson, 2013 ; Spatz, 2015) et l'enquête incarnée (Snowber, 2016 ; Todres, 2007) reconnaissent que toute connaissance produite est toujours le résultat d'enchevêtrements non seulement au sein de la recherche elle-même, mais aussi entre le chercheur et sa pratique. Aucun de ces éléments ne peut être considéré comme indépendant, mais ils sont plutôt "ontologiquement et épistémologiquement liés" (Naccarato, 2018 : 436). En effet, ils émergent et deviennent ensemble, un peu comme les aspects notre univers quantique : les particules, les ondes et l'information. Aborder les modes de connaissance en dehors de nos modèles occidentaux de création de connaissances nécessite une réévaluation de l'ontologie et de l'épistémologie, ainsi que des pédagogies pour l'apprentissage expérimental et des moyens de "valider" ces expériences d'apprentissage intersubjectives.⁵

Ce chapitre se poursuit en quatre parties. La première affirme que des informations immatérielles existent tout autour de nous et qu'elles sont accessibles par et à travers le corps humain. Je présente spécifiquement le panpsychisme comme une cosmologie qui reconnaît des degrés de conscience dans la matière, principalement guidée par les travaux de Christian de Quincey et de Rupert Sheldrake. La deuxième partie examine les possibilités de se connecter à cette information et à cette conscience dans le cadre de nos capacités humaines innées. J'aborde ici brièvement les travaux de Gregory Bateson, Tim Ingold et David Bohm sur la relation entre le corps et l'environnement. La troisième partie décrit certains ingrédients et prérequis pour l'ontologie et l'épistémologie qui sont soutenus par l'expérience (subjective) et l'immersion. Je m'appuie ici sur les écrits de Les Todres et de Christian de Quincey. La dernière section propose une approche pratique pour réveiller une alphabétisation à plusieurs niveaux qui inclut le corps, le cœur, l'esprit, la conscience, l'intuition, le mouvement et la nature.

L'INFORMATION EXISTE TOUT AUTOUR DE NOUS

Les questions relatives à la nature de la réalité et à la manière dont nous nous y rattachons sont présentes dans la plupart des cultures, et il existe des parallèles frappants entre la science et les connaissances indigènes. L'anthropologue Jeremy Narby (1999 [1995]) décrit le chevauchement entre les anciennes cosmologies (chamaniques) et les récentes découvertes de la physique quantique. Un large éventail de disciplines, dont la philosophie, la psychologie, la biologie, l'électromagnétisme et la physique quantique, s'intéressent à des phénomènes tels que l'information, la conscience et l'esprit, et de nombreuses théories cherchent à expliquer les liens profondément entrelacés au sein de l'univers et à travers celui-ci. On peut citer l'ordre implicite de Bohm, les champs akashiques de Laszlo, la synchronicité et l'inconscient collectif de Jung et Pauli, le tao de la physique de Capra, les champs morphiques de Sheldrake, la théorie intégrale de Wilber et l'hypothèse Gaïa de Lovelock (Ferrer, 2015 ; Hardy, 2015 ; Schäfer, 2008).⁶

Par exemple, Rupert Sheldrake a proposé une théorie des champs morphiques qui contiennent des informations relatives à une espèce ou à un phénomène spécifique. Ces champs morphiques "ne sont pas confinés au cerveau, ni même au corps, mais s'étendent au-delà dans l'environnement, reliant le corps à l'environnement dans lequel il agit" (Sheldrake, 1988 : 198). L'information est un modèle de cohérence qui existe dans la forme. Les arbres, par exemple, détiennent des informations sur leur croissance et leurs besoins de survie, mais aussi sur les schémas saisonniers et météorologiques. Avec l'accès ou les moyens appropriés, et grâce à diverses formes d'intelligence,⁷

⁵ Pour d'autres réflexions méthodologiques sur l'intersubjectivité, voir Kieft (2020).

⁶ Dans *The Field : A quest for this apparent secret force of the universe*, Lynne McTaggart tente d'unifier plusieurs de ces théories par le biais d'un journalisme scientifique populaire (McTaggart, 2001).

⁷ L'intelligence est le degré auquel les individus (de toutes les espèces) donnent un sens cohérent à l' à laquelle ils ont accès et l'appliquent. En ce qui concerne l'intelligence humaine, Howard Gardner a proposé une théorie de sept types d'intelligence différents, à savoir les intelligences logico-mathématique, linguistique, musicale, spatiale, kinesthésique corporelle, intrapersonnelle et inter-personnelle (Gardner, 1983). À l'exception des deux premières, les autres formes font référence à une interaction concrète entre le corps et l'environnement.

L'information peut être déchiffrée et contribuer à la connaissance. Ce décryptage peut se faire entre les espèces et d'autres phénomènes naturels, par exemple lorsque les animaux anticipent des événements naturels spécifiques avant qu'ils ne se produisent. Tout comme l'apprentissage de la lecture nous aide à déchiffrer le sens des lettres sur une page, nous pouvons apprendre à lire des informations subtiles sous d'autres formes.

Cependant, comment pouvons-nous tirer des informations de sources avec lesquelles nous ne pouvons pas communiquer au sens traditionnel (verbal ou écrit) ? Le panpsychisme⁸ est une théorie ontologique qui considère que tout ce qui existe dans l'univers a "une réalité intérieure et subjective" (de Quincey, 2002 : 105). Tout comme l'animisme reconnaît l'âme ou la force vitale dans les phénomènes, le panpsychisme parle de conscience ou d'esprit (Larson, 2014). De tels points de vue ont été décrits par les premiers philosophes occidentaux⁹, mais ils remontent bien plus loin dans les cosmologies préphilosophiques. Elles sont encore présentes dans les cosmologies contemporaines (animistes et panthéistes) qui intègrent des techniques chamaniques (de Quincey, 2002 : 105 : 110-26). Si l'on se réfère à la vision de la conscience de Quincey comme le chaînon manquant entre la matière et l'énergie, nous pouvons considérer la conscience comme l'état fonctionnel et mental d'accès au-delà de nos limites corporelles (Van Gulick, 2018), et aussi comme inhérente à d'autres êtres et phénomènes. Cela implique que les techniques de conscience élargie peuvent être un moyen de communiquer avec les autres. des êtres autres qu'humains sans nécessairement partager la même (ou toute) capacité de langage.

DIFFUSION ENTRE LE CORPS ET L'ENVIRONNEMENT

De nombreuses cultures considèrent le corps et l'environnement comme inséparables, interdépendants et continus. Les études de cas montrent que le corps et le soi, la personne et l'environnement, le passé et le présent sont interconnectés (Grau, 2005). Le codage et la transmission du sens sont des sujets cruciaux en anthropologie. Cela se produit à la fois à l'intérieur et à l'extérieur du corps, et ces voies internes et externes ne sont pas séparées. En effet, "le monde mental - l'esprit - le monde du traitement de l'information - n'est pas limité par la peau" (Bateson, 1972 : 460). Le physicien quantique David Bohm a également exploré l'interconnexion du corps et de l'environnement (Bohm, 1985). Son concept de "signification somatique" décrit la manière dont le sens naît à la fois des réactions physiques (flux d'adrénaline, augmentation du rythme cardiaque et de la pression sanguine, douleur et autres réactions du système nerveux) et des ondes sonores externes, des gestes, des objets textuels et de la technologie. En effet, cela relie "l'ensemble de la société en un vaste réseau d'activités soma-signifiantes et signa-somatiques" (Bohm, 1985 : 78). Notre environnement matériel est donc un "résultat somatique" de la signification (en constante évolution) que nous attribuons aux objets. Le sens n'est pas statique, fixe ou complet, mais plutôt une structure qui s'étend et s'actualise constamment, s'adaptant avec souplesse au mouvement du sens en cours, qui se déploie (Bohm, 1985 : 79-82).

Cette structure ressemble beaucoup au "maillage" de l'anthropologue Tim Ingold, un champ d'implication relationnelle dans le monde dans lequel la relation ne "se produit" pas entre deux phénomènes, mais existe comme une "piste de mouvement ou de croissance... *le long de laquelle la vie est vécue*" (Ingold, 2011 : 69, ital. dans l'original). Alors que les relations dans un *réseau* impliquent deux éléments, auparavant "séparés", et une existence d'un certain type avant l'intégration dans le réseau, dans un maillage "les choses *sont* leurs relations" (Ingold, 2011 : 70, ital. dans l'original), à travers de multiples pistes, chemins et lignes entrelacées. Ingold se demande si "ce que nous avons l'habitude d'appeler "l'environnement" ne pourrait pas être mieux envisagé comme un domaine d'enchevêtrement. C'est dans un tel enchevêtrement de pistes entrelacées, se déroulant continuellement ici et là, que les êtres grandissent ou "sortent" le long des lignes de leurs relations" (ibid., p. 71).

Important pour cet argument, Ingold intègre l'animalité dans sa théorie, non pas comme "projetée *sur les* objets" par les personnes humaines, ni comme "le résultat d'une infusion d'esprit dans la substance, ou d'agence dans la matérialité, mais (...) ontologiquement antérieure à leur différenciation" (2011 : 68, ital. dans l'original).

⁸ Du grec : "*pan* signifie tout, et psyché signifie âme ou esprit" (Sheldrake, 2017 : 84-85, ital. dans l'original).

⁹ De Quincey se réfère aux formes mathématiques-matérielles de Pythagore, à la forme-substance de Platon et à la forme-matière hylomorphique d'Aristote, comme des tentatives de comprendre l'essence sous-jacente "illimitée", "immortelle" ou "étincelle" qui façonne une manifestation matérielle de forme (de Quincey, 2002 : 112, les majuscules sont dans l'original). Les philosophes antérieurs comprennent Thalès, Anaximandre et Anaximène (ibid. : 110-111).

Dans cette optique, l'animalité est une qualité donnée, innée, qui existe "en tant qu'un" avec son objet ou son être. Cela conduit à comprendre un monde de vie comme un "champ entier de relations au sein duquel des êtres de toutes sortes, plus ou moins semblables à des personnes ou à des choses, s'amènent continuellement et réciproquement à l'existence" (ibid., p. 68).

Bohm et Ingold soulignent tous deux que la relation, la fluidité, la changeabilité et la primauté du mouvement sont des éléments fondamentaux de notre compréhension de ce qui nous entoure. Cette compréhension remet en question les hypothèses et les procédures de la science dans la tradition occidentale, qui s'est développée sur les mérites de la séparation, en éloignant les chercheurs et les "objets" et en visant le contrôle, la prévisibilité et la répétabilité (Kieft, 2018, voir aussi Ingold, 2011 : 75). Nous examinerons ce point de plus près dans la section suivante.

S'OUVRIER À D'AUTRES FAÇONS DE CONNAÎTRE ET D'APPRENDRE

Lorsque nous reconnaissons que l'ontologie occidentale, qui prône la séparation entre le corps et l'environnement, n'est plus tenable, notre épistémologie ou nos modes de connaissance doivent changer en conséquence. La "connaissance" n'est plus un processus qui se déroule séparément de l'environnement, mais quelque chose qui émerge de l'interconnexion. La connaissance et l'être se fondent l'un dans l'autre. Notre être, ou "l'essence du connaisseur", se mêle à ce qui est connu", un processus de "connaissance radicale" qui transforme également le connaisseur (de Quincey, 2002 : 124).¹⁰ Puisque, comme toute matière, notre corps entier est imprégné de conscience, de Quincey propose le "sentiment somatique" comme épistémologie alternative, qui peut être pratiquée en prêtant attention au corps "tel qu'il interagit avec le monde" (de Quincey, 2002 : 145).

Les Todres, psychologue et chercheur d'orientation philosophique, souligne également le rôle des sentiments dans le processus de compréhension. S'inspirant des travaux de Dilthey et de Heidegger sur l'atmosphère émotionnelle, Todres décrit comment notre compréhension (apparemment réfléchie et abstraite) n'est jamais neutre, mais est toujours précédée par "comment nous sommes en relation avec les choses d'une manière pré-réfléchie et non thématifiée" (Todres, 2007 : 10). Par conséquent, notre texture émotionnelle et notre humeur forment une qualité de fond qui informe toujours notre connaissance.

Le sentiment n'est absolument pas séparé du reste de notre expérience, y compris l'information sensorielle, la raison, la conscience et l'intuition. De Quincey décrit l'intuition comme "un don de la grâce", venant "d'ailleurs" par "un autre puits de connaissance" (de Quincey, 2002 : 145). Cela signifie qu'il faut négocier les canaux qui nous relient à des sources extérieures, plus mystiques, de savoir et de non-savoir, un état de conscience paradoxale que l'on peut atteindre, entre autres, par le silence et la méditation. Rudolf Steiner (1861-1925 ; mystique, philosophe et scientifique, fondateur de l'agriculture biodynamique) considérait l'intuition comme le résultat de la rencontre entre l'imagination (intérieure) et l'inspiration (extérieure et spirituelle).

Ce ne sont là que quelques auteurs qui décrivent le rôle des sentiments et de l'intuition pour accéder à d'autres puits de sagesse ou chemins vers la sagesse. Bien que cela se produise parfois spontanément, au cours d'une expérience de "flux" (Csikszentmihalyi, 1975) ou d'une expérience de pointe (Maslow, 1994), de nombreuses pratiques spirituelles et méditatives proposent des approches structurées pour accroître la possibilité de se connecter à ces puits de sagesse. Quelle que soit la tradition ou l'origine, chaque pratique fournit une méthode ou une procédure qui implique une préparation minutieuse, une intention clairement formulée et une concentration totale, un changement de perception de l'espace-temps et souvent une invitation claire à l'altérité¹¹. Les pratiques de danse dans le monde entier offrent également une voie pour transcender l'ordinaire et communiquer avec d'autres dimensions de la réalité (Hume, 2007 : 68, 75).

¹⁰ La "connaissance radicale" combine (au moins) quatre approches ou dons différents de la connaissance. Le don du philosophe est basé sur la raison et la pensée claire ; le don du scientifique sur les sens, l'observation et la méthode ; le don du chaman sur le sentiment participatif ; et le don du mystique sur l'expérience directe. Ils s'adressent simultanément aux niveaux de l'esprit, du corps, de l'âme et de l'âme (de Quincey, 2005 : 221-243).

¹¹ À cet égard, de Quincey propose la méthode POR (Procédure, Observation, Report), pour une science radicale qui peut traiter *n'importe quel* type d'enquête, y compris des aperçus plus subjectifs obtenus par des expériences de méditation ou de voyage chamanique (de Quincey, 2005 : 138, ital. dans l'original).

Quelle que soit la nature de la pratique (y compris les expériences transcendantales et extracorporelles), corps est toujours le point de départ ainsi que le point de retour et d'intégration après de telles expériences (Kieft, 2017b). La création d'une alphabétisation du corps, du cœur et de la conscience semble donc essentielle pour affiner nos "antennes" à d'autres sources d'information autour de nous. Ailleurs (Kieft, 2018), j'aborde la nécessité d'évoluer vers une littératie à plusieurs niveaux qui inclut, tout en les dépassant, la raison et la cognition, et j'aborde les points suivants : (1) les approches incarnées pour accroître la perception ; (2) les capacités à naviguer habilement dans les émotions et les sentiments ; et (3) les capacités mentales élargies pour inclure l'imagination et l'intuition et créer de l'espace pour l'âme. Ces suggestions ne visent pas à saper ou à remplacer les méthodologies positivistes, mais plutôt à *les compléter* en vue d'une approche plus inclusive et holistique de la connaissance. Pour parvenir à une telle alphabétisation à plusieurs niveaux, il faut également un apprentissage et une pédagogie à plusieurs niveaux, que j'aborde dans la section suivante.

CALIBRER LE CORPS EN TANT QU'INSTRUMENT : VERS UNE ALPHABÉTISATION À PLUSIEURS NIVEAUX

Jusqu'à présent, nous avons examiné l'imbrication profonde et l'inséparabilité de l'esprit et du corps, ainsi que la nécessité d'élargir notre épistémologie. Nous avons vu que la perception et l'intuition peuvent passer par différents canaux. Outre les capacités mentales et cognitives (souvent qualifiées d'"intellectuelles", de "cerveau gauche"), la compréhension est cultivée par la conscience sensorielle du corps, les qualités émotionnelles et les états de conscience intuitifs, méditatifs et élargis. Ces différents canaux s'influencent mutuellement.

Cette dernière section propose des moyens simples et pratiques de nourrir et de développer une alphabétisation à plusieurs niveaux, afin d'accroître la prise de conscience et la perception et de nous ouvrir à d'autres voies de connaissance. Ces invitations pratiques (en italique ci-dessous) sont issues de mon expérience et de ma pratique en tant que danseuse et animatrice de danse. Comme une poupée russe, le calibrage du corps en tant qu'instrument inclut tous ces différents niveaux : le corps est le foyer du cœur et de l'esprit, ainsi qu'un point d'ancrage dans un courant de conscience plus large. Comme nous l'avons vu précédemment, de nombreuses disciplines proposent des approches permettant d'approfondir ces suggestions, notamment l'*ECOintention*, la pratique chamanique, la *médecine du mouvement* et la méditation.

FAMILIARISATION PLUS PROFONDE AVEC LE CORPS

Pour valoriser notre corps en tant qu'instrument, nous devons d'abord nous pencher sur la relation que nous entretenons avec lui. Ce n'est pas toujours facile. Notre sens du corps peut être compromis par le stress, le manque de confiance en soi, une douleur chronique, une expérience traumatisante ou une maladie (mentale). Cependant, malgré ces difficultés, notre corps reste un miracle de connexions complexes, d'équilibre et de perception.

Prenez le temps d'réfléchir. Reconnaissez votre respiration et la capacité de vos poumons à vous fournir de l'oxygène. Sentez le pouls de votre cœur, qui pompe le précieux sang dans tout votre corps. Imaginez que vos organes et votre système digestif sont en ce moment même occupés à extraire les nutriments de votre nourriture pour vous fournir de l'énergie. Regardez vos mains et pensez à toutes les tâches étonnantes qu'elles peuvent accomplir. Reconnaissez la gamme des émotions qui accompagnent l'être humain. Réalisez à quel point votre vie est une expérience unique et à quel point vous êtes un être unique. Continuez à respirer.

Plus nous sommes familiers avec les processus et les états de notre corps, plus nous sommes capables de discerner ce qui surgit indépendamment. En surveillant les états et les changements subtils à l'intérieur de nous-mêmes, nous devenons plus aptes à remarquer les changements dans le monde qui entoure. Cela favorisera l'inter-action avec "l'autre que l'humain".

Prêtez attention aux processus et aux états de votre corps. Remarquez votre respiration, qu'elle soit superficielle, profonde, haute ou basse dans la poitrine. Votre cœur bat-il lentement ou rapidement ? Quel est votre niveau d'énergie en ce moment ? Êtes-vous éveillé, énergique, fatigué ? Cela varie-t-il au cours de la journée ou après les repas ? Comment va votre système digestif ? Votre température corporelle ? Êtes-vous plus conscient de votre température supérieure ou inférieure ?

le corps ? Quelque chose de physiquement inconfortable vous distrait-il ? Percevez-vous des tensions ou des douleurs à certains endroits ? Pouvez-vous décrire votre expérience corporelle actuelle à l'aide d'un "adjectif de qualité" (par exemple, détendu, froid, tendu, doux, brumeux et centré - soyez conscient que vous n'êtes pas encore passé des sensations physiques aux qualités émotionnelles, restez avec un descripteur plutôt qu'avec une interprétation de celui-ci).

Il ne serait pas surprenant qu'au cours de l'exploration ci-dessus, la dernière invitation soit difficile. La rétroaction physiologique concrète de nos fonctions corporelles est fortement liée à notre perception de cette rétroaction. En neurosciences, ce phénomène est appelé "interoception" (perception intérieure). Les sensations physiques jouent un rôle important dans nos humeurs, nos émotions, notre comportement et notre sentiment de bien-être - y compris les sentiments intestinaux et les chagrins d'amour (Cameron et Hamilton, 2002 ; Wiens, 2005). En nous familiarisant davantage avec ces interconnexions, nous sommes en mesure de discerner les changements et les fluctuations qui se produisent autour de nous.

Concentrez-vous sur une qualité de votre enquête précédente et observez les interprétations, les jugements, les sentiments ou les émotions s'y rapportent. Vous pourriez remarquer un sentiment de familiarité et de reconnaissance ("je me sens toujours comme ça après le déjeuner") ou une nouvelle prise de conscience interne ("wow, je n'avais jamais remarqué cela auparavant"). Observez si cela est lié à l'état de votre corps (agréable ou désagréable) ou à ce que vous êtes en train de faire (intéressant ou ennuyeux). S'agit-il d'un état dans lequel vous vous sentez à l'aise ou dont vous voulez "vous éloigner" ? Essayez cependant de l'accepter et de le recevoir tel qu'il est, sans rien changer. Il n'y a pas de bien ou de mal. Il n'est pas non plus nécessaire d'obtenir un résultat concret. Essayez simplement de suivre les interrelations entre vos sensations physiques et votre état mental et émotionnel. Vous pouvez, par exemple, percevoir une froideur dans les mains et les pieds, un système digestif lent et peut-être un manque de concentration ou un désintérêt pour ce que vous êtes en train de faire.¹²

TERRITOIRE DU CŒUR ET ALPHABÉTISATION ÉMOTIONNELLE

J'utilise le terme de "littératie émotionnelle" pour désigner la capacité à gérer les sentiments et les émotions sans se "noyer" dedans, sans les "jouer" ou sans les projeter sur les autres. Il faut être capable de contenir la sauvagerie et la tendresse de notre cœur sans l'engourdir, l'ignorer ou l'amplifier inutilement. En général, cette alphabétisation se développe grâce à une attention consciente portée à l'épanouissement personnel et/ou à la pratique spirituelle. Cependant, il y a quelques ingrédients spécifiques à prendre en compte qui sont largement ignorés dans l'éducation occidentale. Quatre d'entre eux sont brièvement examinés ici.

Tout d'abord, la littératie émotionnelle comprend non seulement l'acceptation de l'incertitude et de l'ignorance, mais aussi la reconnaissance de ces états et expériences comme étant fertiles et créatifs. Bien qu'il faille du courage pour entrer dans l'inconnu, c'est là que nous élargissons nos connaissances (voir également Ellis, 2009 ; Melrose, 2007). D'un point de vue pédagogique, nous apprenons mieux lorsque nous sortons légèrement, mais pas trop, de notre zone de confort ; sinon, nous sommes soit sous-stimulés, soit surstimulés, ce qui n'est ni l'un ni l'autre propice à la croissance et à l'apprentissage.

Deuxièmement, l'alphabétisation émotionnelle comprend la reconnaissance et la fluidité de l'ambiguïté et des paradoxes. On nous dit souvent qu'une chose est soit ceci, soit cela, mais qu'elle ne peut pas être les deux à la fois. En nous inspirant d'un paysage quantique, nous savons que l'univers contient des particules *et des* ondes. Pouvons-nous, de la même manière, évoluer vers l'inclusivité et/et plutôt que vers l'exclusivité ou/et dans notre paysage émotionnel ?

Troisièmement, la littératie émotionnelle améliore la capacité à faire face à l'échec apparent en cas de soi-disant erreurs. Nous vivons dans une culture qui récompense le succès et célèbre les personnes qui réussissent rapidement. Cependant, le fait de ne pas (encore) savoir quelque chose signifie souvent que nous sommes en train d'apprendre. Pouvons-nous accepter que faire des erreurs fait naturellement partie de l'être humain, et les traiter avec humour et compassion comme faisant partie de notre trajectoire d'apprentissage ?

Enfin, l'alphabétisation émotionnelle reconnaît notre vulnérabilité inhérente et notre mortalité finale et vise à trouver la paix avec cela. Comment pouvons-nous intégrer le changement inévitable et la mort sans être paralysés par la peur ? Comment cela peut-il contribuer à une utilisation positive et consciente de notre force vitale ?

¹² Le "Focussing" est un processus psychothérapeutique mis au point par Eugene Gendlin pour explorer le "sens ressenti" de la connaissance interne, afin d'accroître la conscience des réponses (souvent préverbaux) aux situations de la vie (Gendlin, 1978).

Au moment opportun, prenez un journal et réfléchissez aux thèmes soulevés ci-dessus. Par exemple : Quel est l'équilibre dans votre vie entre le changement et la prévisibilité ? Êtes-vous à l'aise avec cela, ou aimeriez-vous plus de l'un ou de l'autre ? À quelle fréquence sortez-vous de votre zone de confort ? Il est important de savoir où se termine la zone de confort et où commence l'inconnu pour vous. Vous sentez-vous "projeté" hors de votre zone de confort ou cherchez-vous activement à y aller en essayant de nouvelles activités ?

Quelle est votre relation à l'inconnu, au fait de ne pas savoir ? Ressentez-vous de l'excitation et de la curiosité, le sentiment d'avancer vers l'inconnu, peut-être un sentiment d'autonomisation ? Ou bien ressentez-vous de l'antipathie, de la résistance, de la peur, un sentiment de fermeture, d'éloignement ? Les deux sont tout à fait acceptables, et il s'agit simplement d'une enquête sur votre capacité à faire face à l'ignorance. Il ne s'agit en aucun cas d'un jugement de rigidité, mais d'un moyen d'en savoir plus sur votre niveau de confort face à l'ignorance, afin de mieux comprendre votre façon d'apprendre et de naviguer dans la vie.

Si l'inconnu vous met mal à l'aise, réfléchissez à ce qui vous aidera à trouver le courage de sortir de votre zone de confort pour apprendre quelque chose de nouveau. Fixez-vous un objectif réaliste - par exemple, essayez quelque chose de nouveau une fois par jour/semaine/mois/année (un niveau qui se situe juste en dehors de votre zone de confort, mais pas trop loin pour ne pas vous décourager). Demandez le soutien d'une personne de confiance pour vous aider à atteindre cet objectif.

De même, réfléchissez à votre relation avec les autres ingrédients de l'alphabétisation émotionnelle : l'ambiguïté et les paradoxes, l'échec et les erreurs, la vulnérabilité et la mortalité. Interrogez-vous, sans jugement, sur la situation actuelle et sur la manière dont vous pouvez créer plus de fluidité dans votre propre situation personnelle.

CULTIVER LES CAPACITÉS DU CERVEAU DROIT ET ÉLARGIR LA CONSCIENCE

Les techniques artistiques et spirituelles stimulent et renforcent notre connexion avec notre esprit subliminal et notre capacité à percevoir des informations extrasensorielles. Elles comprennent la visualisation, les arts créatifs, les stories, les symboles, les archétypes, la méditation, le yoga et le travail du rêve (voir, exemple, Roney-Dougal, 1991 : 25-28).⁽¹³⁾ Le mouvement, comme nous l'avons évoqué précédemment (Bohm, 1985 ; Ingold, 2011), est essentiel à notre compréhension relationnelle de ce qui entoure. Il renforce également notre capacité à percevoir et à imaginer, permet des changements de conscience et est accessible à tous, partout. Nous n'avons pas besoin d'être formés professionnellement ou autrement pour bouger. En effet, nous sommes tous faits de mouvement. Le mouvement est un acte qui consiste à créer et à devenir "des modèles de perception et de réponse à d'autres mouvements" qui se produisent en nous, autour de nous et à travers nous (Lamothe, 2014 : 59). Il cultive notre capacité à percevoir les choses différemment, que ce soit par la pensée, les sentiments ou l'imagination. En même temps, il influence et peut-être même définit notre être, y compris, encore une fois, nos capacités de sentir, de ressentir et de penser, mais aussi nos façons de donner du sens, nos (inter)actions et notre croissance. C'est peut-être surtout parce que le mouvement ne dépend pas des mots ou des images qu'il nous permet de nous brancher sur " la présence, le pouvoir et la réalité de ce qui peut être " (Lamothe, 2014 : 60), et qu'il constitue donc une voie d'accès très forte aux autres modes de connaissance que nous avons évoqués dans la section précédente. Comment pouvons-nous développer davantage le mouvement en tant que mode de connaissance ? *Pour cette exploration, prenez 20 minutes pendant lesquelles vous pouvez travailler sans être dérangé dans un espace d'au moins 2x 2 m² de se déplacer librement. Commencez par rechercher des lignes et des angles dans votre corps et dans l'espace où vous vous trouvez. Déplacez doucement vos mains, vos genoux, vos coudes et vos bras dans différentes positions, dans des formes linéaires et angulaires. Pouvez-vous vous déplacer dans l'espace en suivant des lignes et des angles ?*

Explorez maintenant les formes des cercles et des spirales. Quels cercles, courbes et spirales pouvez-vous faire avec vos mains, vos genoux, vos coudes, vos bras et votre corps tout entier ? Quels cercles et quelles courbes observez-vous dans l'espace ? Pouvez-vous vous déplacer en cercles et en courbes ?

Selon votre propre rythme, passez du linéaire au circulaire, de l'angulaire à la spirale. Que ressentez-vous lorsque vous vous déplacez de ces différentes manières ? Quelles sont les associations qui vous viennent à l'esprit pendant que vous bougez ? Vous sentez-vous plus à l'aise avec une série de mouvements qu'avec l'autre ?

¹³ Il existe de nombreuses ressources en ligne qui proposent des pratiques, des activités et des techniques pour cultiver les capacités du cerveau droit. N'hésitez pas à visiter mon site web www.clover-trail.com pour vous inspirer.

Tout en continuant à bouger, distillez votre expérience en trois mots-clés ou plus pour les lignes et en trois mots-clés ou plus pour les cercles. Laissez votre écriture faire partie de votre exploration du mouvement. Qu'avez-vous appris ? Que vous a appris le fait de bouger avec ces polarités et ces formes ? Que ressentez-vous lorsque vous traduisez votre expérience du mouvement en mots écrits ?¹⁴

Nous pouvons explorer n'importe quel type de question en mouvement. Les ingrédients et les outils des pratiques somatiques peuvent soutenir notre recherche, par exemple à travers des concepts tels que la conscience sensorielle, le toucher, les textures, le poids, la vitesse, la densité, la résistance, la posture, la manière dont nous sommes en relation avec le lieu, l'espace et l'atmosphère, et les paires de tension/relaxation, unité/diversité et lumière/obscurité. Cela éveille notre conscience corporelle ainsi qu'un lien tangible et physique avec l'espace qui nous entoure (qui comprend à la fois des aspects matériels et immatériels)¹⁵.

IMMERSION DANS LA NATURE

La nature offre un espace où nous pouvons être pleinement nous-mêmes, et constitue donc un lieu idéal pour mettre en pratique tout ce qui précède, en particulier en ce qui concerne la culture de nos capacités cérébrales droites et la (re)connexion avec ce qui nous entoure. Le simple fait d'être dans la nature peut nous donner un sens différent de la perspective. Une option consiste à s'immerger sans "agenda", en considérant ce temps comme un espace créatif et méditatif qui peut ressourcer votre corps et votre imagination. Vous pouvez, par exemple, trouver un "lieu de pouvoir" et laisser l'énergie de cet endroit spécifique vous nourrir et vous rééquilibrer afin que vous reveniez rafraîchi dans votre vie quotidienne (voir, par exemple, Lüttichau, 2017 : 81-87).

Une autre option consiste à préparer une question spécifique à l'avance et à considérer le temps passé à l'extérieur comme une "promenade médicale" ou une "mini quête de vision", en demandant à la nature d'être votre professeur. Ouvrez-vous pour recevoir des réponses spécifiques à votre question qui peuvent provenir, par exemple, de la direction du vent, de la forme d'une feuille, du comportement d'un animal, d'un nombre répétitif que vous pourriez voir dans un groupe de fleurs, d'arbres, ou des moments où un animal spécifique se montre. Observez l'interaction entre votre corps et la terre qui entoure. Voyez-vous des clôtures ou des haies ? Êtes-vous dans l'obscurité ou dans la lumière ? Vous sentez-vous connecté ou séparé ? Toutes ces observations peuvent contribuer à répondre à votre question.

Si vous savez que vous avez un esprit gauche merveilleusement critique, et que vous êtes fiers à juste titre, essayez de laisser tomber toute attente spécifique, et ne vous lancez pas dans une analyse mentale immédiate sur la façon de lire, ou de rejeter, une sensation ou une expérience spécifique. Les premières étapes du calibrage de votre corps consistent à créer lentement une plus grande familiarité et intimité avec votre instrument, ce qui renforcera votre confiance dans les choses que vous percevez. Vous pouvez même prendre votre esprit "par la main" et lui dire "s'il te plaît, laisse-moi faire cette expérience pour apprendre et vivre quelque chose sans l'analyser ou le rejeter immédiatement, et nous l'examinerons de manière critique par la suite".

FERMETURE

Ce chapitre aborde les moyens d'accorder le corps aux informations subtiles qui entourent et qui peuvent être appliqués dans le cadre du passage ontologique d'une vision du monde fondée sur la matière et les particules à une compréhension de la nature également sous forme d'ondes (électromagnétiques) et d'informations. Lorsque l'agriculture passe d'une perspective "traditionnelle" à une perspective plus quantique, différentes manières d'explorer la relation entre divers aspects de nous-mêmes en tant qu'êtres humains et entre les êtres humains et les êtres autres qu'humains avec lesquels nous travaillons et/ou qui nous sont confiés apparaissent.

Je propose que le corps soit un phénomène multicouche, composé de matière physique (particules), imprégné de sentiments (ondes), d'intuition et de conscience (informations). Des qualités similaires existent à l'extérieur, et grâce à des techniques de concentration claire et d'expansion de la conscience, nous pouvons nous connecter.

¹⁴ Cette exploration est disponible sous la forme d'une ressource vidéo en ligne gratuite sur le site Web du National Centre for Research Methods (Centre national des méthodes de recherche) : https://www.ncrm.ac.uk/resources/online/embodied_methodologies/

¹⁵ La Somatics Toolkit (Kieft et al., 2019) offre une autre ressource en ligne gratuite avec des enregistrements audio pour explorer différentes façons de se déplacer avec des questions, des émotions et des aspects concrets de tout cycle de recherche également : <http://somaticstoolkit.cov-entry.ac.uk>

à des sources subtiles d'informations extérieures à nous. Le corps peut être entraîné à recevoir de telles informations externes grâce à une intention concrète d'améliorer l'alphabétisation à travers toutes ces différentes couches. Dans ce chapitre, je présente spécifiquement deux méthodes : l'utilisation du mouvement et l'immersion dans la nature, qui peuvent nous aider à prendre conscience de notre enracinement et de notre lien inséparable avec ce qui nous entoure. Ces techniques nous permettent en fin de compte d'avoir une relation plus intuitive avec les animaux, les fermes, les jardins et la nourriture.

RÉFÉRENCES

- Andeweg, H. (2009) *En résonance avec la nature : Holistic Healing for Plants and Land*. Édimbourg : Floris Books.
- Bateson, G. (1972) *Steps to an Ecology of Mind*. Chicago, IL : The University of Chicago Press.
- Bohm, D. (1985) Soma-significance : Une nouvelle notion de la relation entre le physique et le mental. Dans *Déployer le sens : Un week-end de dialogue avec David Bohm*. Londres : Routledge, pp. 72-120.
- Cameron, O. G. et Hamilton, W. D. (2002) *Visceral Sensory Neuroscience : Interoception*. New York : Oxford University Press.
- Cohen, D. B. (2006) Family constellations : Un processus de groupe phénoménologique systémique innovant en Allemagne. *The Family Journal*, 14(3), 226-233.
- Czikszentmihalyi, M. (1975) *Beyond Boredom and Anxiety : Experiencing Flow in Work and Play*. San Francisco, CA : Jossey-Bass.
- Darling Khan, S. et Darling Khan, Y. A. (2009) *Movement Medicine : Comment s'éveiller, danser et vivre ses rêves*. Londres : Hay House.
- de Quincey, C. (2002) *Radical Nature : Redécouvrir l'âme de la matière*. Montpelier, VT : Invisible Cities Press.
- de Quincey, C. (2005) *Radical Knowing : Understanding Consciousness through Relationship*. Rochester, VT : Park Street Press.
- Ellis, S. (2009) Performance-presentation : Hands That Don't Want Anything, discussion sur les récentes collaborations avec Kirstie Simson. *Plymouth : Theatre and Performance Research Association (TaPRA) Performance and the Body working group*, réunion du 7 septembre 2009.
- Ferrer, A. (2015) De la physique newtonienne à la théorie quantique ; de la nouvelle science à la philosophie spirituelle et à la sagesse : la question cruciale de la conscience, *Ars Brevis*.
- Gardner, H. (1983) *Frames of Mind : La théorie des intelligences multiples*. Londres : Fontana Press.
- Gendlin, E. T. (1978) *Focusing*. New York : Bantam Books.
- Grau, A. (2005) Quand le paysage devient chair : An investigation into body boundaries with special reference to Tiwi dance and Western classical ballet. *Body and Society*, 11(4), 141-163.
- Hardy, C. H. (2015) Nonlocal Processes & Entanglement as a Signature of a Cosmic Hyperdimension of Consciousness. *Journal of Consciousness Exploration & Research*, 6(12), pp. 1015-1030.
- Harvey, G. (2003) General Introduction, In Harvey, G. (ed.) *Shamanism : A Reader*. Londres : Routledge, pp. 1-23.
- Harvey, G. (ed.) (2014) *The handbook of contemporary animism*. Oxon & New York : Routledge.
- Hume, L. (2007) *Portals : Opening Doorways to Other Realities through the Senses*. Oxford : Berg.
- Ingold, T. (2011) *Being Alive : Essais sur le mouvement, la connaissance et la description*. Londres et New York : Routledge.
- Kieft, E. (2013) Danse, autonomisation et spiritualité : An ethnography of movement medicine. Université de Roehampton, thèse de doctorat non publiée, Londres.
- Kieft, E. (2014) La danse comme spiritualité en mouvement : Une étude de cas de la médecine du mouvement. *Journal de la danse, du mouvement et des spiritualités*, 1(1), 21-41.
- Kieft, E. (2017a) Danse, autonomisation et spiritualité dans la médecine du mouvement. Dans Delft, M.V., Gündüz, Z., Koole, H., Voets, J. et Wijers, L. (eds), *Danswetenschap in Nederland*. Utrecht : Vereniging voor Dansonderzoek, pp. 85-92.
- Kieft, E. (2017b) (Re)découvrir le jardin enchanté par le mouvement et le corps. *Revue Théologiques*, 25(1), 139-154.
- Kieft, E. (2018) Clearing the way towards Soulful Scholarship. Dans Ellis, S., Blades, H. et Waelde, C. (eds), *A World of Muscle, Bone and Organs : Research and Scholarship in Dance*. Coventry : C-DaRE à l'université de Coventry, pp. 456-479.

- Kieft, E. (2020) Dancing with the Spirits, Act 1 : 'Being grounded and being able to fly are not mutually exclusive'. *Danse, mouvement et spiritualités*, 6(1et2), 27-48.
- Kieft, E., Spatz, B. et Weig, D. (2019) *Une boîte à outils somatiques pour les ethnographes*. Coventry : Coventry University, disponible en ligne : <http://somatictoolkit.coventry.ac.uk>.
- Kieft, H. (2019) *Sauts quantiques en agriculture : Exploration des principes quantiques dans l'agriculture, le jardinage et la nature*. Beaubassin : Éditions universitaires Lambert.
- Lamothe, K. L. (2014) Transformation : Une approche écocinétique pour l'étude de la danse rituelle. *Danse, mouvement et spiritualités*, 1(1), 57-72.
- Larson, P. (2014) Pantheism. Dans Leeming, D.A. (ed), *Encyclopédie de la psychologie et de la religion*. New York : Springer, p. 1283-1285.
- Lovel, H. (2014) *Quantum Agriculture : Biodynamics and Beyond*. Forest Row : Rudolf Steiner Press.
- Lüttichau, C. (2017) *Calling us Home : Trouvez votre voie, votre équilibre et votre force intérieure*. Londres : Head of Zeus.
- Madden, R. (2017) *Being Ethnographic : Un guide pour la théorie et la pratique de l'ethnographie*, 2e édition. Los Angeles, CA et Londres : Sage Publications.
- Maslow, A. (1994) *Religion, Values and Peak Experiences*. New York : Viking.
- McTaggart, L. (2001) *The Field : La quête de la force secrète de l'univers*. New York : HarperCollins Publishers.
- Melrose, S. (2007) The (Written) Confessions of an Uneasy Expert Spectator. Disponible à l'adresse : <http://www.sfmel-rose.org.uk> (consulté le 21 novembre 2017).
- Morris, B. (2006) *Religion et anthropologie : A Critical Introduction*. Cambridge, New York : Cambridge University Press.
- Naccarato, T. (2018) La pratique artistique comme recherche : Un récit généalogique. In Ellis, S., Blades, H. et Waelde, C. (eds), *Un monde de muscles, d'os et d'organes : Research and Scholarship in Dance*. Coventry : C-DaRE à l'université de Coventry, pp. 435-455.
- Nelson, R. (2013) *Practice as Research in the Arts : Principes, protocoles, pédagogies, résistances*. Basingstoke : Palgrave Macmillan UK.
- Pink, S. (2015) *Doing Sensory Ethnography*. Londres : Sage Publications.
- Roney-Dougal, S. (1991) *Where Science and Magic Meet*. Shaftesbury, Dorset : Element Books.
- Schäfer, L. (2008) Nonempirical reality : transcending the physical and spiritual in the order of the one, *Zygon*, 43(2), pp. 329-352.
- Sheldrake, R. (1988) *La présence du passé : Morphic Resonance and the Habits of Nature*. Rochester, VT : Park Street Press.
- Sheldrake, R. (2017) *Science et pratiques spirituelles*. Londres : Coronet.
- Snowber, C. (2016) *Embodied Inquiry : Écrire, vivre et être à travers le corps*. Rotterdam : Sense Publishers.
- Spatz, B. (2015) *What a Body Can Do : Technique as Knowledge, Practice as Research*, Abingdon, Oxon et New York : Routledge.
- Todres, L. (2007) *Embodied Enquiry : Phenomenological Touchstones for Research, Psychotherapy and Spirituality*. Basingstoke et New York : Palgrave Macmillan.
- van Gulick, R. (2018) Consciousness, In Zalta, E. N. (ed.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Spring 2018 Edition. Californie : Stanford.
- Whittington, J. (2016) *Coaching systémique et constellations : Les principes, les pratiques et les applications pour les individus, les équipes et les groupes*, 2e édition. Londres : KoganPage.
- Wiens, S. (2005) Interception in emotional experience. *Current Opinion in Neurology*, 18(4), 442-447.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

18 L'art des rituels alimentaires en tant que pratique de la sympoiétique

Miche Fabre Lewin et Flora Gathorne-Hardy
Université de Coventry

SOMMAIRE

Habiter la sympathie.....	203
Reconnaître le rituel	204
Connaître par les rituels alimentaires	205
Présentation de <i>FieldTable</i>	206
Expérimenter <i>FieldTable</i>	208
Cultiver la sympathie.....	215
Conclusion.....	217
Remerciements	217
Références	217

HABITER LA SYMPOIESIS

En touchant humblement le sol avec les doigts de sa main droite, le Bouddha montre son allégeance à la Terre en tant qu'autorité, nous rappelant que nos corps humains sont dans une relation vitale et quotidienne avec le corps de la planète. Son geste est une résistance aux tentations de Mara de l'entraîner dans l'existence conditionnée de la séparation, de l'illusion et du désir, et une expression de sa compréhension que la Terre est son témoin (Thomas, 2000). Cette image sacrée du Bouddha avec son propre corps en relation avec la Terre fonde la conduite éthique comme faisant partie de la conscience du corps tout entier. Notre humanité s'épanouit en tant que partie intégrante des systèmes animés et interconnectés de la Terre vivante, où nous sommes dans un enchevêtrement permanent les uns avec les autres et avec la matière de toute existence (Abram, 2010 ; Barad, 2012 ; Gablik, 1992 ; Haraway, 2016 ; Ho, 2008 ; Laszlo, 1996 ; Weiwei, 2020). S'intéresser à la justice sociale et environnementale et s'y engager nous invite à remarquer et à pratiquer notre humanité en tant qu'expérience physique et incarnée en relation avec le monde autre qu'humain (Roszak 1977). Les systèmes de connaissance traditionnels et les sagesses spirituelles anciennes reconnaissent cette vision du monde incarnée et participative, ainsi que la conscience unificatrice où, en parenté avec Gaia, "nous participons à l'intimité de toutes les choses les unes avec les autres" (Berry, 2006 : 137). Il s'agit d'une écologie poétique qui permet à notre moi fragmenté de " sa place dans le grand tout" (Weber, 2019 : 3) (figure 18.1).

En effet, si nous sommes, en tant que créatures vivantes, des organismes indépendants et autopoïétiques capables de s'autoreproduire et de coordonner les processus vivants (Maturana et Varela, 1980), nous coexistons également dans l'interdépendance des écosystèmes avec un comportement synergique de "liens, rétroaction, coopération" (Dempster, 2000 : 4). En complément du concept d'autopoïèse, la biologiste Beth Dempster a conçu le terme "sympoièse" pour décrire le comportement intrinsèquement interactif et coopératif des systèmes vivants - *sym* signifiant avec, ou ensemble, et *poiesis* pour faire, créer ou produire (*ibid*). En adoptant une sensibilité sympoiétique, la séparation entre la nature et la culture se dissout et nous, en tant qu'humains, devenons des organismes actifs et sensoriels dans le flux dynamique d'une cosmologie non hiérarchique et interconnectée.

Sympoiésis se démarque des récits féministes, décoloniaux et environnementaux actuels sur le pouvoir en nous réorientant vers une vision du monde basée sur des rencontres vivifiantes entre notre personne, les autres et les habitats du monde animiste. Donna Haraway parle de natureculturelle.



FIGURE 18.1 Bouddha résistant à la tentation de Mara. (Crédit photo : Exotic India Art.)

Haraway utilise les termes "être" et "devenir-avec" pour décrire cette interconnexion comme un mode d'être où "rien ne se fait tout seul", mais où "nous sommes dans le monde avec, en compagnie" (Haraway, 2017 : M25). Maria Puig de la Bellacasa considère qu'une telle pensée natureculturelle émerge à travers des "nœuds de relations impliquant des humains, des nonhumains et des enchevêtrements physiques de matière et de sens" (Puig de la Bellacasa, 2017 : 141). En abordant le corps sensible comme un tout avec l'esprit pensant, Weber appelle à une position de "vivification" où la pensée et l'action pratique sont réanimées par la "vie" et la "vivacité" (Weber, 2019 : 11). Minna Salami présente l'"exousiance" comme "le pouvoir catalytique d'être et de devenir ensemble avec tout ce qui est être et devenir" (Salami, 2020 : 1-2). Ce pouvoir d'altérité est ce que nous, en tant qu'humains, partageons avec toute entité vivante, un pouvoir qui surgit de la source et qui a la capacité d'intégrer le changement social à la restauration écologique.

La sympoïèse entrelace le concept de convivialité, qui invoque également l'expression d'interrelation avec ses racines latines *con* "avec" et *vivere* "vivre". Le convivial nous guide vers une éthique incarnée où "nous vivons, travaillons et sommes en relation les uns avec les autres de manière créative et autonome dans la vie de tous les jours" (Ballantyne-Brodie, 2018 : 1034-1035). Une praxis conviviale s'occupe de l'ensemble plus vaste en animant des espaces culturels inclusifs où nous *tous*, humains et autres qu'humains, pouvons expérimenter, récupérer et répondre dans le cadre d'un intra-acte continu avec la matière et les processus de vie du monde. En écologie forestière, les *refuges* sont des espaces de restauration de l'habitat par la renaissance de la biodiversité écologique et agricole (Barthel et al., 2013). Inspirée par les travaux d'Anna Tsing (Tsing et al., 2017), Haraway recadre les *refuges* bioculturels comme des lieux de résurgence nature-culture pour la renaissance et l'épanouissement de modes de vie qui ont été oubliés, niés ou subjugués (Haraway, 2015). Pour que nous devenions plus pleinement humains, nous sommes appelés à une convivialité radicale de coexistence et de réactivité les uns avec les autres et avec le monde autre qu'humain.

RECONNAÎTRE LE RITUEL

Le rituel a le potentiel de manifester des *refuges* bioculturels en tant que rassemblements collectifs qui incluent tous les habitants d'un lieu en créant un espace et un temps délimités pour explorer, s'ouvrir et cultiver de nouvelles formes d'interrelations qui ne sont pas hiérarchiques et qui se connectent au-delà des différences. Depuis la naissance de l'humanité, la pratique rituelle a été intégrée à l'élaboration des cultures de la nature en tant que forme culturelle d'interaction sympoétique générative (Grimes, 2015 ; Turner, 1969). Affirmant le rôle du rituel en tant que pratique écologique et participative de la vie, Ronald Grimes le définit comme "l'acte social de base, le fabricant, le dispositif de création de monde et de sens" (Grimes, 2015 : 2). En tant qu'actes performatifs,

Les rituels sont des rencontres spatiales et temporelles qui "incluent l'ordre, la tradition et les actions prescrites, mais aussi l'innovation et la créativité, l'improvisation et le hasard" (Grimes, 2015 : 3). Les rituels mis en œuvre à des fins sacrées de création d'un monde partagent une séquence entrelacée de trois transitions : la séparation d'avec la vie quotidienne ordinaire ; l'espace liminal, l'espace seuil des expériences de transformation et la clôture, qui englobe la réincorporation potentielle des sagesses et des enseignements qui ont eu lieu pendant la rencontre rituelle (Turner, 1969 ; Van Gennep, 1960).

L'innovation des pratiques rituelles en tant que conteneurs pour restaurer des modes de connaissance profondément expérientiels au sein d'une conscience participative est une récupération active de *Rta*, les racines sanskrites d'où proviennent à la fois l'"art" et le "rituel". *Rta* est compris comme "la synergie des matériaux, des formes et des processus ... le mouvement dynamique dont tout découle" (Haley, 2016 : 46). Ces pratiques rituelles offrent le potentiel de formes incarnées, émergentes et évolutives qui sont une réponse à soi, à l'autre, à la matière et au lieu. Comme le confirme Victor Turner, la qualité liminale inhérente au rituel offre la possibilité de "générer et de stocker une pluralité de modèles de vie alternatifs [...] dans le sens d'un changement radical" (Turner, 1985 : 33). Faisant écho à Turner, Frédérique Appfel-Marglin souligne le rôle dynamique essentiel des intra-actions ou des cérémonies rituelles pour "créer un monde commun vivable" (Appfel-Marglin, 2011 : 162).

Les rituels nous offrent des pratiques de pensée et de ressenti rigoureuses et étendues en engageant notre esprit corporel dans la matière, les substances et les processus de la vie. En tant que pratique artistique écologique contemporaine, Touchstones Earth coévolve et accueille des rituels en tant que *refuges* pour la pensée incarnée au sein d'une sensibilité sympoïétique qui honore le sacré en tant que "changement, flux, pensée/du monde" (Bateson cité dans Charlton, 2008 : xiv). Ces chorégraphies dans le temps et l'espace sont des rencontres performatives qui encouragent l'interaction entre le sentiment et la connaissance, le site et la psyché, l'esprit et le corps, la nature et la culture et les cycles du passé, du présent et de l'avenir (Mathews 2003). Dans une forme délimitée, le corps-esprit expérimente le fait d'être avec soi-même, avec d'autres personnes, avec la matière et avec le lieu comme un processus conscient de création d'un monde régénérateur - "l'engagement matériel dans des travaux visant à soutenir des mondes interdépendants" (Puig de la Bellacasa, 2017 : 198 ; Ryan et al. 2016). Comme le Clifford Geertz, les rituels sont des espaces où nous pouvons apprendre à savoir comment agir parce que nous savons comment nous sentons (Geertz, cité dans Grimes 2015 : 1). Ainsi, c'est en créant des rituels que nous pouvons cultiver et pratiquer une conscience sympathique et politique qui respecte nos origines interdépendantes les unes des autres et de la Terre (Gablik 1992a). Joanna Macy, dans ses séances de désespoir et d'autonomisation, anime la guérison par un travail rituel. Ces rituels deviennent des moyens d'approfondir notre vie émotionnelle intérieure, de tendre la main aux autres et de cultiver des actions respectueuses du monde autre qu'humain dont nous faisons partie (Macy, 1991). Dans son travail sur les rituels, Malidome Some considère que la participation à une *communitas* est "une condition préalable à une véritable guérison rituelle, à un sentiment d'appartenance satisfaisant et à une compréhension enrichissante de l'Esprit" (Some, 1998 : 294). Comme le considère Matthew Fox dans une conversation avec Rupert Sheldrake, le rituel a sa valeur pour une cosmologie radicale d'interconnexion et constitue la base de la moralité. Fox écrit :

Tout rituel sain est une invitation à faire des choses ensemble, à ne pas être des spectateurs qui regardent quelqu'un d'autre faire quelque chose, mais à inviter les gens à participer réellement avec leur propre corps, leurs propres images, leur propre souffle et leurs propres visions.

Fox et Sheldrake (1996 : 147)

CONNAÎTRE PAR LES RITUELS ALIMENTAIRES

Les décisions alimentaires ont un impact sur tous les aspects de notre vie, chaque jour, à chaque bouchée. Carolyn Steel écrit que "l'alimentation apparaît comme un élément doté d'un pouvoir phénoménal de transformation non seulement des paysages, mais aussi des structures politiques, des espaces publics, des relations sociales et des villes" (Steel, 2008, p. 307). Réfléchissant à l'art de Joseph Beuys et à ses happenings culinaires, Lemke parle de "gastrosophie", une philosophie qui recadre le rituel de la préparation des aliments comme un art et une esthétique de la vie quotidienne (Lemke, 2007 : 53). Dans les anciennes écritures philosophiques hindoues des Upanishads, la nature de la connaissance est explorée à travers la substance et la métaphore de la nourriture comme faisant partie des cycles interconnectés de décomposition et de renouvellement de la vie. L'extrait traduit du sanskrit témoigne de la façon dont la nourriture est un moyen profond d'"apprendre à connaître" :

Connaître l'alimentation
 Tout de la nourriture. Elles vivent
 de la nourriture,
 Ils se dirigent vers la
 nourriture et y retournent.
Taittiriya Upanishads

Par le biais de la nourriture, la nature et la culture s'entremêlent. Touchstones Earth s'appuie sur le pouvoir de la nourriture comme moyen de connaissance pour faire évoluer les rituels alimentaires contemporains dans les domaines des cultures alimentaires écologiques, de l'agroécologie régénérative et de la guérison sociale. Au cœur de cette pratique rituelle se trouvent des rencontres incarnées avec la matière du cycle alimentaire vivant - le cycle de l'entretien du sol et de l'eau, de la culture de la nourriture, du partage de la nourriture et du compostage de la nourriture, où les déchets alimentaires retournent à la terre. Cultiver des rituels alimentaires comme *refuges* engage le corps-esprit dans des rencontres vivifiantes avec les méthodes agricoles, les traditions culinaires et les géographies des cultures alimentaires. Cette expérience extensive et réflexive de la nourriture offre aux participants un espace et un temps pour sentir, imaginer et éveiller des souvenirs, des sentiments et des pensées (Curtin 1992). Ils jouent le rôle de conteneurs de seuil pour se souvenir de sagesses oubliées, faire revivre des compétences artisanales et générer de nouvelles possibilités dans le respect de la vie culturelle de la nature. De telles explorations incarnées cultivent une politique de conscience participative où le corps-esprit est en train de connaître et devenir avec le monde, dans une expression intégrée de l'attention en tant qu'éthique du quotidien.

Les rituels de Touchstones Earth en tant que *refuges* respectent, recadrent et improvisent au sein d'une lignée existante de traditions rituelles alimentaires culturelles et agricoles. Dans la culture juive, la table rituelle de la Haggadah avec son assiette Seder rappelle l'expérience de la Pâque et, par le biais d'aliments symboliques, se souvient de la signification de l'Exode d'Égypte. Les traditions agricoles qui reconnaissent les énergies subtiles de la nature et travaillent avec elles comprennent : la cérémonie védique du rituel du feu quotidien Agnihotra, pratiqué au lever et au coucher du soleil ; et les enseignements de Rudolf Steiner qui élaborent l'application de préparations biodynamiques pour la santé du sol et des plantes en accord avec les rythmes célestes et diurnes. Les fêtes agraires de la récolte sont célébrées dans le monde entier pour honorer les premiers fruits de la saison par des rituels d'action de grâce et des festins. Ces rituels de la table et du champ sont curatifs, purificateurs et réparateurs, car ils encouragent une prise de conscience et une focalisation de l'intention sur les histoires et les géographies par le biais d'interactions spacieuses, sensuelles et sympathiques. Ils respectent les énergies du *genius loci*, l'agencement de l'expérience humaine et le pouvoir régénérateur inhérent aux plantes, aux animaux et aux minéraux, le tout dans une danse avec les rythmes saisonniers, les éléments naturels et le système solaire de la Terre.

INTRODUCTION DE LA TABLE DE CHAMP

Le rituel alimentaire *FieldTable* est né de l'impulsion de Miche de créer une intervention comestible comme alternative agricole incarnée à une publicité de Union Carbide dans le journal *Scientific American* de 1976 traitant de "L'avenir de l'agriculture" (Scientific American 1976). Le texte de la double page se lit comme suit : "Nous attendons quelques personnes supplémentaires pour le dîner de ce soir". L'image dramatique est celle d'une longue table vêtue de blanc qui s'incurve à l'horizon dans un champ labouré au sol stérile, dépourvu de toute plante et de toute biodiversité. À la table, les chaises en velours vert sont vides. Les assiettes et les verres sont vides. Sous l'image, des promesses de puissance et d'efficacité de "révolution verte" pour produire plus de nourriture à l'aide d'insecticides, de gels, de cultures et de traitements végétaux artificiellement synthétisés pour les 213 000 "personnes supplémentaires".

Le précurseur de *FieldTable* a été réalisé en 2006. En collaboration avec un agriculteur biologique du Shropshire, au Royaume-Uni, Miche a organisé une expérience de restauration environnementale, *le CloverField Feast*, dans un champ de trèfle pâturé par le bétail. Les participants y ont fait l'expérience d'un goût incarné de l'alimentation en tant qu'acte agri-culturel (Berry, 1993). Dans le cadre de ce rituel, les 12 participants ont été invités à se poser la question suivante : "Qu'est-ce que la nourriture ? Dix ans plus tard, en 2016, l'occasion s'est présentée de manifester *FieldTable* dans une ferme biodynamique près de Stellenbosch, dans la province du Cap-Occidental, en Afrique du Sud. Au cours du projet Miche's *Living Cultures : Kitchen culture meets agriculture* Artist Research Residency au Sustainability Institute, Miche et Flora ont rencontré un propriétaire terrien local qui leur a fait visiter sa ferme biodynamique dans la région de Lynedoch. Tout en marchant dans et avec la terre, Miche a fait part de son idée d'organiser une conférence sur le thème de l'agriculture biodynamique.

une intervention alimentaire régénératrice basée sur la ferme. Cette idée a été accueillie avec enthousiasme par l'agriculteur et les préparatifs ont commencé pour organiser cette expérience comestible sur l'un de ses champs biodynamiques.

Tout le travail de Miche dans le monde est motivé par la prise en compte des dimensions personnelles et politiques de l'oppression par le biais d'une pratique émancipatrice. En tant que femme d'origine juive née blanche dans le régime colonial de Rhodésie, Miche reconnaît les multiples dynamiques de l'oppression et s'y engage. Consciente de la manière dont la suprématie du corps blanc a conféré un privilège à sa vie (Menaken, 2020), elle est également consciente de la manière dont son existence humaine s'imbrique dans d'autres discriminations systémiques qui ségréguent, marginalisent et exploitent. Ses rituels alimentaires contemporains sont issus d'un ensemble de travaux qui s'engagent à intervenir et à contrer la séparation entre nous-mêmes, les autres et les communautés multisentielles de notre planète. En créant des conditions libératoires pour des expériences incarnées avec le cycle de l'alimentation vivante, ces rencontres conviviales préparent un terrain commun pour favoriser des relations respectueuses, inclusives et festives.

Compte tenu de l'héritage de l'apartheid en Afrique du Sud, de la contestation foncière en cours et de l'insécurité alimentaire, l'invitation à accueillir l'expérience alimentaire *FieldTable* était politiquement dynamique. Ce rituel de longue durée a été conçu comme une intervention conviviale permettant à des participants d'ethnies, de cultures, d'âges, de classes et de sexes différents de se réunir autour d'une table dans un contexte inhabituel afin de partager des expériences, des perspectives, des aspirations et des vocations différentes. Les participants à *FieldTable* étaient des étudiants en agroécologie et des éducateurs, des jardiniers et des agriculteurs, des responsables d'organisations et des activistes, des boulangers et des chefs, des scientifiques et des écologistes, des journalistes et des chercheurs, ainsi que des producteurs d'aliments artisanaux. Ce groupe de personnes est né des relations que Miche et Flora ont développées au cours de leur résidence de recherche artistique de trois mois au Sustainability Institute. Toutes les personnes présentes autour de la table partageaient le même attachement aux cultures alimentaires agroécologiques et à la production alimentaire artisanale régénératrice dans la région. L'événement était donc une *communitas* pour la garde du sol, de l'eau et de la terre en tant que pratique de justice sociale, écologique et alimentaire.

Un samedi de septembre, le processus rituel a commencé par une expérience de voyage sensoriel dans un camion recouvert de lavande, où 22 participants ont été conduits jusqu'à un chemin de ferme. En continuant à pied, tous les participants se sont dirigés vers un champ où paissait du bétail et où se trouvait une table à manger au milieu des herbes de la prairie. En s'approchant de *FieldTable*, les participants ont été invités à s'arrêter devant un sanctuaire, seuil liminaire signalant le contenant délimité d'un espace rituel. Le sanctuaire rituel rendait hommage au champ et à son *genius loci* et était composé d'une grande tranche de tronc d'arbre et d'une sélection d'objets matériels, notamment une pierre de touche en granit, du sel de Kalahari, un récipient d'eau, un bol de terre et une pelote de fil rouge. Miche a accueilli les gens et a exprimé sa gratitude envers la terre et l'eau. Elle a ensuite invité les participants à se poser la question "De quoi avons-nous faim ?" et à s'y tenir pendant le partage de la nourriture. Une fois assis, Miche a présenté l'évolution de *FieldTable* et, avant de commencer à manger, les participants ont été invités à faire une minute de silence pour contempler leur environnement et la nourriture dans leur assiette. Les plats, essentiellement à base de plantes, ont été préparés et cuisinés à la main selon des traditions culinaires artisanales afin d'en améliorer la valeur nutritionnelle. Tous les produits provenaient des jardins et des fermes des producteurs locaux qui se trouvaient autour de la table. La simplicité de la nourriture inclut le frais, le fermenté, le cru et le cuit, tous composés à partir des récoltes locales de la saison. Des pains au levain issus de céréales traditionnelles ont été spécialement cuits au feu de bois sous forme de petites baguettes à partager à deux, en signe d'amitié. Cherchant à amplifier la vitalité des aliments, à leur donner une voix et à leur permettre de révéler leur propre nature, les aliments dans l'assiette présentaient une composition vibrante de couleurs, de formes et de textures naturelles - des aliments pour éveiller les sens.

Dans le cadre de l'expérience rituelle du repas, certains participants se sont levés pour partager leur passion pour leurs pratiques culinaires, artisanales et agricoles, stimulant ainsi les réflexions spontanées et les histoires des autres. Une fois la nourriture consommée, les restes des assiettes ont été collectés dans des bacs à bokashi pour activer un processus de fermentation qui permet aux déchets alimentaires de devenir des engrais naturels pour la terre. La phase finale de *FieldTable* a ouvert un espace d'autoréflexivité où les participants ont été invités à répondre par écrit à la question "Comment votre faim a-t-elle été satisfaite ?" Cette phase a été suivie d'une clôture par des échanges de remerciements et d'adieux (figure 18.2).

En tant que rituel alimentaire de longue durée, *FieldTable* était une provocation pour le corps et l'esprit, animant les capacités des gens à connaître par les sens, l'imagination, l'émotion, l'intuition et l'esprit.



FIGURE 18.2 *FieldTable* préparée pour participants. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)

La co-création de ces refuges bio-culturels en tant que rituel, situé dans un champ agricole sur une terre biodynamique, a offert l'opportunité de connaître la nourriture et d'être avec elle tout en expérimentant sa source et le lieu où elle se trouve. La co-création de tels *refuges* bio-culturels en tant que rituel, situé dans un champ agricole sur une terre biodynamique, a offert l'opportunité de *connaître la* nourriture et d'*être avec la* nourriture tout en faisant l'expérience de sa source et de son lieu d'origine, le sol vivant. En plus d'être un rituel d'action de grâce célébrant la nourriture régénératrice et biodynamique de la terre, *FieldTable* a cherché à être une manifestation sympathique de la vie conviviale en tant que "relation autonome et créative entre les personnes, et relation des personnes avec leur environnement" (Illich, 2001 : 86). Ce qui suit est un photomontage des rencontres qui se sont déroulées pendant *FieldTable*, pour que le lecteur s'arrête, s'imprègne, réfléchisse et s'imprègne (Figure 18.3-18.16).

EXPÉRIENCE DE LA TABLE DES CHAMPS



FIGURE 18.3 Participants remontant le chemin de la ferme jusqu'à l'entrée du champ. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)



FIGURE 18.4 Le sanctuaire de *FieldTable*. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)



FIGURE 18.5 Être en silence pour rencontrer le *genius loci*, le bétail en pâture et la table de nourriture (Crédit photo : Eva van Niekerk).



FIGURE 18.6 Lecture du menu *FieldTable* composé de plats issus de l'abondance de la saison. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)



FIGURE 18.7 Assiette d'"aliments d'éveil" cultivés localement et naturellement, composée de : aspar- agus poché ; brochettes de biltong, betterave marinée et pâte de raifort ; chou-rave mariné ; fèves avec mayonnaise fraîchement préparée ; bette au citron salée ; chou fermenté ; purée de courge butternut à l'origan ; oignons de printemps rouges grillés ; carotte entière crue et œuf dur dans sa coquille. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)



FIGURE 18.8 Participants en train de converser sur *FieldTable*. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)



FIGURE 18.9 Un jeune agriculteur partage ses passions et ses aspirations au changement. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)



FIGURE 18.10 Dégustation d'eau infusée au romarin. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)



FIGURE 18.11 Rompre le pain est un geste de camaraderie. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)



FIGURE 18.12 Le sanctuaire du sol présente des exemples de méthodes naturelles permettant d'accroître la fertilité des sols grâce au compostage des déchets alimentaires et à la culture du trèfle, une plante qui fixe l'azote. Les brins de romarin nous rappellent à la mémoire. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)



FIGURE 18.13 Restes de nourriture vidés dans une poubelle bokashi. Cette méthode de fermentation japonaise permet de transformer les déchets alimentaires en engrais naturel pour la régénération des sols. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)



FIGURE 18.14 À la fin du repas, les participants écrivent sur leur expérience de *FieldTable* et réfléchissent à la manière dont leur faim a été satisfaite. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)



FIGURE 18.15 *FieldTable* a été mis en place et réalisé en une journée. (Crédit photo : Touchstones.)



FIGURE 18.16 FieldTable se manifeste en 2016 comme un récit convivial, local et agroécologique pour contrer publicité d'Union Carbide de 1976 promettant des solutions synthétiques et génétiquement modifiées à la faim dans le monde. (Crédit photo : Eva van Niekerk.)

CULTIVER LA SYMPOIETHIQUE

Le rituel alimentaire *FieldTable* répond à l'appel lancé par Merleau-Ponty aux artistes pour qu'ils "éveillent les expériences qui permettront à l'idée de s'enraciner dans la conscience d'autrui" (Merleau-Ponty, 1945 : 8). En tant que rituel et intervention comestible, *FieldTable* a émergé des relations entre les personnes, la matière et les habitats du lieu. En rendant visibles l'abondance et la fertilité naturelle des méthodes agricoles régénératives grâce à ses récoltes locales de produits colorés et saisonniers, ainsi que la santé des animaux bien élevés, *FieldTable* était un espace permettant d'éveiller, d'habiter et de réimaginer des futurs agroécologiques pour la région. Comme indiqué plus haut, deux questions ont été posées au cours du rituel : au début du repas, "De quoi avez-vous faim ?" et à la fin, "Comment votre faim a-t-elle été satisfaite ?". Voici une sélection des réponses des participants, qui témoigne de la diversité des points de vue de femmes et d'hommes de professions, d'âges, d'héritages culturels et de communautés ethniques différents.

Le retour du sacré à la table a créé du temps, de l'espace et des partenaires de réflexion pour se pencher sur cette faim, imaginer sa voix, ses sons, sa texture, ses sensations et trouver comment l'entendre, comment y répondre.

Comprendre ce dont mon ventre a intrinsèquement besoin et ce qu'il veut pour être pleinement nourri - réveiller l'intuition.

Je suis affamé d'une révolution de nos systèmes alimentaires. Je suis affamée de voir les agriculteurs se débarrasser des systèmes qui nuisent à la terre nourricière. Je veux que la nourriture soit accessible à tous, car la nourriture, c'est la vie.

C'est mon amour de la vie, mon sanctuaire, ma maison. Un sentiment de liberté, une chance de s'engager.

Une société où la diversité est appréciée, où la nourriture n'est pas gaspillée, où la nature devient et est la plus vénérée.

où la nourriture et la conversation servent à respecter l'agriculteur, le cuisinier, le sol et nous-mêmes.

Je suis à la recherche de la beauté... d'une nouvelle beauté.

Une beauté qui émerge lorsque l'on prend le temps d'apprécier, d'expérimenter et de redécouvrir ce qui nourrit notre âme et ce que nous avons besoin de faire.

afin de renforcer la résilience face aux véritables défis d'aujourd'hui.

Vous redonnez vie à la culture et revenez à ce que signifie être une communauté ... une communauté qui s'appuie sur la terre et la nourriture.

La culture englobe les rituels et l'agriculture,

Je me suis sentie littéralement comme ce que signifie revenir à l'état d'être humain, j'ai faim de faire partie d'une communauté qui se maintient au centre,

pour qu'il me retienne, qu'il me rappelle quand je me perds dans mes occupations, quand j'oublie le sacré ... être présent

où je peux tenir cet espace pour d'autres êtres, tous les êtres.

Les changements profonds sont, le plus souvent, des processus lents et progressifs qui semblent si naturels que nous nous en rendons à peine compte, comme les changements culturels qui se produisent sous la terre, dans nos entrailles et à nos tables. J'ai faim de changement.

Je comprends que la collaboration consiste à donner la vie et non

à la prendre. La création d'une communauté vivante à cette époque et dans cet espace a contribué à créer un état d'esprit collectif visant à préserver les ressources naturelles.

et créer une énergie positive.

Allons dans les communes pour cela. Car dans les communes, nous pouvons atteindre des personnes qui pratiquent le jardinage biologique, qui utilisent les connaissances indigènes pour produire.

Ces réflexions des participants montrent comment *FieldTable* a ravivé les façons d'apprendre à connaître par le biais de l'interrelation entre eux-mêmes et la matière animée de la vie. Dans l'espace liminaire de ce rituel alimentaire en tant que *refuge*, notre capacité humaine à penser et à être avec la nature a été ravivée par des interactions personnelles et collectives avec la nourriture, les artefacts et les substances. Leurs paroles témoignent d'une aspiration à des expériences plus sensuelles, à des conversations expansives et à des pratiques culturelles et agricoles régénératrices qui favorisent une interconnexion vivifiante entre le corps personnel, le corps collectif et le corps de la terre. Dans un échange avec Flora, Miche réfléchit à l'importance des rituels de la culture de la nature dans l'agriculture et explore la manière dont *FieldTable* contribue à une telle récupération du "potentiel évolutif culturel" du rituel (Turner, 1985 : 165) :

Pour nous, humains, découvrir ce que signifie être *vraiment* ici, c'est se reconnecter à la connaissance incarnée. Le fait d'être en relation permanente avec la matière et les processus de la vie est ce qui fait de nous des créatures natureculture : notre sang vital, notre capacité de vie et notre conscience proviennent d'une interaction et d'une relation permanentes avec le flux dynamique du cosmos, par l'intermédiaire de notre corps. Le rituel permet d'être en contact, de remarquer davantage, avec de l'espace et de la concentration, un espace et un temps pour s'accorder et assister, à travers notre corps-esprit, aux processus vivants de la Terre. C'est aussi un grand sentiment de joie de participer à un rituel qui respecte le soi et le collectif au sein de la culture naturelle. Le rituel nous relie à la force vitale.

Échange de conversations entre Miche et Flora (5 juin 2020).

FieldTable a offert un avant-goût du pouvoir catalytique de la force vitale de l'exousiance que Salami identifie comme un stimulus d'énergie et de volonté de changement. *FieldTable* était un espace seuil, un *refuge* naturel et culturel permettant aux gens de faire l'expérience de leur esprit corporel, au sein de la *communitas*, en tant qu'instrument de conscience participative et politique dans une relation avec la biodiversité de la terre. Les rencontres avec les autres et la question de la nourriture au sein de cette forme rituelle contemporaine ont généré de nouvelles pensées, ouvertures et actions. Les initiatives issues de *FieldTable* ont été très variées et continuent de se développer, notamment : la commande d'une œuvre d'art *FieldTable* à grande échelle pour le bureau de la ferme ; l'impulsion de créer l'infrastructure pour le partage de la nourriture avec le personnel de la ferme où *FieldTable* a eu lieu ; le Sustainability Institute (Institut de durabilité) relié à un centre alimentaire coopératif local et créant des déjeuners citoyens à partir du jardin alimentaire et un forum de suivi Agroecology Ndaba (Agroécologie Ndaba) explorant la formation agroécologique avec des éducateurs, des étudiants, des agriculteurs, des activistes de l'alimentation et des décideurs politiques. Daryl Jacobs, directeur adjoint de l'Elsenburg Agricultural Training College, s'est penché sur le rôle des rituels liés à la nourriture et au sol en tant qu'expériences transformatrices de l'agriculture basée sur la nature pour les jeunes agriculteurs en formation :

Ce que j'apprécie et chéris, c'est la véritable transformation en profondeur ... votre guérison de l'âme et du sol. Il souligne que nous faisons partie d'un système, mais que si nous ne transformons pas nos processus de pensée en profondeur, à partir de l'âme, cela restera superficiel.

Conversation avec Daryl Jacobs (12 septembre 2016)

Les rituels alimentaires naturels en tant que *refuges* nous rappellent que nos capacités de réaction humaines sont intimement liées à l'interdépendance. Ce mode relationnel de connaissance est embrassé par le concept de "sympoiethics", où nos esprits corporels artistiques deviennent l'instrument de divination pour inculquer l'art et l'éthique en tant que pratique de vie. Miche développe son concept de "sympoiethics" dans une conversation avec Flora ;

L'existence humaine est vécue à travers et au sein d'un ensemble dynamique de processus vivants. L'oppression humaine est intimement liée à la dégradation de la Terre. L'épanouissement authentique de l'homme passe par la restauration d'une éthique où la dignité de l'être humain est intimement liée au respect du lieu et à l'attention portée à notre Terre sensible et multispécifique. Une sympoiéthique combine la sympoïsis et l'éthique. L'éthique, enracinée dans l'ethos, définit des lieux d'habitation où nous apprenons à nous connaître ensemble grâce à des relations basées sur le lieu

Échange entre Miche et Flora (avril 2020)

CONCLUSION

L'illumination du Bouddha sous l'arbre Bodhi symbolise la manière dont notre existence humaine se nourrit de l'attention que nous portons les uns aux autres et à la Terre. La conscience et la connaissance naissent de rencontres *incarnées* avec des cultures naturelles qui nous invitent à remarquer et à valoriser les multiples intelligences du corps et les énergies subtiles qui nous entourent (Fabre Lewin, 2012). Une sympoiéthique nous éveille, avec et par nos esprits corporels, à des pratiques émancipatrices et à des responsabilités réciproques pour vivre, aimer, penser, être et agir de manière équitable et adaptée à notre existence codépendante (Fabre Lewin, 2019). Les rituels alimentaires naturels-culturels créent les conditions pour animer notre identité écologique à travers une relation authentique avec la nourriture - des rituels expérimentiels en tant que *refuges* qui sont des pratiques de transition vers une vision participative du monde et une politique de la conscience. C'est dans ce contexte que l'alimentation est un facteur de changement grâce à son rôle dans la réorientation de notre pensée, le remodelage de nos paysages et la reconfiguration de nos capacités de réponse en tant qu'êtres humains dans la géographie de notre planète. En cocréant des rituels de culture de la nature, ravivons des pratiques de pensée et de ressenti qui respectent le savoir incarné de chacun, écoutent la voix de la nature et cultivent une sympoiéthique qui tire son pouvoir d'affirmation de la vie de l'attention que nous portons à la Terre vivante et du fait que nous devenons avec elle.

REMERCIEMENTS

Gratitude à tous les êtres qui ont généreusement , contribué et animé l'évolution et la manifestation de *FieldTable*.

RÉFÉRENCES

- Abram, D. (2010) *Becoming Animal : An Earthly Cosmology*. New York : Vintage Books.
- Apffel-Marglin, F. (2011) *Spiritualités subversives : Comment les rituels édictent le monde*. Oxford : Oxford University Press.
- Ballantyne-Brodie, E. (2018) " *Designing convivial food systems in everyday life* ". Document présenté à *ServDes2018 - Service Design Proof of Concept*, School of Design, Politecnico di Milano, Disponible en ligne <https://ep.liu.se/ecp/150/086/ecp18150086.pdf> [Accédé le 15.3.2021].
- Barad, K. (2012) 'Interview with Karen Barad : Matter feels, converses, suffers, desires, yearns and remembers'. Dans Dolphijn, R. et Van der Tuin, I. (eds), *New Materialism : Interviews and Cartographies*, pp. 44-70. Michigan : Open Humanities Press.
- Barthel, S., Crumley, C., et Svedin, U. (2013) 'Bio-cultural Refugia : Sauvegarder la diversité des pratiques pour la sécurité alimentaire et la biodiversité'. *Global Environmental Change* 23 : 1142-1152.
- Berry, W. (1993) *Standing on Earth*. Ipswich : Golgonooza Press.
- Berry, T. (2006) *Evening Thoughts : Reflecting on Earth as Sacred Community (Réflexion sur la Terre en tant que communauté sacrée)*. San Francisco : Sierra.
- Charlton, N. (2008) *Comprendre Gregory Bateson : Mind, beauty, and the sacred Earth*. New York : SUNY series in Environmental Philosophy and Ethics.
- Curtin, D. (1992) "Recipes for values". Dans Curtin, D. et Heldke, L. Bloomington (eds), *Cooking, Eating, Thinking : Transformative Philosophies of Food*. Indianapolis, IN : Indiana University Press.

- Dempster, B. (2000) 'Sympoietic and autopoietic systems : A new distinction for self-organizing systems', disponible en ligne sur <http://www.iss.org/2000meet/papers/20133.pdf>.
- Fabre Lewin, M. (2012) 'Liberation and the art of embodiment'. Dans Hogan, S. (ed.), *Revisiting Feminist Approaches to Art Therapy*, pp. 15-124. Londres : Bergahn.
- Fabre Lewin, M. (2019) Artful bodymind : Enrichir les méthodologies de recherche transformatives. Manuscrit de doctorat, disponible en ligne sur www.touchstones.earth.
- Fox, M. et Sheldrake, R. (1996) *Natural Grace : Dialogues sur la science et la spiritualité*. Londres : Doubleday.
- Gablik, S. (1992) Connective aesthetics. *American Art* 1(2) : 2-7.
- Grimes, R. (2015) Ritual studies : Practicing the craft. Disponible en ligne : <https://humanitiesfutures.org/papers/ritual-studies-practicing-the-craft/> [consulté le 18 juillet 2019].
- Haley, D. (2016) Une question de valeurs : Art, ecology and the natural order of things. Dans Demos, T. (éd.), *Elemental : An Arts and Ecology Reader*, pp. 41-62. Manchester : Gaia Project Press.
- Haraway, D. (2015) Anthropocène, Capitalocène, Plantationocène, Chthulucène : Making Kin. *Environmental Humanities* 6 : 159-165.
- Haraway, D. (2016) *Staying with the Trouble*. Londres : Duke University Press.
- Haraway, D. (2017) Symbiogenesis, sympoiesis, and art-science activism for staying with the trouble. Dans Tsing, A., Swanson, H., Gan, E., et Busbandt, N. (eds) *Arts of Living on a Damaged Planet*. Londres : University of Minnesota Press, M35-M50.
- Haley, D. (2016) Une question de valeurs : Art, écologie et ordre naturel des choses. In : Demos T. J. (ed.) *Élémentaire : Un lecteur sur les arts et l'écologie*. Manchester : Gaia Project Press.
- Ho, M. (2008) *L'arc-en-ciel et le ver : La physique des organismes*. Londres : World Scientific Publishing.
- Illich, I. (2001) *Les outils de la convivialité*. Londres : Marion Boyars.
- Laszlo, E. (1996) Manifeste sur la conscience planétaire. Document adopté par le Club de Budapest le 26 octobre 2016. Disponible en ligne : www.issuu.com/exopolitika/docs/the_manifesto_on_planetary_consciousness [consulté le 12 mai 2015].
- Lemke, H. (2007) L'art étendu de manger : La gastrosophie inconnue de Joseph Beuys". In *SANSAI : An Environmental Journal for the Global Community*, 2 : 53-65.
- Macy, J. (1991) *World as , World as Self*. Berkeley : Parallax Press.
- Mathews, F. (2003) *Pour l'amour de la matière : A Contemporary Pansychism*. Albany : State University of New York Press.
- Maturana, H. R. et Varela, F. (1980) *Autopoiesis and Cognition : La réalisation du vivant*. Dordrecht, Pays-Bas : D. Reidel Publishing Company.
- Menaken, R. (2020) "Notice the rage ; notice the silence" Entretien en ligne avec Krista Tippett. Disponible en ligne : <https://onbeing.org/programs/resmaa-menakem-notice-the-rage-notice-the-silence/>.
- Merleau-Ponty, M. (1945) Le doute de Cézanne. Disponible en ligne : www.faculty.uml.edu/rinnis/cezannedoubt.pdf [10 août 2016].
- Puig de la Bellacasa, M. (2017) *Matters of Care : L'éthique spéculative dans les mondes plus qu'humains*. Londres : University of Minneapolis Press.
- Roszak, T. (1977) *Person/Planet : La désintégration créative de la société industrielle*. Lincoln : i- Universe.
- Ryan, K., Myers, N., et Jones, R. (eds) (2016) *Rethinking Ethos : A Feminist Ecological Approach to Rhetoric*. Carbondale : Southern Illinois Press.
- Salami, M. Exousiance : Une vision féministe noire du pouvoir et de la nature. Disponible en ligne : <http://www.whatismerging.com/opinions/exousiance-a-black-feminist-vision-of-power-and-nature-7c08ddb2-d336-4885-add4-be8aca6a376e> (consulté le 1er août 2020).
- Scientific American (1976) "Future of Agriculture". Volume 235 Issue 3.
- Some, M. P. (1998) *The Healing Wisdom of Africa : Finding Life Purpose through Nature, Ritual and Community*. New York : Tarcher Putnam.
- Steel, C. (2008) *Hungry City : How Food Shapes Our Lives*. New York : Random House.
- Thomas, E. (2000) *The Life of Buddha as Legend and History (La vie de Bouddha en tant que légende et histoire)*. New York : Dover Publications.
- Tsing, A., Swanson, H., Gan, E. et Busbandt, N. (eds) (2017) *Arts of Living on a Damaged Planet*. Londres : University of Minnesota Press.
- Turner, V. (1969) *Le processus rituel : Structure and Anti-Structure*. Londres : Transaction Publishers.
- Turner, V. (1985) *Liminality, Kabbalah, and the Media*. Londres : Academic Press.
- Van Gennep, A. (1960) *Les rites de passage*. Chicago, IL : University of Chicago Press.
- Weber, A. (2019) *Enlivenment : Vers une poétique de l'anthropocène*. Londres : MIT Press.
- Weiwei, I. (2020) *Weiweisms*. Disponible en ligne à l'adresse <https://aiweiweihumanity.com/weiweisms/> [consulté le 3 mai 2020].

19 La méthode des constellations systémiques appliquée à l'agriculture

Melissa Roussopoulos
Connexions oubliées

SOMMAIRE

Introduction.....	219
L'évolution de la méthode des constellations systémiques.....	219
Le développement des constellations de la nature.....	220
Sélection d'études de cas pour explorer la méthode.....	221
Réflexions sur la perception représentative.....	222
Réflexions sur la communication inter-espèces.....	223
Informations provenant des écosystèmes et sur les écosystèmes.....	224
Systèmes humains en interaction avec les systèmes écologiques.....	225
Réflexions générales.....	226
Conclusion.....	227
Références.....	227

INTRODUCTION

Les Constellations systémiques sont une méthodologie de groupe expérimentale qui révèle la dynamique généralement invisible des systèmes complexes. Cet essai retrace son évolution vers une série de formes qui ont réussi à fournir des idées et des solutions dans un éventail de domaines professionnels. Plus récemment, cette méthode a été appliquée à des systèmes comprenant des animaux, des plantes et divers composants d'écosystèmes.

Les recherches de l'auteur sont présentées à travers des études de cas pour illustrer cette application et explorer les questions qu'elle soulève, en particulier celle de savoir si les informations qui émergent proviennent d'autres personnes que les humains. Les faits suggèrent fortement que c'est le cas, et d'autres études de cas démontrent comment la méthode peut être utile dans l'agriculture.

L'ÉVOLUTION DE LA MÉTHODE DES CONSTELLATIONS SYSTÉMIQUES

Cette méthode a été mise au point par Bert Hellinger en Allemagne pour aider ses clients à résoudre leurs problèmes personnels. Formé à diverses modalités thérapeutiques occidentales, il a également été influencé par les connaissances et la compréhension du peuple zoulou, ayant passé 16 ans parmi eux Afrique du Sud (Franke, 2003).

Un animateur formé (le constellateur) abordait le problème d'un client dans le cadre d'un atelier avec un groupe de personnes n'ayant aucun lien de parenté avec le client. Ce processus, appelé "Constellation", commence par un entretien avec le afin d'identifier les membres de sa famille susceptibles d'être concernés par son problème. Le client choisissait ensuite des personnes du groupe actuel pour "représenter" ces membres de la famille. Ces "représentants" (reps) ont ensuite été intuitivement placés par le client à des endroits spécifiques de la pièce. De là où ils se trouvaient, les représentants décrivaient ce qu'ils ressentaient dans leur corps, leur état émotionnel et leurs relations avec les autres représentants. La première expérience de l'auteur en tant que représentant a eu lieu en 2000, lorsqu'un client l'a invitée à représenter sa sœur. Elle était positionnée parmi cinq ou six autres représentants, et s'est soudain trouvée dans une colère intense,

Elle s'est entretenue avec un représentant de sexe masculin qui se tenait à environ 2 mètres derrière elle. Elle n' a jamais rencontré cet homme et ne savait pas non plus quel membre de sa famille il représentait. Intense surprise par force de la colère et par le fait qu'elle ressentait, elle en a fait part au Constellateur. Il lui a dit que c'était le genre d'informations qu'il , puis la cliente a révélé que l'homme contre lequel l'auteur était en colère représentait son père et que "ma sœur déteste mon père".

Hellinger avait découvert que les représentants, qui n'avaient aucune connaissance préalable du client ou de sa famille, rapportaient des informations qui étaient exactes pour le membre de la famille qu'ils représentaient. Il n'a pas pu expliquer ce phénomène, appelé "perception représentative", mais il a observé qu'il se produisait régulièrement.

Le positionnement initial des représentants reflétait la dynamique actuelle entre les membres de la famille. Le constellateur facilitait ensuite un processus au cours duquel les représentants bougeaient ou parlaient. Les autres représentants rapportaient l'impact de ces actions sur eux et, au cours d'une longue période d'expérimentation, des schémas répétitifs sont apparus dans les expériences des représentants. A partir de ces expériences et de la compréhension thérapeutique de la famille, des interventions ont été développées pour soutenir un fonctionnement plus sain des systèmes familiaux. Grâce à ces interventions, les problèmes des clients pouvaient être résolus.

Cette première forme de constellations apparue dans les années 1990 a été connue sous le nom de "Constellations familiales". Elle a permis d'identifier deux éléments fondamentaux sur lesquels reposent toutes les évolutions ultérieures des constellations systémiques (le terme générique). Le premier est l'utilisation de la perception représentative comme moyen cohérent et valide d'accéder à l'information. Le second est la compréhension du fait que les individus sont profondément influencés par les systèmes dont ils font partie. Les individus appartiennent inévitablement à leur système familial, mais ils font également partie des systèmes organisationnels dans lesquels ils travaillent, des systèmes sociaux et culturels dans lesquels ils vivent et des systèmes naturels qui les soutiennent.

Au milieu des années 1990, la méthodologie des Constellations a été appliquée aux systèmes organisationnels (Constellations organisationnelles). Les ateliers se déroulaient de la même manière avec des clients, un constellateur et groupe, mais les questions étaient d'ordre professionnel et les représentants jouaient le rôle non seulement d'autres personnes, mais aussi d'équipes internes, de l'ensemble de l'organisation, de ses clients ou même de concepts abstraits tels que la "finalité". Comme auparavant, les représentants éprouvaient des sensations dans leur corps et des sentiments à l'égard des autres représentants. Il est essentiel que leurs expériences aient un sens dans le contexte et qu'elles débouchent sur des idées et des solutions. Les constellateurs organisationnels ont identifié des interventions qui ont aidé les systèmes organisationnels à prospérer et la méthode s'est avérée fructueuse pour des entreprises telles que Daimler-Chrysler, IBM et BMW (Horn et Brick, 2009). En 2004, le Forum international pour les constellations de systèmes dans les organisations (infosyon) a été fondé en Allemagne, développant des normes de qualité, des normes de formation et un code de conduite. Outre la certification des animateurs et des cours de formation, le Forum soutient la recherche et le développement interdisciplinaires en cours sur la méthode. Certaines des nombreuses thèses consacrées aux constellations organisationnelles peuvent être consultées sur son site web¹ et il propose des liens avec un groupe de professeurs et d'enseignants qui étudient et utilisent la méthode dans les universités européennes. La dernière publication du Forum en 2018 a attiré des participants de 18 pays.²

Au-delà des systèmes familiaux et organisationnels, les constellateurs ont développé la méthode pour l'utiliser dans une série de domaines tels que la politique, la réhabilitation des toxicomanes, l'éducation et les prisons. Il existe aujourd'hui de nombreux documents et livres académiques sur ces sujets ; des conférences sur les Constellations ont eu lieu dans toute l'Europe, en Amérique du Nord et du Sud, en Australie et en Afrique du Sud ; et il existe des formations et des organismes professionnels dans un certain nombre de pays.

LE DÉVELOPPEMENT DES CONSTELLATIONS DE LA NATURE

En 2003, l'auteur, écologiste de formation, a été témoin d'une Constellation Organisationnelle qui indiquait que la méthodologie pourrait être utile pour les questions environnementales. Elle s'est formée aux constellations organisationnelles et familiales et a ensuite occupé un poste dans le domaine de la recherche sur l'application des constellations organisationnelles et familiales.

¹ www.infosyon.com.

² Communication personnelle avec Katrina Barry, présidente d'infosyon, novembre 2019.

de constellations dans différents domaines professionnels. Elle a développé son approche en facilitant des constellations exploratoires sur une série de questions impliquant des systèmes humains et écologiques. Au cours d'une période similaire, un groupe international de constellateurs a commencé à explorer l'utilisation des constellations systémiques avec la nature. Ils ont mené des recherches expérimentales dans de nombreux domaines, notamment les animaux domestiques, la gestion des forêts, les propriétés curatives des plantes et les questions environnementales internationales (Mason Boring, 2007). Le premier livre sur ce qui est désormais connu sous le nom de Constellations de la nature (CN) présente 14 praticiens travaillant dans 5 pays, le point commun étant l'inclusion d'autres que les humains dans leurs constellations (Mason Boring et Sloan, 2013).

DES ÉTUDES DE CAS SÉLECTIONNÉES POUR EXPLORER LA MÉTHODE

Depuis 2014, et inspirée par des collaborations avec des universitaires du secteur agricole, l'auteure a mené des recherches formelles sur certains des NC qu'elle facilite : elle a obtenu un consentement éclairé, enregistré les NC et interrogé les clients par la suite pour en suivre les impacts. Des études de cas issues de ce travail sont présentées ci-dessous pour illustrer la méthode, étudier les questions qu'elle soulève et évaluer son potentiel pour aborder les questions agroécologiques. (Sauf indication contraire, toutes les consultations nationales décrites ont été menées par l'auteur et les noms ont été changés).

Étude de cas 1 : Un foyer pour un cheval

Phoebe et sa mère possédaient un cheval, Mascot, dont elles s'occupaient. Lorsque sa mère est décédée, Phoebe a dû choisir l'endroit où Mascot allait vivre. À l'époque, il était hébergé par une femme qui le gardait comme compagnon de son propre cheval, mais Phoebe pensait qu'elle laisserait tomber sa mère si elle ne s'occupait pas elle-même de Mascot. Elle entreprend un NC pour l'aider à prendre sa décision.

Phoebe a choisi un représentant comme mascotte et celui-ci a indiqué qu'il ressentait une douleur au poignet droit. Lorsqu'elle a choisi un représentant pour elle-même (P), P a décrit une sensation de lourdeur et de pesanteur dans la région du ventre. Lorsque P a testé la possibilité que Mascotte vive avec elle, en tant qu'option du NC, P a fondu en larmes en disant : "Je suis en crise, je ne peux pas en supporter davantage". À un moment donné, le représentant de Mascotte a dit : "Je veux être avec d'autres chevaux".

Il s'est avéré que le meilleur résultat était que Mascot soit avec un autre cheval et ne vive pas avec Phoebe. L'attention a également été portée sur le sentiment de Phoebe de laisser tomber sa mère et sur la manière de le résoudre.

Au cours de l'entretien de suivi, Phoebe a révélé qu'elle avait été sceptique quant à la méthode au départ. Ainsi, lorsque le représentant de Mascot a signalé une douleur au poignet droit, elle a été choquée. Mascot souffrait du syndrome naviculaire, une maladie dégénérative du boulet avant droit - l'équivalent de l'endroit où le représentant avait ressenti la douleur dans son corps - et Phoebe n'avait rien dit à ce sujet au groupe. Pour Phoebe, ce moment a été un "a-ha" et l'a aidée à faire confiance à ce qui se passait. Il s'est également avéré que Phoebe souffrait d'un problème de santé au niveau du ventre (également passé sous silence), là même où son représentant s'était senti lourd et accablé.

Au moment de la NC, Phoebe s'occupait de plusieurs membres de sa famille et n'était pas elle-même en bonne santé. Si Mascot avait été déplacé pour vivre avec elle, cela aurait représenté une charge considérable en termes de temps et d'énergie, d'autant plus qu'elle aurait dû prendre un deuxième cheval pour lui tenir compagnie. Phoebe a expliqué plus tard qu'elle avait une forte tendance à prendre trop de responsabilités, sans se rendre compte des conséquences négatives pour elle-même : "c'était donc très fort de voir quelqu'un qui me représentait entrer et s'effondrer complètement en disant "je ne peux pas faire face"".

Phoebe a déclaré que la NC l'avait aidée à décider de garder Mascot là où il était et "j'ai cessé de me faire du souci parce que le cheval était avec quelqu'un d'autre". Cinq ans plus tard, elle est convaincue que sa vie a été facilitée par le fait qu'elle n'a pas eu à s'occuper de lui et que Mascot s'épanouit avec sa gardienne et son compagnon de cheval.

RÉFLEXIONS SUR LA PERCEPTION REPRÉSENTATIVE

Lorsque les représentants apprennent à ressentir spontanément des sensations corporelles, des émotions ou simplement à "savoir des choses" en rapport avec leur rôle, les gens se demandent souvent si cela se produit vraiment. La meilleure façon de répondre à cette question est d'en faire l'expérience directe. Bien que des études de cas puissent le décrire et que l'ensemble du domaine des constellations latteste, tout compte rendu écrit de la perception d'un représentant n'est pas à la hauteur de l'expérience réelle. Un participant à un atelier NC en 2012 a décrit le fait de représenter pour la première fois : "J'ai trouvé incroyable à quel point il était facile de s'accorder à la conscience non humaine dans une expérience du corps entier et qu'il était si évident que je n'inventais pas ou n'imaginais pas les expériences que je vivais".

La question suivante est généralement de savoir comment cela peut se produire. En 2006, l'auteur a identifié un certain nombre d'explications scientifiques potentielles (Roussopoulos, 2006) et depuis lors, les progrès réalisés dans les études sur la conscience, la science et la cosmologie ont conduit à des explications plus intégrées et plus complètes (Laszlo et al., 2016). Cependant, la perception représentative a été étayée avec succès les constellations systémiques pendant des décennies sans que les praticiens ne sachent comment elle fonctionne.

L'auteur estime que la question la plus importante pour les applications agricoles des CN est de savoir d'où viennent les informations. Si les données concernant le système humain/écologique en question proviennent, consciemment ou inconsciemment, uniquement du client ou du groupe d'exploitation, il s'agit simplement d'une croyance de quelqu'un ou, au mieux, d'une information de seconde main. Deux phénomènes ont été observés dans toutes les formes de constellations systémiques, qui indiquent que les répéteurs peuvent recueillir leurs données directement auprès des êtres qu'ils représentent. Le premier est l'émergence, dans une Constellation, d'une information dont personne n'est au courant et qui s'avère par la suite exacte. Le second cas est celui où quelque chose change spontanément dans le système représenté, conformément à ce qui s'est passé dans Constellation, mais où il n'y a eu aucun contact entre les personnes présentes à la Constellation et les êtres du système réel. Les deux études de cas suivantes illustrent ces phénomènes dans les CN.

Étude de cas n° 2 : les choux en difficulté

Laura voulait savoir ce qu'elle pouvait ajouter au sol pour améliorer la santé de ses choux. représentante des choux (C) a d'abord indiqué que ses racines devaient être plus fortes et qu'elle se sentait vulnérable aux grignotages. Le corps de C. était penché, sa moitié supérieure se déplaçait en cercles autour de son torse, comme si sa tête était très lourde. Elle s', puis parvenait tout juste à se relever. Laura, qui observait la scène de loin, se dit que les choux n'avaient peut-être pas eu le temps de pousser de bonnes racines et qu'elle craignait que la représentante, C, ne tombe à la renverse. Laura aurait pu ajouter du fumier, de la chaux ou des préparations biodynamiques au sol. C a ressenti un choc à l'arrivée des préparations biodynamiques, puis a trouvé que le fumier lui faisait plus d'effèt. Cependant, seule la présence de chaux a stabilisé son mouvement.

Peu de temps après la conférence nationale, Laura a contacté l'auteur, très enthousiaste : elle venait de découvrir ses choux, qui avaient été recouverts d'un voile pendant les 4 à 5 mois précédents. Il s'agissait d'un type de chou qui se tient habituellement debout, avec des têtes sur des tiges d'environ 15 cm de haut. Elle s'attendait à trouver de petites têtes peu développées, mais ce n'était pas le cas : À mon grand étonnement, elles étaient devenues si énormes qu'elles ne pouvaient plus supporter leur propre poids sur les tiges... elles s'étaient renversées... Je n'en avais jamais vu tomber auparavant... Cela reflétait donc complètement l'action du représentant.

Ni Laura, ni personne d'autre dans le groupe, ne connaissait l'état de ses choux lorsqu'elle a fait NC. Le comportement de la représentante C - penchée avec une tête lourde - reflétait exactement les têtes lourdes des choux réels. De plus, ces grosses têtes étant inhabituelles, Laura ne les avait pas anticipées. Les

Les informations révélées par le rapport C ne pouvaient pas provenir de Laura ou du groupe, consciemment ou inconsciemment.

Étude de cas n° 3 : un chien traumatisé

En octobre 2016, Tommy, un bâtard incroyablement amical, principalement un Fox Terrier, a vu son propriétaire se faire tuer. Tommy a continué à vivre dans la même maison qu'auparavant avec le partenaire de son propriétaire, Paul, mais son comportement a totalement changé. Il est devenu extrêmement collant et exigeant, ne supportant pas d'être laissé seul. En mars 2017, Paul a réalisé un court reportage sur Tommy. Cinq jours plus tard, il a écrit : "Lorsque je suis rentré à la maison, en fin de soirée, Tommy m'a accueilli de manière sédentaire et très paisible. Ayant été enfermé dans la maison toute la journée, il serait normalement devenu fou. C'était stupéfiant de voir à quel point il était différent. De plus, il est beaucoup plus calme avec moi depuis".

Peut-être que le fait d'être resté seul toute la journée avait guéri le chien, mais lorsqu'il a été interrogé à ce sujet lors d'un entretien de suivi, Paul a estimé que c'était peu probable car Tommy n'avait jamais apprécié d'être seul. Une autre possibilité était qu'à son retour, Paul s'était comporté différemment avec Tommy, ce qui le changement de réaction de ce dernier. Paul insiste cependant sur le fait que son propre comportement n'a pas changé et il est convaincu que la NC est à l'origine de la guérison de Tommy. Cinq mois plus tard, Paul a rapporté que Tommy n'était jamais revenu à son comportement antérieur extrêmement anxieux.

Il est donc possible que la NC elle-même ait eu un impact sur Tommy pendant qu'elle se déroulait, ce qui suggère un lien entre le représentant de Tommy, ou un autre aspect de la NC, et Tommy lui-même.

RÉFLEXIONS SUR LA COMMUNICATION INTER-ESPÈCES

Si les deux études de cas ci-dessus ne prouvent pas que les informations des représentants proviennent autres que les humains représentés, les expériences cohérentes et approfondies des Constellateurs de la Nature les amènent à penser que c'est le cas. En outre, les multiples études de cas démontrant le succès de la méthode des CN le rendent probable (Mason Boring et Sloan, 2013 ; Roussopoulos, 2018).

Selon l'auteur, un NC implique que les représentants humains de la Constellation se connectent directement avec les humains et les autres que les humains qui sont représentés. Cela signifie que les CN facilitent la communication bidirectionnelle à distance entre les humains et les autres que les humains, une proposition généralement considérée comme impossible dans la culture occidentale dominante et dans le monde universitaire.

M. J. Barratt, professeur adjoint à l'Université de Saskatchewan, observe que l'existence de communications provenant d'autres que les humains est " reconnue et vécue par de nombreuses personnes, qu'elles soient autochtones ou non " (Barratt, 2011 : 125). Selon elle, ces communications sont minimisées dans le milieu universitaire, qui considère la rationalité et l'intellect comme les principaux, les seuls, modes de connaissance valables. Les méthodes de recherche animistes, en revanche, considèrent le corps comme capable de recevoir des informations et créent des espaces "où les "voix" de "personnes" autres qu'humaines (sous leurs nombreuses formes) peuvent être entendues" (Barratt, 2011 : 134). Les expériences scientifiques indiquent que la communication télépathique entre les espèces est l'explication la plus probable de certains phénomènes observés (Sheldrake et Morgana, 2003) et quelques universitaires commencent à se pencher sur la manière dont cela pourrait fonctionner (Erickson, 2011).

L'auteur a écouté, de manière formelle et informelle, les récits personnels de communications inter-espèces de nombreuses personnes, dont des fermiers, des vétérinaires, des traqueurs indigènes, un professeur d'études de la conscience, des chercheurs agricoles, des chamans et des communicateurs professionnels d'animaux. Tous étaient certains d'avoir fait l'expérience d'une communication avec d'autres que des humains, qu'il s'agisse d'animaux, de plantes ou de zones de terre. Les études de cas suivantes décrivent des NC pertinentes pour le secteur agricole et offrent l'occasion de réfléchir à la question de savoir si ces NC sont effectivement une forme de communication inter-espèces.

LES INFORMATIONS PROVENANT DES ÉCOSYSTÈMES ET LES CONCERNANT

Étude de cas n° 4 : les abeilles dans la brousse

Francesca Mason Boring enseigne une série de formes de constellations systémiques, y compris les CN. Lorsqu'une CN révèle des informations susceptibles de bénéficier au public, elle obtient l'accord du groupe pour renoncer à la confidentialité afin que l'apprentissage puisse être diffusé. Ainsi, elle a pu rendre compte d'une CN qu'elle a facilitée dans une communauté côtière (Mason Boring et Sloan, 2013 : 13-14). La CN comprenait un représentant pour une abeille, et Mason Boring s'est inquiétée du fait qu'il n'y avait pas de fleur pour l'abeille. Le représentant de l'abeille lui a répondu qu'il n'avait pas besoin de fleur car "je suis très fort lorsque je me tiens près de ce buisson". Le buisson représenté a poussé dans la région.

Mason Boring a expliqué qu'elle ne comprenait pas pourquoi l'abeille n'avait pas besoin d'une fleur, avant de découvrir que l'un des membres du groupe était biologiste et spécialisé en botanique. Il a été stupéfait par ce qui s'était passé et a pu l'expliquer. Le buisson en question avait une teneur extrêmement élevée en protéines. Au printemps, lorsque les abeilles ont commencé à vivre dans cette région froide, elles ont rapidement trouvé dans ce buisson la source de nourriture la plus efficace. Mason Boring, la NC a démontré que les abeilles avaient besoin de ce buisson spécifique. Malheureusement, ce buisson était considéré comme peu attrayant et devenait très rare.

Cette étude de cas montre que les NC ont le potentiel de montrer ce dont les autres que les humains ont besoin pour prospérer, ainsi que les interrelations entre les parties d'un écosystème. Les connaissances du botaniste ont permis de vérifier que la relation décrite était exacte. Les pollinisateurs, tels que les abeilles, étant essentiels à la production alimentaire, de telles informations pourraient s'avérer précieuses pour les agriculteurs.

Étude de cas n° 5 : exploration des conditions de culture bénéfiques

En Grèce, une oliveraie vieillissait et sa propriétaire envisageait d'ajouter du fumier animal et/ou de planter des légumineuses pour enrichir le sol et, espérons-le, renforcer les arbres. Elle s'apprêtait à lancer une NC pour déterminer laquelle de ces solutions serait la plus favorable aux oliviers, lorsque l'un de ses employés a mentionné que l'asperge sauvage pourrait être une autre option.

Un représentant des oliviers (OT) a été positionné et a immédiatement déclaré : "Je sens les racines, mais il manque quelque chose". Un représentant du fumier (M) a été introduit, ce qui a rassuré OT. OT n'a pas réagi à un représentant des vesces (V), mais lorsqu'un représentant des asperges sauvages (WA) a été introduit, elle a déclaré : "Je me sens mieux... je ressens de l'énergie". En combinant WA et M, OT a déclaré "encore mieux, plus d'énergie", mais en ajoutant également V, OT a déclaré : "c'est bon, mais ça ne fait aucune différence". Elle préférerait être sans V, tandis que V a déclaré se sentir bien mais "je ne ressens aucun attachement à l'olive". OT a toujours ressenti de l'énergie en présence de WA. La NC a indiqué que les préféreraient que l'on plante des asperges sauvages et que l'on ajoute du fumier de bétail.

Par la suite, l'employée a raconté que les agriculteurs avaient l'habitude de planter des olives en même temps que des asperges sauvages, ce qui, selon elle, s'explique par le fait que, dans la nature, les asperges se trouvent sous les oliviers. Ni le propriétaire ni la personne représentant les oliviers ne le savaient auparavant.

Le fait que le représentant de l'olivier se sente "énergique" en présence d'asperges sauvages pourrait impliquer une relation synergique entre les deux espèces, dans laquelle chacune soutient l'autre. À tout le moins, la NC indiquait une compatibilité entre les oliviers et les asperges sauvages. Quelques années plus tard, l'auteur a appris l'existence d'un projet multipartite financé par l'UE, qui comprenait des recherches sur le développement et la promotion de la culture mixte d'asperges sauvages dans les vergers d'oliviers. Les deux espèces requièrent les mêmes conditions de culture et il a été constaté que la culture d'asperges sous les oliviers ne réduisait pas la production d'asperges sauvages dans les vergers d'oliviers.

le rendement des olives. Le fait d'avoir deux cultures a augmenté la productivité de la terre, nécessitant peu d'intrants supplémentaires autres que la main-d'œuvre, tout en aidant à protéger les agriculteurs contre les mauvaises récoltes extrêmes (Rosati, 2017).

En quelques autres occasions, l'auteur a pu vérifier les informations génériques sur les écosystèmes tirées des CN par rapport à des recherches indépendantes et, à chaque fois, les données correspondaient, comme dans les deux études de cas susmentionnées.

LES SYSTÈMES HUMAINS EN INTERACTION AVEC LES SYSTÈMES ÉCOLOGIQUES

L'agriculture implique à la fois des systèmes humains et écologiques et comme les Constellations recherchent toujours le bien-être de l'ensemble, les deux sont pris en compte. Les techniques de constellations organisationnelles (CO) peuvent être utilisées pour soutenir les aspects organisationnels de l'agriculture. La théorie des OC soutient que l'objectif de toute entreprise doit être clair, approprié et soutenu, tandis que les pratiques d'OC se sont développées de manière à ce que les activités puissent être planifiées dans le temps en fonction d'un objectif. Ces approches d'OC ont été intégrées dans la série de CN décrite ci-dessous.

Étude de cas n° 6 : la naissance des vignobles

Fenia avait un projet de développement de 10 ha de terres principalement en friche sur une île grecque. Des arbres fruitiers, des oliviers et des herbes aromatiques y poussaient déjà, avec un peu de transformation et de vente des produits. Les touristes séjournèrent dans des bâtiments restaurés sur le site, mais le revenu total ne couvrait qu'un tiers des coûts d'entretien. Alors que Fenia envisageait toute une série d'options génératrices de revenus, elle souhaitait vivement écouter les personnes autres que les humains impliquées dans le projet.

En 2015, l'auteur a travaillé avec Fenia pour concevoir un atelier NCs sur mesure, à la fois pour clarifier les prochaines étapes et pour cocréer avec la nature. Un représentant pour les 10 ha de terre (Land) a été mis en place en relation avec un représentant pour l'objectif de Fenia pour le projet. Land a exprimé un fort besoin d'être cultivée, en particulier elle voulait des vignobles "près des orangeries". Fenia a alors révélé qu'il s'agissait exactement de la zone où les vignobles étaient possibles et où il était probable que des vignes aient été cultivées dans un passé lointain. Lorsqu'un représentant du mari de Fenia s'est présenté, il est apparu clairement que ses priorités étaient en contradiction avec l'objectif déclaré de Fenia.

Le mari de Fenia avait acheté le terrain, de sorte que, même si Fenia était responsable, tous deux faisaient partie du projet. Un deuxième CN a identifié un nouvel objectif qui a été accueilli favorablement par le Land et soutenu par les représentants de Fenia et de son mari. Il a donc été possible d'organiser un troisième CN afin d'évaluer les activités proposées les plus susceptibles de contribuer à la réalisation de cet objectif. Pour ce faire, un représentant a été désigné pour l'ensemble du projet (Projet), qui a expliqué qu'il se sentait déjà grand, "mais je sens le potentiel d'une plus grande échelle". Les représentants des différentes étapes possibles étaient en train d'être présentés afin d'identifier celles qui avaient leur place, lorsque Project a spontanément déclaré : "Je veux le vignoble". Lorsqu'un représentant d'un vignoble (V) a été présenté, Project a répondu : "Je ressens un enthousiasme très positif pour le vignoble ici". V est resté proche du projet alors que d'autres étapes futures étaient évaluées par rapport au nouvel objectif.

Immédiatement après les CN, Fenia a déclaré avoir appris "des choses implicites que nous n'aurions pas pu présupposer sans ce travail. [L'une d'entre elles est que] le vignoble va générer une autonomisation qui facilitera la réalisation d'autres choses".

Interrogée deux semaines plus tard, Fenia a expliqué qu'elle avait envisagé d'installer un vignoble sur le terrain, mais que "personnellement, c'était une option qui me paraissait un peu trop ambitieuse... un projet très ambitieux... j'avais des préjugés à ce sujet". Grâce à ce qu'elle a vu et entendu, elle n'est plus aussi dédaigneuse de l'idée.

Au cours des années suivantes, l'île a acquis, contre toute attente, une excellente réputation en matière de vin. Le mari de Fenia, qui ne connaissait rien au travail de la NC, a proposé de planter un vignoble pour produire du vin. Le processus a été long : il a fallu analyser le sol et obtenir les autorisations de l'État grec, ainsi qu'un financement de l'UE pour aider à la construction de l'usine de vinification. Fenia, qui était heureuse de faire ce qu'elle pensait que la terre elle-même voulait, s'est alignée sur son mari tout au long du processus.

En avril 2019, ils ont planté 11 000 pieds de vigne sur une surface de 30 000 m² - précisément à l'endroit que le représentant pour les 10 ha de terrain avait identifié lors de la première CN. Cette superficie était dix fois supérieure aux 3 000 m² que Fenia avait initialement envisagé de planter et qui, en 2015, lui avaient paru trop intimidants. En juillet 2019, Fenia a décrit la beauté du vignoble et la manière dont leur engagement à son égard avait permis à de nombreux autres aspects du projet plus large sur le terrain de mettre en place. Elle a le sentiment que les choses se mettent en place et confirme que toutes leurs activités sont conformes au nouvel objectif défini en 2015.

Les CO font parfois référence à "l'avenir qui veut émerger". Est-ce que cela pourrait être ce qui a été identifié à travers les CN pour Fenia ? Qu'est-ce que cela signifie pour un terrain d'avoir un désir, pour un "projet" de demander l'inclusion de vignobles ? Les NC remettent en question bon nombre de nos hypothèses sur l'emplacement de la conscience et sur la manière dont l'information circule entre les différentes consciences. Mais les NC ne sont pas les seules : des preuves provenant d'un large éventail de disciplines indiquent qu'un nouveau paradigme est à la fois nécessaire et émergent (Laszlo et al., 2016). Les NC fournissent une méthode et des données qui pourraient soutenir le développement d'un tel nouveau paradigme.

RÉFLEXIONS GÉNÉRALES

Outre les études de cas précédentes, Mason Boring et Sloan (2013) et Roussopoulos (2018) décrivent comment les CN ont déjà démontré leur valeur pour une série de questions liées à l'agriculture et à l'environnement. Il s'agit notamment de la dynamique des relations spécifiques entre les humains particuliers et les autres que les humains, des relations générales qui existent au sein des écosystèmes, de la planification des projets d'aménagement du territoire, du soutien aux organisations environnementales et agricoles, et de l'exploration des questions environnementales et politiques mondiales. Après 15 ans passés à faciliter les CN et à en suivre les résultats dans la mesure du possible, l'auteur estime que les CN constituent une forme de communication inter-espèces qui pourrait soutenir l'agriculture d'innombrables façons.

La méthode continue d'évoluer et des recherches sont en cours pour mieux comprendre ce ils sont capables, la fiabilité des données, et comment et quand ils peuvent être mis en œuvre au mieux. La collaboration entre les constellateurs de la nature et les chercheurs dans le domaine de l'agriculture permettrait d'améliorer ce processus, tout en contribuant à la théorie et à la pratique de l'agriculture durable.

Les comités nationaux sont eux-mêmes une forme innovante de recherche sur les systèmes humains/écologiques. Les systèmes agricoles sont soumis à des pressions croissantes en raison du changement climatique, de la pollution et d'autres facteurs de stress, et il est essentiel de mieux comprendre ces systèmes complexes et en évolution rapide. Les constellations systémiques ont évolué pour cartographier et travailler avec les dynamiques interconnectées des systèmes complexes que les méthodes de recherche plus linéaires ou traditionnelles ne parviennent pas à saisir. Les constellations systémiques peuvent faire cela pour les agroécosystèmes. Ils peuvent fournir des informations sur la dynamique des systèmes en réel et suivre les relations entre les différentes parties. Les actions proposées pourraient être testées au sein des comités nationaux et, grâce aux réponses des représentants, les impacts probables sur l'ensemble du système deviendraient visibles - des impacts que la science réductionniste moderne n'est pas en mesure de prédire et qui pourraient servir de repères pour des recherches plus approfondies.

Enfin, les CN apportent des avantages qui vont au-delà de la simple fourniture d'informations. Les représentants non humains offrent régulièrement leurs propres suggestions, de sorte que le processus devient non seulement coopératif, mais aussi co-créatif. Il peut y avoir des changements positifs spontanés dans le système représenté, sans parler du client présent. Quelques mois après avoir fait une CN sur les projets de sa ferme, le propriétaire a écrit : "la fin [de la Constellation]... était si fantastique que j'ai pleuré en la racontant à ma femme et j'ai même été ému en la partageant avec d'autres personnes". Souvent, les clients et les représentants font l'expérience de changements profonds dans leurs relations avec la vie autre qu'humaine qui les entoure, dans le sens d'une meilleure compréhension, d'une plus grande appréciation et d'un plus grand respect.

CONCLUSION

Les Constellations de la Nature sont un développement relativement récent de la méthodologie des Constellations Systémiques et n'ont été appliquées que récemment dans le domaine de l'agriculture. La recherche présentée indique que les constellations de la nature peuvent accéder à des informations précises sur la vie autre qu'humaine qui nous entoure, constituant ainsi un moyen de communication efficace avec elle. Même si des recherches plus approfondies sur les CN permettraient d'affiner leur application, elles ont déjà démontré leur valeur dans le traitement des questions agro-écologiques, en particulier lorsqu'elles sont intégrées à la théorie et à la pratique des constellations organisationnelles.

En plus de répondre à des questions spécifiques posées par les clients, les CN offrent une méthode unique de recherche sur les systèmes humains/écologiques qui pourrait compléter la recherche agricole traditionnelle. En donnant un aperçu de l'état actuel des agro-écosystèmes, en révélant les relations entre les parties et en indiquant ce qui pourrait être bénéfique à l'ensemble du système, les CN pourraient apporter une contribution précieuse à l'épanouissement de toutes les formes de vie.

RÉFÉRENCES

- Barratt, M. J. (2011) Doing animist research in academia : A methodological framework. *Revue canadienne d'éducation à l'environnement* 16:123-137.
- Erickson, D. L. (2011) Intuition, télépathie et communication inter-espèces : Une perspective multidisciplinaire. *NeuroQuantology* 1:145-152.
- Franke, U. (2003) *La rivière ne se jamais : Fondements historiques et pratiques des constellations familiales de Bert Hellinger*. Heidelberg : Carl-Auer-Systeme Verlag.
- Horn, K. P. et Brick, R. (2009) *Invisible dynamics : Systemic constellations in organisations and business*, deuxième édition. Heidelberg : Carl-Auer-Verlag.
- Laszlo, E., Dennis, K. L., et al. (2016) *What is reality : La nouvelle carte du cosmos et de la conscience*. New York : SelectBooks Inc.
- Mason Boring, F. (2007) Constellations de la nature : Mother Earth belongs. *The Knowing Field International Constellations Journal* 9:14-17.
- Mason Boring, F. et Sloan, K. E. (eds) (2013) *Returning to membership in Earth community : Systemic constellations with nature*. Pagosa Springs, Colorado : Stream of Experience Productions.
- Rosati, A. (2017) L'asperge sauvage dans les vergers d'oliviers : Obtenez plus de revenus de votre verger. Brochure d'innovation en agroforesterie 19. Disponible en ligne : www.agforward.eu/index.php/en/intercropping-and-grazing-of-olive-orchards-in-italy.html (consulté le 23 juin 2020).
- Roussopoulos, M. (2006) Quelqu'un connaît-il l'URL de la vérité ? Science et constellations. *The Knowing Field International Constellations Journal* 8:16-21.
- Roussopoulos, M. (2018) Les constellations de la nature : Explorer notre profonde interconnexion avec toute vie. *The Knowing Field International Constellations Journal* 31:61-71.
- Sheldrake, R. et Morgana, A. (2003) Testing a language-using parrot for telepathy. *Journal of Scientific Exploration* 17:601-615.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

20 S'engager dans la méthode goethéenne *Une approche pour Comprendre la ferme ?*

Ruisseau Isis
Institut Crossfields

SOMMAIRE

Introduction.....	229
L'observation goethéenne, un processus minutieux	229
Choix de l'objet d'étude	230
La phase préliminaire : Dégager l'espace de travail.....	230
Première étape : la perception sensorielle exacte.....	231
Deuxième étape : Imagination sensorielle exacte.....	233
Troisième étape : Voir en retenir.....	234
Quatrième étape : Ne faire qu'un avec l'objet.....	235
Conclusion.....	236
Références	237

INTRODUCTION

Dans le premier chapitre de ce livre, j'ai présenté le contexte des travaux scientifiques de Goethe et j'ai indiqué pourquoi ils pourraient nous être utiles aujourd'hui pour développer une approche holistique de l'agriculture et de la recherche agronomique. Cette approche peut nous aider à comprendre le monde et à nous considérer comme travaillant en harmonie avec lui. Ce chapitre présente une méthode de travail qui suit les indications de Goethe sur la manière de développer de "nouveaux organes de perception". L'applicabilité de cette méthode à l'agroécologie concerne autant l'adaptation de notre propre façon d'être pour une meilleure compréhension de la terre et de notre relation avec elle, que la question de savoir comment ou quoi planter ou récolter.

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, les aspects clés de l'approche de Goethe sont les suivants : ne pas théoriser, s'ouvrir au phénomène étudié (qu'il s'agisse d'une plante, d'un animal, d'un paysage ou d'une communauté agricole), utiliser nos facultés humaines telles que l'imagination, l'inspiration et l'intuition au service de la chose étudiée et l'aborder comme faisant partie d'un tout en constante création.

L'OBSERVATION GOETHÉENNE EN TANT QUE PROCESSUS MINUTIEUX

L'observation goethéenne comme moyen de connaître un phénomène est largement reconnue comme quatre étapes (Bockemühl, 1985, Hoffmann, 2007, Holdrege, 2005, Seamon et Zajonc, 1998). Ce chapitre s'inspire de la formation dispensée par le Dr Margaret Colquhoun, biologiste de l'évolution, et de l'expérience de l'équipe de recherche.

d'autres personnes par l'intermédiaire du Life Science Trust¹ et le travail et l'étude de cette approche par l'auteur depuis lors, afin d'éclairer ce qui est exposé ici.

Les quatre étapes sont généralement précédées d'une étape préliminaire de reconnaissance des réponses habituelles. Dans ma pratique et mon enseignement de ce processus, j'insiste davantage sur cette étape préliminaire que 'autres. C'est peut-être parce que je suis philosophe de formation et que je suis donc conscient de la nature épistémologiquement controversée d'affirmations telles que "être capable de voir comment le monde est réellement". En outre, cette étape préalable est utile pour souligner que l'observation goethéenne nécessite un changement stimulant de notre pensée dualiste, culturellement habituelle, vers une pensée plus holistique.

L'un des points forts de l'approche goethéenne est qu'elle présente un processus formel en plusieurs étapes. Les praticiens compétents passeront d'une étape à l'autre et les fusionneront, mais pour commencer, il est utile de les explorer de manière systématique. Cela peut sembler et, , sembler lent et pédant, mais le but est que nous puissions suivre consciemment et rigoureusement ce qui se passe dans le monde et en nous-mêmes au fur et à mesure que la pratique progresse. L'expérience de ce processus peut parfois être déconcertante ou étrange ; par exemple, nous pouvons prendre conscience pour la première fois de réactions physiques étranges, d'intuitions ou d'états mystiques. Cependant, nous disposons maintenant d'un enregistrement minutieux et donc d'une compréhension plus complète de cette relation changeante entre nos mondes externe et interne, dans laquelle nous pouvons ensuite entrer et dont nous pouvons sortir en revenant sur nos pas.

CHOISIR L'OBJET DE L'ÉTUDE

Comme pour toute question de recherche ou tout voyage d'investigation, nous devons avoir un objectif - qu'allez-vous observer ? Pour une première pratique de l'étude goethéenne, il est bon de travailler avec quelque chose qui attire votre attention d'une ou d'une autre ; pas nécessairement quelque chose que vous connaissez déjà très bien ou dans un but pratique - cela peut venir plus tard, lorsque vous vous serez familiarisé avec la méthode. Pour trouver la chose qu'il serait fructueux d'étudier, il faut aussi attendre qu'elle vous appelle, se promener et laisser quelque chose frapper. Cela demande de la patience et une réceptivité enfantine pour entendre ce qu'il y a dans le monde que vous êtes particulièrement apte à explorer. Le fait d'être attiré par quelque chose peut être une attirance ou une curiosité, ou encore un sentiment de répulsion ou un défi - une plante nuisible, par exemple.

Lorsque j'enseigne cette approche ou que j'aide les gens à se familiariser avec elle, je recommande toujours de commencer par travailler sur un aspect du domaine végétal, même l' se concentre ensuite sur un animal, un paysage ou un élément du domaine humain tel qu'une organisation ou une communauté agricole. La plante a joué un rôle fondamental dans la compréhension de la méthode d'investigation de Goethe. La pratique d'une plante est bénéfique pour les organismes plus complexes, tels que les animaux, et les entités moins réactives, telles que les rochers. Avec une plante, il est plus facile de comprendre à quoi ressemblent ces étapes et d'être plus à l'aise dans le processus.

Avant d'aller plus loin, vous devez avoir sélectionné - ou peut-être devrions-nous dire avoir été sélectionné par - votre plante.

ÉTAPE PRÉALABLE : DÉGAGER L'ESPACE DE TRAVAIL

Nos façons de penser, de sentir, de bouger, de réagir et tout simplement d'être dans le monde sont façonnées par notre environnement physique, notre culture, notre histoire personnelle et tout un réseau d'interactions. Nombre d'entre sont imprégnées par la tradition occidentale dominante du dualisme corps-esprit, du réductionnisme scientifique et des préoccupations pratiques de survie. C'est une chose de le savoir, mais c'en est une autre d'y échapper. Le dualisme corps-esprit, par exemple, façonne notre langage de telle sorte que même pour exprimer comment quelque chose

¹ Le Life Science Trust a organisé une série remarquable de séminaires par le biais d'ateliers résidentiels (certains de 7 ou 9 jours et d'autres de 3 semaines), chacun axé sur un domaine particulier de la nature, par exemple les roches, les plantes ou les animaux. Ces séminaires se sont déroulés pendant plusieurs années, entre les années 1990 et 2000, dans divers lieux au Royaume-Uni et, plus récemment, au Life Science Centre, à Pishwanton, en Écosse. Les participants ont généralement assisté à au moins quatre ateliers pour expérimenter cette méthode avec une série phénomènes tels que la couleur, la plante, l'animal, le squelette humain ou le paysage.

L'idée que l'environnement pourrait être différent implique l'utilisation du langage qui s'est développé pour incarner la façon dont il est toujours supposé être. Par exemple, même lorsque nous parlons de l'environnement, l'utilisation du mot "l" nous sépare et nous place en dehors de ce qui nous entoure réellement. Le processus d'observation goethéen est un perfectionnement de l'être humain en tant qu'instrument scientifique. Si nous voulons nous engager dans cette voie, il est essentiel de comprendre le point de départ, c'est-à-dire notre façon normale de penser et d'être.

Pour dégager l'espace de travail, nous devons d'abord examiner ce qui existe réellement et comment cela fonctionne habituellement. Dans le processus goethéen, cela se fait en approchant le phénomène choisi d'une manière normale, quotidienne, et en notant ses premières impressions, quelle que soit la forme qu'elles prennent. Voici quelques exemples d'impressions qui peuvent émerger au cours de cette partie du processus : ce que vous aimez ou n'aimez pas habituellement, l'usage que vous pourriez en faire, des sentiments d'ennui ou de colère, des bribes d'informations, des idées inspirantes ou des envies de rectifier quelque chose, etc. Ce qui est différent, et qui fait de cette étape le préambule d'un processus, c'est qu'au lieu d'agir sur ces impressions ou de les prolonger par d'autres pensées ou rêveries, nous les exposons consciemment pour les examiner, puis nous les mettons de côté. Garder une trace de ces pensées et sentiments est une partie importante du processus. En nommant les attitudes et les présupposés qui sont à l'arrière-plan, vous pouvez repérer le moment où ils risquent de s'immiscer dans votre travail au cours des étapes ultérieures du processus. Cela dit, une première impression peut être très perspicace et sa véracité peut réapparaître plus tard.

Ce qui devrait apparaître, c'est à quel point la méthode goethéenne implique l'examen de soi et la réflexion critique. Il s'agit d'une approche qualitative du monde, mais pas d'une approche qui se délecte d'une subjectivité non dissimulée.

Avant de poursuivre, vous devez avoir pris quelques notes sur vos pensées et sentiments habituels à l'égard de votre phénomène. Un petit voyage dans la spéculation sur les origines de ces attitudes peut être utile, mais sans retarder les étapes suivantes du processus qui doivent être travaillées beaucoup plus lentement.

PREMIÈRE ÉTAPE : PERCEPTION EXACTE DES SENS

La première étape proprement dite se caractérise par une prise de distance par rapport à cette première rencontre très personnelle et par une nouvelle observation du phénomène. Essayez de faire l'expérience du phénomène choisi comme si vous ne l'aviez jamais vu auparavant. À partir de cette perception, commencez à enregistrer tout ce que vous pouvez sur le phénomène. Il est important de noter au fur et à mesure : ayez un carnet de notes et du matériel d'écriture ou de dessin à portée de main. Il est important de se rappeler que l'on dispose de plusieurs sens, et qu'il ne faut donc pas se concentrer uniquement sur la vue. Dans le cas des plantes, l'odeur et la texture sont évidemment importantes, tout comme, par exemple, la réaction au vent. Le goût peut également être exploré - avec prudence (vérifiez que votre plante n'est pas connue pour être toxique avant de goûter). Vous êtes dans un processus de rencontre avec un être et, comme l'a souligné la phase préliminaire, vous devez le faire dans ses propres termes, sans y ajouter vos propres idées préconçues ou vos modes de pensée habituels. Non seulement les sentiments personnels, mais aussi les théories connues sur un phénomène doivent être mis de côté afin de laisser les "faits" parler d'eux-mêmes. Cette pratique se retrouve dans les observations extraordinairement détaillées de Goethe sur les phénomènes de couleur. Plutôt que de formuler des hypothèses hâtives ou de travailler à partir d'une théorie existante, comme celle de Newton, ses recherches minutieuses ont suivi toutes les voies d'expérimentation possibles et imaginables (Sepper, 1988). Ainsi, pour Goethe, la découverte de la nature de la couleur impliquait des aspects tels que : les images complémentaires de la couleur, la façon dont les artistes utilisent la couleur, la façon dont les teinturiers utilisent les réactifs et ainsi de suite, plutôt que les dernières idées sur la couleur issues de la physique.

L'enregistrement de vos observations peut se faire de différentes manières, par exemple en rédigeant des descriptions détaillées. Cependant, dessiner le phénomène est l'une des meilleures façons de concentrer votre attention sur les détails jusqu'alors inaperçus et sur les relations entre les parties. Si votre objectif est de voir réellement un arbre particulier qui se trouve être un chêne, le dessin peut être très utile pour vous empêcher de glisser dans votre mode de perception habituel "voir chênes". Les artistes ont le problème supplémentaire de devoir éviter leur mode de perception personnel influencé par leur "style de dessin". L'artefact catégorisé créé par votre mode de perception habituel doit être ignoré pour vous permettre de voir le chêne comme si vous l'aviez vu.

Ces exercices peuvent consister à dessiner le contour d'une plante sans regarder la feuille, à utiliser l'ombrage pour donner de la profondeur sans tenir compte des nuances ou des ombres réelles, ou à créer la forme en ombrant la zone extérieure de la feuille comme si l'on découpait la forme dans un bloc. Vous pouvez également utiliser de la peinture aquarelle, des crayons ou des pastels pour mélanger les couleurs exactes des différentes parties. L'un des exercices de dessin les plus utiles, qui ne doit jamais être négligé ou écourté, consiste à dessiner à partir de la mémoire. Vous pouvez penser que vous savez tout sur l'apparence d'une plante, mais que ce savoir supposé disparaît au moment où la plante est cachée. Faire appel à la mémoire en fermant les yeux et en construisant en imagination la plante telle que vous l'avez comprise est extrêmement utile pour essayer de construire le pont - si crucial pour la science goethéenne - entre le phénomène et l'être humain en tant qu'instrument scientifique. Vous devez mettre de côté toute préoccupation personnelle concernant votre capacité à dessiner ; le but n'est pas de produire une belle image, mais d'entraîner vos perceptions.

Un autre outil consiste à ignorer les connaissances préexistantes, par exemple les noms des objets, et à les voir et les décrire en dehors des classifications apprises. Cette restriction de la nomenclature est utile lorsque l'on partage ses observations en groupe. Trouver un mot qui exprime ce que l'on voit plutôt que d'utiliser un mot tout fait incite à regarder davantage et donc à découvrir de nouvelles relations. Cependant, il est impossible de continuer indéfiniment à percevoir des sens exacts. Enregistrer toute la variété et tous les détails serait, comme l'a dit Goethe, "comme essayer de boire la mer à sec" (1995 : 24). Se contenter d'accumuler des faits sur le phénomène en tant qu'objet statique au moment où nous l'observons ne permet pas de voir réellement ce qu'est la chose ni de s'en faire une idée précise. La perception sensorielle exacte n'est que la base sur laquelle reposent les étapes suivantes et à laquelle on revient, le cas échéant, pour comparer les conclusions obtenues par d'autres moyens.

Le travail de Jochen Bockemühl sur la phénoménologie (1985) utilise les quatre éléments (terre, eau, air, feu) comme moyen utile de caractériser chacune des étapes. Cette première étape a une qualité "terrestre" : les faits concrets sont rassemblés et le processus est perçu comme étant d'une exactitude minutieuse. Bien que la fascination pour les détails soit de mise, nous ne devons pas nous laisser emporter. Pour certains, cette étape est vécue comme plutôt fastidieuse, alors que pour d'autres elle est très satisfaisante, et ces différences en elles-mêmes révèlent quelque chose de nos personnalités. Dans la formation mentionnée plus haut, nous avons passé plusieurs jours sur chaque étape avec le phénomène choisi. Avec la plante, il peut être difficile de rester dans ce mode, par exemple, vous serez tenté de décrire les choses comme "grandissant" ou "flétrissant" et généralement d'anticiper des états futurs ou d'imaginer des états passés que vous pensez avoir connus ; c'est toute une discipline que de retenir ces imaginations et de s'en tenir au présent.

Avant de passer à la première étape, il convient de mentionner que, dans le cadre de la collecte d'informations, vous pouvez également utiliser des sources secondaires. Il peut être utile de savoir ce que d'autres personnes ont découvert. Pour une plante, vous pouvez vous référer à des connaissances botaniques ou à l'importance de la plante dans l'agri-culture, l'herboristerie, les mythes ou même le langage des fleurs dans les peintures médiévales. L'important, en ce qui concerne l'utilisation de sources secondaires, est de commencer par les éviter (à l'exception des vérifications concernant le poison), puis d'avoir un œil sceptique et de toujours revenir à la source primaire, plante elle-même, pour vérification. Il faut être conscient du fait qu'avec les sources secondaires, on recueille ce que d'autres personnes ont dit et qu'elles peuvent travailler à partir de présupposés et non à partir de la plante elle-même. Les sources secondaires peuvent vous donner de nouvelles idées ou d'autres formes d'accès votre phénomène ou des questions à poser pour une enquête plus approfondie. D'un autre côté, elles vous donnent aussi plus de matériel que vous devez mettre de côté pour vraiment voir la plante.

Ne passez pas à autre chose tant que vous n'avez pas rassemblé une collection de dessins et de descriptions et que vous n'avez pas l'impression d'avoir appris à connaître la "nature" de votre plante. Cela vous servira de point d'ancrage pour le travail à venir.

² Un certain nombre d'exercices de dessin sont utilement détaillés dans le livre de Margaret Colquhoun et Axel Ewald, *New Eyes for Plants : a Workbook for Observing and Drawing Plants*, publié en 1996.

DEUXIÈME ÉTAPE : IMAGINATION SENSORIELLE EXACTE

Lors de l'étape précédente, vous avez tenté de saisir ce que le phénomène présentait dans le moment présent. L'activité consistait à être précis sur ce que vous voyez, entendez, ressentez ou sentez, etc. mais l'entité que vous étudiez ne peut pas vraiment être capturée dans un présent figé. Mais l'entité que vous étudiez ne peut pas être capturée dans un présent figé. Elle existe tant que processus et, pour savoir ce qu'elle est vraiment, vous allez devoir vivre ce processus vous-même afin de pouvoir commencer à l'accompagner dans son être. Pour ce faire, nous utilisons la faculté humaine de l'imagination, mais pas l'imagination telle que nous la concevons souvent dans le domaine humain, c'est-à-dire éloignée de la réalité. L'activité imaginative au sens de Goethe est appelée "imagination sensorielle exacte" (Bockemühl, 1985) et s'appuie sur la rigueur de l'étape précédente, mais elle est maintenant mise en mouvement. Le but de cette activité est de percevoir le phénomène comme une entité dynamique. Tout comme l'étape précédente a nécessité un certain contrôle de nos modes de pensée habituels, notre imagination a également besoin d'une certaine formation pour nous permettre de nous en tenir au phénomène, non pas tel que nous avons appris à le connaître comme une entité figée dans le temps, mais comme un être en processus. Le travail avec une plante nous amène souvent à ce mode (observation de la croissance, du flétrissement, etc.), vous vous y êtes peut-être déjà aventuré et avez dû vous retenir.

Cette étape a quelque chose d'onirique. Cependant, comme nous avons déjà mis de côté théories, nos présupposés et que nous avons fait un travail rigoureux sur la perception exacte des sens, nos rêves sont dans le style du phénomène et ne sont pas tirés de nos fantaisies personnelles. Ces expériences doivent rester oniriques, car toute fixation de celles-ci nous ramènerait au premier stade.

L'un des moyens les plus simples d'expérimenter ce type d'imagination et de voir comment il peut conduire à la compréhension d'un phénomène est le travail de Goethe sur la métamorphose des plantes. C'est ici que nous pouvons voir son utilisation de l'imagination sensorielle exacte comme une sorte de changement de conscience qui se connecte maintenant au phénomène d'une manière nouvelle, mais néanmoins toujours rigoureuse. L'expérience la plus immédiate et la plus facile du déplacement imaginaire d'une plante est l'observation de plantes à différents stades de croissance. Par exemple, vous pouvez étudier une carotte sauvage particulière (*Daucus corota*), mais autour d'elle se trouvent d'autres plantes à des stades plus ou moins avancés de croissance, de floraison ou de fanaison. Vous pouvez donc, de manière imaginative, faire reculer ou avancer votre carotte sauvage dans le temps en utilisant ces autres carottes comme indications du processus de votre plante. Il est également possible d'entrer dans la plante en tant que processus d'une manière plus libre à travers ce que Goethe a appelé sa métamorphose discontinue. De nombreuses plantes produisent une séquence de feuilles différentes, commençant souvent par une forme simple, devenant plus différenciée, puis se contractant jusqu'à une forme plus pointue, et finalement il y a une transition vers les parties florales (Holdridge 2013:76). Pour stimuler notre imagination, nous pourrions imaginer cette séquence, comme si nous nous trouvions à l'intérieur de notre plante. Nous pourrions même imaginer des formes de feuilles qui pourraient apparaître entre celles qui sont évidentes dans la plante. Cela vous aidera à vivre la plante comme un processus dynamique de métamorphose, plutôt que d'enregistrer uniquement sa forme visuelle. (Si la plante que vous avez choisie ne présente aucun aspect évident de cette métamorphose, vous pouvez vous entraîner avec une plante qui en présente, comme la moutarde, la renoncule ou le séneçon, afin de vous familiariser avec ces changements avant de revenir à votre plante). Jochen Bockemühl, dont le travail fait largement appel aux séquences de feuilles, explique le processus et montre à quel point ce type de perception aqueuse est différent de la perception du sens exact du style terreux de la première étape.

Avec le mode d'observation correspondant à l'élément aqueux, il devient possible de dépasser les éléments simples de la forme et d'atteindre un domaine qui n'est pas directement accessible à la perception sensorielle ; ici, l'enchaînement des formes apparaît comme un mouvement formateur et les forces formatrices peuvent être expérimentées. Si quelque chose est observé comme un objet, il est toujours vu de l'extérieur, il est vu séparément et apparemment de tous les côtés à la fois. Dans ce cas, le point de vue de chacun est sans importance. L'objet existe sans moi. En revanche, si l'on commence à prendre conscience des forces formatrices de la manière décrite, sa propre activité intérieure (intentionnalité) et sa propre position au sein de l'ensemble deviennent significatives.

Bockemühl (1985 : 21)

Avec toute entité vivante, il est facile de passer à cette deuxième étape parce que le phénomène semble tout simplement l'exiger. Nous ne pouvons pas saisir le caractère vivant d'une plante si nous nous en tenons au sens exact.

perception. Notre pensée est trop statique pour vivre le phénomène et en faire l'expérience le changeant et en le développant. Quelque chose du phénomène doit vivre en nous pour que nous puissions faire le lien entre, par exemple, la jeune pousse et l'arbre. Notre pensée doit être mobilisée pour saisir le devenir de la nature et la façon dont la nature est constamment en train de créer. Si nous savons que les plantes poussent et se transforment dans la conscience ordinaire, nous en faisons ici l'expérience et la comprenons d'une manière nouvelle. C'est l'imagination qui rend possible cette mobilisation de notre pensée. Dans ce mode de , nous vivons le phénomène comme un processus. Nous sommes engagés de manière imaginative dans ces mêmes processus. Nous devons entrer dans ce processus non pas en apportant des significations humaines, mais en vivant dans le phénomène comme l'être qu'il est. Bien que nous ne puissions pas laisser notre humanité en dehors du tableau, puisqu'elle est source de notre capacité d'imagination, dans cette étape et les étapes suivantes, nous mettons nos facultés *au service du phénomène*. L'imagination sensorielle exacte nous conduit à une appréhension holistique où nous comprenons, par exemple, la plante comme une possibilité de métamorphose, liée à son lieu et à son environnement.

au domaine végétal.

Parmi les exercices d'imagination sensorielle qui peuvent être utiles à cet égard, citons la culture imaginative de votre plante tout au long de son cycle de vie ou l'observation imaginative de votre plante au fil des saisons. Plus les images que vous pouvez construire sont riches, par exemple, la lumière changeante, les insectes visiteurs changeants et ainsi de suite, plus vous sentirez la plante. Faire pousser la plante dans votre imagination avant de dormir peut s'avérer très utile pour poursuivre votre étude le lendemain. Cela semble vous relier à ce domaine onirique qui est nécessaire ici et facilite les étapes ultérieures.

Vous pouvez également essayer, avec prudence, de "l'imaginer autrement" (Brook, 1998 : 55). Il s'agit d'abuser délibérément de votre faculté d'imagination pour imposer quelque chose à la plante, par exemple en imaginant qu'un frêne est à feuilles persistantes. L'objectif est ici d'obtenir une réponse. A ce stade, vous êtes en relation avec la plante et vous ressentez (peut-être viscéralement ou émotionnellement) le caractère erroné de votre fantaisie imaginative. Un tel coup de pied de réponse vous aide à écouter ce qui est vraiment là et à vous mettre au diapason des réponses perspicaces qui pourraient provenir de votre propre corps.

C'est le domaine végétal qui nous donne une image claire de la nécessité de ce changement de mentalité si nous voulons comprendre une plante en tant que plante et pas seulement comme un marqueur dans notre système de classification ou comme une entité à utiliser. C'est ici que l'on constate que l'empirisme qui, dans un premier temps, semblait exigeant et pédant, s'oriente maintenant vers ce que Goethe appelait un empirisme délicat. Délicat parce qu'il n'impose pas de théorie et ne nie pas non plus le rôle des facultés humaines dans la connaissance du monde. Au contraire, les facultés doivent traiter le monde avec délicatesse afin de le trouver, plutôt que de trouver simplement l'humanité qui s'y reflète.

Assurez-vous d'avoir ressenti le changement de conscience vers ce style de pensée et de sentiment onirique et aquatique avant de continuer. Vous devriez maintenant être en mesure d'entrer et de sortir librement du phénomène et de porter quelque chose de son être dans votre conscience.

TROISIÈME ÉTAPE : VOIR DANS L'ACTION

Une fois que l'on peut passer à ce mode de pensée fluide, on peut construire le phénomène de manière imaginative à travers ses formes changeantes. Cependant, cela semble encore quelque peu atténué. Il s'agit d'un entraînement de l'imagination qui vous permet de vous mettre à l'écoute du phénomène tel qu'il est, comme un tout vivant, plutôt que comme des parties que vous assemblez par l'imagination. L'élément ici est l'air. Pour cela, vous devez vous éloigner encore plus de votre manière habituelle de vous engager dans le monde ; vous devez même calmer votre activité imaginative afin de faire de la place au phénomène pour qu'il se présente.

Il faut être comme l'air, ne pas couler à travers les formes comme l'eau, mais les rendre visibles. L'utilisation d'un langage élémentaire pour décrire ces étapes ne signifie pas que nous recherchons des caractéristiques particulières dans une chose. ne s'agit pas de rechercher des aspects aériens du phénomène, mais d'être aérien dans sa propre conscience. Bockemühl décrit la manière dont l'observateur doit être :

L'air a pour caractéristique de s'étendre dans toutes les directions, d'offrir son être et son activité pour que l'être et l'activité d'un autre puisse apparaître. Dans la mesure où nous nous déplaçons vers l'intérieur conformément à cette image

de l'air, nous atteignons l'attitude cognitive correspondant à l'élément air. Une disposition intérieure est ainsi créée pour que ce qui se manifeste dans le monde se révèle en nous, comme une image qui révèle un être.

Bockemühl (1985 : 26)

C'est la faculté humaine d'inspiration qui s'offre maintenant au phénomène. Grâce à votre immobilité, le phénomène peut présenter son vrai visage, et cela est souvent ressenti comme un geste particulier, un geste qui, d'une certaine manière, parle ou présente ce phénomène. Les aperçus qui apparaissent au cours de cette troisième étape peuvent sembler étranges par rapport à vos modes de pensée habituels. Elles peuvent être passionnantes ou émouvantes, et le fait que ce qui arrive vous semble étranger renforce le sentiment qu'il vous est donné. Cela doit être perçu comme quelque chose de reçu plutôt que de fait. Ces indications reçues peuvent être capturées et explorées dans une forme de représentation artistique où le geste et la signification sont mis en évidence et où l'humeur intérieure est exprimée.

Il se peut que cette phase d'inspiration soit mieux exprimée dans un langage émotionnel, ce qui est paradoxal puisqu'elle est éloignée de la subjectivité émotionnelle normale et égocentrique. Un travail artistique sur les couleurs peut également aider à approfondir les indications qui se présentent. Ce qu'il faut exprimer, c'est l'être du phénomène, quelque chose de sa nature essentielle. Encore une fois, ne vous préoccupez pas d'un manque de familiarité avec, par exemple, l'écriture poétique ou la peinture, c'est le processus de tentative qui est important.

La première étape nous a donné les faits solides qui ont ancré notre imagination dans le phénomène et nous ont permis, dans la deuxième étape, d'entrer dans la vivacité du phénomène, qui à son tour nous a donné suffisamment de familiarité avec lui pour voir à travers et exprimer son geste intérieur/fondamental. Ce geste de l'ensemble peut nous pousser dans la quatrième étape de l'être-un avec l'objet (Goethe, 1995 : 75).

Assurez-vous d'avoir saisi toutes les informations relatives au geste de votre phénomène. Il peut être difficile d'en rendre compte par le langage ou l'image, mais essayez de noter quelque chose. Le processus d'écriture, de peinture, de mouvement ou de chant, etc. n'est pas seulement une représentation de l'intuition, il vous aide à vivre cette intuition et à la ressentir plus profondément.

QUATRIÈME ÉTAPE : NE FAIRE QU'UN AVEC L'OBJET

Les trois premières étapes de la méthode goethéenne impliquent des activités et des modes de pensée différents, que l'on pourrait caractériser comme suit : premièrement, utiliser la *perception* pour voir la forme ; deuxièmement, utiliser l'*imagination* pour percevoir sa mutabilité et, troisièmement, faire appel à l'*inspiration* pour révéler le geste. La quatrième étape fait appel à l'*intuition* pour combiner et dépasser les étapes précédentes. Ici, nous faisons l'expérience du "ce qu'il est" du phénomène dans toute sa puissance et sa potentialité. C'est ici que le phénomène peut être compris et qu'il se présente à l'être humain comme une idée, voire une théorie. Ainsi, dans le processus goethéen, nous ne commençons pas par la théorie et n'écrasons pas le phénomène avec notre propre pensée, mais nous mettons notre pensée humaine et nos capacités de théorisation au service du phénomène.

En termes d'éléments, le changement de conscience dont nous avons maintenant besoin est le feu. Ce quatrième stade est aussi le plus abstrait physiquement, ayant le moins de lien avec l'apparence extérieure du phénomène. Cependant, cette abstraction du spécifique permet de percevoir ce qui est essentiel à la nature intérieure de la chose. Bockemühl appelle cela une expérience de "l'être de l'être". Il exprime ainsi le stade du feu :

Nous sommes ici à la limite de ce que l'on peut appeler un mode d'observation. La chaleur nous pénètre - notre activité intérieure devient elle-même un organe. Nous ne faisons pas l'expérience de l'expression extérieure d'un être, nous prenons conscience de son impulsion intérieure. Dans ces moments d'identité intérieure, toutes les manifestations extérieures disparaissent. Elles sont "brûlées".

Bockemühl (1985 : 30)

Le feu ou la chaleur évoque également une autre caractéristique de cette étape : la connexion avec l'impulsion intérieure de la chose se fait par le biais de notre propre impulsion intérieure à agir. À ce , nous sommes invités à

l'action, non seulement dans le sens de vouloir exprimer quelque chose de l'être, comme dans la troisième étape, mais aussi de *faire quelque chose à ce sujet*. Nous nous sentons "gonflés à bloc". En raison du voyage qui le précède, il ne s'agit pas d'une expression subjective de votre volonté personnelle. L'intention est de combiner l'être du phénomène avec la capacité humaine de penser et d'agir dans le monde.

Il est plus difficile d'expliquer comment on en arrive là. D'après mon expérience, cela arrive soudainement lorsque l'on travaille à la troisième étape. C'est comme si, à partir du processus de l'air acquiescé, où notre pensée habituelle est, un concept, une idée ou une détermination arrivait soudainement, mais avec une étrange clarté, une sorte d'éclat, qui ne ressemble pas à nos processus de pensée ou à nos perceptions habituels.

En enseignant cette méthode à des groupes, en particulier en ce qui concerne le paysage, il est intéressant de noter la différence entre une impulsion préalable à faire quelque chose - apporter un changement, dégager une zone, développer un chemin - et une impulsion qui naît de la combinaison de notre pensée avec le phénomène. La phase préliminaire et les quatre étapes ont pour but de nous amener à un point de compréhension et de collaboration avec le phénomène. Nous sommes maintenant en mesure d'aller de l'avant, d'agir à l'unisson avec le phénomène.

CONCLUSION

Les étapes avec leurs éléments indicatifs et les facultés humaines mises en avant peuvent être résumées dans le tableau 20.1 pour faciliter la référence.

Une fois que l'on s'est familiarisé avec les changements de conscience de ces quatre étapes en les expérimentant au cours d'un ou deux voyages avec un élément du monde végétal, il est possible de passer à d'autres domaines et de prendre un phénomène tel qu'un rocher ou un animal. En termes d'agroécologie, cette approche est particulièrement utile lorsqu'il s'agit d'actions concernant des paysages entiers ou des zones particulières d'une ferme ou d'un jardin. Dans le cadre d'un processus goethéen, si vous souhaitez apporter des changements inspirés par les enseignements de la quatrième étape, vous devez avancer dans une nouvelle série de phases qui reflètent les étapes précédentes (3, 2 et 1). Il s'agit de tester et de revérifier une action planifiée avant de l'implanter (de la mettre à la terre) dans le monde³.

Cette approche est un moyen d'entamer le processus de défaire nos schémas de pensée dualistes habituels, et nourrit de nouveaux organes de perception qui sont réceptifs et respectueux de la nature afin que nous puissions commencer à entrevoir ce qu'réellement la nature, quelle est notre place en son sein et comment nous pouvons collaborer ou co-évoluer avec elle.

Comment une telle approche peut-elle avoir un impact sur l'agriculture ou l'agroécologie ? Dans une certaine mesure, peut le constater dans l'agriculture biodynamique où, par exemple, le fait de considérer l'ensemble de l'exploitation agricole comme un organisme permet de saisir une partie de la vision holistique de Goethe. Cela n'a rien de surprenant puisque nous avons vu dans le chapitre précédent de ce livre comment le travail de Rudolf Steiner sur les archives de Goethe a influencé son approche de l'agriculture. Cependant, comme l'a montré la présentation des étapes de la méthode goethéenne ci-dessus, celle-ci ne doit pas être considérée comme un système à appliquer ; il s'agit plutôt d'un engagement personnel et d'une approche globale de l'agriculture.

TABLEAU 20.1

L'approche goethéenne en quatre étapes et les facultés et éléments humains qui s'y rapportent

	Stade	Faculté humaine	Sentiment élémentaire
1	Perception des sens exacts	Perception	Terre - solidité
2	Imagination sensorielle exacte	L'imagination	L'eau - qui coule
3	Voir en regardant	Inspiration	L'air - environnant mais éphémère
4	Ne faire qu'un avec l'objet	Intuition	Feu - rapide, concentré

³ Une discussion *utile* sur ces étapes en miroir, avec des exemples pratiques, est présentée dans l'ouvrage de Christopher Day, publié en 2003. *Conception consensuelle : Un processus socialement inclusif.*

transformation de votre pensée et de votre être pour une plus grande réactivité au climat, à la terre, aux personnes, aux animaux et aux plantes qui constituent la base de la vocation agroécologique.

RÉFÉRENCES

- Bockemühl, J. (1985) Éléments et éthers : Modes d'observation du monde. Dans Bockemühl, J. (ed) *Toward a Phenomenology of the Etheric World*. New York : Anthroposophic Press Inc.
- Brook, I. (1998) Goethean science as a way to read landscape. *Landscape Research* 23(1):51-69. Colquhoun, M. et Ewald, A. (1996) *New Eyes for Plants*. Edinburgh : Hawthorn Press.
- Day, C. (2003) *Consensus Design : Socially Inclusive Process*. Oxford : Architectural Press.
- Goethe, J.W. (1995) *Scientific Studies*. ed. and trans. Miller, D. New York : Suhrkamp Publishers.
- Hoffmann, N. (2007) *Goethe's Science of Living Form*. New York : Adonis Press.
- Holdrege, C. (2005) Doing Goethean science. *Janus Head* 8(1):27-52.
- Holdrege, C. (2013) *Penser comme une plante : Une science vivante pour la vie*. Great Barrington, MA : Lindisfarne Books.
- Seamon, D. et Zajonc, A. (1998) *Goethe's Way of Science : A Phenomenology of Nature*. New York : SUNY Press.
- Sepper, D. (1988) *Goethe Contra Newton*, Cambridge : Cambridge University Press.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

21 L'agriculture intuitive

Des décisions fondées sur le cœur pour l'harmonie des écosystèmes agricoles

Saskia G. von Diest
Université de Stellenbosch

SOMMAIRE

Introduction : La communication intuitive, une pratique ancestrale	239
Définir la communication intuitive.....	240
Définir et comprendre l'intuition	240
Communication intuitive ou inter-espèces	241
L'intuition au service de l'agriculture.....	241
Recherche émergente sur la communication intuitive dans l'agriculture	241
La transformation de l'agriculteur intuitif	243
Conclusions.....	244
Remerciements.....	244
Références	245

INTRODUCTION : LA COMMUNICATION INTUITIVE, UNE PRATIQUE ANCESTRALE

L'intuition est considérée comme un élément crucial de la prise de décision dans divers domaines, notamment la psychologie, la gestion d'entreprise, les neurosciences et la médecine. La plupart des jugements et des décisions reposent dans une certaine mesure sur l'intuition, souvent en raison de contraintes de temps et de la quasi-impossibilité d'obtenir des informations "complètes" (Kahneman, 2003 ; Nuthall et Old, 2018). Au cours des trois dernières décennies, l'agronomie a également commencé à s'intéresser à l'intuition, en grande partie en raison de la prise de conscience croissante des différentes "façons de savoir" qui existent dans les systèmes agricoles indigènes et traditionnels (van Eijk, 1998). Pourtant, l'importance de l'intuition de l'agriculteur reste en marge de la recherche agronomique traditionnelle, même si une étude réalisée par von Diest et al. (2020) a révélé que les agriculteurs de divers pays qui pratiquent l'élevage laitier, l'élevage de bétail, l'agriculture maraîchère et l'agriculture mixte préfèrent souvent une approche intuitive aux outils de gestion formels et ont conclu que le renforcement de l'intuition de l'agriculteur peut améliorer la prise de décision.

L'intuition permet d'accéder à des connaissances tacites (internes, informelles) qui ne sont pas disponibles par le biais de processus analytiques et qui peuvent faciliter la prise de décision holistique (Hogarth, 2010 ; Nonaka et van Krogh, 2009). Les décisions "holistiques", de *holos* (grec) signifiant "entier" (Smuts, 1926) prennent en compte davantage d'informations ou de facteurs qu'en utilisant uniquement la rationalité/logique, offrant ainsi une perspective plus complète de la situation en question.

L'intuition informe également la communication inter-espèces (dialogue bidirectionnel entre les humains et les autres que les humains) (Erickson, 2011 ; Kieft, 2015 ; Kulick, 2017), qui peut apporter des informations supplémentaires, potentiellement précieuses, aux décisions. Parfois appelée communication intuitive, elle a reçu encore moins d'attention de la part de la science agricole que l'intuition elle-même. Bien qu'elle soit considérée comme

Ce phénomène, qualifié de "New Age" (Kulick, 2017), est étayé par un siècle de preuves scientifiques (Dutton et Williams, 2009 ; Erickson et al., 2016), ainsi que par la littérature grise.

Les cultures indigènes du monde entier partagent l'idée qu'il est crucial de maintenir un dialogue avec les éléments autres qu'humains de leurs paysages de production alimentaire, pour des raisons de gestion pratique, ainsi que pour développer de nouvelles stratégies afin de s'adapter aux conditions changeantes (Gagliano, 2013 ; Kieft, 2015 ; Parry, 2005). Même en Occident, de nombreuses organisations et communautés intentionnelles ont été fondées et fonctionnent avec la conviction que la communication inter-espèces peut être utilisée pour éclairer les décisions pratiques quotidiennes, y compris en matière de culture alimentaire, comme la Fondation Findhorn (Écosse), Tamera (Portugal), la Fédération des communautés Damanhur (Italie), Perelandra Garden (États-Unis), Cooperative BioBalance (États-Unis), et Govardhan et Auroville (Inde).

Les preuves existantes de l'utilisation de l'intuition et de la communication intuitive dans la culture des denrées alimentaires justifient une plus grande attention de la part de la recherche et de la pratique agricoles (van Eijk, 1998).

DÉFINIR LA COMMUNICATION INTUITIVE

DÉFINIR ET COMPRENDRE L'INTUITION

La littérature académique sur l'intuition émane en grande partie des domaines de la psychologie et de la gestion d'entreprise, et bien que ces domaines ne fournissent pas de définition unifiée de l'intuition, ils s'accordent sur le fait qu'elle est une partie immédiate, omniprésente et involontaire de toutes les décisions et qu'elle fournit des informations très utiles au-delà de l'analyse (Dane et Pratt, 2007 ; Hogarth, 2010 ; Khatri et Ng, 2000).

Un examen critique de l'intuition dans la profession infirmière fournit d'autres points intéressants quant à ses caractéristiques (King et Appleton, 1997). Les auteurs expliquent que l'intuition est souvent décrite en termes de "sentiments instinctifs, sixième sens, perspicacité, instinct, pressentiment, sens commun, sentiments intérieurs, intuitions, prémonitions, pressentiment et pressentiment" (ibid., p. 195). Ils suggèrent qu'en raison de cet élément non rationnel, les scientifiques l'ont délibérément mis de côté. Pourtant, les auteurs soulignent que les soins infirmiers changeraient radicalement si, ou quand, toutes les formes de connaissance sont reconnues comme valables. Nous pouvons ici établir un parallèle avec la mise à l'écart de l'intuition dans le secteur agricole, comme nous l'avons indiqué plus haut.

L'étymologie du mot intuition, qui vient de *in-tuir* (latin), offre une autre définition utile : "connaître de l'intérieur", en d'autres termes "connaître sans savoir comment on connaît" (Hodgkinson, Langan-Fox et Sadler-Smith, 2008). Carl Jung a identifié l'intuition comme l'une des quatre fonctions de base de la psyché consciente nécessaire à l'orientation holistique, avec la pensée (comprenant l'intellect et la logique), la perception des sensations (utilisant les organes sensoriels) et le sentiment (évaluation plus subjective). Jung a défini l'intuition comme "la perception par le biais de l'inconscient, ou la perception des contenus inconscients", qui permet à l'homme de "deviner les possibilités cachées à l'arrière-plan" (Jung, 1933 [1921] : 567-568). La définition de Jung reste largement acceptée dans le courant dominant de la psychologie et des sciences de gestion, caractérisant les décisions intuitives comme celles où l'on n'est pas lucidement conscient du processus qui précède la décision (Dane et Pratt, 2007).

Pourtant, environ deux décennies avant Jung, Rudolf Steiner (dont les conférences sur l'agriculture constituent la base de l'agriculture biodynamique) s'est également penché sur l'intuition. Il pensait que l'intuition opérait à un niveau superconscient, dépassant l'intellect, qui, lorsqu'il est développé avec l'inspiration, permet une perception super-sensible, c'est-à-dire une perception au-delà des cinq sens physiques (Steiner, 1967). Steiner a décrit l'intuition comme l'un des aspects de la connaissance spirituelle, et 'est peut-être pour cette raison que son interprétation est beaucoup moins communément reconnue (von Diest, 2019).

Pour expliquer comment la cognition humaine traite l'information, les neurosciences sociales et cognitives, la psychologie et les domaines connexes choisissent seulement deux des quatre fonctions de base de Jung : l'intuition et la pensée, pour décrire un modèle de traitement double. Le processus d'intuition est caractérisé comme étant rapide, automatique, sans effort, chargé affectivement (influencé par l'humeur), associatif (par la reconnaissance de modèles) et difficilement verbalisable. Ce processus intuitif se déroule en même temps que le processus analytique ou

Le processus rationnel, qui est plus lent, contrôlé, mené avec conscience, neutre et peut être verbalisé (Kahneman, 2003 ; Hodgkinson, Langan-Fox et Sadler-Smith, 2008 ; Keller et Sadler-Smith, 2019).

Pour tenter de comprendre les mécanismes de l'intuition, McCraty (2015) la décompose en trois types : l'intuition implicite - c'est-à-dire la connaissance acquise par apprentissage tacite, qui est le type le plus communément compris ; la sensibilité énergétique - lorsque le système nerveux détecte et répond à des signaux dans l'environnement, tels que les champs électromagnétiques ; et l'intuition non locale - qui n'est pas limitée au temps et à l'espace, telle que la précognition ou la clairvoyance.

Alors que l'intuition semble fonctionner avec des corrélats neuronaux dans diverses régions du cerveau (Keller et Sadler-Smith, 2019), le cœur, qui possède un champ électromagnétique 5 000 fois plus puissant que le cerveau, semble être impliqué dans la réception, le traitement et le décodage des informations intuitives et peut répondre à un événement *avant qu'il ne* se produise réellement (McCraty, 2015). Ces considérations peuvent expliquer à la fois l'immédiateté de l'intuition et la possibilité que l'information provienne de l'extérieur du corps.

COMMUNICATION INTUITIVE OU INTER-ESPÈCES

Certains chercheurs ont exploré les associations entre l'intuition et la communication inter-espèces (Erickson, 2011 ; Kieft, 2015 ; McCraty, 2015). Dutton et Williams (2009) ont passé en revue les preuves empiriques et anecdotiques de phénomènes psychiques ou paranormaux chez les animaux (appelés *psi*, tels que ceux associés à l'intuition non locale), principalement entre les humains et les animaux domestiqués ou de laboratoire. Les chercheurs concluent que les futures recherches dans ce domaine devraient examiner attentivement les hypothèses sur la façon dont *le psi* est exprimé et interprété chez les animaux. Erickson (2011) conseille de ne pas s'accrocher aux perceptions conventionnelles de la communication entre l'homme et l'animal. Cela correspond à la discussion de Tompkins et Bird (1973 : 22-24) sur les preuves scientifiques de la perception extrasensorielle (ESP) et de la communication entre les humains et les plantes.

La communication intuitive entre les espèces est décrite non pas comme un flux d'informations à sens unique, mais comme dialogue, et l'information est souvent transmise de manière somatique (par le corps) sous la forme de sentiments, de sensations et d'émotions. D'un point de vue épistémologique et phénoménologique, il est donc difficile de la traduire avec précision sous une forme linguistique, et les auteurs appellent à un élargissement de la théorie du langage, ainsi que du vocabulaire (Gagliano et Gimonprez, 2015 ; Kulick, 2017). Par exemple, les termes et concepts d'"écologie noétique" - les différentes manières de connaître la nature (Zylstra et al., 2018) - et d'"écofluidité" - la capacité à communiquer de manière fluide et précise avec une nature autre qu'humaine en utilisant un spectre élargi de la conscience sensorielle humaine (von Diest, 2019) - peuvent contribuer à l'exploration de la relation homme-nature par le biais de diverses manières de connaître et de communiquer.

L'APPLICATION DE L'INTUITION À L'AGRICULTURE

RECHERCHE ÉMERGENTE SUR LA COMMUNICATION INTUITIVE DANS L'AGRICULTURE

S'il existe de plus en plus de preuves que les agriculteurs utilisent leur intuition, Kieft (2006, 2015) fournit les premières recherches scientifiques publiées en anglais sur la communication intuitive qui informe les décisions de gestion pratique dans l'agriculture. En étudiant les pratiques agricoles en Europe, au Sri Lanka et en Amérique du Sud, il a constaté que des pratiques complémentaires telles que la méditation et la radiesthésie permettaient de converser avec la nature. Il est important de noter que la fiabilité des informations intuitives dépend du paradigme de chacun,

Un ensemble d'idées et d'hypothèses sur la façon dont les gens perçoivent la vie, les êtres, les choses, le naturel et surnaturel et les processus du monde qui les entoure - détermine les questions que l'on pose, la façon dont on essaie de connaître la nature et, par conséquent, la façon dont on cultive la terre.

Kieft (2015 : 182)

S'appuyant sur les travaux de Kieft, une étude qualitative a été menée entre 2014 et 2020 par l'université de Stellenbosch, en Afrique du Sud, en collaboration avec l'université de Coventry, au Royaume-Uni. L'étude comprenait des entretiens semi-structurés avec 17 agriculteurs et jardiniers en Afrique du Sud, aux Pays-Bas, au Royaume-Uni, en Italie et en Chine. Les deux cas suivants sont présentés ici à titre d'exemple.

Étude de cas n° 1 : de l'élevage laitier conventionnel à la danse avec les vaches

Dans la province de Gelderland, aux Pays-Bas, se trouve une exploitation laitière familiale de quatrième génération, selon les normes locales, est de grande taille, couvrant 50 ha et comptant un troupeau de 90 vaches. Elle est passée d'un système conventionnel à un système biologique certifié en 1991 et, en 2004, elle est devenue la première exploitation laitière des Pays-Bas à cesser d'utiliser des antibiotiques et des vaccins.

L'agriculteur a expliqué que la transition vers une agriculture sans produits chimiques et pharmaceutiques a été difficile : bien qu'ils aient continué à utiliser une approche logique pour choisir parmi plus de 300 remèdes homéopathiques ceux à appliquer, leur taux de réussite n'était que d'environ 50 %. Cependant, lorsqu'ils ont commencé à utiliser leur intuition, leur taux de réussite est passé entre 80 et 90 %. Aujourd'hui, ils se fient presque entièrement à leur intuition et à la communication entre les espèces pour déterminer s'il faut ou non appliquer des remèdes au sol et à leurs animaux, et comment le faire. En 2014, l'incidence de toutes les maladies dans leur ferme était si faible qu'ils ne devaient appliquer que trois remèdes homéopathiques par an.

Peu après que la famille a décidé d'arrêter de couper les cornes de ses vaches, réalisant qu'elles jouent un rôle essentiel dans leur système digestif et immunitaire, ainsi que dans leur "identité", elle a reconstruit son étable selon une conception issue d'une conversation avec les vaches, afin de les rendre plus à l'aise. Cette étable était ovale, plus spacieuse et ouverte sur tous les côtés, et d'autres agriculteurs de la région l'ont depuis copiée. Au cours des dix dernières années, les produits laitiers de la ferme ont reçu des prix locaux et internationaux pour leur qualité, et la famille se dit plus satisfaite de cette méthode de prise de décision. Un documentaire intitulé "Dancing with Horned Ladies" (Danse avec les dames à cornes) retrace leur parcours.¹

Étude de cas n° 2 : La perdrix évite le poirier

Dans la province chinoise du Yunnan, près de Kunming, un agriculteur applique les pratiques bouddhistes de la Terre pure dans son verger de poires rouges, en particulier en diffusant des chants enregistrés du nom du Bouddha Amitābha dans le verger, en changeant la musique au fil des saisons. Il a commencé à planter le verger en 2003 et compte aujourd'hui 84 000 arbres sur son terrain de 1 300 mu (86,7 ha/214 acres). Il n'utilise pas d'engrais, d'herbicides ou de pesticides synthétiques, mais des méthodes agricoles naturelles qui dépassent les normes biologiques chinoises.

Sous la direction d'enseignants, il a également appris à converser et à négocier avec les insectes et les petits animaux "par la volonté et la pensée" (intention), en ressentant et en voyant les messages qui viennent de la nature. Il utilise "la vérité, l'amour et la sincérité" pour communiquer avec les plantes, les oiseaux et les insectes de sa terre, traitant chaque être vivant avec le même respect, quelle que soit sa taille.

Chaque jour, il demande aux oiseaux et aux insectes de ne manger que les fruits de la zone de 26 mu (2 % de la superficie totale du verger) qu'il a désignée spécifiquement pour eux comme "nourriture gratuite", et de laisser le reste du verger pour la consommation humaine. Le résultat est que, dans la zone désignée, l'incidence des dommages causés par les oiseaux et les insectes sur les fruits et les feuilles est maintenant de 86 % en moyenne, mais dans la partie principale du verger, les dommages sont négligeables (habituellement < 6 %), ce qui donne une récolte moyenne de 94 % de poires intactes et de haute qualité. Bien que son rendement représente environ 70 % de ce que les autres producteurs de poires locaux obtiennent avec des méthodes conventionnelles, la qualité de ses produits est trois à quatre fois supérieure, et ce dans plusieurs domaines.

¹ <https://vimeo.com/ondemand/dancingwithhornedladies>.

des paramètres de qualité. Aujourd'hui, plus de 500 espèces de flore et de faune vivent en coopération et "comme une famille" dans le verger. L'agriculteur affirme que cela le rend heureux et épanoui, et pour lui, cela démontre que les animaux sont pleinement conscients et peuvent communiquer avec les êtres humains qui choisissent de le faire et qui les traitent avec sincérité et amour, coexistant ainsi dans l'harmonie et la prospérité.

Ce succès dans la gestion des dommages aux cultures rapporté par l'agriculteur de l'étude de cas 2, en désignant une partie de la zone de culture pour les consommateurs autres qu'humains, est similaire à d'autres cas de l'étude. Dans l'ensemble, les 17 exploitations agricoles ayant fait l'objet d'une étude de cas font état d'avantages similaires à ceux décrits par Kieft (2006, 2015), tels que la réduction des intrants et l'amélioration des résultats quantitatifs et qualitatifs, ce qui se traduit par des marges bénéficiaires plus importantes, des systèmes agricoles plus sains et un sentiment de plus grande satisfaction à l'égard de leur prise de décision. Il est particulièrement intéressant de noter que plusieurs agriculteurs ont indiqué que le cœur jouait un rôle lorsqu'ils recevaient des informations intuitives.

LA TRANSFORMATION DE L'AGRICULTEUR INTUITIF

L'agriculture régénératrice est intensive en connaissances, et la transition vers cette approche exige que l'agriculteur ait accès non seulement à davantage de connaissances pour faciliter la pensée analytique, mais aussi à une plus grande sensibilité et à une meilleure "connaissance" des systèmes avec lesquels il/elle travaille. Le processus de développement de l'intuition offre cet accès, impliquant une transformation à la fois de l'agriculteur et de sa vision du monde, ce qui, à son tour, conduit à une relation plus profonde, plus équilibrée et plus harmonieuse avec la nature (Cox, 2014 ; von Diest, 2019 ; van Eijk, 1998 ; Kieft, 2006 ; Paxton et al., 2017).

Comme nous l'avons vu, l'intuition n'est pas facile à articuler, et bien qu'elle ne soit pas émotionnelle *en soi*, elle est affectée par l'émotion, ce qui peut affecter la confiance du décideur et donc sa précision (Hogarth, 2010). Pour cette raison, Nuthall et Old (2018) affirment que des processus réflexifs sont nécessaires pour aider à affiner l'application fiable et confiante de l'intuition dans la prise de décision. Ces processus comprennent la gestion des déclencheurs émotionnels, l'observation et la rétroaction avec soi-même et les autres, et l'acquisition d'expérience dans un domaine d'expertise particulier. Le livre de Nuthall, *The Intuitive Farmer : Inspiring Management Success* (2016), basé sur des recherches approfondies menées par l'auteur, est le seul ouvrage manuel existant, à la connaissance de l'auteur, pour développer l'intuition dans la gestion, qui s'adresse spécifiquement aux agriculteurs et aux gestionnaires d'exploitations agricoles et qui offre des principes et des lignes directrices accessibles pour des pratiques réflexives. Dans une étude sur ce qui constitue une gestion agricole saine, impliquant 79 agriculteurs en Autriche, En Allemagne et au Royaume-Uni, Paxton et al. ont constaté que

Apprendre à être intuitif signifiait que les agriculteurs devaient oser écouter leur intuition indépendamment des explications rationnelles et, parfois, face à la critique. Les agriculteurs ont estimé qu'ils avaient amélioré leur capacité à gérer la santé de leur exploitation grâce à une réflexion et une observation attentives, ce qui signifie que la santé de l'exploitation dépend fortement du développement personnel.

Paxton et al. (2017 : 84)

Sadler-Smith et Shefy (2007) et van Eijk (1998) soulignent la valeur de la méditation et de la pleine conscience pour développer l'intuition et la métacognition. De même, Erickson (2011) affirme que les états émotionnels calmes sont plus propices non seulement à l'intuition, mais aussi à la communication inter-espèces, et que ces états peuvent être atteints par des pratiques de respiration régulée et de méditation, ainsi que par d'autres changements de mode de vie visant à réduire le stress, notamment une bonne alimentation, de l'exercice, un repos adéquat et du temps passé dans la nature.

Plusieurs auteurs soulignent que l'amélioration de la conscience somatique est essentielle pour accéder au savoir tacite par le biais de l'intuition (McCarty, 2015 ; Nonaka et van Krogh, 2009 ; Sadler-Smith et Shefy, 2007). Comme le dit Kieft (2015 : 183) : "si nous apprenons à mieux communiquer avec notre corps, nous ouvrons également notre esprit à la communication avec la nature dans un sens plus large". Le développement d'une

La sensibilité physique peut impliquer des tests musculaires ou de la kinésiologie, ou l'utilisation d'instruments tels qu'un pendulum ou des baguettes de radiesthésie (Kieft, 2006). Les rituels physiques sont également importants car ils réduisent les signaux neuronaux liés à l'anxiété de performance et à l'impact de l'échec (Hobson et al., 2017).

Outre l'augmentation de la conscience somatique en général, plusieurs auteurs s'accordent également à dire que le cœur joue un rôle central et qu'il convient d'accorder davantage d'attention à cet aspect (Erickson, 2011 ; Kieft, 2015 ; McCraty, 2015). McCraty (2015 : 52), en particulier, explique comment la cohérence entre le rythme cardiaque et le cerveau peut être intentionnellement activée en se concentrant sur des émotions positives, amenant ainsi des signaux intuitifs de toutes sortes à la conscience.

Divers ouvrages de Steiner, dont *Connaissance des mondes supérieurs* (1923 [1904]), fournissent des instructions pour développer la conscience de soi, ainsi que les capacités d'intuition et de communication intuitive. D'autres manuels pratiques pour développer ces capacités sont ceux d'Andeweg (2009), de MacManaway (2013), de Conroy et Alexander (2014), de Gurney (2001), de Williams (2003) et de Raven (2012). Tous ces auteurs et bien d'autres recommandent quatre aspects critiques communs : (1) rechercher la vérité en laissant le cœur guider les décisions, (2) méditer comme pratique quotidienne, (3) passer du temps dans la nature, en silence, et (4) rester ancré. Comme l'explique Kieft (2015 : 184), "les techniques intuitives ou "sensorielles" appliquées par les agriculteurs ressemblent beaucoup à la manière dont le mystique décrit son accès à des informations plus profondes".

Sur la base de ce qui précède, l'auteur propose que devenir un agriculteur intuitif soit un parcours de développement personnel et de transformation, qui exige courage et dévouement. Cela peut nécessiter un soutien psychosocial, qui n'est pas actuellement disponible auprès des organisations agricoles traditionnelles. Par conséquent, les agriculteurs, mais aussi les services d'aide à l'agriculture, les chercheurs et les décideurs politiques doivent s'efforcer de mettre en place des cadres de soutien et d'habilitation pour les agriculteurs qui souhaitent développer leurs capacités intuitives et devenir ainsi des décideurs cocreatifs avec les écosystèmes de leur exploitation.

CONCLUSIONS

Il n'existe pas de définition unifiée de l'intuition, mais il ressort clairement des recherches existantes que l'intuition est rapide, qu'elle fait inévitablement partie de toute prise de décision et qu'elle fournit des informations utiles et précises qui vont au-delà de ce que les approches analytiques permettent d'obtenir. Les preuves de la valeur pratique de l'intuition et de la communication intuitive dans la prise de décision en matière de gestion agricole sont nombreuses mais de plus en plus nombreuses, indiquent qu'elles méritent davantage d'attention de la part de la recherche et de la pratique agricoles.

Certains auteurs ont constaté que l'intuition peut également jouer un rôle crucial dans la communication intuitive ou inter-espèces. De nouvelles recherches, telles que les deux études de cas d'agriculteurs intuitifs présentées ici, suggèrent que cette approche co-créative de la production alimentaire pourrait offrir aux agriculteurs plus de pouvoir, d'autonomie et de confiance, afin qu'ils puissent prendre des décisions de gestion mieux informées, personnalisées et plus adaptées à l'environnement, notamment parce qu'ils obtiennent un retour d'information direct de la part de l'autre que l'être humain.

Il existe déjà des méthodes de développement des capacités intuitives pour les agriculteurs. Toutes ces méthodes mettent l'accent sur la nécessité de s'autocritiquer volontairement et activement et de gérer les déclencheurs émotionnels, ce qui peut être soutenu par une prise de conscience accrue de la sensibilité somatique. Le processus de transformation personnelle dans le cadre du développement des capacités intuitives peut s'avérer difficile et long. Mais la transformation de l'agriculteur dans sa recherche de la connaissance intérieure est peut-être ce qu'il faut pour aider à transformer l'agriculture traditionnelle vers un engagement plus régénérateur et harmonieux avec la nature.

REMERCIEMENTS

Nous remercions la Chin Kung Multicultural Education Foundation d'avoir joué le rôle d'intermédiaire et de traducteur dans les communications avec l'agriculteur de l'étude de cas n° 2. Les recherches menées dans le cadre des études de cas présentées dans ce chapitre ont été financées par le ministère des Sciences et de l'Environnement.

Technology et de la National Research Foundation of South Africa, du bureau du vice-recteur de l'innovation, de la recherche et des études postuniversitaires de l'université de Stellenbosch, et de l'université de Coventry.

RÉFÉRENCES

- Andeweg, H. (2009) *En résonance avec la nature : Holistic Healing for Plants and Land*. Édimbourg : Floris Books.
- Conroy, J., et Alexander, B. (2014) *Live and Let Live : Comment la collaboration multidimensionnelle guérit les écosystèmes*. Morris Plains, NJ : Plant Kingdom Communications.
- Cox, T. (2014) "Agroécologie transpersonnelle : La métaphysique de la théorie agricole alternative". *The Journal of Transpersonal Psychology* 46(1):5-57.
- Dane, E. et Pratt, M.G. (2007) "Exploring intuition and its role in managerial decision making". *Academy of Management Review* 32(1):33-54.
- Dutton, D. et Williams, C. (2009) "Clever beasts and faithful pets : A critical review of animal psi research". *Journal of Parapsychology* 73(Spring):43-68.
- Erickson, D.L. (2011) "Intuition, télépathie et communication inter-espèces : Une perspective multidisciplinaire". *NeuroQuantology* 9(1):145-152.
- Erickson, D.L., Fisher, D., Woelk, B., Buckner, W., et Ashley, C. (2016) "A mixed methods study of tele- pathic interspecies communication with therapeutic riding horses and their recovering wounded veteran partners". *NeuroQuantology* 14(2):403-425.
- Gagliano, M. (2013) "Persons as plants : L'écopsychologie et le retour au rêve de la nature." *Paysages : la revue du Centre international pour le paysage et le langage* 5(2). Consulté sur <http://ro.ecu.edu.au/landscapes/vol5/iss2/14>.
- Gagliano, M., et Gimonprez, M. (2015) "Breaking the silence : Language and the making of meaning in plants". *Ecopsychology* 7(3):145-152.
- Gurney, C. (2001) *Le langage des animaux : 7 étapes pour communiquer avec les animaux*. New York : Dell.
- Hobson, N.M., Bonk, D., et Inzlicht, M. (2017) "Rituals decrease the neural response to performance failure". *PeerJ* 5:e3363. DOI : 10.7717/peerj.3363.
- Hodgkinson, G.P., Langan-Fox, J., et Sadler-Smith, E. (2008) "Intuition : A fundamental bridging construct in the behavioural sciences". *British Journal of Psychology* 99:1-27.
- Hogarth, R.M. (2010) "Intuition : Un défi pour la recherche psychologique sur la prise de décision". *Psychological Inquiry* 21(4):338-353.
- Jung, C.G. (1933) *Types psychologiques*. Traduit par H. Godwyn Baynes. Londres : Routledge & Keegan Paul.
- Kahneman, D. (2003) "Maps of bounded rationality : Psychology for behavioral economics". *American Economic Review* 93:1449-1475.
- Keller, J., et Sadler-Smith, E. (2019) "Paradoxes et processus doubles : A review and synthesis." *International Journal of Management Review* 21:162-184.
- Khatri, N. et Ng, H.A. (2000) "The role of intuition in strategic decision making". *Human Relations* 53(1):57-86.
- Kieft, H. (2006) "Quantum agriculture : Bridging frontline physics and intuitive knowledge of nature ?" (L'agriculture quantique : un pont entre la physique de pointe et la connaissance intuitive de la nature) Dans B. Haverkort et C. Reijntjes (eds), *Moving Worldviews, Reshaping Sciences, Policies and Practices for Endogenous Sustainable Development*, pp. 209-218. Leusden : Compas Leusden.
- Kieft, H. (2015) "L'agriculture intuitive : Vers une nouvelle vision de la nature". In S.A. Park et C. Shoemaker (eds), *Actes du XIe symposium international peuple-plante sur la diversité : Towards a New Vision on Nature*. *Acta Horticulturae* 1093:179-194.
- King, L., et Appleton, J.V. (1997) Intuition : A critical review of the research and rhetoric. *Journal of Advanced Nursing* 26:194-202.
- Kulick, D. (2017) "Human-animal communication". *Revue annuelle d'anthropologie* 46:357-378.
- MacManaway, P. (2013) *Le guide pratique de la radiesthésie : Comment exploiter les énergies de la Terre pour la santé et la guérison*. Leicestershire : Lorenz Books.
- McCraty, R. (2015) *Science of the heart : Exploring the role of the heart in human performance*, Vol. 2. An Overview of Research Conducted by the HeartMath Institute. Rapport technique, Californie : HeartMath Institute.
- Nonaka, I. et van Krogh, G. (2009) "Tacit knowledge and knowledge conversion : Controverse and advancement in organizational knowledge creation theory". *Organization Science* 20(3):635-652.
- Nuthall, P.L. (2016) *The Intuitive Farmer : Inspiring Management Success*. Portland, OR : 5M Publishing.

- Nuthall, P.L., et Old, K.M. (2018) "Intuition, the farmers' primary decision process : A review and analysis." *Journal of Rural Studies* 58:28-38.
- Parry, G.A. (2005) "Native wisdom in a quantum world". *Shift* 9:29-33.
- Paxton, R., Klimek, M., Vieweger, A., Döring, T., Bloch, R., Bachinger, J. et Woodward, L. (2017) " The role of intuition in managing organic farm system health ". In G. Rahmann et al, (eds), *Innovative Research for Organic 3.0- Volume 1 : Proceedings of the Scientific Track at the Organic World Congress 2017*, November, 2017, Delhi, India, Thünen Report, No. 54,1.
- Raven, S. (2012) *Nature Spirits, the Remembrance : Un guide du royaume élémentaire*. Forest Row : Clairview Books.
- Sadler-Smith, E. et Shefy, E. (2007) "Developing intuitive awareness in management education". *Academy of Management Learning & Education* 6:186-205.
- Smuts, J.C. (1926) *Holisme et évolution*. New York : Macmillan Company.
- Steiner, R. (1923) *La connaissance des mondes supérieurs et comment on y parvient*. Traduit par G. Metaxa. New York : G P Putnam's Sons.
- Steiner, R. (1967) *Les étapes de la connaissance supérieure*. Traduit par L. Monges et F. McKnight. Hudson : Anthroposophic Press.
- Tompkins, P. et Bird, C. (1973) *La vie secrète des plantes*. New York : Harper and Row.
- van Eijk, T. (1998) Farming systems research and spirituality. Thèse de doctorat, Wageningen : Université de Wageningen.
- von Diest, S.G. (2019) "La biodynamie pourrait-elle aider à combler les lacunes dans le développement de l'intuition des agriculteurs ?" *Open Agriculture* 4:391-399.
- von Diest, S.G., Wright, J., Samways, M.J., et Kieft, H. (2020) A call to consider farmer intuition for improved management decision making. *Outlook on Agriculture* 49(4):278-285.
- Williams, M. (2003) *Learning Their Language : Communication intuitive avec les animaux et la nature*. Novato, CA : New World Library.
- Zylstra, M., Esler, K., Knight, A., et Le Grange, L. (2018) "Intégrer de multiples perspectives sur la relation homme-nature : Une réponse à Fletcher 2016". *Journal of Environmental Education* 50(1):1-10.

22 Une étude de l'agriculture yogique durable en tant qu'approche agricole de l'esprit et de la matière

Janus Bojesen Jensen
Université de Coventry

SOMMAIRE

Introduction : Un changement de paradigme pour les pratiques agricoles ?.....	247
Recherche sur l'agriculture yogique durable.....	248
Résultats : Une vue d'ensemble des méthodes et pratiques de l'AJS.....	248
Les origines des méthodes SYA.....	248
La composante métaphysique : La pratique de la méditation du Raja Yoga.....	249
Pratiques physiques SYA.....	250
Code de conduite des agriculteurs.....	250
Quels sont les impacts des méthodes agricoles SYA ?.....	250
Résultats des essais de recherche publiés sur l'impact des SYA.....	250
Le point de vue des agriculteurs sur l'impact du SYA.....	252
Discussion : Le lien entre l'esprit et la matière.....	253
Conclusions.....	254
Références.....	255

INTRODUCTION : UN CHANGEMENT DE PARADIGME POUR LES PRATIQUES AGRICOLES ?

La convergence mondiale des crises écologiques, politiques, sociales et économiques exige que l'on ne puisse plus continuer à "faire comme si de rien n'était". Les problèmes environnementaux et de santé humaine résultant de l'agriculture chimique industrielle n'ont pas disparu et sont de plus en plus visibles dans le domaine public (GIEC, 2019 ; CIRC, 2015 ; CNUCED, 2013 ; UNCCD, 2011). Les propositions émanant du paradigme dominant qui préconisent d'autres techno-fixes ne sont plus convaincantes ou appropriées ; comme l'affirme l'auteur Charles Eisenstein, nous vivons dans une période liminale "entre les histoires" (Eisenstein, 2013 : 6). D'un point de vue épistémologique, Santos (2014 : 233) soutient que la justice sociale mondiale est impossible sans justice cognitive mondiale et que nous sommes dans une période de transition où les problèmes créés à partir des limites culturelles et politiques de la modernité occidentale n'ont pas de solutions modernes.

Les prétendues normes universelles de la société industrielle moderne, qui met l'accent sur la science et la technologie matérialistes comme moyen d'asservir la nature, sont un héritage colonial occidental persistant. Les prémisses ontologiques et épistémologiques du matérialisme continuent d'être remises en question à la périphérie par les cultures indigènes, par exemple dans la littérature académique sur la décolonisation. Santos (2014 : 188) fait référence à une "sociologie des absences" existante et appelle à une "écologie des savoirs" qui permette à d'autres modes de connaissance et à la connaissance scientifique de coexister. La connexion intime entre l'esprit et la matière est reconnue depuis longtemps dans les traditions spirituelles et les visions du monde des cultures indigènes du monde entier (Aikenhead et Michell, 2011 ; Ramsay, 2012a) et le reste dans la majorité sociale du monde (Apffel-Marglin, 2012). Au cours des dernières décennies, le domaine en plein essor du

La mécanique au sein de l'establishment scientifique occidental révèle des synergies avec les visions du monde indigènes sur la nature sous-jacente de la réalité (Craven et I'poyi, 2009).

Dans le contexte agricole, l'application de pratiques invisibles, immatérielles et spirituelles n'est ni radicale ni nouvelle. Depuis plus de 10 000 ans d'agriculture, ces pratiques ont été intégrées à la vie agricole jusqu'à une époque très récente, même en Occident (Bellwood, 2005). La proposition de ce chapitre est qu'une partie (au moins) de toute transition vers une agriculture mondiale plus saine et régénératrice ne se trouvera pas dans les limites de la vision du monde industriel occidental et que ses dogmes doivent être dépassés afin d'inclure des pratiques invisibles, non matérielles et spirituelles pour compléter et peut-être modifier les pratiques matérielles existantes.

LA RECHERCHE D'UNE AGRICULTURE YOGIQUE DURABLE

L'agriculture yogique durable (SYA) est une approche agricole qui reconnaît et travaille avec la dimension invisible et non matérielle. Ce système est issu du mouvement spirituel Brahma Kumaris, fondé en Inde par Dada Lekhraj Kripalani en 1937, et qui a aujourd'hui une présence mondiale avec 8 500 centres dans 110 pays (Brahma Kumaris, ND). La vision du monde des Brahma Kumaris est dérivée de la cosmologie védique et soutient que tous les êtres humains sont des âmes pures habitant un corps physique. Elle affirme que la conscience de l'âme, qui a des traits de pureté, de félicité et d'amour, doit être considérée comme la véritable nature de chacun plutôt que la conscience du corps, plus commune, cette dernière étant la cause des afflictions actuelles de l'humanité (Ramsay, 2012b). L'initiative SYA a été lancée en 2008 par l'aile de développement rural de l'université spirituelle mondiale Brahma Kumaris (RDW, 2009). SYA repose sur la philosophie suivante : "la nourriture est comme l'esprit et l'esprit est comme le corps".

Étant donné que le SYA est peu connu en tant que système agricole, une étude de recherche a été élaborée pour comprendre ses méthodes et vérifier ses performances et son potentiel. Cette étude a été entreprise par le biais d'une revue de la littérature suivie d'un voyage sur le terrain auprès d'agriculteurs SYA dans les provinces du Rajasthan et du Gujarat, à proximité du siège des Brahma Kumaris à Mount Abu, du 8 au 23 novembre 2017. L'autorisation a nécessairement été obtenue auprès du siège. Adoptant une approche inductive, l'étude a évalué les résultats par rapport aux preuves scientifiques existantes concernant les pratiques effectuées.

En termes de littérature scientifique, seul un article évalué par des pairs a été publié sur les SYA (Pandey et al., 2015). En raison de cette pénurie de recherche, la littérature non évaluée par des pairs et la littérature grise sont également prises en compte dans ce chapitre, y compris 12 autres publications qui n'étaient accessibles que sous forme imprimée au siège des Brahma Kumaris.

La visite d'étude sur le terrain a consisté en un entretien de groupe basé sur un questionnaire semi-structuré préparé à l'avance et mené avec huit agriculteurs pratiquant la SYA. Un traducteur était présent pour faciliter la discussion. Cette réunion a été organisée par le Brahma Kumaris Rural Development Wing, qui a également sélectionné les participants, tous membres d'un groupe SYA basé au Gujarat et composé de 30 agriculteurs. Tous étaient des hommes âgés de 40 à 60 ans. La superficie des exploitations des agriculteurs consacrée au SYA était petite, en moyenne 1 acre, et ne couvrait pas la totalité de leurs terres.

Une visite de terrain a également été effectuée à la ferme de démonstration des Brahma Kumaris, "Tapovan", située près du siège mondial de Shantivan, à Mount Abu. Cette ferme horticole de 5 acres est gérée comme une ferme de démonstration de l'AJS depuis trois ans, accueillant des visites éducatives de milliers de petits et moyens exploitants agricoles conventionnels de l'Inde et de l'étranger.

Dans le cadre d'une approche ethnographique, des questions ont été posées au directeur de l'exploitation et à un représentant de l'aile de développement rural.

RÉSULTATS : UNE VUE D'ENSEMBLE DES MÉTHODES ET PRATIQUES SYA

LES ORIGINES DES MÉTHODES SYA

SYA est né de l'observation d'agriculteurs indiens pratiquant la méditation dans leurs champs pour améliorer la santé de leurs récoltes. Leurs méthodes ont été portées à l'attention des Brahma Kumaris

Le SYA a été mis en place par la Rural Development Wing (RDW), qui l'a ensuite développé et lancé en tant qu'initiative visant à améliorer la vie et les moyens de subsistance des agriculteurs (Ramsay, 2012a). Ramsay (2012a : 118) définit le SYA comme "une forme unique d'agriculture qui combine des pratiques méditatives basées sur la pensée avec les méthodes de l'agriculture biologique". Le SYA se fonde sur les principes de l'agriculture biologique standard qui interdisent l'utilisation d'engrais et de biocides non biologiques. L'élément métaphysique ou subtil de la méditation est par la suite ajouté en tant que composante essentielle de toutes les pratiques agricoles tout au long de l'année.

LA COMPOSANTE MÉTAPHYSIQUE : LA PRATIQUE DE LA MÉDITATION DU RAJA YOGA

Les agriculteurs SYA sont tout d'abord formés à la pratique du Raja Yoga, un style de méditation aux yeux ouverts enseigné par les Brahma Kumaris et inspiré d'anciennes pratiques indiennes. La méthode est décrite dans le manuel SYA (RDW, 2009 : 21-22) et résumée comme suit :

La première étape de la méditation du Raja Yoga consiste à atteindre le stade de la conscience de l'âme. Les pensées pures sont la source de vibrations pures, et les vibrations pures créent une atmosphère pure. Après être entré dans un tel état, si vous avez des pensées positives à l'égard d'une personne, d'un animal ou d'une végétation, quel que soit l'endroit où ils se trouvent, très loin ou très près, nos vibrations les atteignent et activent chacun de leurs gènes.

Le manuel précise également que le moment idéal pour effectuer cette méditation se situe entre 4 et 5 heures du matin (partie de la période appelée "Amrit Vela"). Les agriculteurs doivent également transmettre des intentions positives en dehors de cette période, lors d'activités agricoles spécifiques. Ces séances de méditation régulières peuvent menées à distance ou sur le terrain, avec des pratiques de pensée et des affirmations ciblées pour soutenir chaque phase du cycle de croissance des cultures, depuis les semailles, l'irrigation et la croissance jusqu'à la récolte et la réhabilitation des sols (Ramsay, 2012c ; RDW, 2009). Outre la méditation ciblée sur les grandes cultures, Ramsay (2012c) décrit la pratique consistant à amener les semences dans des centres de méditation Brahma Kumaris locaux où des méditants expérimentés concentrent sur des pensées de paix, de non-violence, d'amour, de force et de résilience, entre 10 jours et 1 mois avant les semailles. Cette pratique est censée favoriser la germination des graines.

Ramsay (2013a) donne des exemples d'affirmations méditatives pour les différentes étapes et occurrences du cycle agricole saisonnier, comme le montre le tableau 22.1.

Les agriculteurs sont également encouragés à jouer de la musique et à chanter des chansons spirituelles pendant qu'ils travaillent dans les champs, à la fois pour leur propre motivation et leur bonheur et dans l'espoir que cela favorisera la croissance des cultures (RDW, 2009 : 44). La sonnerie des cloches des bœufs est également considérée comme ayant un effet bénéfique sur l'environnement (entretien avec un groupe d'agriculteurs, cette étude). Une autre pratique culturelle consiste à hisser le "drapeau de Shiva" rouge et jaune à 5 pieds du sol à intervalles réguliers dans les champs. Cette pratique a de multiples objectifs, dont certains sont métaphysiques : elle rappelle constamment à l'agriculteur qu'il s'occupe de la terre de Dieu et que la terre est sous la garde divine même lorsque l'agriculteur n'est pas présent ; et elle agit comme un réflecteur de la lumière du soleil sur les cultures (RDW, 2009 : 44).

TABLEAU 22.1

Affirmations utilisées par les agriculteurs SYA lors d'événements agricoles spécifiques

Événement agricole	Affirmation
Amrit Vela (tous les matins de 4 à 5 heures)	Je suis la forme de la paix, remplissant les graines
de paix Labourant la terre	Je suis une âme qui transforme le monde
Application d'intrants organiques	Je donne la chance à la terre
Irrigation	Je suis un fleuve vivant de sagesse
Incidence de la maladie	Je suis la forme du pouvoir de guérison silencieux
Incidence des parasites	Je suis la forme de la pureté suprême

Source : Ramsay (2013a) : Ramsay (2013a).

En cas de dégâts causés par des parasites, les agriculteurs interrogés ont expliqué qu'ils pouvaient entrer dans un état de méditation dans le but d'atteindre la conscience d'une âme pure. Ce sentiment de pureté de l'âme est ensuite transmis par vibration à la récolte, qui est alors pleine de santé et de lumière divine, et donc capable de résister aux parasites. L'agriculteur a médité et établi une communication avec les perroquets, les invitant manger certains fruits entiers et à en laisser d'autres intacts. Cette démarche aurait été couronnée de succès. SYA repose sur l'idée que la ferme n'est pas seulement destinée aux êtres humains, mais que les animaux et tous les autres êtres vivants doivent également être acceptés et avoir leur place légitime dans la ferme.

Alors que les agriculteurs SYA interrogés lors de l'entretien de groupe ont déclaré suivre le calendrier astrologique dans le cadre de leur tradition culturelle, les personnes interrogées dans les fermes Tapovan ont expliqué que la méditation plutôt que les influences extérieures était considérée comme la force principale pour assurer la santé des cultures. Néanmoins, les agriculteurs SYA ont estimé que le fait de pratiquer la méditation et d'envoyer de l'amour aux plantes en détresse soutenait l'utilisation des remèdes traditionnels, qui, selon eux, étaient généralement efficaces.

Selon les personnes interrogées à la ferme de Tapovan, l'objectif de l'enseignement de la méditation du Raja Yoga est de cultiver chez les agriculteurs un sentiment de connexion avec Dieu, le Soi, la patrie et les vaches - l'animal sacré de l'Inde - et de faire en sorte que cette transformation intérieure de l'agriculteur transforme à son tour la ferme grâce à une pensée et à une action justes. La méditation matinale a lieu près du "drapeau de Shiva", qui est hissé dans le champ, et les résultats visibles de la méditation se manifestent généralement au bout de 2 à 3 mois.

PRATIQUES PHYSIQUES DE L'AJS

Outre la méditation et la concentration de l'intention, des techniques d'agriculture biologique sont appliquées. Il s'agit notamment du compagnonnage et de la lutte intégrée contre les ravageurs (RDW, 2009). Ces techniques étaient visibles à la ferme de Tapovan, parallèlement aux rotations et à l'utilisation d'engrais verts. D'un point de vue physique, "drapeau de Shiva" rouge et jaune a également un effet dissuasif sur les sauterelles, qui pondraient leurs œufs sur la partie jaune du drapeau et périraient par la suite (RDW, 2009 : 44).

La production d'intrants agricoles artisanaux est encouragée et le manuel SYA fournit des instructions sur la manière de préparer 11 préparations spécifiques pour le sol, l'inoculation bactérienne, la lutte contre les parasites et les fongicides, basées sur des pratiques traditionnelles utilisant des sous-produits de la vache et d'autres matériaux locaux (RDW, 2009 : 31-24). L'une de ces préparations est le "Jeevamrut", un engrais liquide organique. Les agriculteurs interrogés ont convenu qu'il était essentiel d'avoir un sol sain avec une bonne teneur en carbone et une bonne population microbienne, ce qui est possible grâce au fumier de vache composté, aux cultures de couverture et au "Jeevamrut" qui sert d'inoculation de microbes bénéfiques.

Les agriculteurs ont expliqué qu'il fallait éviter d'utiliser des tracteurs car ils compactent le sol et qu'il fallait utiliser des bœufs, qui sont plus doux pour la "Terre mère" (entretien avec un groupe d'agriculteurs). Les Brahma Kumaris estiment que les vaches font partie intégrante de l'agriculture. Néanmoins, un tracteur a été utilisé dans la ferme de démonstration de la SYA, car elle devait produire de la nourriture pour les milliers de visiteurs du quartier général du Mont Abu (ferme de Tapovan).

CODE DE CONDUITE DES AGRICULTEURS

Outre les pratiques agricoles métaphysiques et physiques, la SYA comprend également un code de conduite spécifique pour les agriculteurs. Ce code comprend l'adhésion à un régime végétarien pur, la pratique de l'abstinence des désirs charnels, l'évitement des drogues et de l'alcool, la bonne volonté envers les autres, le souvenir de Dieu et les méditations matinales (RDW, 2009 : 44).

QUELS SONT LES IMPACTS DES MÉTHODES AGRICOLES SYA ?

Résultats des essais de recherche publiés sur l'impact des SYA

Selon Ramsay (2012c), les premiers essais de SYA sur le terrain ont été lancés en Inde en 2009 par l'Université spirituelle Brahma Kumaris, avec la participation de 400 agriculteurs des régions du centre et du nord.

Depuis lors, des essais de recherche ont été menés avec la coopération de scientifiques de deux universités agricoles indiennes, la Govind Ballabh Pant University of Agriculture and Technology (GBPUAT) et la Sardarkrushinagar Dantiwada University of Agriculture and Technology (SDUAT).

Dans un article sur les SYA évalué par des pairs, Pandey et al. (2015) ont rédigé et consolidé les résultats de plusieurs de ces essais. Un essai mené par la Direction de la recherche sur le blé à Karnal a porté sur la croissance, la productivité et la qualité du blé panifiable au cours de la période de végétation 2011-2012, sur trois parcelles adjacentes dans le village de Gagsina, à Karnal, dans l'Haryana. Cet essai a comparé quatre traitements :

(1) engrais de ferme biologique plus méditation yogique (SYA), avec (2) engrais de ferme biologique (ORG), (3) engrais non biologique (NPK) et (4) un témoin (CTL). Les résultats sont présentés dans le tableau 22.2 (Pandey et al., 2015) et ont fait l'objet d'un test de signification statistique. Les résultats montrent une différence de performance entre le SYA et les autres traitements. SYA a surpassé l'organique et le contrôle dans les catégories de la biomasse, du rendement en grains et du poids des grains. Il a fait mieux que le traitement NPK en termes de poids des grains et de teneur en protéines, mais il a été égalé en termes de rendement en grains. Le traitement NPK a obtenu de meilleurs résultats que les autres pour la biomasse. Bien qu'un essai d'une saison ne soit pas suffisamment solide, les indications sont positives.

Un autre essai, réalisé par la SDUAT, s'est concentré sur les rendements en grains de blé et en résidus (feuilles et tiges), qui ont été évalués sur trois ans (une récolte par an), de 2009 à 2012, dans le cadre de traitements (1) biologique traditionnel avec fumier de ferme (ORG), (2) biologique traditionnel+ yogic farming (SYA) et (3) non biologique (NPK). Dans cet essai, il n'y avait pas de témoin. Comme le montre la figure 22.1, pour les trois années, tant pour les grains que pour les tiges, le traitement non biologique a obtenu de meilleurs résultats que les autres. À l'exception de la première saison, les SYA ont obtenu de meilleurs résultats que le traitement biologique. Selon Ramsay (2012c), d'autres résultats de ce même essai ont montré des quantités plus élevées de fer, de protéines et de vitamines dans le traitement SYA par rapport aux méthodes traditionnelles biologiques et non biologiques.

Pandey et al. (2015) ont résumé une autre expérience de SDUAT dans laquelle la qualité (teneurs en protéines et en huile) et la quantité (rendements en fanes et en huile) de l'arachide ont été évaluées sur trois saisons de récolte (2009-2010, 2010-2011 et 2011-2012), avec des traitements NPK, des pratiques biologiques traditionnelles et des pratiques SYA. Bien que les rendements en fanes et en huile aient été significativement plus élevés dans les parcelles traitées au NPK que dans les parcelles traditionnelles biologiques et SYA pour les trois saisons de récolte, les teneurs en protéines et en huile dans les traitements SYA ont été plus élevées que pour les traitements NPK et biologiques.

Une étude non évaluée par des pairs, réalisée par Raval (ND) du Tolani College of Arts and Science à Adipur, en Inde, et publiée sur le site web de Brahma Kumaris, se penche également sur la qualité des récoltes. Cette étude a évalué les valeurs protéiques, glucidiques et énergétiques du soja SYA par rapport aux traitements biologiques. Si les traitements SYA ont été plus performants que les traitements biologiques dans les trois catégories, peu d'autres informations ont été fournies sur les détails de l'essai.

TABLEAU 22.2

**Essai de blé panifiable sur une saison, comparant (a) SYA, (b) biologique et (c) biologique.
(c) Méthodes 'agriculture non biologique**

Traitement	Biomasse (q ^a /ha)	Rendement en grains (q ^a /ha)	Poids de 1 000 grains (g)	Protéines de céréales Contenu (%)
Bio+ yogic (SYA)	81.31	31.46	44.28	9.13
Biologique (ORG)	63.28	22.78	41.70	9.78
Non organique (NPK)	94.59	31.81	41.74	8.03
Contrôle (CTL)	61.89	19.76	40.92	7.75
Résultats comparés à P= 0,05 (5%)	3.69%	2.48%	1.49%	0.51%

Source : Pandey et al. (2015).

^a 1q (quintal)= 100 kg.

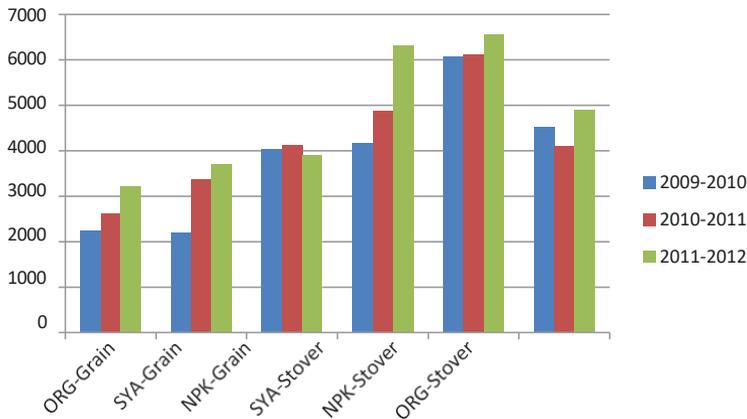


FIGURE 22.1 Diagramme à barres montrant le rendement (kg/ha) du grain et de l'épi de blé dans les traitements SYA, biologiques et non biologiques. (Adapté de Pandey et al. (2015)).

LE POINT DE VUE DES AGRICULTEURS SUR L'IMPACT DU SYA

RDW a publié au moins 38 rapports anecdotiques de nature qualitative émanant d'agriculteurs sur les avantages de l'adoption des SYA, qui ont été recueillis par des membres de Brahma Kumaris (Ramsay, 2013b) et des scientifiques de l'université SDUAT (Patel et al., 2011). Ces avantages sont résumés dans le tableau 22.3.

Les agriculteurs interrogés dans le cadre de l'entretien de groupe ont également fait état d'une amélioration de la santé et de la qualité de leurs terres et de leurs sols après l'abandon de l'utilisation de produits agrochimiques, notamment d'une augmentation de la charge et de l'activité microbiennes et d'un accroissement des populations d'insectes bénéfiques. En outre, il y a eu moins d'incidences d'animaux sauvages et de ravageurs causant des dommages aux cultures. Le bétail s'est montré plus paisible après la pratique de la méditation. Les clients étaient prêts à payer plus cher pour les produits SYA, qu'ils jugeaient de meilleure qualité.

L'environnement de la ferme a été jugé plus agréable, plus joyeux et plus rafraîchissant, et ces changements ont également été notés par les visiteurs. Ils estiment que leurs villages sont devenus plus propres, plus paisibles et plus unis sur le plan politique, en particulier pendant les élections. Les agriculteurs ont perçu leurs familles comme plus heureuses parce que les chefs de famille (eux-mêmes) étaient plus paisibles. Ils ont également noté moins de problèmes liés à la dépendance au tabac, à l'alcool, à l'opium et à d'autres substances, puisqu'ils ont dû abandonner ces pratiques. Les visites chez le médecin ont été moins nombreuses et un agriculteur a affirmé avoir guéri de ses problèmes de paralysie après avoir adopté les SYA et consommé davantage d'aliments végétaux de haute qualité. Les agriculteurs ont fait état d'une plus grande force intérieure et d'une meilleure estime de soi.

La plupart des agriculteurs ont prévu d'étendre les techniques SYA à une plus grande partie de leurs exploitations. Cependant, le manque de main-d'œuvre a été un obstacle, et les agriculteurs craignaient que les travailleurs n'affectent la santé des cultures s'ils buvaient ou fumaient. Certains agriculteurs interrogés dans le cadre de l'entretien de groupe ont estimé que l'agriculture SYA était un travail plus difficile, car les intrants biologiques n'étaient pas toujours facilement disponibles, contrairement aux produits agrochimiques. Par exemple, l'urine de vache requise comme ingrédient pour les préparations traditionnelles devrait provenir de races indigènes, mais au Gujarat, 90 % des vaches sont croisées. Les agriculteurs ont donc estimé qu'ils devaient s'engager sérieusement dans ces pratiques. Les agriculteurs du SYA ont indiqué qu'une période de transition de trois ans était nécessaire pour restaurer la biodiversité des terres et des sols. Les personnes interrogées dans la ferme de Tapovan ont noté que de nombreux agriculteurs ne pensaient pas qu'il était possible de cultiver sans produits agrochimiques et avaient peur d'essayer des méthodes alternatives car ils s'attendaient à des rendements moindres. Dans cette ferme de démonstration, on a expliqué que la meilleure qualité des produits entraînait une augmentation des prix du marché, et que cela, combiné à des coûts de production plus faibles (en raison des économies réalisées sur les achats de produits agrochimiques), rendait l'agriculture SYA plus rentable que l'agriculture non biologique. Pour aider les agriculteurs à adopter les SYA, le RDW facilite la mise en place d'un système de réseaux entre agriculteurs,

TABLEAU 22.3**Principaux avantages quantitatifs et qualitatifs des SYA, tels que décrits par les agriculteurs**

Avantages quantitatifs	Avantages qualitatifs
Augmentation du rendement des cultures	Amélioration des relations familiales
Augmentation du contenu nutritionnel des cultures	Sentiment accru de lien avec les moyens de subsistance
Diminution des coûts de production	Augmentation du sentiment de bien-être et
d'utilité Augmentation du prix par kilo de produit vendu qu'agriculteur	Augmentation du sentiment de fierté en tant qu'agriculteur
Augmentation de la résistance des plantes	Amélioration des relations entre les communautés agricoles
Diminution de la vulnérabilité des cultures aux parasites	Réduction des émotions telles que la colère et la frustration chez les agriculteurs
Germination plus rapide des semences	Augmentation des émotions telles que la patience et le pardon chez les agriculteurs
	Incorporer un sens culturel et spirituel dans la vie professionnelle
Intégration aisée à d'autres méthodes d'agriculture durable, comme l'intensification durable de la riziculture. étendus	des avantages

Source : Ramsay (2013b) et Patel et al. : Ramsay (2013b) et Patel et al. (2011).

Les agriculteurs qui rencontrent des difficultés sont mis en contact par téléphone avec des agriculteurs plus expérimentés.

En ce qui concerne la diffusion spontanée d'agriculteur à agriculteur, presque tous les agriculteurs SYA interrogés ont expliqué que leurs voisins étaient sceptiques lorsqu'ils ont initialement adopté les SYA, mais qu'après un certain temps, ils ont remarqué des améliorations dans la qualité de leurs produits agricoles, ce qui les a rendus plus curieux de s'engager dans les SYA.

Des références en ligne montrent que les SYA ont aussi récemment fait l'objet d'une attention au niveau national, le ministre indien de l'agriculture préconisant l'adoption des SYA par les agriculteurs (BBC, 2015). dehors de l'Inde, les SYA ont également été adoptés par un agriculteur italien qui affirme avoir maintenu ses bénéfices et augmenté la qualité de ses céréales (Kebio EU, 2016).

DISCUSSION : LE LIEN ENTRE L'ESPRIT ET LA MATIÈRE

La littérature publiée, les visites d'exploitations et les entretiens de groupe concordent tous pour dire que l'accent principal du SYA est mis sur l'intention humaine positive qui est transmise à l'exploitation agricole, et ce par des agriculteurs-méditants formés à cet effet. La pratique méditative, ainsi que l'utilisation du son, sont superposées à un ensemble de pratiques biologiques standard qui incluent l'utilisation de préparations et de remèdes traditionnels.

Le lien entre l'esprit et la matière dans le domaine matériel et les effets de la méditation sur la croissance des plantes sont étayés par des études existantes qui confèrent une certaine crédibilité scientifique aux affirmations des AJS (par exemple, Dossey, 1998 ; Ducharme, 2007 ; Emoto, 2004 ; Loehr, 1959 ; Roney-Dougal et Solfvin, 2002, 2003 ; Radin et Nelson, 2000). Ces travaux sont brièvement passés en revue ci-dessous.

L'une des premières expériences publiées a été réalisée sur la germination des graines par le pasteur presbytérien et scientifique Franklin Loehr (1959), qui a mené deux essais avec des graines et de l'eau. Ses résultats indiquent systématiquement que la prière positive contribue à accélérer la germination et à produire des plantes plus vigoureuses, tandis que la prière négative arrête la germination chez certaines plantes et stimule la croissance chez d'autres. Dans une autre expérience, le maïs placé dans un récipient recevant de l'eau de prière a systématiquement germé un jour plus tôt et a eu des taux de germination et de croissance plus élevés que celui placé dans l'autre récipient qui n'avait pas reçu de prière.

Une méta-analyse réalisée par Radin et Nelson (2000) a passé en revue 40 études réalisées entre 1959 et 2000 et montrant l'impact d'une intention mentale axée sur un nombre spécifique, par rapport à un dé ou à un générateur de nombres aléatoires (GNA). Sur un total de 515 expériences réalisées par 91 chercheurs, les résultats ont montré un effet d'interaction entre l'esprit et la matière, statistiquement très significatif et reproductible, dans lequel

l'intention a affecté le résultat du lancer de dés ou du RNG. Les auteurs ont conclu de cette étude que les résultats globaux ne pouvaient pas être attribués au hasard, à des rapports sélectifs ou à des variations dans la qualité de la conception. Une expérience bien connue réalisée par le scientifique japonais Masaru Emoto (2004) a montré les effets de l'intention et des mots sur les schémas de cristallisation de l'eau, ce qui a donné lieu à plusieurs publications et ouvrages exposant les implications potentielles pour les organismes vivants, qui sont principalement composés d'eau. Ducharme (2007) a publié une thèse de doctorat sur une expérience au cours de laquelle des prières positives et négatives ont été envoyées vers des graines de courgettes stockées dans des boîtes de Petri dans une serre. Les prières ont été faites par le chercheur qui était un guérisseur alternatif formé. L'étude a révélé, par rapport à l'échantillon de contrôle, une augmentation et une diminution significatives des taux de germination et des poids supérieurs à la signification statistique pour les graines ayant reçu les traitements positifs et négatifs, respectivement. Roney-Dougal et Solfvin (2002, 2003) ont réalisé deux essais en double aveugle dans deux fermes biologiques commerciales du Somerset, au Royaume-Uni, au cours desquels un guérisseur formé a béni certaines graines de laitue pour en tester la germination et la croissance. Les résultats ont montré que les graines qui avaient été bénies ont donné un rendement supérieur d'environ 10 % et ont subi moins de dommages causés par les champignons et les limaces pendant la saison de croissance que le témoin.

Les nombreux avantages spirituels, physiologiques, psychologiques et émotionnels apportés par la méditation ont également été confirmés par de nombreuses études, comme le résume Erickson (2016), et la pratique de la méditation elle-même est entrée dans la culture générale mondiale pour le bien-être personnel (Pathath, 2017). Le SYA va plus loin et applique des pratiques méditatives à la croissance des cultures et à la résilience des exploitations (Ramsay, 2012a), et des approches similaires incluant une dimension métaphysique dans l'agriculture ont été préconisées par Wright et al. (2017), Kieft (2006) et van Eijk (1998).

La recherche sur les SYA se heurte à deux difficultés principales. Premièrement, en se concentrant sur les comparaisons de rendement et de productivité, la recherche disponible maintient l'approche méthodologique réductionniste standard tout en essayant d'évaluer des systèmes holistiques complexes qui comprennent à la fois le physique et le métaphysique. Néanmoins, les avantages plus larges des SYA sont saisis subjectivement à travers les précieux récits anecdotiques et la littérature des agriculteurs SYA, et cela fournit suffisamment d'indications sur les différences entre les SYA, les pratiques biologiques et conventionnelles pour encourager la poursuite de la recherche. Ramsay (2013b) recommande des recherches plus ciblées sur les thèmes de l'absorption et de la rétention de l'eau, des défis de la conversion du non biologique au SYA, du potentiel du SYA en dehors de la communauté Brahma Kumaris et de l'Inde, des différentes échelles d'exploitation et de la reproductibilité avec d'autres formes de méditation.

Le deuxième défi concerne la différenciation entre l'agriculture biologique et l'agriculture SYA. Il est possible que les avantages économiques rapportés, qui semblent résulter des économies réalisées grâce au non-achat de produits agrochimiques et à la vente de produits de qualité supérieure, soient le résultat des pratiques biologiques plutôt que des pratiques spirituelles de l'agriculture SYA. De même, les avantages environnementaux pourraient également résulter du passage de l'agriculture chimique à l'agriculture biologique sans que les pratiques méditatives aient un quelconque impact. En outre, l'agriculture biologique exige également une intention consciente de s'écarter de l'approche traditionnelle, plus facile et moins exigeante en main-d'œuvre, et il pourrait donc y avoir une interférence intentionnelle dans l'agriculture biologique comme dans l'agriculture SYA. Néanmoins, le fait de s'engager à la fois dans les pratiques agricoles supplémentaires et dans les changements de mode de vie que sont le végétarisme et l'abstinence (nécessaires pour atteindre une plus grande maîtrise de la méditation du Raja Yoga) peut être perçu comme une exigence supplémentaire rigoureuse pour l'adoption de l'agriculture SYA et implique sans doute une intention encore plus forte.

CONCLUSIONS

Ce chapitre vise à donner une vue d'ensemble des pratiques SYA et à étudier leurs effets. Pour atteindre ces objectifs, une approche triangulée a été déployée à travers une revue de la littérature, des entretiens de groupe et une visite de la ferme de démonstration des SYA. Malgré l'absence de vérification empirique, cela a fourni des données riches pour l'exploration initiale des SYA en tant que système agricole. Bien que la neutralité ne puisse être revendiquée - le petit échantillon d'agriculteurs interrogés pour cette étude avait été sélectionné par les Brahma Kumaris qui étaient présents lors de l'entretien de groupe et qui possédaient la ferme de démonstration visitée - l'auteur a rencontré ce qui semblait être une intégrité morale et spirituelle évidente au sein du mouvement SYA.

SYA superpose une dimension spirituelle aux pratiques biologiques standard, une dimension sur laquelle il met l'accent. En tant que système agricole axé sur la méditation, il offre des synergies avec les mouvements agricoles alternatifs, partageant des objectifs communs en matière d'alimentation saine et de bien-être de la communauté. Ces mouvements prétendent être holistiques, mais à ce jour, nombre d'entre eux ont évité ou insuffisamment mis l'accent sur la dimension esprit-matière mise en avant par SYA. Le SYA a obtenu des résultats relativement bons aux niveaux local, national et international dans un laps de temps très court (12 ans), et l'intérêt pourrait s'étendre plus loin avec la reconnaissance et l'adoption accrues des pratiques de méditation originaires de l'Inde. Cette étude met également en évidence les avantages psychosociaux de la pratique de la méditation, qui profitent d'abord à l'agriculteur et ont ensuite un impact positif sur l'ensemble de sa famille et de sa communauté. Cette tranquillité d'esprit accrue - et la diminution du nombre de suicides¹ - ne peut être surestimée dans le contexte de la situation critique des petits agriculteurs en Inde et dans d'autres régions du monde.

RÉFÉRENCES

- Aikenhead, G. et Michell, H. (2011) *Bridging Cultures : Indigenous and Scientific Ways of Knowing Nature*. New York, ON : Pearson Canada Ltd. Don Mills.
- Apffel-Marglin, F. (2012) *Spiritualités subversives : How Rituals Enact the World*. Oxford Ritual Studies Series. New York : Oxford University Press.
- BBC (2015) India minister backs 'yogic' farming to 'empower seeds'. Disponible à l'adresse : <https://www.bbc.com/news/world-asia-india-34254964> [consulté le 5 septembre 2020].
- Bellwood, P. (2005) *First Farmers : The Origins of Agricultural Societies*. Malden, MA : Blackwell Publishing.
- Brahma Kumaris (ND). Introducing ourselves. Disponible à l'adresse : <http://brahmakumaristhane.com/> [consulté 10 août 2020].
- Craven, J. et l'poyi, O. (2009) Indigenous epistemology and scientific method. *Présenté au 16e congrès de l'IUAES*, Kunming, Chine, 26-31 juillet.
- Dossey, L. (1998) *Be Careful What You Pray for, You Just Might Get It : What We Can Do about the Unintentional Effects of Our Thoughts, Prayers, and Wishes*. San Francisco, CA : HarperCollins.
- Ducharme, L.J. (2007) Les effets de la pensée intentionnelle à proximité ou à distance : Démonstration de la relation entre l'esprit et la matière sur la germination des graines. Thèse de doctorat, Missouri : Holos University. [http://www.holosuniversity.net/pdf/DuCharme_L_PDF%20\(1\).pdf](http://www.holosuniversity.net/pdf/DuCharme_L_PDF%20(1).pdf).
- Eisenstein, C. (2013) *The more Beautiful World Our Hearts Know Is Possible*. Berkeley : North Atlantic Books.
- Emoto, M. (2004) Healing with water. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 10(1) : 19-24.
- Erickson, D.L. (2016) Integrating body, mind and spirit : An essay reviewing the physiological, psychological, et spirituels de la méditation. *Journal of Transpersonal Research* 8(2) : 147-159.
- CIRC (2015) Monographies du CIRC volume 112 : Évaluation de cinq insecticides et herbicides organophosphorés. Centre international de recherche sur le cancer (CIRC). Rome : Organisation mondiale de la santé.
- GIEC (2019) Réchauffement planétaire de 1,5° C : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Disponible à l'adresse : <https://www.ipcc.ch/sr15/> [consulté le 8 août 2020].
- Kebio EU (2016). Spiritualité et agriculture biologique. Disponible à l'adresse : <https://www.kebio.eu/en/news/yoga-and-agriculture.html> [consulté le 10 août 2020].
- Kieft, H. (2006) Agriculture quantique : Un pont entre la physique de première ligne et la connaissance intuitive de la nature. In : Haverkort, B. et Reijntjes, C. (eds), *Moving Worldviews, Reshaping Sciences, Policies and Practices for Endogenous Sustainable Development*, pp. 209-218. Leusden : ETC/Compas.
- Loehr, F. (1959) *The Power of Prayer on Plants and People*. Garden City, NY : Doubleday.
- Pandey, S.T., Verma, O., Kewalanand, Pandey, D.S., Gill, S., Patel, J.C., Patel, G.N., Patel, D.M., Patel, B.T., Patel, B.B., Patel, D.S., Patel, I.S., Patel, R.N., Singh, N.K. et Thakur, D.M. (2015) Yogic farming through Brahma Kumaris Raja yoga meditation : Une technique ancienne pour améliorer la performance des cultures. *Asian Agri-History* 19(2) : 105-122.
- Patel, B.T., Patel, I.S., et Patel, M.M. (2011) Rapport de visite pour Brahma Kumaris Kolhapur, Maharashtra. SD Agriculture University. Disponible en ligne : <http://www.environment.brahmakumaris.org/images/resources/Survey%20Report.pdf>.
- Pathath, A.W. (2017) Méditation : Techniques et bénéfiques. *International Journal of Current Research in Medical Sciences* 3(6) : 162-168.

¹ Un agriculteur indien se suicide toutes les 42 minutes environ (Prasad, 2019).

- Prasad, N.R. (2019) A review on the farmer suicides in India : Un problème non résolu. *Journal of Economic Policy and Research* 14(1) : 56-67.
- Radin, D. et Nelson, R. (2000) Meta-analysis of mind matter interaction experiments : 1959 to 2000. Boundary Institute, Los Altos, Californie, et Princeton Engineering Anomalies Research, Université de Princeton, p. 11. Disponible en ligne : <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.385.3058&rep=rep1&type=pdf> [consulté le 10 août 2020].
- Ramsay, T. (2012a) Approche systémique de l'agriculture. *Combattre la désertification*, LEISA Inde, 14(4) : 29-30.
- Ramsay, T. (2012b) Éveiller la conscience de la biodiversité. *Déclaration pour la Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique. Onzième réunion, Andhra Pradesh, Hyderabad, Inde*. Octobre 8-19, 2012. (non publié). Disponible en ligne : https://www.researchgate.net/publication/239672387_Awakening_Biodiversity_Consciousness (consulté le 10 août 2020).
- Ramsay, T. (2012c) Yogic agriculture reaping rewards in India (L'agriculture yogique porte ses fruits en Inde). *Rioplus Business Magazine*. Produit pour : Rio+ 20, Conférence des Nations unies sur le développement durable, Rio de Janeiro, juin 2012. pp. 118-119. Disponible en ligne : http://www.academia.edu/1786497/Yogic_Agriculture_Reaping_Rewards_in_India (consulté le 10 août 2020).
- Ramsay, T. (2013a) Sustainable yogic farming : Changer la vie et les moyens de subsistance des agriculteurs. 8 octobre 2013. Disponible en ligne : http://yogickheti.org/researchPapers/SYA_Living_in_Harmony_2013.pdf (consulté le 13 octobre 2020).
- Ramsay, T. (2013b) Agriculture yogique durable : Rapport interne. Tournée dans le Maharashtra et à Goa en 2013. Brahma Kumaris aux Nations Unies, New York. Disponible en ligne : https://www.researchgate.net/publication/265172643_Informal_Report_-_SYA_Tour_India_September_2013 (consulté le 10 août 2020).
- Raval, K. (ND) A statistical analysis of the effect of yogic and organic fertilization on the Nutritive values of Soyabean. Department of Home Science, Tolani College of Arts & Science, Adipur, Gujarat (non publié). Disponible en ligne : http://www.yogickheti.org/researchPapers/Dr_Kiran_Raval_final_paper.pdf (consulté le 10 août 2020).
- RDW (2009) L'agriculture yogique perpétuelle. Rural Development Wing. Rajyoga Education and Research Foundation et Prajapita Brahma Kumaris Ishwariya Vishwa Vidyalaya. Shantivan, Mount Abu : Omshanti Press. Disponible en ligne : <http://yogickheti.org/pdf/Book%20English.pdf> (consulté le 10 août 2020).
- Roney-Dougal, S.M. et Solfvin, J. (2002) Field study of enhancement effect on lettuce seeds : Leur taux de germination, leur croissance et leur santé. *Journal of the Society of Psychical Research* 66 : 129-143.
- Roney-Dougal, S.M. et Solfvin, J. (2003) Field study of an enhancement effect on lettuce seeds : Replication study. *Journal of Parapsychology* 67(2) : 279-298.
- Santos, B.S. (2014) *Epistemologies of the South*. Londres : Routledge.
- UNCCD (2011) *Désertification : Une synthèse visuelle*. Bonn : Publications de l'UNCCD.
- CNUCED (2013) Réveillez-vous avant qu'il ne soit trop tard : Rendre l'agriculture vraiment durable maintenant pour la sécurité alimentaire dans un climat changeant. Revue du commerce et de l'environnement. Genève : Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement.
- van Eijk, T. (1998) Farming systems research and spirituality : An analysis of the foundations of professionalism in developing sustainable farming systems. Thèse de doctorat, Wageningen : Université agricole de Wageningen. ISBN 90-5485-980-6.
- Wright, J., Kieft, H. et von Diest, S. (2017) Quantum-based agriculture : La dernière frontière ? In : Rahmann, G., Andres, C., Yadav, A.K., Ardakani, R., Babalad, H.B., Devakumar, N., Goel, S.L., Olowe, V., Ravisankar, N., Saini, J.P., Soto, G. et Willer, H. (eds), *Innovative Research for Organic 3.0 - Volume 1. Actes du volet scientifique du Congrès mondial de l'agriculture biologique 2017*, du 9 au 11 novembre à Delhi, Inde. Braunschweig : Johann Heinrich von Thünen-Institut, 549 p., Thünen Rep 54, Vol. 1 : 107-111. <http://orgprints.org/32350/>.

Section 4

Voix du terrain



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

23 Les royaumes éthériques comme base pour explorer l'utilisation de la radionique avec les préparations biodynamiques

*Hugh Lovel **

SOMMAIRE

Introduction	259
Les progrès de la science occidentale, de Kant à Goethe.....	260
L'éther de Maxwell et les royaumes éthériques.....	260
Mon voyage à la ferme.....	262
Explorer les préparations biodynamiques à travers les applications radioniques.....	264
Conclusion.....	266
Références	266

INTRODUCTION

Plus l'agriculture explore des variables telles que le climat, la latitude, les types de sol, les dates de plantation et les écologies du sol - sans parler des facteurs humains - plus il devient clair que la recherche agricole n'a aucun espoir de limiter ou de contrôler la plupart de ces variables, et qu'il nous faut plutôt actualiser nos concepts et nos méthodes. L'un de ces concepts est celui du réseau alimentaire du sol, résultat vivant de l'interaction de la terre et du ciel avec la vie. Un autre concept est celui de l'organisation, qui est à la base de la vie, car la vie est organique. Le réseau alimentaire du sol doit respirer, et la terre et le ciel doivent bien interagir pour que la vie se développe. Nous ne pouvons pas animer le sol sans organiser l'atmosphère, et pour ce faire, nous devons éveiller la vie dans le sol.

Pourtant, quiconque utilise ces termes en rapport avec l'agriculture, tels que ciel, soleil, lune et planètes, sans parler de l'éther et de l'astralité, s'expose au rejet et au dédain, même si l'histoire regorge de récits sur l'étude des étoiles et les mystères de la nature, tels que ceux des Rishikas, de Zarathoustra, de Moïse ou des mages. C'est normal, puisque la science occidentale a considéré pendant des siècles que les phénomènes intangibles étaient impondérables et ne pouvaient être examinés. En attendant, les chercheurs de vérité se rendront compte que ces concepts et observations sont trop cohérents et élaborés pour n'être que de l'imagination, et qu'il y a là une riche charge de découvertes scientifiques qui attendent d'être mises en lumière. À la base, la science est l'art ou l'artisanat de la connaissance, et la méthode analytique n'est pas notre seul moyen de connaissance. Le physicien quantique Max Planck a fait remarquer que, dans les universités traditionnelles, la science progresse par funérailles. Cependant, les pionniers de la science repoussent les limites de ce que nous savons afin de se libérer de ces contraintes et d'explorer les vastes territoires inexplorés qui se trouvent au-delà. Pour ma part, en tant qu'agriculteur, enseignant et chercheur indépendant, j'écris à partir de mes expériences et de mes connaissances

* Décédé. Une nouvelle vérité scientifique ne triomphe pas en convainquant ses opposants et en leur faisant voir la lumière, mais plutôt parce que ses opposants finissent par mourir et qu'une nouvelle génération grandit et se familiarise avec elle" (Planck, 1949 : 33).

plutôt que sous une forme purement académique. Vous trouverez beaucoup plus d'informations dans mon livre *Quantum Agriculture, Biodynamics and Beyond* (Lovel, 2014).

LES PROGRÈS DE LA SCIENCE OCCIDENTALE, DE KANT À GOETHE

La pensée occidentale a été considérablement façonnée par l'adoption de l'épistémologie d'Emanuel Kant - l'étude de la manière dont nous savons ce que nous savons. Kant (1724-1804) était un philosophe allemand influent du siècle des Lumières. Son œuvre la plus convaincante est la *Critique de la raison pure*, écrite en 1781, et ses opinions continuent d'influencer la philosophie contemporaine, en particulier dans les domaines de l'épistémologie, de l'éthique, de la théorie politique et de l'esthétique postmoderne. Kant affirme que nous savons que quelque chose est réel en le voyant, en l'entendant, en le sentant, en le goûtant ou en le touchant - et qu'il n'y a pas d'autres moyens. Ainsi, nous pouvons connaître le corps physique d'une plante, d'un animal ou d'un être humain, mais comme nous ne pouvons pas tenir sa vie dans nos mains et mesurer son poids et sa circonférence ou sa volonté de vivre, alors le fait de sa vie n'est pas réel (Kant, 2017). Exclure l'influence de la vie et des valeurs sur la réalité physique peut sembler étrange au XXIe siècle, mais à l'époque de Kant, les phénomènes au-delà des cinq sens étaient catalogués comme "impondérables" et devaient être évités. L'épistémologie de Kant allait de pair avec les idées de Pierre-Simon Laplace (le polymathe français qui, de 1799 à 1825, a écrit *Mécanique céleste* (Biot, 2009)) selon lesquelles l'univers suit une trajectoire précise et calculable, et les cosmologies de Kant et Laplace étaient de loin les théories prédominantes enseignées dans les écoles occidentales à la fin du XIXe siècle et pendant la plus grande partie du XXe. Tout cela semblait rendre la recherche de la vérité scientifique si claire et si simple que les physiciens et les mathématiciens de l'époque pensaient qu'ils étaient sur le point de comprendre la totalité des sciences naturelles, ou du moins les sciences "dures" comme la physique et la chimie.

Cependant, la physique est passée d'Isaac Newton (qui a jeté les bases de la mécanique classique) et de James Maxwell aux figures du XXe siècle que sont Ernest Rutherford (père de la physique nucléaire) et Einstein, Niels Bohr (qui a jeté les bases de la compréhension de la théorie quantique) et Werner Heisenberg (pionnier de la mécanique quantique), Paul Dirac (qui a contribué à la fois à la mécanique quantique et à l'électrodynamique) et Erwin Schrödinger (qui a montré comment calculer la fonction d'onde), et les choses sont clairement devenues plus complexes qu'elles ne le semblaient auparavant (Becker, 2019). Néanmoins, tous les efforts visant à former une "théorie du tout" ont échoué. Mais il y avait aussi Johann Wolfgang von Goethe. Goethe (1749-1822) était un écrivain, un homme d'État et un scientifique allemand de grande renommée.

De son vivant, les écrits de Goethe ont souvent été rejetés par ses confrères, même si, un peu plus tard, des physiciens quantiques comme Heisenberg et Schrödinger ont trouvé en Goethe une riche source d'inspiration. La croyance de Goethe selon laquelle l'observateur et le phénomène sont inséparablement liés était particulièrement en désaccord avec ses contemporains. Pour Goethe, il était évident que la perception est limitée et déterminée par nos concepts. Ce qui est au-delà de notre conception échappe à notre perception. En outre, l'observateur choisit *ce qu'il regarde* et *comment il le regarde*. Les gens attirent généralement les expériences qu'ils recherchent le plus, que ce soit par désir ou par aversion. Les autres expériences passent inaperçues (Steiner, 1988).

Ici, la pensée de Goethe va à l'encontre de la croyance cartésienne populaire (de René Descartes, fondateur de la philosophie moderne) selon laquelle la réalité est purement objective et l'observateur n'a aucune influence sur les phénomènes. Mais la théorie quantique a donné raison à Goethe en montrant que l'observateur et ses instruments de mesure sont des facteurs déterminants de ce qui est réellement observé. Les observateurs qui recherchent des ondes trouvent leurs modèles non locaux, et ceux qui recherchent des particules trouvent leurs emplacements. Les deux sont indéterminés jusqu'à ce que l'observateur regarde. Dans une encore inconnue, nous déterminons les réalités dont nous faisons l'expérience.

L'ETHER DE MAXWELL ET LES ROYAUMES ETHERIQUES

Dans la physique classique, la gravité est la première force et l'électromagnétisme la seconde. James Clerk Maxwell (1831-1879) était un physicien écossais, connu pour sa formulation de la théorie électromagnétique. En combinant l'électricité et le magnétisme, Maxwell et son collègue Michael Faraday ont créé la théorie de l'électromagnétisme.

un flux de force électromagnétique le long de la surface interne d'un fil. À peu près à la même époque, J. J. Thomson (à qui l'on attribue la découverte des électrons) a découvert la décharge électrique à travers les gaz. La découverte ultérieure par Thomson de ce qu'il a appelé l'"électron" a lancé une nouvelle ère de la théorie atomique. Maxwell en conclut qu'il doit exister un champ stationnaire extrêmement fin, qui permet la propagation de la lumière et des ondes électromagnétiques de la même manière que l'air propage le son. C'est ce qu'il a appelé le champ de l'éther. En fin de compte, ce champ n'a pas été trouvé par Michelson et Morley dans leur expérience de 1887, lorsqu'ils ont tenté de détecter l'existence de l'éther, un milieu supposé imprégner l'espace et censé être le support des ondes lumineuses. Ils n'ont trouvé aucune interaction avec un quelconque champ éthérique dans quelque direction que ce soit, bien que la terre se déplace à grande vitesse. Ils ont alors construit un énorme interféromètre reposant sur un lit de mercure pour amortir les vibrations parasites, et ils n'ont toujours pas détecté de "vent éthérique". Cette découverte fut considérée comme la preuve de l'absence d'éther, ce qui est encore aujourd'hui la croyance de base (Shankland, 1964). Cependant, bien que les expériences de Michelson et Morley aient réfuté la théorie de Maxwell d'un champ éthérique fixe universel, elles n'ont pas réfuté l'existence d'un autre éther, et Dirac pensait que les mathématiques nécessitaient une certaine forme d'activité organisationnelle - c'est-à-dire une activité éthérique - propriété inhérente à toutes les masses physiques (Pais, 2005).

Auparavant, Goethe avait étudié, dans le cadre de ses recherches alchimiques, non seulement les éléments et les éthers de la philosophie grecque, mais aussi des êtres élémentaires ou des individualités - gnomes, sylphes, ondines et salamandres - qu'il "voyait" par l'intermédiaire de son imagination. Le terme "être" fait référence à leur condition d'auto-organisation et donc de vie, mais ne signifie pas qu'ils organisent la substance physique. Ces êtres habitent les éthers correspondant aux quatre éléments de la philosophie grecque (le feu, l'air, l'eau et la terre), qui indiquent les effets de leurs activités autrement inexplicables (Steiner, 1988). Il s'agit là d'une rupture si importante avec la vision occidentale du monde de Kant et de la physique moderne qu'elle a déclenché le rejet automatique des œuvres scientifiques de Goethe par le courant dominant, à l'exception de Rudolf Steiner. Steiner (1861-1925), philosophe autrichien, réformateur social, architecte, ésotériste et clairvoyant, a avancé concept d'un être humain quadruple, composé d'un corps physique, d'un corps éthérique, d'un corps astral et d'un ego ou "moi" (Steiner, 1959). Le concept d'éther de Steiner est également lié aux quatre éléments. Les quatre éléments sont visibles, tangibles et sujets à l'entropie, tandis que l'éther ou les éthers associés à ces éléments sont invisibles, dynamiques et syntropiques plutôt qu'entropiques. Le terme "dynamique" indique un processus énergétique qui commence et se termine dans un intervalle de temps, et le terme "syntropique" signifie qu'il s'agit d'un processus organisationnel, car l'ordre qui y règne va d'une concentration plus faible à une concentration plus élevée. Les éthers organisent et activent les éléments, chaque élément s'appuyant sur un système d'une autre sorte d'éther.

S'inspirant des enseignements de Steiner, le Dr Ernst Marti (1903-1985) a poursuivi l'étude des éthers tout au long de sa vie et a proposé des passerelles entre les visions du monde antiques et médiévales et les sciences naturelles et spirituelles actuelles (Marti, 2017).

Éther de chaleur : Le stade initial et le plus raréfié de l'éther, l'éther de chaleur, ne fait qu'un avec l'élément feu, comme c'est le cas pour le soufre. Il s'agit d'une oscillation purement temporelle et non spatiale, qui n'a ni masse ni densité, mais seulement une durée.

Éther de lumière : Après l'éther de chaleur, l'éther de lumière crée de l'ordre, comme le fait l'azote, dans l'élément air. L'éther de lumière s'écoule vers l'extérieur des surfaces, créant de l'espace dans la plénitude du temps. Avec la lumière, nous avons la première apparition de son opposé - la densité physique et la masse, ou l'autre côté des surfaces.

L'éther tonique : Le stade éthérique suivant est l'éther de tonalité, qui organise l'élément eau et nous montre les caractéristiques de l'hydrogène dans le comportement de l'eau. Le ton ajoute de la vorticalité ou du mouvement à la chaleur/temps et à la lumière/espace, comme c'est le cas pour l'eau, qui tourne à gauche ou à droite ainsi qu'à l'intérieur et à l'extérieur, créant des nœuds, des vagues, des intervalles, la séparation et l'union, le nombre et la périodicité, la précipitation et la flottabilité.

L'éther de vie : Le dernier stade, le plus dynamiquement organisé, est l'éther de vie, qui est caractéristique du carbone. Il contient, imprègne et intègre les formes auto-organisées. L'éther de vie donne une unité et une identité aux organismes dont la structure physique est composée de ce que les philosophies védiques et grecques appelaient l'élément terre.

Si chaque éther crée les conditions nécessaires à l'apparition de l'éther suivant, alors l'éther de vie dépend de la création du temps par la chaleur, de l'espace par la lumière et du mouvement par le ton pour créer la cohérence, formant ainsi des organismes vivants avec les quatre éthers qui travaillent ensemble dans l'unité à l'intérieur d'une limite. L'éther de vie est la force vitale d'identité, de confinement et de guérison qui imprègne chaque organisme vivant dans sa paroi cellulaire, sa peau, son écorce ou son tégument extérieur. Lorsque cette force est perdue, l'organisme meurt. L'auteur et chercheur en biophysique Rupert Sheldrake appelle cela la "résonance morphique", ou la cohérence résonante qui soutient la forme et la maintient entière (Sheldrake, 2009). Cependant, les travaux de Sheldrake sont plus accord avec l'épistémologie de Goethe qu'avec celle de Kant et ne sont donc pas encore acceptés par le grand public.

Ainsi, du point de vue de Goethe, les quatre éthers dynamiques et syntropes créent le temps, l'espace, le mouvement et la cohérence, chacun d'entre eux étant associé aux éléments : le feu, l'air, l'eau et la terre. L'éther de chaleur crée la nature comme une oscillation entre le passé, le présent et le futur, de la même manière que les particules subatomiques avancent et reculent dans le temps. Tout le reste suit. D'un point de vue critique, les éthers de lumière, de tonus et de vie sont opposés aux forces de désorganisation entropiques que sont l'électricité, le magnétisme et la radioactivité, qui tendent à détruire l'intégrité des corps vivants, en éliminant leur cohérence, en paralysant leur mouvement et en créant une absence d'espace.

On pourrait penser que la croyance de Goethe selon laquelle les concepts sont nécessaires à la perception n'a rien à voir avec l'agriculture. Cependant, l'agriculture a longtemps été perçue comme une bataille pour arracher sa subsistance à la nature qui se défend avec des mauvaises herbes, des parasites, des maladies et des conditions météorologiques défavorables. Notre guerre contre la nature a généralement épuisé ses ressources par des activités "désorganisées". Le labourage a entraîné l'érosion, et l'ajout de sels d'azote, de phosphore et de potassium aux sols au cours des 100 dernières années a rendu ces derniers de moins en moins fertiles. Alors que nous étions partis de sols riches en humus et en vie organique, nous nous sommes retrouvés avec des sols si pauvres en carbone que les vers de terre sont aujourd'hui rares. Ce qui manque le plus à nos exploitations, c'est la vitalité, la vie, ce que l'on peut appeler l'organisation, les forces éthériques. Du point de vue de Goethe, les éthers, qui sont organisationnels et essentiels à la vie, inversent l'entropie tout comme les organismes vivants sont des îlots d'ordre au milieu d'une mer de chaos (comme Schrödinger l'a souligné dans ses conférences de biophysique en 1948). L'étude des éthers n'a donc que trop tardé.

MON VOYAGE À LA FERME

Depuis ma tendre enfance dans le sud de la Louisiane, je suis consciente des défis environnementaux se posent autour de moi. Tandis que les compagnies pétrolières pompaient, les marais au sud de chez nous s'affaissaient. À table, mes parents discutaient de la possibilité que notre maison soit submergée si le Groenland fondait. Dès le début des années 1950, j'étais conscient de la tendance progressive à l'apparition de phénomènes météorologiques extrêmes. Ma famille faisait de longs voyages d'été de la Louisiane au nord-ouest du Pacifique pour rendre visite à des parents, à l'époque où les routes étaient presque toutes à deux voies et rurales. Nous avons vu beaucoup de récoltes, mais aussi des crues soudaines, des tempêtes de poussière, une érosion dévastatrice, des invasions de sauterelles et des exploitations agricoles en faillite. Le Dust Bowl de l'Oklahoma faisait déjà partie de l'histoire, mais mon livre de géographie contenait des photos d'une érosion des sols plus récente et assez grave en Géorgie. Bien que cela se soit passé il y a plusieurs décennies, l'agriculture avait déjà usé et épuisé ses ressources les plus fondamentales, en particulier le sol et l'eau. Les conditions météorologiques influent sur l'érosion des sols et l'érosion des sols influe sur les conditions météorologiques. J'étais un citadin qui n'avait eu que quelques expériences agricoles estivales. Pourtant, en 1970, j'ai étudié la microbiologie des sols dans le cadre de mes études de biochimie et, à l', j'ai trouvé étrange qu'il n'y ait pas d'étudiants en agriculture dans notre classe. Lorsque j'ai commencé à pratiquer l'agriculture, j'ai supposé que les agriculteurs savaient ce qu'ils faisaient, et j'ai donc copié leurs exemples en labourant et en hersant mes champs bord à bord. Cela n'a pas fonctionné aussi bien que j'avais espéré ; j'avais de dures leçons à apprendre.

Essayant d'exploiter une ferme érodée et délabrée qui ne contenait que 1,5 % de matière organique, j'ai fait pousser en 1976 une culture de sorgho pour le sirop en utilisant des méthodes conventionnelles de labourage et d'engrais chimique. Le sorgho a été transformé en sirop, mais la manière dont je l'ai cultivé a eu un tel effet négatif sur la biologie du sol - qui était déjà assez pauvre - qu'il ne pouvait évidemment plus être cultivé de cette manière. Heureusement, je me suis vite rendu compte que je ne pouvais pas me permettre de cultiver ou d'utiliser une méthode ne redonnerait pas vie à mon sol. Je savais déjà que la fertilité du sol, à partir des microbes sol, était la base de la vigueur de toute exploitation agricole. D'une manière ou d'une autre, dans un coin de ma tête,

J'ai toujours pensé que ma ferme avait une identité cohérente dont les différentes activités s'emboîtaient les unes dans les autres et contribuaient au succès de chacune d'entre elles, même si, au début, ma ferme n'en avait pas l'air.

Ce premier hiver, après avoir le sorgho, j'ai prié humblement et avec gratitude pour trouver ce que j'avais besoin de savoir. C'était le premier pas, car au printemps suivant, ma voisine, Shabari Bird, m'a offert deux livres : Le best-seller de Thompson et Bird "La vie secrète des plantes" (Thompson et Bird, 1989) et "L'agriculture et le jardinage biodynamiques" de Pfeiffer (Pfeiffer, 1983), et m'a présenté à Peter Escher qui est devenu mon mentor en agriculture biodynamique, un système d'agriculture de qualité, autosuffisant et régénérateur, basé sur les idées de Rudolf Steiner. La biodynamie met l'accent sur des pratiques agricoles visant à atteindre l'équilibre entre les domaines physique et supérieur, non physique, en exploitant à la fois les forces cosmiques et terrestres. Dans un esprit de scepticisme - plutôt que de cynisme - j'ai commencé à étudier les forces organisationnelles identifiées par Steiner, qui a donné des recettes pour faire des préparations afin de renforcer ces forces, afin de construire l'organisation dans son environnement de manière à se sevrer des intrants extérieurs.

Ces préparations constituent l'une des pratiques fondamentales de l'agriculture biodynamique. Elles se composent d'extraits de minéraux, de plantes ou de fumier animal, généralement fermentés et appliqués en petites proportions sur le compost, le fumier, le sol ou directement sur les plantes, après des procédures de dilution et d'agitation appelées dynamisations. Les préparations biodynamiques (BD) originales sont numérotées 500- 508. Elles sont destinées à modérer et à réguler les processus biologiques ainsi qu'à améliorer et à renforcer forces éthériques de la ferme (Diver, 1999).

Lors de la mise en place du petit jardin maraîcher, j'ai également entendu parler de ce que l'on appelle le réseau alimentaire du sol. J'avais étudié cette communauté microbienne d'organismes du sol et le nom était tout à fait logique. Je pouvais imaginer le réseau alimentaire du sol comme une communauté symbiotique d'organismes du sol où des centaines de milliers de formes de vie différentes travaillaient harmonieusement ensemble, se partageant toutes les tâches. J'étais convaincu que ce type d'écosystème synergique pourrait animer et unifier l'ensemble de mon exploitation agricole en tant qu'*entité*. J'ai commencé à l'encourager avec le "Field Spray" du Dr Pfeiffer. Dans sa jeunesse, Ehrenfried Pfeiffer (1899-1961) a été guidé dans ses études par Steiner. Il vint en Amérique et, avec l'aide de Peter Escher, installa des laboratoires à Spring Valley, dans l'État de New York. Pfeiffer se penche sur la tâche qui l'attend : Steiner avait dit que la chose la plus importante était d'appliquer les avantages des préparations agricoles de son cours d'agriculture à la plus grande partie possible de la terre entière pour la guérir et améliorer ses produits à tous égards. C'est ce qui a conduit Pfeiffer à produire son spray agricole, qui contenait toutes les préparations bio-dynamiques, à l'exception de la silice de corne. J'ai donc utilisé ce spray autour de la maison, dans l'allée jusqu'à l'autoroute, le long du ruisseau, des clôtures, des chemins et des frontières - et aussi dans les champs. Les chardons ont disparu, à l'exception de quelques-uns dispersés. Le trèfle a commencé à pousser en abondance. L'herbe a poussé plus tôt au printemps et est restée verte plus longtemps en automne. L'interaction est devenue de plus en plus dynamique entre ce qui se passait en surface le jour et ce qui se passait sous terre la nuit.

Ayant étudié la biochimie, ce que la littérature biodynamique disait à propos de la chaux et de la silice et ce que Peter me montrait était logique ; je ne savais presque rien de Steiner, mais au moins il était assez précis sur la nomenclature chimique pour parler d'oxyde de calcium quand il disait chaux et de dioxyde de silicium quand il parlait de silice.

Curieusement, la biodynamie était la seule forme d'agriculture que je connaissais qui pensait que la silice était importante, alors que la silice constitue plus de la moitié de la croûte terrestre. Je savais aussi que la silice est structurelle comme le carbone. Elle forme des parois cellulaires solides, des tissus conjonctifs et des vaisseaux de transport. Les exosquelettes des insectes sont riches en silice. Elle crée le calice qui contient et fait circuler le protoplasme minéral/protéique dans les organismes vivants.

Ma méditation quotidienne a consisté à me demander ce que je pouvais faire pour établir, développer et améliorer ce réservoir biologique et ce puits de vie afin qu'il imprègne chaque recoin de ma ferme. Lorsque j'écoutais le sol, j'imaginai que j'entendais faiblement le réseau alimentaire du sol ronronner, respirer, tourner, tisser, gazouiller, gémir, soupiner, dormir et, surtout en hiver, se réveiller et renouveler. Je cultivais un écosystème, une métropole grouillante et diversifiée d'organismes du sol dont la complexité faisait ressembler une ville comme Tokyo à un village de campagne.



FIGURE 23.1 L'auteur dans un champ de maïs sous-ensemencé de soja avec des préparations biodynamiques appliquées par radionique et aucun autre apport de fertilité, dans des lits d'un mètre de large passés à la bêche dans le réseau trophique du sol. (Crédit photo : Hugh Lovel)

Les avantages de l'alimentation et de l'amélioration de la chaîne alimentaire du sol ne cessaient de s'accumuler. J'avais entendu parler de la découverte de la théorie du chaos selon laquelle l'organisation naît aux frontières, et j'ai appris à cultiver mes frontières de manière à ce qu'elles alimentent l'organisation de mes lits et de mes champs. Mes meilleurs légumes poussaient sur les bords des plates-bandes. J'ai découvert que je pouvais répandre mes apports naturels partout, en alimentant les chemins, les rangées de clôtures et les limites, ainsi que mes cultures. Les chemins et les clôtures alimentaient toujours les plates-bandes. Je cultivais du maïs en même temps que du soja pour améliorer le sol et y ajouter du carbone et de la vie organique sans avoir besoin d'intrants externes (figure 23.1).

Il m'a fallu 8 ans pour comprendre ce qui aurait dû être évident. Le fait de labourer, de cultiver et de laisser des champs entiers nus pendant des semaines et des mois ne tue pas seulement les vers de terre. Ces actions freinent, affament, déchiquent et tuent l'ensemble de la chaîne alimentaire du sol. D'un autre côté, le labourage en bandes dans un réseau alimentaire du sol par ailleurs non perturbé crée des kilomètres de frontières entre les lits cultivés et le gazon environnant. Après tout, l'organisation naît aux frontières. Les délicates influences de la lumière des étoiles et de la lune pourraient alors engager l'atmosphère avec le sol pour la fixation de l'azote et la chimie des protéines. Au fur et à mesure que la vie dans le réseau alimentaire du sol se développait, la vie animale, sensorielle et désirante, s'est nourrie et a prospéré. Dans tout le règne animal, la digestion se développe parallèlement à la conscience animale. Avec une vie animale abondante dans le sol, le jardin maraîcher et le réseau alimentaire du sol sont devenus sensibles, même si ces animaux n'ont pas de cerveau isolé dans un os dense comme le crâne humain. Je pense que si quelqu'un faisait l'expérience d'une telle nourriture vivante et sensible, il voudrait s'en nourrir régulièrement.

EXPLORER LES PRÉPARATIONS BIODYNAMIQUES PAR DES APPLICATIONS RADIONIQUES

Outre l'agriculture biodynamique et le réseau alimentaire du sol, j'ai expérimenté des spécificités de la physique quantique et en particulier la radionique. La radionique est une technologie basée sur l'aspect ondulatoire ou étherique de la nature plutôt que sur l'aspect particulaire. Elle consiste à copier et à transférer des modèles (Young, 1976). Elle a été découverte et développée au début du vingtième siècle, avant que la physique quantique ne montre que si les particules sont locales, les ondes sont non locales. Un médecin américain, Albert Abrams, expérimentait divers dispositifs de résistance accordables et a découvert que tout ce qu'il expérimentait émettait une émanation ou une fréquence et que celle-ci pouvait être utilisée pour traiter des maladies. Au début, la radionique s'est heurtée à un grand scepticisme et, après un examen superficiel, elle a souvent été considérée comme de la foutaise. Cependant, d'après ce que j'ai compris, les ondes non locales sont les forces étheriques qui organisent les matériaux physiques, et mes recherches ont abouti à la conclusion que la radionique n'était pas une science exacte, mais une science de la vie.

L'expérience que j'ai acquise en influençant les schémas d'activité du biosystème de la ferme m'a montré qu'il était facile et efficace d'appliquer les schémas d'ondes des préparations biodynamiques par le biais de la radionique. Mes études de physique m'ont permis de comprendre que la radionique fonctionnait avec la non-localité quantique et l'intrication, puisqu'elle transférait des modèles d'activité sur n'importe quelle distance, instantanément et sans perte de signal (Lovel, 2014).

Avant d'utiliser la radionique, ma méthode habituelle d'application des préparations biodynamiques consistait à remuer intensivement l'eau en alternant les vortex dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens inverse, puis à pulvériser l'eau sur le sol, les plantes, les animaux et/ou dans l'atmosphère. Malgré son charme méditatif, cette méthode prenait beaucoup de temps, chaque application prenant plus de deux heures, et la plupart des agriculteurs n'ont pas de travail supplémentaire à effectuer. Le fait de pouvoir transmettre des modèles de préparation biodynamique à partir d'une alcôve de cuisine ou d'un bureau de ferme en seulement quelques minutes a considérablement augmenté ma capacité à ajuster le biosystème de la ferme avec ces modèles, en particulier pendant la pluie, mais même lorsque je n'étais pas à la ferme. Pour m'aider dans cette tâche et sur la base des travaux de T. Galen Hieronymus^(†), j'ai conçu et fabriqué un appareil simple, auto-alimenté, semblable à un poste de radio à cristaux, que j'ai appelé "*Field Broadcaster*" (*diffuseur de champ*).

Je l'utilise pour diffuser tous les schémas de préparation biodynamique à l'ensemble de la ferme, quel que soit le temps, tout au long de l'année. J'utilise également un instrument radionique de ma conception pour transmettre des schémas à mes brassins, à mes arrosages de sol, à mes irrigations et à mes pulvérisations foliaires avant de les appliquer (voir figure 23.2). Comme cet instrument utilise des cartes qui contiennent les motifs de préparation, il permet des applications uniformes sans utiliser de substances physiques. Cela me permet de cibler les différentes cultures et les différents champs avec les activités individuelles dont chacun a besoin pour rester équilibré et sur la bonne voie. Lorsque le soleil est proche de l'horizon (avant le petit-déjeuner et avant le dîner), je compose et mets en œuvre des programmes radioniques pour transmettre les schémas de préparation appropriés à l'aide d'une carte aérienne de la ferme et de ses limites. Cela me permet de réagir aux conditions environnementales telles que le temps, les saisons, les quotidiens et lunaires, afin de maintenir la ferme en bonne santé. Ces programmes du matin et du soir m'aident à intégrer et à équilibrer les activités du biosystème de la ferme en tant qu'entité cohérente.

Il s'agit d'un aperçu général de la manière dont j'applique la radionique, et j'ai constaté que l'application radionique des schémas de préparation biodynamique et l'observation des résultats ont révélé des caractéristiques qui n'ont pas été enregistrées ailleurs. Je ne décris ici que deux des préparations que j'utilise.

Activateur de sol BD (1000) : Il s'agit d'un compost complexe composé de toutes les préparations biodynamiques, y compris la silice de corne, l'argile de corne et la décoction de prêle, dans une base de fumier de vache à laquelle on ajoute de la poudre de roche (généralement du basalte) et de la chaux (généralement de la poudre de coquille d'œuf). Tous les ingrédients sont intensivement



FIGURE 23.2 Diffuseur de champ (à gauche) et instrument radionique avec cartes (à droite). (Crédit photo : Hugh Lovel.)

[†] T. Galen Hieronymus (1895-1988). L'un des premiers ingénieurs radio et pionniers de la radionique, qui a obtenu le seul brevet américain sur un instrument de radionique.

mélangés dans un processus de dynamisation. Parce que la chimie de ces modèles fonctionne comme la musique avec ses résonances et ses dissonances, cette préparation agit comme un ensemble orchestral, par rapport à l'utilisation de chaque préparation comme un instrument soliste. Le BD Soil Activator établit et renforce l'ensemble des processus organiques du biosystème de la ferme et, avec tous ses systèmes en marche, l'intégrité de l'organisme de la ferme est sur la bonne voie.

BD Yarrow (502) : Cette préparation consiste à remplir la vessie d'un cerf, d'un chevreuil, d'un élan, d'un caribou ou d'une autre espèce apparentée avec les fleurs de l'achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), à la suspendre au-dessus de la tête dans les éthers de chaleur et de lumière pendant l'été, puis à l'enfourer dans les éthers de chimie et de vie du sol pendant l'hiver. Une cuillère à café moulée en boule avec un peu d'argile ou de fumier peut être jetée dans un trou du tas de compost, où sa résonance vibratoire transmet le processus de rein/vessie à une masse de matériaux aussi grande qu'une petite maison. L'achillée, avec son feuillage dentelé et ses ombelles de fleurs, atteint les plus vastes étendues de l'univers et apporte le bavardage astral de la beauté et de l'affinité informationnelles. La vessie du cerf mâle reçoit, recueille et intègre ces informations et les substances nitrogènes qui y sont associées. Il en résulte des schémas de purification et de raffinement associés aux reins et à la vessie, ainsi qu'à la planète la plus proche de la terre, Vénus.

Dans l'agriculture radionique, ces préparations biodynamiques sont généralement utilisées comme de simples modèles. Bien que les effets évoqués soient à peu près les mêmes qu'en utilisant les préparations par agitation et pulvérisation, la facilité de l'application radionique permet à l'agriculteur de les utiliser beaucoup plus fréquemment sans utiliser de matériaux. Cela permet non seulement à l'agriculteur d'appliquer en temps voulu des schémas qui peuvent garantir une production abondante de cultures de qualité, mais aussi d'explorer et de découvrir l'utilité des préparations biodynamiques.

CONCLUSION

Je considère une ferme comme un organisme vivant qui respire et se développe par cycles pour devenir de plus en plus vivant et cohérent à l'intérieur de ses limites. C'est aussi une cellule du corps de la terre vivante. Ses processus se reflètent dans les processus du corps humain : le diaphragme humain est comme la surface du sol, tandis que les activités qui se déroulent dans notre tête sont similaires à celles qui se déroulent dans le sol, et les activités qui se déroulent dans nos intestins sont similaires à celles qui se déroulent dans la canopée. Une ferme et ses aliments sont alors organisés comme un reflet du système solaire et du cosmos environnants. De cette manière, le contexte est en mesure d'informer le contenu.

RÉFÉRENCES

- Becker, A. (2019) *Qu'est-ce qui est réel ? La quête inachevée du sens de la physique quantique*. Londres : John Murray.
- Biot, J.P. (2009) *Analyse du Traité de Mécanique Céleste de P S Laplace*. Ann Arbor, MI : Bibliothèque de l'Université du Michigan.
- Diver, S. (1999) *Biodynamic Farming and Compost Preparation : Alternative Farming Systems Guide*. Arkansas : ATTRA, National Center for Appropriate Technology, p. 20.
- Kant, I. (2017) *La Critique de la raison pure : Version originale classique de 1781*. Scotts Valley, CA : CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Lovel, H. (2014) *Quantum Agriculture, Biodynamics and Beyond*. Blairsville : Quantum Agriculture Publishers.
- Marti, E. (2017) *L'éthérique : Le monde des éthers Tome 1 : Élargir la science par l'anthroposophie*. Sussex : Temple Lodge Publishing.
- Pais, A. (2005) *Paul Dirac : L'homme et son œuvre*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Pfeiffer, E. (1983) *L'agriculture et le jardinage biodynamiques : Complete Set of 3 Volumes*. New York : Mercury Press.
- Planck, M. (1949) *Scientific Autobiography and Other Papers*. New York : Philosophical Library. Schrödinger, E. (1948) *Thermodynamique statistique. A Course of Seminar Lectures delivered in January-Mars 1944, à l'école de physique théorique*. Dublin : Institut d'études avancées, 1944. Réimpression : Cambridge : Cambridge University Press.

- Shankland, R.S. (1964) Expérience Michelson-Morley. *American Journal of Physics* 31(1):16-35.
- Sheldrake, R. (2009) *Morphic Resonance : La nature de la causalité formative*. Randolph, VT : Park Street Press.
- Steiner, R. (1959) *Cosmic Memory, Prehistory of Earth and Man*. Sussex : Rudolf Steiner Press. Steiner, R. (1988) *Goethean Science*. New York : Mercury Press.
- Thompson, P. et Bird, C. (1989) *La vie secrète des plantes : Un récit fascinant des relations physiques, émotionnelles et spirituelles entre les plantes et l'homme*. New York : HarperPerennial.
- Young, A.M. (1976) *The Reflexive Universe : Evolution of Consciousness*. New York : Delacorte Press.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

24 La vie subtile de l'abeille et son importance pour l'humanité

Sabrina Menestrina

Médecine vétérinaire anthroposophique, Section médicale, Goetheanum

SOMMAIRE

La disparition de l'abeille ?	269
Comprendre la vie complexe des abeilles.....	270
Preuves des caractéristiques physiques et métaphysiques des abeilles	272
Le syndrome d'effondrement des colonies et les effets de l'électromagnétisme.....	273
Une apiculture respectueuse des abeilles.....	274
Conclusion : L'importance du Flower Power.....	275
Références	276

Dans ce saint bourdonnement d'abeilles,
Le chant des ailes de la chasse au pollen et
au miel, Pouvez-vous entendre un rythme ?
Courir à travers la naissance des étoiles,
Et vers notre destination, en retournant vers Une terre
toujours en éveil ?
Fragment - Anonyme

LA DISPARITION DE L'ABEILLE ?

Il y a une mort importante des ruches, pour plusieurs raisons, en premier lieu la pollution de l'environnement, sous toutes ses formes. C'est une situation de grand danger mais il y a quelque chose que nous pouvons tous faire très facilement. Il suffit d'un balcon, d'un parterre, d'un terrain ou d'un vase de fleurs pour permettre à nos abeilles de survivre. Les abeilles ont faim à cause des monocultures et des conditions climatiques extrêmes.

Découvrez les essences que les abeilles préfèrent, à partir de graines et de plants que vous trouverez dans les magasins agricoles, dans les pépinières et dans les nombreuses expositions de plantes rares et horticoles qui ornent le printemps italien de couleurs, de beauté et de délicatesse, dans les villes, dans les villas, dans les parcs et dans les châteaux. Faites passer le mot, partagez cette activité joyeuse avec vos amis et vos enfants !

Donnez le bon exemple et tissez de nouvelles relations au nom du bien que vous faites en prêtant attention à la nature et donc à vous-même. Tel était le cri de ralliement à l'origine de la campagne "Nous semons des fleurs pour les abeilles italiennes" diffusée initialement par l'association ApiSophia¹ ("nous aimons et sauvons les abeilles") d'Italie, dans le cadre de la campagne "Nous semons des fleurs pour les abeilles italiennes", organisée par l'association "Nous semons des fleurs pour les abeilles italiennes". printemps-été 2018, qui continue d'être promu.

Les abeilles nous ont accompagnés dans notre évolution et sont un exemple de vie, de don et de sacrifice, pour l'humanité un exemple d'organisation sociale totalement différente. Parcourant les fleurs, aspirant le nectar, les abeilles sont recouvertes d'une poudre impalpable qui pollinise la plupart des plantes dont se nourrit l'humanité. Les abeilles sont des partenaires indispensables à la réussite de l'agriculture. Comme nous, les abeilles vivent aussi dans un contexte environnemental pollué et appauvri.

¹ apisophia.it.

Il y a trente ou quarante ans, chaque ravitaillement à la station-service nécessitait le lavage du pare-brise de la voiture, maculé de centaines d'insectes écrasés. Aujourd'hui, nous parcourons des milliers de kilomètres sans même trouver un seul cadavre d'insecte à enlever. Cette expérience personnelle n'a pas besoin d'investigations et de preuves scientifiques sophistiquées pour décrire efficacement la situation actuelle du monde des insectes (Selg et Wirz, 2015).

Tous les insectes, y compris les abeilles, sont exposés à la destruction de leur environnement naturel, sous l'effet des pratiques agricoles, de la pollution environnementale et des maladies. Si nous prêtons attention un instant, nous pouvons voir la nature à l'agonie, un monde qui se meurt, et l'humanité en est la cause. Dans les premiers mois de 2019, certains chercheurs ont à nouveau tiré la sonnette d'alarme et souligné comment le taux d'extinction des insectes était huit fois plus élevé que celui des mammifères : l'ensemble des espèces d'insectes a diminué de 41 %, les abeilles de 46 %, et la planète est au seuil d'une extinction massive des insectes, avec des pertes plus importantes que celles rapportées pour les grands animaux (Sanchez-Bayo et Wyckhuys, 2019).

Les insectes sont fondamentaux pour le bon fonctionnement de tous les écosystèmes, et les abeilles en particulier ont souffert de pratiques d'élevage qui ont affaibli leur nature : l'augmentation extraordinaire de la production de miel à des commerciales, qui a entraîné l'exploitation des ruches, est en contradiction flagrante avec les besoins essentiels des abeilles et reflète le traitement similaire des espèces animales dans l'agriculture intensive. Il est important de savoir que, tout comme d'autres espèces animales domestiques, les abeilles ont fait l'objet d'un élevage intensif. Le monde doit changer le mode de production des aliments, pour recréer avec l'agriculture biologique et biodynamique un environnement riche en biodiversité, sain et accueillant pour les insectes et les humains (Menestrina, 2019). Dans son cycle de conférences sur Les abeilles, Rudolf Steiner a clairement indiqué aux travailleurs du Goetheanum, en Suisse, les implications des techniques modernes d'apiculture, y compris l'introduction de nouvelles ruches prismatiques plutôt qu'arrondies, de rayons de cire fabriqués par l'homme et préconstruits au lieu des rayons construits par les abeilles elles-mêmes, de l'élevage artificiel des reines et de l'alimentation avec des produits à base de sucre au lieu du miel. Il a dit : "Nous verrons cela dans cent ans" (Steiner, 1998 : 75).

Aujourd'hui, cette prédiction se voit et s'entend : le silence autour des arbres et des buissons en fleurs est symptomatique, c'est un silence assourdissant. Les abeilles meurent, et ce sujet refait cycliquement surface dans les journaux ou dans les actions populaires, ou comme une protestation personnelle en raison des profondes inquiétudes des apiculteurs (Menestrina, 2016).

Le souci de la pollinisation et donc de l'alimentation des abeilles s'ajoute à ce tableau, mais dans un sens plus large, il faut reconnaître que les abeilles touchent des couches plus profondes de l'être humain que n'importe quel autre être vivant sur Terre. L'aspect le plus inquiétant des facteurs mentionnés ci-dessus est précisément ce manque de relation entre l'homme et l'abeille, car la force et la profondeur de ce lien ne sont que partiellement comprises, alors que les abeilles et leur organisation sociale constituent un modèle pour l'organisation future de l'homme. A titre d'exemple, et contrairement aux idées reçues, les abeilles ne sont pas hiérarchisées. Dans la ruche, tout se fait par le dévouement des abeilles au travail et à la tâche spécifique de chacune. La reine ne règne pas au sens normal du terme, mais est une mère exceptionnelle, qui pond des œufs tout au long sa vie. La communauté des abeilles, quant à elle, prend des décisions communes, comme dans le cas de l'essaimage ou en faisant le point sur l'évolution de la famille. Ainsi, l'organisme ruche est un bel exemple de créatures travaillant ensemble en parfaite harmonie pour leur meilleur intérêt commun (Menestrina, 2016).

COMPRENDRE LA VIE COMPLEXE DES ABEILLES

La majorité des gens ne savent pas grand-chose du monde merveilleux des abeilles, de la sagesse et de la perfection que renferme la ruche. En apprenant à mieux connaître l'abeille, ils peuvent développer plus de respect, d'amour et de vénération à son égard.

Les habitants de la ruche sont divisés en trois castes : la reine, les ouvrières et les faux-bourçons. Les ouvrières (femelles) et les faux-bourçons (mâles) se développent dans des structures hexagonales qui ressemblent à des cristaux de silice, tandis que la reine se développe dans une cellule ronde qui n'a aucun rapport avec l'environnement hexagonal qui l'entoure. La silice est connue pour avoir une relation très étroite avec la lumière.

peut dire que les abeilles ouvrières et les faux-bourçons se développent à l'intérieur de "cellules légères". La reine n'a besoin que de 16 jours après la ponte de son œuf pour se développer complètement. Une abeille ouvrière a besoin d'environ 21 jours. On peut donc en déduire que la nature prend beaucoup plus de soin à procréer les ouvrières que la reine, tandis que les faux-bourçons mâles mettent plus de temps à arriver à maturité, entre 24 et 25 jours.

Dans son cycle de conférences sur les abeilles, Rudolf Steiner donne une image intéressante de la manière dont le cosmos est impliqué dans cette gestation. Il explique,

Le Soleil tourne sur son axe une fois en vingt-et-un jours. Il arrivera ensuite à nouveau à ce point et recommencera ce mouvement. L'ouvrière utilise du Soleil juste ce dont elle a besoin pour atteindre son plein développement. Si l'ouvrière poursuivait son développement au-delà de ce point, elle quitterait le développement du Soleil et entrerait dans la sphère d'influence que la Terre exercerait sur son développement. (...) L'ouvrière entre dans le développement terrestre et n'en fait l'expérience qu'en tant qu'animal déjà complètement développé, ayant atteint sa pleine maturité à vingt et un jours. (...) Considérons maintenant le bourdon. Il ne "sent" pas, comme je le dirais, qu'il est achevé à vingt et un jours et qu'il veut continuer dans la phase de développement terrestre avant d'avoir terminé sa maturation. C'est définitivement un animal terrestre, alors que l'ouvrière est un enfant du Soleil, complet en lui-même. Et qu'en est-il de la reine des abeilles ? Elle ne termine même pas le cycle solaire complet de vingt-et-un jours. Elle est à la traîne et reste à jamais un enfant du Soleil. (...) Avec les abeilles, on peut vraiment voir ce que signifie être sous l'influence de la Terre ou du Soleil : selon qu'une abeille attend de terminer la phase de développement du Soleil, elle deviendra une reine, une ouvrière ou un faux-bourdon.

Steiner (1998 : 8-9)

Ainsi, selon l'intuition de Steiner, la reine et les abeilles ouvrières sont unies par le même cycle solaire. Ce lien a été confirmé par la présence des phéromones de la reine (Fontana, 2017), par les recherches sur le langage et la communication au sein de la ruche (von Frisch, 1976) et par la capacité des abeilles à traiter l'information et à développer des stratégies de groupe (Celli, 2008).

Étant la seule femelle fertile de la communauté, la reine est la mère de toutes les ouvrières, comprenant les futures reines et les sœurs des bourçons. Sa capacité à produire des œufs est stupéfiante, souvent plus de 1 500 par jour, soit un poids total similaire à celui de son propre corps. La reine est très différente des faux-bourçons et des ouvrières : son corps est allongé et ses mâchoires sont armées de dents acérées, alors que celles de ses filles - les ouvrières - sont dépourvues de dents. De même, contrairement aux ouvrières qui, une fois piquées, ne peuvent plus retirer l'ardillon dentelé et meurent éviscérées, la reine possède un aiguillon courbe et lisse, qui lui sert à détruire les prétendantes prématurées au trône. Elle est dépourvue "outils de travail" fournis aux ouvrières, tels que les corbeilles à pollen, les glandes à cire et le sac à miel. Incapable de se nourrir, son régime alimentaire est exclusivement basé sur les sécrétions de gelée royale provenant des glandes hypopharyngiennes situées sur la tête des ouvrières. La reine peut vivre jusqu'à 5, voire 7 ans. Les ouvrières sont stériles car elles ne sont nourries que de gelée royale pendant les 3 premiers jours, de nectar et de miel. Si la reine dispose de suffisamment d'espace (dans une cellule élargie et arrondie) et si elle est nourrie de gelée royale, elle développe ses organes sexuels. Ainsi, comme chez d'autres animaux et en partie chez l'homme, l'environnement et l'alimentation déterminent dans une certaine mesure les facultés du sujet et ce qu'il va devenir.

sera son travail externe.

Ensuite, il y a le drone. Le faux-bourdon est sans défense et sans aiguillon. Comme la reine, il n'a pas de corbeilles à pollen ni de glandes cirières et ne sécrète pas de gelée royale : sa seule fonction est de s'accoupler avec la reine et de contribuer modestement à l'aération de la ruche. Elle n'est pas non plus capable de se nourrir elle-même, ce sont les ouvrières qui la nourrissent. Les ouvrières sont plus nombreuses que les faux-bourçons et, dans une ruche d'une région à climat tempéré, le nombre d'ouvrières varie entre 8 000 et 15 000 au printemps et jusqu'à 80 000 au début de l'été. Pendant les 3 premières semaines de leur vie, elles effectuent des tâches à l'intérieur de la ruche : au cours des 3 premiers jours - pendant lesquels elles sont également nourries avec de la gelée royale - elles nettoient les cellules. Du 5 au 14, elles se nourrissent de pollen tout en produisant de la gelée royale pour nourrir la reine et les nouvelles ouvrières. Du 10 au 16, elles sont "abeilles cirières" et produisent, grâce à leurs glandes épidermiques positionnées sur l'abdomen entre sternites (plaques dures formant le sternum), de la cire, une substance grasse d'origine entièrement animale utilisée comme matériau de construction. Elles passent les derniers jours de leur puberté à l'intérieur de la ruche

le balayage (abeilles balayeuses), la surveillance (abeilles gardiennes) et la ventilation de la ruche pour maintenir sa température interne constante autour de 35° C-36° C. Enfin, à partir du 21ème jour, l'abeille ouvrière prend son envol et devient une abeille butineuse à la recherche d'eau, de pollen, de nectar et de propolis. On observe ainsi que l'abeille ouvrière commence sa vie laborieuse par une sorte de période d'apprentissage et, dans un crescendo d'expériences et de responsabilités, elle atteint l'apothéose, ou point culminant, de sa vie au 21ème jour, à partir duquel elle extériorise son travail pour la ruche. La durée de vie de l'abeille ouvrière butineuse varie en fonction de la saison et des conditions extérieures et peut atteindre 6 mois en hiver (Menestrina, 2017).

Découvrons maintenant la reine vierge qui effectue un vol nuptial à 3 jours de vie : sur le plateau de la ruche, on voit une "balle de ping-pong" qui s'élance verticalement vers le ciel : c'est la reine entourée des faux bourdons, venus jusqu'à 15 km de distance. Autrefois, on supposait que seuls trois bourdons au maximum fécondaient, mais aujourd'hui, nous savons qu'ils peuvent être jusqu'à 24, ce qui assure une variabilité génétique très importante, car elle prélève sur chacun d'eux la semence qui lui servira pour le reste de sa vie (Fontana, 2017). La famille d'abeilles se régénère grâce à l'essaimage : la vieille reine vieillit et s'éloigne pour laisser la place à la reine vierge qui vient de naître et qui, avec toutes les abeilles capables de voler, crée une nouvelle famille dans un autre lieu hospitalier. C'est ainsi que d'une première colonie, on passe à deux moins nombreuses, qui doivent toutes deux travailler dur pour recréer des stocks d'hiver.

La prise de conscience des besoins des abeilles peut nous amener à mieux comprendre les besoins de l'environnement en relation avec les activités humaines (Menestrina, 2019). De plus, nous pouvons prendre les abeilles comme exemple de communauté, et pour les " anciens ", la pratique de l'apiculture était considérée comme une porte d'entrée vers le voyage intérieur, à tel point qu'elle était recommandée à tous les novices (Thun, 2000).

PREUVES DES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MÉTAPHYSIQUES DES ABEILLES

La recherche a permis de mieux comprendre la relation complexe de l'abeille avec le reste de la nature. L'abeille (tout comme la fourmi) produit de l'acide formique dans son venin. En volant de fleur en fleur, l'abeille disperse cet acide formique et le met ainsi à la disposition de la nature, de sorte que, selon Steiner (dans ses conférences de 1923 Les abeilles, n° 7 et 8 (Steiner, 1998)), le sol ne pourrisse pas et ne se désertifie pas, et que les plantes soient revitalisées. Un témoignage de viticulteurs biodynamiques explique que dans un environnement propre et sain, les abeilles font tout leur possible pour réparer les raisins individuels endommagés par la grêle, évitant ainsi le pourrissement de la grappe entière (Magrini, 2014).

Des études récentes (Khait et al., 2019) ont découvert que les plantes stressées émettent des sons aériens qui peuvent être enregistrés à distance, dans des chambres acoustiques et dans des serres, et que les plantes possèdent une faculté proche de l'ouïe, qui leur permet d'entendre le bourdonnement des abeilles à proximité et par conséquent de produire un nectar plus sucré pour attirer les insectes vers elles (Veits et al., 2019). Les chercheurs ont constaté que les fleurs des plantes vibraient mécaniquement en réponse à ces sons, suggérant un mécanisme plausible par lequel la fleur sert d'organe sensoriel auditif à la plante. La vibration et la réponse au nectar étaient spécifiques à la fréquence : les fleurs répondaient aux sons des pollinisateurs, mais pas aux sons d'autres fréquences.

La chaleur joue un rôle important dans leur organisation, et en hiver, la ruche est maintenue à une température constante, seul exemple chez les insectes de vie en homéothermie, par ailleurs propre aux mammifères (S.I.M.A, 2015). Le nectar de différentes origines est accumulé par l'abeille unique dans son estomac, régurgité et mangé par l'abeille suivante. On dit parfois que l'abeille est le plus petit ruminant de la planète. Le miel se forme ainsi, en passant par une trentaine d'animaux individuels, pour finalement mûrir dans les alvéoles du rayon, à l'endroit le plus chaud de la ruche. Une nourriture universelle est ainsi née pour l'ensemble de l'essaim, qui leur fournit à toutes l'énergie nécessaire au maintien d'une température uniforme. En médecine homéopathique, Apis est un excellent remède pour les inflammations aiguës et subaiguës de la peau, des muqueuses et des articulations, reflétant sa relation avec la chaleur (S.I.M.A, 2015).

LE SYNDROME D'EFFONDREMENT DES COLONIES ET LES EFFETS DE L'ÉLECTROMAGNÉTISME

Les pertes d'abeilles ont augmenté au cours des décennies, et les scientifiques soupçonnent que de nombreux facteurs pourraient être à l'origine de leur déclin. L'acarien *Varroa*, les pesticides, les virus, les monocultures, le manque d'hygiène dans la ruche et les facteurs climatiques sont les possibilités les plus largement citées (Fabre, 2011). À partir de 2003-2004, les colonies d'abeilles du monde entier ont soudainement commencé à présenter des symptômes de ce que l'on a appelé le syndrome d'effondrement des colonies (CCD). Le CCD affecte d'abord les abeilles ouvrières, qui désertent la ruche. L'érosion constante du patrimoine génétique de l'espèce *Apis mellifera* est probablement l'un des facteurs de causalité. L'extraordinaire remaniement des sous-espèces, la sélection vers des races pures - qui n'a aucun sens chez un animal non domestiqué - et l'énorme perte de variabilité génétique causée par l'élevage artificiel des reines conduiraient logiquement à une "maladie" du superorganisme qu'est la ruche (Contessi, 2016).

Des efforts récents ont été déployés pour étudier une autre cause potentielle des pertes d'abeilles : les champs électromagnétiques produits par l'homme. Pour comprendre les effets potentiels des champs électromagnétiques sur les abeilles, un peu de contexte est nécessaire. La magnéto-réception, c'est-à-dire la perception des champs géomagnétiques ou électromagnétiques, est une modalité sensorielle bien établie dans tous les grands groupes de vertébrés et chez certains invertébrés, bien que sa présence chez l'homme ait rarement été testée et ait donné des peu concluants (Del Bene et al., 2008). Bien que de nombreux animaux migrateurs et de retour soient sensibles au champ magnétique terrestre, la plupart des êtres humains ne sont pas conscients des stimuli magnétiques qu'ils rencontrent dans leur vie quotidienne. Soit nous avons perdu un système magnéto-sensoriel ancestral commun, soit notre système n'a pas de composante consciente avec une activité neuronale détectable, ce qui signifie que nous n'avons pas de conscience perceptive apparente (Wang et al., 2019).

Lorsqu'un organisme biologique se trouve dans un champ électrique et/ou magnétique, une interaction se produit inévitablement entre les forces des champs et les courants électriques présents dans les tissus de l'organisme, qui sont généralement de bons conducteurs, en particulier aux basses fréquences. Le résultat est toujours une "déviation des conditions des tissus par rapport à la condition d'équilibre précédente", qui peut être indifférente ou se manifester comme avantageuse ou nuisible, et temporaire ou permanente (Del Bene et al., 2008).

Comme nous l'avons déjà mentionné, les fleurs vibrent mécaniquement en réponse au bourdonnement des abeilles et émettent des signaux électriques. On a émis l'hypothèse que ces faibles champs électriques, associés à d'autres signaux chimiques et visuels, augmentent la capacité de la fleur à attirer les insectes pollinisateurs. L'étude des bourdons a montré qu'ils sont capables de mieux distinguer les couleurs des fleurs lorsqu'elles sont chargées électriquement. En outre, les insectes acquièrent une charge électrique positive pendant le vol, tandis que les fleurs produisent une faible charge négative. Lorsqu'un bourdon touche une fleur, le potentiel électrique de la plante change et reste ainsi pendant quelques minutes. Ce changement permet aux autres bourdons de comprendre que la fleur a été visitée récemment. La majeure partie de la surface du corps de l'abeille a un faible potentiel de charge électrique. Normalement, les antennes portent des charges électriques opposées l'une à l'autre, et cette polarité peut être inversée, apparemment à volonté, en l'espace d'une seconde. Les abeilles sont sensibles aux électromagnétiques : les champs à basse fréquence augmentent leur métabolisme, tandis que les champs à haute fréquence les font fuir. Les variations des champs électromagnétiques dues aux interférences anthropogéniques peuvent interagir négativement avec les abeilles, et ces interférences peuvent les désorienter et les empêcher de retourner à la ruche. De même, les abeilles sont sensibles aux perturbations géomagnétiques causées par les éruptions solaires. Ces éruptions perturbent leur orientation et augmentent considérablement le nombre d'abeilles qui ne retournent pas à leur ruche (Contessi, 2017).

Dans les années 1950, seuls 10 pW/cm² (Pico-Watts par centimètre carré) étaient relevés au sol dans le spectre des champs électromagnétiques de radiofréquence de 100 kHz à 300 GHz, alors que les valeurs actuelles sont d'un million à un milliard de fois supérieures, en raison du développement rapide des télécommunications (Del Bene et al., 2008).

Daniel Fabre a publié en 2011 une étude dans laquelle il établit un lien entre la disparition massive des abeilles constatée depuis près d'une décennie, notamment en Europe du Nord et en Amérique du Nord, et les facteurs suivants

la pollution massive par les ondes électromagnétiques qui a également touché principalement les pays développés du fait de la diffusion des téléphones portables. Fabre a constaté que les ondes électromagnétiques d'un téléphone portable en activité à proximité d'une ruche perturbaient l'activité des abeilles. En particulier, les abeilles ouvrières réagissaient aux fréquences émises par le téléphone cellulaire placé sous la ruche en produisant un bourdonnement typique ("piping") normalement associé à l'intrusion d'étrangers dans la ruche ou à l'essaimage (l'abandon de la ruche pour fonder une nouvelle colonie), alors que dans les conditions de contrôle, ce bourdonnement (dans les séances expérimentales de Fabre) était totalement absent. Selon Fabre, la sensibilité des abeilles aux rayonnements électromagnétiques s'expliquerait par la présence de cristaux de magnétite dans la graisse corporelle de l'animal (Sgorbissa, 2011). Dès 1978, Gould et al. ont montré que l'abdomen des abeilles adultes contenait des granules très fins d'une sorte de "mémoire magnétique" qui pouvait produire une sensibilité aux champs magnétiques. Des recherches ultérieures ont montré que ce fer magnétisé provenait principalement du pollen, avec des niveaux plus élevés trouvés dans les trophocytes ou cellules de stockage des graisses des butineuses, jusqu'à des niveaux d'environ 2,2 µg Fe/mg (Kuterbach, 1985). Les chercheurs ont depuis découvert que les abeilles mellifères subissent une biominéralisation du fer, ce qui constitue la base d'un tel magnéto-récepteur situé dans l'abdomen. Cette magnéto-réception des abeilles mellifères a également été proposée sur la base de nombreuses preuves comportementales : les changements de comportement dans la construction des rayons, la force de la ruche, le poids et la quantité d'abeilles, et l'orientation du homing lorsqu'un champ magnétique supplémentaire est ajouté (Lambinet et al., 2017).

Il est donc clairement établi que les fréquences électromagnétiques nuisent à la santé et au comportement de l'abeille et, à l'instar de la pollution chimique, l'apiculteur ne peut pas faire grand-chose, si ce n'est s'abstenir d'installer ses ruches à proximité d'un mât de téléphonie mobile ou d'une exploitation agricole industrielle.

APICULTURE RESPECTUEUSE DES ABEILLES

Nous savons que l'environnement et la nutrition sont des facteurs déterminants du bien-être des animaux et que la santé animale est assurée par une relation correcte entre le métabolisme et l'homéostasie interne grâce à la polarité de la transformation et au maintien - donné par la relation constante dans le temps - du *pH du suc gastrique au pH du sang* à des valeurs optimales. Les abeilles doivent impérativement se nourrir de nectar, de pollen et de miel, et non de sucre et de sirop.

En ce qui concerne les conditions de la ruche, ApiSophia, inspirée par l'étude de Kozak et Curries sur les effets de la température et de la ventilation sur *Varroa* (2011), a mené des enquêtes sur le terrain visant à identifier des solutions de logement plus appropriées qui faciliteraient - plutôt que de contrecarrer - les processus métaboliques des abeilles, et à vérifier si, dans certaines ruches, des conditions environnementales optimales pourraient être trouvées qui ne sont pas propices à l'infestation par *Varroa*. La surveillance a confirmé des différences substantielles et très intéressantes de température et de concentration de dioxyde de carbone entre les ruches à fond fermé en bois (utilisées avant les années 1980 et avant l'apparition de l'acarien *Varroa*) et les ruches à fond en filet et plateau en dessous. En outre, les ruches à fond fermé permettent aux abeilles de s'assurer de la propreté de la ruche. Les *ruches solaires*² ont également été examinées et présentent d'excellentes performances, leur structure ovoïde permettant la circulation des gaz. Cependant, l'utilisation de tiges en tôle est particulièrement préjudiciable, car elles peuvent produire trop de chaleur. Ces recherches sont en cours et seront disponibles sur le site ApiSophia lorsqu'elles seront finalisées.

Il est essentiel pour la vie de la colonie que les rayons soient faits de cire d'abeille "pure". Dans la nature, les abeilles sont parfaitement capables de construire des rayons de miel sans l'intervention de l'apiculteur, mais pour faciliter leur travail (et réduire la consommation de miel par les abeilles), on utilise des feuilles de cire. La cire utilisée pour la préparation des feuilles de cire doit faire l'objet d'un soin extrême, car la cire, qui est une substance grasse, absorbe et retient les polluants liposolubles, y compris la plupart des pesticides. En outre, en raison de son

² La ruche soleil est une ruche alternative en paille conçue par Günther Mancke (apiculteur et sculpteur allemand ; 1925-2020) pour imiter la forme des ruches sauvages.

En raison de son coût élevé et de sa rareté, la cire se prête à la falsification et certains producteurs y ajoutent de la paraffine. Le choix de l'emplacement et le niveau de permanence des ruchers peuvent réduire les problèmes de contamination environnementale de la cire, qui est elle-même une substance grasse qui absorbe et retient les substances toxiques. L'utilisation de vieux rayons est recommandée, car ils sont riches en propolis qui rend la cire plus rigide, ce qui permet de mieux transmettre les vibrations produites par les abeilles, en particulier la danse abeilles exploratrices qui communiquent l'emplacement des champs de fleurs (Contessi, 2017).

Les apiculteurs conventionnels s'opposent à l'essaimage afin de maintenir des familles riches en abeilles butineuses, obtenant ainsi une abondance de miel en empêchant artificiellement la famille de se séparer. D'autres apiculteurs, plus sensibles aux exigences de l'espèce, autorisent l'essaimage et permettent ainsi la seule forme d'évolution naturelle possible pour l'organisme de la ruche. On peut dire que les apiculteurs conventionnels pénètrent violemment dans la ruche pour tirer profit de leur surproduction forcée et ignorent malheureusement les maximes de bonne gestion telles que "Les abeilles doivent manger du miel et non du sucre", ou "Laissez-les essaimer, c'est leur seule forme de régénération". De plus, certains apiculteurs changent la reine chaque année en pensant qu'elle pond plus d'œufs, mais en fait, les reines vivent 5 ans ou plus et, comme les vaches, elles améliorent leurs performances avec l'âge.

Les apiculteurs éclairés devraient être universellement reconnus pour le dévouement qu'ils offrent à l'ensemble de l'humanité. Le miel, la cire, le pollen et la propolis peuvent être considérés comme un don des abeilles à l'humanité, et même leur poison - douloureux pour nous en cas de piqûre - devient un médicament, une thérapie. L'apiculture et l'agriculture sont sœurs, comme elles l'étaient à l'époque où chaque agriculteur possédait sa propre ruche, le miel étant un sous-produit peu d'intérêt comparé au rôle des abeilles parmi les fleurs, les arbres et autour de la ferme, pour le bien de l'environnement et de la famille.

CONCLUSION : L'IMPORTANCE DU FLOWER POWER

À bien des égards, nous devrions considérer la ruche non seulement comme la ruche elle-même, mais aussi comme l'ensemble du rayon de butinage de 3 km ou territoire des abeilles ouvrières. Il s'agit de l'organisme dont les abeilles sont les cellules qui nourrissent les fleurs et s'en nourrissent. De cette manière, chacun peut contribuer à créer un monde favorable aux abeilles, un cadre naturel avec de magnifiques pâturages fleuris ensemencés spécifiquement pour les abeilles. Nous sommes donc tous encouragés à surveiller les bordures spontanées des champs, à planter et à entretenir des prairies fleuries, à semer des bandes de fleurs sauvages dans les zones urbaines et résidentielles, dans nos jardins et sur nos balcons. Les abeilles ont besoin de plantes à pollen et à nectar, et nous pouvons planifier les semis et les plantations pour le printemps et l'été prochains, car c'est précisément en été que les abeilles sont les plus affamées. Nous pouvons semer de la menthe vivace (*Labiata*), des semis de tanaisie pourpre (*Phacelia*), de bourrache et de moutarde noire, des plates-bandes destinées semis annuels d'ail, de coquelicots, de tournesols, de céleri, de *mélilot* (*Melilotus*). Les abeilles apprécient également la nêfle du Japon, la vioerne, les perce-neige, les premières noisettes, la véronique, le premier lion des dunes, le saule, le frêne mineur, le cerisier cornalin (*Cornus mas*). On les retrouve sur les chatons de l'aulne et du chèvrefeuille d'hiver (*Lonicera fragrantissima*) puis à nouveau sur le pissenlit désormais plus fréquent et ainsi progressivement dans une danse continue et plus intense. C'est ainsi que naîtra le désir de donner aux abeilles une grande richesse de fleurs, y compris ornementales et aromatiques, pour réaliser pour elles ce que nous appelons la *pharmacie des abeilles*, car les apiculteurs biodynamiques croient que si les abeilles en ont la possibilité, elles choisiront les plantes et les fleurs qui pour elles sont curatives, un peu comme les vaches en pâturage, qui choisissent les bonnes herbes qui, pendant leur cycle de lait, aident leurs veaux à se remettre des maladies juvéniles (Menestrina, 2019).

Dans son cycle de conférences sur les abeilles, Rudolf Steiner a déclaré : "En fait, chaque être humain devrait montrer le plus grand intérêt pour ce sujet, car, bien plus que vous ne pouvez l'imaginer, notre vie dépend de l'apiculture" (1998 : 5). Ainsi, ce que nous considérons aujourd'hui comme le besoin des abeilles est de plus en plus considéré comme notre besoin, car un monde dans lequel les abeilles ne peuvent plus vivre est un monde qui manque de ce qui est essentiel pour l'homme. En ce sens, la santé des abeilles est une responsabilité de tous les êtres humains (Menestrina, 2016) (figure 24.1).



FIGURE 24.1 "VITA NOVA" (Nouvelle vie) de Julia Artico, Villa Maser, Trévise, Italie.

Abeilles Humanité Hexagone Cristal Lumière : Cette pentade, née de la rencontre avec une conférence Rudolf Steiner sur les abeilles, a généré la forme de VITA NOVA. Dans un dialogue spirituel avec le parcours iconographique de la Villa Maser, l'Homme de Vitruve s'inscrit de manière inattendue dans un hexagone, évoquant un avenir radieux en harmonie avec tous les règnes de la nature. La vie des abeilles et l'apiculture saine constituent une image authentique de cet avenir (avec l'autorisation de Julia Artico, JULIAARTICO.IT).

RÉFÉRENCES

- Celli, G. (2008) *La mente dell'ape : Considerazioni tra etologia e filosofia*. Bologne : Editrice Compositori.
- Contessi, A. (2016) *Le api : Biologia, allevamento, prodotti*. Bologne : Edagricole.
- Contessi, A. (2017) Nuove acquisizioni nel mondo delle api. *Rivista Nazionale di Apicoltura, Apinsieme Ambiente Sociale*, 4 : 32-39.
- Del Bene, G., Tesoriero, D. et Sabatini, A.G. (2008). Approccio alla individuazione delle cause della sindrome dello spopolamento degli alveari (CCD Colony Collapse Disorder) con riferimento alle onde elettromagnetiche. *APOidea*, 5 : 70-77.
- Fabre, D. (2011) Mobile phone-induced honeybee worker piping. *Apidologie*, 42(3) : 270-279.
- Fontana, P. (2017) *Il Piacere Delle Api - Le Api Come Modello di Sostenibilità e l'Apicoltura Come Esperienza Della Natura e Della Storia Dell'Uomo*. Verona : Projet WBA (World Biodiversity Association), pp. 74-76.

- Gould, J.L., Kirschvink, J.L. et Deffeyes, K.S. (1978) Bees have magnetic remanence. *Science*, 201(4360) : 1026-1028.
- Khait, I., Lewin-Epstein, O., Sharon, R., Saban, K., Perelman, R., Boonman, A., Yovel, Y. et Hadany L. (2019) Plants emit informative airborne sounds under stress. *bioRxiv* 507590. doi : 10.1101/507590.
- Kozak, P.R. et Currie, R.W. (2011) Laboratory study of the effects of temperature and three ventilation rates on the Varroa destructor in clusters of honey bees (*Hymenoptera : Apidae*). *Journal of Economic Entomology*, 104(6) : 1774-1782.
- Kuterbach, D.A. (1985) *The Anatomy, Physiology and Development of Iron-Containing Cells in the Worker Honey Bee (Apis Mellifera)*. Stony Brook, NY : Université de New York, 188 p.
- Lambinet, V., Hayden, M.E., Reigl, K., Gomis, S. et Gries, G. (2017) Linking magnetite in the abdomen of honey bees to a magnetoreceptive function. *Proceedings : Biological Sciences*, 284(1851) : 2016-2873.
- Magrini, F. (2014) *Verso la biodinamica : Vignai da Duline, Terzo Notiziario*. Associazione biodinamica italiana, pp. 19-22.
- Menestrina, S. (2016) *Le Api e 'Umanità. Un destino comune. Antroposofia*. Milano : Editrice Antroposofica, vol. 6, pp. 51-64.
- Menestrina, S. (2017) *Le Api e 'Umanità. Unla Biografia comune ? Antroposofia*. Milano : Editrice Antroposofica, vol. 1 : pp. 55-64.
- Menestrina, S. (2019) Seminiamo Fiori Per le Api Friulane. *La Panarie*, 200 : 53-62.
- Sanchez-Bayo, F. et Wyckhuys, K.A.G. (2019) Worldwide decline of the entomofauna : A review of its drivers. *Biological Conservation*, 232 : 8-27.
- Selg, P. et Wirz, J. (2015) *Der Mensch und die Bienen*. Stuttgart : Verlag des Ita Wegmann Instituts. Sgorbissa, F. (2011) Il ronzio (elettromagnetico) che disturba l'ape. *OggiScienza*, 13 mai 2011.
- Società Italiana Medicina Antroposofica (S.I.M.A.) (2015) *Vademecum dei Medicinali Antroposofici*. Milano : Editrice Antroposofica, pp. 51-52.
- Steiner, R. (1998) *Les abeilles - Huit conférences 1923*. Hudson : Anthroposophic Press.
- Thun, M.K. (2000) *Die Biene - Haltung und Pflege*. Biedenkopf : M. Thun Verlag.
- Veits, M., Khait, I., Obolski, U., Zinger, E., Boonman, A., Goldshtein, A., Saban, K., Seltzer, R., Ben-Dor, U., Estlein, P., Kabat, A., Peretz, D., Ratzersdorfer, I., Krylov, S., Chamovitz, D., Sapir, Y., Yovel, Y. et Hadany, L. (2019). Les fleurs répondent au son du pollinisateur en quelques minutes en augmentant la concentration en sucre du nectar. *Ecology Letters* 22(0) : 1483-1492.
- von Frisch, K. (1976) *Il Linguaggio Delle Api*. Torino : Universale Scientifica Boringhieri.
- Wang, C.X., Hilburn, I.A., Wu, D-A., Mizuhara, Y., Couste, C.P., Abrahams, J.N.H., Bernstein, S.E., Matani, A., Shimojo, S. et Kirschvink, J.L. (2019) Transduction of the geomagnetic field as evidenced from alpha-band activity in the human brain. *eNeuro*, 6(2) : 0483-18.2019.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

25 Explorer un rôle dynamique pour l'eau dans l'agriculture

Simon Charter

UK branch of the Natural Science Section at the Goetheanum, Switzerland Ebb and Flow Ltd, UK

SOMMAIRE

Introduction	279
Contexte phénoménologique et épistémologique : L'union des expériences sensorielles (Percepts) et les idées (Concepts) comme base de la connaissance	280
Géométrie et gestes dans l'écoulement : tourbillons en spirale et en anneau	280
Le rythme - un autre geste de l'écoulement.....	282
La dynamisation de l'eau	286
Le mouvement des formes d'écoulement : Une méthode alternative de dynamisation	287
Potentiation homéopathique	289
Discussion finale : La recherche sur les forces motrices de la vie	290
Références	290

INTRODUCTION

Ce chapitre traite de la "formation" saine des organismes vivants (de leur forme à leur maturité) et de la manière dont elle peut être améliorée par des méthodes faisant appel à l'eau. Rares sont ceux qui peuvent prétendre avoir une vue d'ensemble lorsqu'il s'agit de comprendre comment les plantes et les animaux émergent à la vie, se forment, grandissent et se développent sainement. Dans de nombreuses visions traditionnelles du monde, ainsi que dans certaines visions modernes, on croit qu'il existe des forces subtiles à l'œuvre qui organisent les fonctions de la vie, et qui sont appelées *pranha*, *chi* ou éthérique. Dans ma propre pratique des systèmes de roselières, des écologies de nettoyage de l'eau et des paysages avec de l'eau en mouvement, j'ai remarqué que les plantes, et en particulier les fleurs, ont des formes mieux développées lorsqu'elles poussent dans certaines situations plutôt que dans d'autres. Ayant entendu parler des forces formatrices de la vie en travaillant dans une ferme biodynamique et ayant appris comment la géométrie projective révèle les principes trouvés dans les formes naturelles, je me suis retrouvée à rechercher les relations entre les qualités de la forme dans l'écoulement de l'eau et la formation de la vie. Ce travail a été initié par Theodor Schwenk (2014) dans les années 1950. Ce chapitre présente certains aspects des résultats de cette recherche, dont une grande partie a été réalisée en collaboration.

Le chapitre explore les principes de la forme que l'on trouve dans la géométrie, dans le domaine de l'idée pure, et les met en relation avec les mouvements de flux observés, ou les gestes, dans le domaine de la perception pure. Il ne cherche pas à justifier une vision particulière du monde, mais l'intention est de permettre aux relations entre les idées et les observations de révéler ce qui est à l'œuvre.

Les agriculteurs biodynamiques et d'autres personnes s'intéressent au renforcement du fonctionnement des principes formateurs, des forces formatrices au sein des organismes vivants, afin d'engendrer la santé dans l'écologie de la ferme. Ces forces sont associées à la lune, au soleil et aux planètes, ainsi qu'à leurs positions et mouvements par rapport à la terre et aux étoiles. L'eau est considérée comme le médiateur de ces forces et de ces influences, de sorte que l'on peut les renforcer en travaillant avec l'eau. Ce chapitre vise à faire comprendre l'eau en examinant la manière dont elle s'écoule naturellement et en recherchant les principes qui sont inhérents. Il commence par discuter de la base épistémologique de ce travail, de la manière dont, en adoptant une approche goethéenne, il est possible de comprendre l'eau.

En adoptant une approche plus globale, nous pouvons être plus confiants dans notre compréhension. Il construit ensuite une image de l'écoulement de l'eau en montrant trois "gestes de mouvement" distincts qui interagissent et peuvent également être observés dans les formes de vie. Ces gestes peuvent être expérimentés d'une manière qualitative et artistique, comme les gestes dramatiques ou sculpturaux, mais ils peuvent aussi être définis géométriquement et dessinés simplement mais précisément par l'interaction des points et des lignes. Ceci fournit un contexte pour examiner ensuite la pratique de la "dynamisation", l'"animation" de l'eau en induisant des mouvements particuliers, ainsi que d'autres façons de déplacer l'eau utilisées dans certaines pratiques agricoles. Il examine les mouvements de l'eau dans des vases spécialement conçus (Flowforms) ainsi que ceux de la potentialisation. Le chapitre se termine par une réflexion sur les liens possibles entre le chercheur et les résultats de la recherche dans le cadre de l'étude de la vie organique.

CONTEXTE PHÉNOMÉNOLOGIQUE ET ÉPISTÉMOLOGIQUE : L'UNION DE L'EXPÉRIENCE SENSORIELLE (PERCEPTS) ET DES IDÉES (CONCEPTS) COMME BASE DE LA CONNAISSANCE.

Si nous voulons développer une connaissance claire et utile, nous devons trouver des concepts appropriés pour répondre aux choses dont nous pouvons faire l'expérience avec nos sens. Nous jugeons notre compréhension en fonction de la mesure dans laquelle les concepts donnent un sens aux phénomènes perçus, en fonction de la mesure dans laquelle ils créent une signification satisfaisante de notre expérience. Certains concepts n'ont de sens que pour une seule occurrence, tandis que d'autres, nous nous en rendons compte, s'appliquent largement. Si nous pouvons voir qu'un principe actif est à l'œuvre dans tous les cas, nous pouvons l'appeler une idée archétypale. Ces idées archétypales nous donnent le plus de sens, car nous voyons les cas liés à un tout, nous voyons les principes du tout à l'œuvre dans les parties.

Dans une perspective moniste, je considère que nos idées et les perceptions sensorielles sont unies dans le monde que nous rencontrons. Ce n'est que dans notre esprit qu'ils sont séparés. Ce point de vue apparaît dans les œuvres de J. W. von Goethe et a été clarifié par Rudolf Steiner (Seamon et Zajonc, 1998 ; Steiner, 1988). Elle a été exprimée plus récemment par Gregory Bateson et Henri Bortoft (Bateson, 2002 ; Bortoft, 1996, 2012). Grâce à la pratique de la science issue de Goethe (appelée enquête goethéenne ou phénoménologie goethéenne), nous pouvons obtenir des moments de compréhension directe, lorsqu'il est possible de "voir" que l'idée ne fait qu'un avec le percept, de "réaliser" un principe organisateur à l'œuvre dans l'objet d'étude tel qu'on le perçoit (Colquhoun et Ewald, 1996 ; Hoffman, 2007 ; Holdrege, 2013). Une fois que cela s'est produit, l'idée est toujours présente et peut être partagée avec d'autres personnes qui peuvent l'adopter intellectuellement ou en "réaliser" la vérité elles-mêmes. C'est cette qualité de compréhension qui se manifeste dans les "moments A-ha" ou les expériences "Eureka", qui font l'objet de recherches neurologiques (Danek et Salvi, 2020).

Avec l'eau qui coule, cependant, les principes d'organisation se révèlent être des idées flexibles que nous pouvons saisir mais que nous ne possédons jamais entièrement (Holdrege, 2013 ; Seamon et Zajonc, 1998). Les idées archétypales à l'œuvre sont multiples ; elles donnent un sentiment de réalité, de certitude, mais elles interagissent en fonction du contexte. Cela signifie qu'il serait inapproprié d'énoncer la meilleure pratique pour toutes les situations. Ce que nous pouvons faire, c'est construire une image conceptuelle en rapport avec les phénomènes que nous percevons, ce qui aide à donner un sens à sa propre pratique.

La section suivante explore les formes que prend l'eau dans les écoulements non turbulents, leur apparence et leur légalité. En particulier, elle explore la manière dont l'eau peut être sensible. Cela fournira quelques idées pour examiner la pratique de la dynamisation.

GÉOMÉTRIE ET GESTES DANS L'ÉCOULEMENT : TOURBILLONS EN SPIRALE ET EN ANNEAU

La géométrie nous offre la clarté de concepts définis avec précision. Dans ce chapitre, je cherche des points communs entre ces concepts et les gestes dans l'étude du flux. Dans la géométrie euclidienne¹ de notre école standard, les concepts sont généralement fixés sous forme de mesures rigides, y compris les distances et les angles.

¹ Euclide d'Alexandrie, mathématicien grec et fondateur de la géométrie classique, né en 300 av.

angles. La géométrie projective, développée principalement aux XIXe et XXe siècles, englobe l'eulclidien tout en incluant l'infini, qui est amené de , par exemple par des dessins en perspective avec des points de fuite sur la ligne d'horizon. Cela nous permet de travailler avec de nouveaux espaces, dans lesquels les idées géométriques euclidiennes familières sont considérées comme des cas plus restrictifs de la pensée flexible et des idées universelles (Whicher, 2013).

Le travail de Lawrence Edwards sur la géométrie projective et les formes naturelles (2006) donne l'idée géométrique déterminante du vortex spiralé dans sa forme pure, que nous voyons lorsque l'eau est attirée vers un point unique et distant (sous l'effet de la gravité, ce point est le centre de la terre). Nous voyons ce vortex tous les jours lorsque l'eau s'écoule par le trou d'évacuation d'une baignoire ou d'un évier. Edwards l'appelait le vortex aqueux ; je l'appellerai le vortex spiralé pour des raisons qui deviendront évidentes plus tard (voir figure 25.1). La géométrie est ce que l'on appelle une surface courbe, composée de lignes courbes (Edwards, 2006). Il existe de nombreuses surfaces de ce type dans les formes naturelles, notamment les œufs, les bourgeons, les cônes porteurs de graines et le ventricule gauche cœur. Les lignes sont des trajectoires de mouvement définies par rapport à quatre points, et l'on peut choisir n'importe quels quatre points pour créer un chemin-courbe. Ces points sont appelés points invariants et sont des points inaccessibles ou des points d'infini en termes de mouvement.

Dans le cas du vortex spiralé, illustré dans les figures 25.1 et 25.2, les lignes de mouvement partent de points périphériques de la ligne infiniment éloignée dans le plan de la surface de l'eau, qu'il est peut-être plus facile de considérer comme la ligne d'horizon, et elles se dirigent vers un point infiniment éloigné sur l'axe central. Dans le vortex spiralé, contrairement à la plupart des courbes, nous pouvons réellement voir le chemin du mouvement si nous suivons une particule suspendue se déplaçant à la surface de l'entonnoir. Le mouvement descend en spirale le long de la surface de l'entonnoir vers le point infiniment éloigné sur l'axe. Pour l'eau qui s'écoule principalement sous l'effet de la gravité, cet axe tend vers la verticale. Notez que les ondulations en spirale que l'on voit sur la photo ne montrent pas le chemin du mouvement, 'est-à-dire l'écoulement, mais sont une structure dans l'écoulement, comme les vagues stationnaires dans un ruisseau.

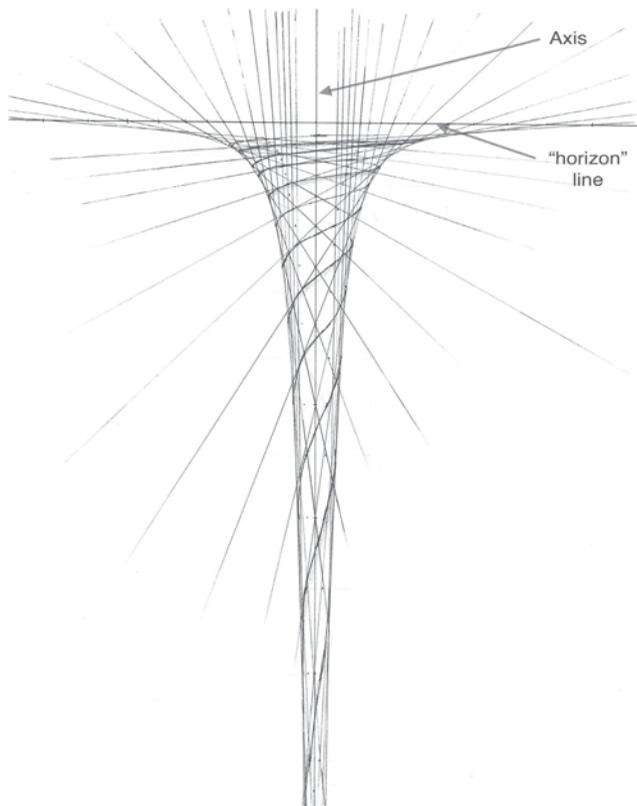


FIGURE 25.1 Géométrie d'un tourbillon spiralé. (D'après Edwards, 2006.)



FIGURE 25.2 Vortex spiralé. (Photo avec l'aimable autorisation de l'Institute of Flow Science, Wilkens et al., 2005).

Qualitativement, cette forme tourbillonnaire peut être ressentie comme très ouverte, la surface s'étendant largement, mais aussi comme ayant un geste de contraction, de sorte que lorsque nous observons la forme en flux, elle attire les matières suspendues et flottantes vers le centre. Elle crée une concavité qui, dans de bonnes conditions, peut atteindre plusieurs mètres de profondeur. On peut le voir dans la figure 25.3, à la fois dans les reflets à la surface et en dessous, sous la forme d'un tube en forme de corde que l'on voit à travers l'eau.

Ce geste de vortex en spirale n'est qu'une partie de l'image complète. Il existe une autre forme de mouvement des fluides également appelée vortex, le vortex toroïdal. On l'observe dans l'air sous la forme d'anneaux de fumée, souvent créés par les fumeurs et plus rarement par les volcans. Il peut également être généré dans l'eau. Il apparaît non pas lorsque le fluide est aspiré, mais lorsqu'il est poussé, c'est-à-dire lorsqu'il subit la pression d'un autre endroit. La figure 25.4 illustre un tel tourbillon annulaire.

Ce type de tourbillon peut également être créé assez facilement dans une étendue d'eau calme en utilisant une courte décharge à partir d'un tube, comme dans la figure 25.5, qui révèle à la fois sa forme et sa structure en couches inhérente.

Le vortex annulaire a également une géométrie de courbe de trajectoire, mais avec une construction transformée qui incarne des spirales asymétriques. Ces spirales ont été appelées spiroïdes (Blackwood, 2012). Il est important de noter que cette forme de vortex annulaire n'a pas la même relation avec la périphérie ; le mouvement se rapporte à des points d'infini locaux, et non périphériques, qui se trouvent dans l'anneau et sur l'axe. Le mouvement de la forme est plus enveloppant et se rapporte davantage à elle-même, en ce sens qu'il s'enroule autour de son noyau. Qualitativement, nous pouvons l'expérimenter comme ayant un geste expansif, à la fois lorsque nous observons son apparition initiale (champignon) et à nouveau à la fin de son apparition lorsqu'elle rencontre une résistance et se déforme. Il est très convexe dans ses surfaces inhérentes. Ainsi, nous pouvons voir le tourbillon toroïdal, créé par une poussée ou un souffle, comme étant de nature opposée au tourbillon spiralé décrit ci-dessus, qui a été créé par un tirage ou une aspiration.



FIGURE 25.3 Vortex en spirale dans l'eau libre, vu d'en haut. (Crédit photo : Simon Charter.)



FIGURE 25.4 Vortex annulaire, fumée dans l'air. (Crédit photo : image de stock de pinterest.com.)

Léonard de Vinci, souvent considéré comme le précurseur des scientifiques modernes, semble avoir été conscient de ces deux gestes. Il a étudié de près l'écoulement de l'eau et on sait qu'il a utilisé de la sciure de bois comme marqueur pour observer le ruissellement du liquide. Il a illustré ces deux gestes dans un dessin (voir figure 25.6). Les anneaux qui s'élèvent au centre sont appelés puits, et les tourbillons en spirale qui les entourent sont appelés remous.

De Vinci n'a pas dessiné l'aspect de la surface, mais sa plume a suivi les chemins du mouvement et, ce faisant, il a dessiné la trajectoire courbe de l'eau pour trouver les gestes que l'écoulement fait. Pour lui, le dessin peut avoir été une méthodologie de recherche ; il cherchait la légalité dans la nature comme un aspect de la divinité (Kemp, se référant au Codex Madrid II de Léonard, 1989 : 13).



FIGURE 25.5 Tourbillon annulaire vu de côté, réalisé à l'aide d'un colorant marqueur dans l'eau, poussé par une impulsion lente à partir du tube situé en dessous. (Crédit photo : avec l'aimable autorisation d'Andreas Wilkens, Institute of Flow Sciences, Herrschried, Allemagne, www.stroemungsinstitut.de.)



FIGURE 25.6 Eau tombant dans un bassin par Léonard de Vinci, vers 1511. Dessin original conservé à la Bibliothèque royale de Windsor (n° 12660). (Reproduction avec l'aimable autorisation du Royal Collection Trust/© Her Majesty Queen Elizabeth II 2020).

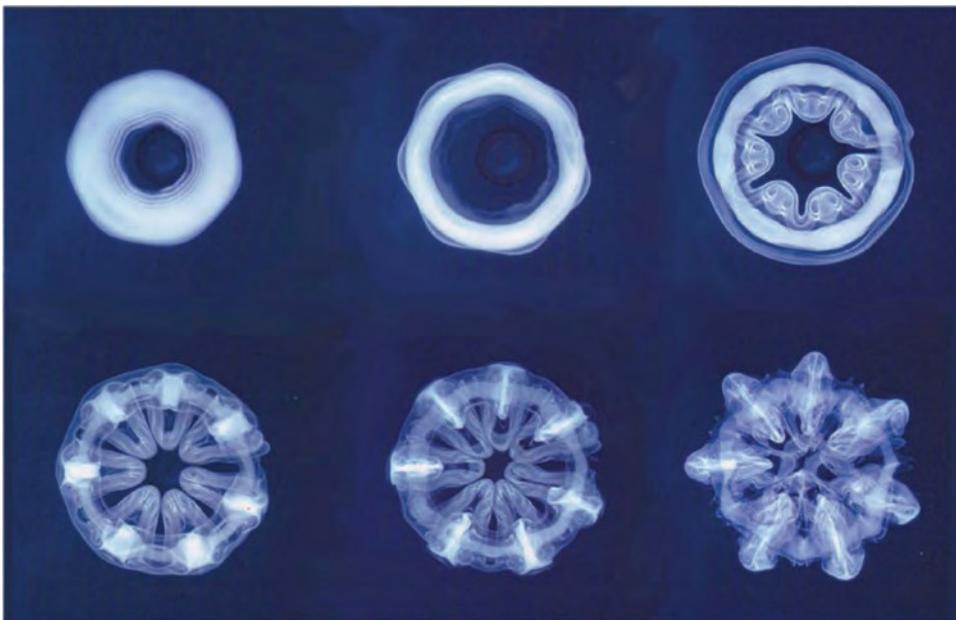
Si l'on observe l'eau qui coule doucement dans une rivière en gardant ces deux gestes archétypaux à l'esprit, on constate qu'il y a toujours un jeu entre les deux dans la façon dont elle se déplace, avec des obstructions sous-marines qui poussent dans le flux et des puits expansifs qui se produisent à l'avant. Puis, derrière un obstacle, on peut observer de petits tourbillons qui se contractent, associés à l'abaissement de l'eau. L'eau, sous l'effet de la poussée ou de l'attraction, agit en conséquence, soit avec un geste expansif (vers le vortex annulaire), soit avec un geste contractif (vers le vortex spiralé).

En conclusion de cette discussion sur les phénomènes, il est clair que l'eau est sensible aux forces de pression et d'aspiration. Il s'agit de forces invisibles dont nous avons une expérience directe.

LE RYTHME - UN AUTRE GESTE DU FLUX

Aucune de ces deux formes de mouvement archétypales ne semble totalement stable dans le monde réel. Le vortex en spirale s'effondre souvent dans un gonflement, en particulier lorsque sa connexion à la source du tirage est perturbée, et lorsque le vortex en anneau rencontre une résistance, il peut former un motif rythmique en se dissipant, comme le montre la figure 25.7.

Un autre phénomène observé à la surface d'un plan d'eau est le mariage des deux gestes tourbillonnaires, appelé tourbillon jumeau ou vortex demi-anneau (Cowern, 2014). Il peut être reproduit assez facilement à la surface d'une eau calme ou d'un plan d'eau en léger mouvement, en plongeant verticalement une pagaie plate arrondie, en la poussant un peu et en la retirant à nouveau. De chaque côté de la pagaie, on voit ce qui semble être deux tourbillons distincts, mais un marqueur dans l'eau (comme de l'encre ou du lait) révèle leur liaison sous-marine dans un demi-anneau. Une observation attentive montre que sa forme change également de rythmique et qu'il oscille lentement autour d'une forme semi-circulaire moyenne. Il est intéressant de noter que nous avons à la fois poussé l'eau devant et tiré l'eau derrière la pagaie, et que le résultat est une combinaison des deux gestes. J'appelle ce vortex et le vortex à anneau complet des "organismes de mouvement".



Fotos: Andreas Wilkens, © Institut für Strömungswissenschaften, Hertschried, Deutschland

FIGURE 25.7 Effondrement d'un tourbillon annulaire dans l'eau, vu en bout de ligne, alors qu'il rencontre lentement une paroi de verre perpendiculaire. En haut à gauche, on voit l'anneau toroïdal presque intact, qui évolue à travers les formes jusqu'en bas à droite, où la forme commence à se disperser. (Crédit photo : avec l'aimable autorisation de l'Institute of Flow Science. Wilkens et al. 2005).

ils ont une "naissance", une "vie" rythmée et finalement une "mort", une dissolution de la forme. Le tourbillon spiralé peut également être désigné de la même manière, mais sa forme s'étend à l'ensemble du corps du fluide et n'a donc pas la même existence indépendante et auto-entretenu que nous associons généralement au terme "organisme".

Si nous introduisons le mouvement par un coup de pinceau droit à travers une couche d'eau peu profonde, le pinceau pousse l'eau à l'avant et aspire l'eau à l'arrière, et nous observons un merveilleux jeu rythmique impliquant les deux gestes de mouvement polaire, comme le montre la figure 25.8.

Le phénomène illustré à la figure 25.8 est l'un des nombreux phénomènes rythmiques observés dans l'écoulement des fluides. Il y a les méandres, les ondulations et les ondes stationnaires que l'on observe dans l'eau, mais aussi dans certaines formes de nuages. Tous ces phénomènes peuvent être considérés comme un jeu entre les deux gestes polaires.

La façon dont l'eau dans un écoulement non turbulent (également connu sous le nom d'écoulement laminaire harmonique) a tendance à se former dans un jeu rythmique entre les gestes polaires des deux formes archétypales de vortex, le vortex en spirale et le vortex en anneau, en est l'illustration. Je suggère donc qu'il y a en fait un triple archétype travaillant dans ce flux, ayant un pôle expansif, un pôle contractif et un aspect rythmique entre ces aspects polaires.

J'ai essayé d'élucider ces trois idées actives de formation dans le flux laminaire de l'eau. Le demi-tourbillon montre à mon sens qu'il est possible de les voir comme une seule idée transformable, nous pourrions donc l'appeler le geste archétypal de l'eau, tout comme Goethe voyait le geste archétypal du développement des plantes dans l'idée de la feuille transformable (von Goethe, 2009). Nous allons maintenant voir comment ce triple geste est présent dans la dynamisation.



FIGURE 25.8 Modèle rythmique de tourbillons alternés (également connu sous le nom de rue tourbillonnaire de Kármán). (Crédit photo : Simon Charter.)

LA DYNAMISATION DE L'EAU

En étudiant le développement des formes de vie de la manière proposée par Goethe, on peut voir des influences formatives par-ticulières à l'espèce et on peut aussi voir des gestes formels archétypaux. Les deux fonctionnent de manière cohérente dans les contraintes de chaque situation spatiale et temporelle, de sorte que nous pouvons reconnaître un spécimen d'une espèce donnée à tous les stades de son développement. Par exemple, une plantule d'ortie avec seulement deux feuilles peut être reconnue comme étant de la même espèce qu'une espèce plus ancienne en pleine floraison. Au cours de sa croissance, chaque organisme tend vers sa forme spécifique, qualitativement reconnaissable, mais il agit d'une forme fluide qui a une dimension temporelle. Il n'y a pas de forme finale et fixe (plan ou modèle) imprimée sur l'organisme de manière mécanique. Les méthodes permettant de comprendre la forme naturelle sont bien décrites par Hoffman (2007) et Colquhoun et Ewald (1996). L'observation des formes des "organes de mouvement" dans l'écoulement des fluides, comme décrit précédemment, peut nous aider à saisir cet aspect de la vie. Ces influences formatrices appartiennent au tout et imprègnent toutes les parties. Dans l'agriculture biodynamique, on pense qu'elles proviennent des entités périphériques que sont la lune, les planètes et les étoiles (Daath, 2006 ; Thornton Smith, 2009). Cette idée est étayée par un ensemble de preuves de l'effet de la lune sur les organismes vivants (p. ex. Barlow, 2012 ; Endres et Shad, 2002), ainsi que par une corrélation étendue entre les changements de forme des bourgeons d'arbres et les alignements planétaires (Edwards, 2006 : 213-248). Travailler avec ces influences cosmiques a donné des résultats positifs pour de nombreux agriculteurs et jardiniers (Thun, 2003). Lorsque l'on cherche à développer une vie végétale plus saine, on s'efforce de renforcer le fonctionnement de ces influences cosmiques. Pour ce , on peut choisir des périodes de plantation et d'ensemencement appropriées en fonction de la position des planètes, et on peut également appliquer des préparations biodynamiques qui sont des matériaux naturels soigneusement préparés qui apportent des avantages spécifiques aux plantes en croissance (von Wistinghausen et al., 2000).

Elles sont renforcées par la médiation de l'eau. On peut travailler avec des mouvements dans l'eau pour ouvrir l'eau à la sensibilité et pour maintenir ces influences à l'intérieur de l'eau. La dynamisation, qui peut consister à remuer un récipient d'eau, à la main ou à l'aide d'un autre mécanisme, est l'un des moyens d'y parvenir. Avant d'être appliquées, les préparations biodynamiques sont mélangées à de l'eau dans un tonneau et remuées d'une certaine manière, généralement pendant une heure. Un tourbillon se crée, puis se brise, puis se crée à nouveau. Le tourbillon ouvre la surface et attire la forme d'entonnoir dans la profondeur du tonneau, ce qui peut être vécu comme un geste de contraction. Pour briser cette forme, il faut exercer une pression contre le flux ; les mouvements qui en résultent sont plus chaotiques et expansifs, mais peuvent vécus comme une fermeture dans le flux. L'eau est alors agitée dans la direction opposée pour créer à nouveau un vortex, qui est ensuite brisé à nouveau. Ce processus est répété en permanence. Le mouvement d'agitation rythmique n'est pas une simple répétition, mais un rythme variable, comme dans battements du cœur, la respiration et d'autres fonctions rythmiques des organismes vivants. L'être humain est présent, sa conscience accompagnant le processus de brassage.

Cette dynamisation de la préparation biodynamique peut être considérée comme l'incarnation du jeu rythmique entre les deux gestes de mouvement que nous avons déjà identifiés : un geste contractif, bien formé et ouvert sur l'environnement (qui tend vers la périphérie) et un geste expansif, plus chaotique, qui se referme sur lui-même. Cette exploration qualitative du flux peut nous aider à commencer à comprendre pourquoi la dynamisation a été indiquée à l'origine par Rudolf Steiner comme un processus de soutien de la vie (Steiner, 2004), et pourquoi de nombreux agriculteurs continuent cette pratique (von Wistinghausen et al., 2000).

Les préparations biodynamiques sont généralement appliquées à l'ensemble de la ferme ou du jardin plutôt qu'à une seule partie, ce qui reflète l'approche holistique inhérente à la biodynamie (Osthaus, 2010). Ce liquide dynamisé stimule des processus particuliers dans le sol et la vie des plantes, par exemple la croissance végétative, la floraison ou le processus de maturation des fruits (Thun, 2003). Si l'on considère la dynamisation comme l'établissement d'un organisme de mouvement dans la masse d'eau, qui a une forme spatiale et se forme également dans le temps, cela peut indiquer pourquoi le liquide dynamisé ne peut résonner avec des forces que pendant période limitée et doit être appliqué peu de temps après la fin du brassage. Pour les préparations destinées à utilisées sur de grandes surfaces, la dynamisation a été réalisée à l'aide d'une machine, en remuant à l'aide d'un moteur et d'une pompe à eau.

des engrenages adaptés, mais le rythme sera plus mécanique. Depuis les années 1980, la dynamisation est également pratiquée dans différents pays à l'aide de sculptures d'eau Flowform. Nous allons maintenant ce qui se passe dans cette méthode de mise en mouvement de l'eau.

LE MOUVEMENT FLOWFORM : UNE MÉTHODE ALTERNATIVE DE DYNAMISATION

Les Flowforms sont des récipients spécialement conçus pour que l'eau incarne des schémas d'écoulement rythmiques. Ils sont généralement conçus en argile et sont traversés par de l'eau de manière interactive. Le potentiel de ces mouvements d'eau résonnants a été découvert par John Wilkes alors qu'il travaillait avec Theodor Schwenk en 1970 (Wilkes, 2003). Ils ont été utilisés, entre autres, pour la dynamisation.

Lorsque l'eau s'écoule dans une sculpture Flowform (voir figure 25.9), elle est canalisée dans un bol où elle rencontre une résistance avant de pouvoir s'. Si l'espace est correctement formé et si la résistance à la sortie n'est ni trop importante ni trop faible par rapport à la vitesse du flux entrant, une certaine quantité d'eau s'accumule dans la cuvette pour répondre au flux entrant, et le mouvement devient instable. Les conditions de cette instabilité sont essentielles, car l'eau doit se rencontrer dans un espace libre et propice, et on la voit souvent se déplacer de manière imprévisible jusqu'à ce qu'un modèle d'écoulement récurrent et résonnant s'affirme. De cette manière, l'eau est capable d'établir une condition d'écoulement rythmique stable. Lorsque cela se produit pour la première fois dans une forme d'écoulement, la force et la vigueur du mouvement augmentent et l'on sent qu'il "prend vie". L'eau s'élève plus haut et s'étend plus loin qu'auparavant. Même s'il a une fréquence et une portée moyennes, le flux rythmique varie, tout comme un cœur humain sain a des battements variables, même au repos (Campos, 2017).

Le modèle d'écoulement dans le récipient Flowform peut être caractérisé de plusieurs façons ; il peut être considéré comme une vague se déplaçant autour du récipient et, dans certains modèles, la vague se déplace dans une lem- niscate clairement définie. Cette forme en "8" peut également être considérée comme la trajectoire d'une particule imaginaire dans l'eau. Contrairement à cette observation d'une partie, nous pouvons essayer d'observer et d'expérimenter le mouvement de l'ensemble de la masse d'eau. Nous pouvons alors faire l'expérience de l'eau dans un jeu entre le geste expansif ascendant (ou le début de ce geste), lorsque l'eau est poussée vers le haut d'un côté du navire, et le geste spiralé contractant (ou le début de ce geste) lorsqu'elle est tirée vers l'extérieur. On peut également considérer que les formes incarnent le rythme tel qu'il s'exprime dans tous les organismes vivants, un jeu alternatif d'expansion et de contraction (figure 25.10).



FIGURE 25.9 Conception de la forme d'écoulement " Malmo " par John Wilkes, Nigel Wells et Nick Weidmann. (Crédit photo : Imke Naudascher.)



FIGURE 25.10 Conception de la forme d'écoulement " Vortex ", par John Wilkes, Nick Weidmann et Michael Monzies. (Crédit photo : Simon Charter)

Ainsi, le modèle de flux peut également être considéré comme ayant les mêmes gestes de dynamisation que lorsqu'il est réalisé à la main dans un tonneau. Cependant, les Flowforms incarnent ces principes de différentes manières en fonction de leur conception, et différents types peuvent être choisis pour répondre à différents objectifs.

Dans l'agriculture, les Flowforms ont également été utilisés pour dynamiser l'eau d'irrigation. D'après mon expérience et les rapports d'autres personnes, cela peut entraîner des améliorations statistiquement significatives des cultures (à la fois quantitatives et qualitatives) par rapport aux contrôles. Cependant, comme ces résultats sont rarement reproductibles, ils n'ont généralement pas été publiés. Cela suggère toutefois qu'un processus non mécanique est à l'œuvre. Par exemple, en 2004, un essai a été réalisé avec de la laitue en dynamisant l'eau d'irrigation à l'aide de Flowforms (Schwuckow et al., 2010 : 77-83). Des augmentations significatives du poids total des plantes de 25 à 32 % par rapport au contrôle, ainsi que des améliorations de la couleur, de la forme et de la saveur ont été constatées. Toutefois, l'année suivante, un essai plus étendu portant sur un plus grand nombre de cultures n'a pas révélé de différences significatives. Un horticulteur ayant participé au deuxième essai était toujours convaincu de l'amélioration de la santé générale des cultures et en particulier de la croissance initiale des racines, et il s'est donné beaucoup de mal pour dynamiser toute l'eau d'irrigation de ses serres au cours des saisons suivantes. Lui et moi avons tous deux observé que ses cultures avaient une forme et une texture plus nettes et qu'elles étaient moins sensibles aux moisissures.

Une autre application de l'eau en mouvement dans l'agriculture est la production et l'utilisation de thé de compost aéré, et des études montrent les avantages de l'utiliser comme engrais nutritif liquide dans une variété de cultures (Min et al., 2015). Un essai comparatif des performances des Flowforms par rapport à l'aération mécanique a été entrepris dans un laboratoire sol-réseau alimentaire sur une ferme biodynamique au Royaume-Uni. La comparaison portait sur l'aération à l'aide d'une pompe à air qui poussait des bulles dans le liquide, et sur une cascade de Flowform. Avec le Flowform, les niveaux d'oxygène dissous étaient plus élevés pendant de nombreux jours après l'arrêt de l'aération, mais dans le cas de la pompe à air, dès que l'appareil était éteint, les niveaux d'oxygène retombaient au niveau de base (communication personnelle, J. Williams, novembre 2017). Des recherches plus systématiques sont nécessaires.

LA POTENTIALISATION HOMÉOPATHIQUE

La potentialisation homéopathique est un dernier processus rythmique important, distinct de la dynamisation mais également réalisé avec de l'eau. Dans ce cas, une substance spécifiquement choisie est diluée à plusieurs reprises soumise à des mouvements rythmiques (succussion) entre les dilutions. La méthode de succussion préconisée à l'origine par Samuel Hahnemann - le père de l'homéopathie - consiste à soulever le flacon de remède et à le frapper contre un livre épais ou une surface similaire, douce mais solide. Pour l'eau, il s'agit de

Cette technique implique un jeu rythmique d'augmentation de la pression (lors de la descente) et de diminution de la pression (lors de la remontée). Cela permet de créer un remède qui peut avoir des effets curatifs spécifiques sur un organisme, généralement humain ou animal. Il peut également être utilisé pour une culture ou pour l'ensemble de l'écologie d'une ferme ou d'un jardin. Selon la pratique homéopathique, ce processus de potentialisation permet d'obtenir un remède plus stable dans le temps, dont l'influence peut s'exercer sur un organisme de nombreuses années après sa fabrication ; c'est les remèdes n'ont généralement pas de durée de conservation. L'homéopathie en agriculture est domaine de recherche et de pratique en plein essor, tant en Inde qu'en Amérique du Sud (Sen et al., 2018). des résultats spectaculaires ont été obtenus avec certaines maladies des plantes (Kaviraj, 2012).

DISCUSSION FINALE : LA RECHERCHE SUR LES FORCES VITALES

Lorsque l'on fait des recherches sur des organismes vivants et des influences subtiles, un facteur est rarement pris en compte : l'influence du chercheur sur la recherche. D'après mon expérience des 30 dernières années, les expériences dans ce domaine qui tentent d'établir la reproductibilité et de prouver un lien de cause à effet de manière réductionniste échouent invariablement. Souvent, les travaux ne sont pas publiés. L'immunologiste français Jaques Benveniste s'est illustré par ce problème de reproductibilité après que des sceptiques ont remis en question les résultats de ses recherches sur les effets des hautes dilutions sur les tissus vivants, qu'il avait publiés dans la revue *Nature* (Davenas et al., 1988). Finalement, Benveniste a constaté que des résultats reproductibles étaient possibles pour certains expérimentateurs et pas pour d'autres. Les expériences réalisées par des robots ont également échoué, à moins d'établir un lien avec un expérimentateur efficace, ce qui a été fait en utilisant un échantillon d'eau (communication personnelle, J. Benveniste, décembre 1998).

La plupart des influences subtiles qui se forment dans les êtres vivants ne sont pas d'origine physique ou chimique, mais elles peuvent tout de même être saisies clairement. Ces principes d'organisation de la vie, ces idées actives, peuvent être considérés comme des aspects de l'action spirituelle dans le monde physique. Si les phénomènes influencés étaient prévisibles de mécanique, nous nous sentirions obligés d'adopter une position subordonnée par rapport à ce monde spirituel et de devenir mécanistes dans nos propres relations avec le monde vivant. Cela irait à l'encontre de notre capacité à être libres et indépendants, à travailler à partir de notre propre sens des responsabilités dans toute situation donnée et à rechercher ce que nous trouvons vrai, beau et bon. Plus nous apprenons à connaître les qualités de ces influences actives à l'œuvre dans le monde naturel, plus ces influences deviennent également des tendances créatives et artistiques en nous, et nous travaillons volontiers en accord avec elles.

De nombreuses influences dans l'environnement agissent sur les plantes, mais elles sont dominées par des forces de formation subtiles qui peuvent être médiées par l'eau dans et autour de l'organisme. Ces forces agissent sur l'ensemble de la plante et impliquent les roches, les plantes, les animaux, les humains et les événements astro-nomiques environnants. D'après mon travail avec l'eau, il semble qu'il y ait des forces qui agissent de l'intérieur vers l'extérieur et de la périphérie vers l'intérieur, et qui agissent pour obtenir la forme variable dans le temps mais caractéristique de l'organisme.

Le défi scientifique consiste à s'ouvrir à ces facteurs subtils et à mieux comprendre ce qui se passe à la fois dans le monde perceptible par les sens et dans les idées qui travaillent dans les phénomènes perçus (c'est-à-dire les lois naturelles et les gestes identifiables). Nous recherchons le mariage satisfaisant du percept et du concept, du phénomène et de l'idée. Si nous pouvons nous éduquer à lire les idées dans ce que nous percevons, alors le sens du fonctionnement du monde naturel peut se dévoiler de plus en plus. 'un des rôles de l'eau revendiqué par Theodor Schwenk est qu'elle peut nous aider à lire ce monde des êtres vivants. En observant sa fluidité, " notre façon de penser se modifie et devient plus adaptée à la compréhension de ce qui est vivant " (2014 : 11). Ce besoin est bien plus grand aujourd'hui que lorsque Schwenk l'a suggéré pour la première fois en 1961, et il pourrait s'agir d'une étape essentielle si nous voulons nous libérer de nos tentatives de manipulation de la nature et apprendre à travailler et à jouer de manière responsable avec elle.

RÉFÉRENCES

Barlow, P. W. (2012) Lune et cosmos : Plant growth and plant bioelectricity. In Volkov, A. (ed), *Plant Electrophysiology*. Berlin/Heidelberg : Springer, pp. 249-280.

- Bateson, G. (2002) *Mind and Nature, a Necessary Unity*. Cresskill, NJ : Hampton Press.
- Blackwood, J. (2012) *Geometry in Nature*. Edinburgh : Floris Books, pp. 87-89.
- Bortoft, H. (1996) *The Wholeness of Nature*. Edinburgh : Lindisfarne Books/Floris Books.
- Bortoft, H. (2012) *Taking Appearance Seriously (Prendre l'apparence au sérieux)*. Édimbourg : Floris Books.
- Campos, M. (2017) La variabilité de la fréquence cardiaque, une nouvelle façon de suivre le bien-être. Harvard Health Blog. <https://www.health.harvard.edu/blog/heart-rate-variability-new-way-track-well-2017112212789> (consulté le 10 septembre 2020).
- Colquhoun, M. et Ewald, A. (1996) *New Eyes for Plants, a Workbook for Observing and Drawing Plants*. Stroud : Hawthorn Press.
- Cowern, D. (2014) Fun with vortex rings in the pool. Physics Girl. <https://www.youtube.com/watch?v=72LWr7BU8Ao&t=1s> (consulté le 11 septembre 2020).
- Daath, H. (2006) *L'action biodynamique des planètes*. Whitefish, MI : Kessinger Publishing.
- Danek, A.H. et Salvi, C. (2020) Moment of truth : Why Aha ! Experiences are correct. *Journal of Creative Behaviour*, 54(2):484-448.
- Davenas, E., Beauvais, F., Amara, J., Oberbaum, M., Robinzon, B., Miadonna, A., Tedeschi, A., Pomeranz, B., Fortner, P., Belon, P., Sainte-Laudy, J., Poitevin, B. et Benveniste, J. (1988) Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE. *Nature* 333:816-818.
- Edwards, L. (2006) *The Vortex of Life*. Édimbourg : Floris Books.
- Endres, K.-P. et Shad, W. (2002) *Moon Rhythms in Nature, How Lunar Cycles Affect Living Organisms*. Édimbourg : Floris Books.
- Hoffman, N. (2007) *La science de la forme vivante de Goethe : The Artistic Stages*. Hillsdale, MI et New York : Adonis Press.
- Holdrege, C. (2013) *Thinking Like a Plant, a Living Science for Life (Penser comme une plante, une science vivante pour la vie)*. Great Barrington, MA : Lindisfarne Books.
- Kaviraj, V.D. (2012) *Homeopathy for Farm and Garden : Homeopathic Treatment of Plants*. Kandern : Narayana Verlag.
- Kemp, M. (1989) *Le disciple de l'expérience, Léonard de Vinci*. Londres : Yale University Press pour le South Bank Centre.
- Min, J.K., Chang, K.S., Yong, K.K., Sung, J.H., Jong, H.P., Eun, J.H., Jin, H.K. et Suk, C.K. (2015) Effect of aerated compost tea on the growth promotion of lettuce, soybean, and sweet corn in organic cultivation. *Plant Pathology Journal*, 31(3):259-268.
- Osthaus, K.E. (2010) *The Biodynamic Farm, Developing a Holistic Organism*. Édimbourg : Floris Books.
- Schwenk, T. (2014) *Sensitive Chaos, the Creation of Flowing Forms in Water and Air*. Forest Row : Sophia Livres.
- Schwuckow, J., Wilkes, J. et Trousdell, I. (2010) *Energizing Water, Flowform Technology and the Power of Water*. Forest Row : Sophia Books.
- Seamon, D. et Zajonc, A. (1998) *Goethe's Way of Science, a Phenomenology of Nature*. New York : SUNY Press.
- Sen, S., Chandra, I., Khatun, A., Chatterjee, S. et Das, S. (2018) Agrohomeopathy, an emerging field of agriculture for higher crop productivity and protection of plants against various stress conditions. *IJRAR*, 5(4):52-56.
- Steiner, R. (1988) *Goethean Science*. Rochester, NY : Mercury Press.
- Steiner, R. (2004) *Agriculture*. Forest Row : Rudolf Steiner Press.
- Thornton Smith, R. (2009) *Cosmos, Earth and Nutrition, the Biodynamic Approach to Agriculture*. Forest Row : Rudolf Steiner Press.
- Thun, M. (2003) *Résultats du calendrier de semis et de plantation biodynamique*. Edinburgh : Floris Books.
- von Goethe, J.W. (2009) *La métamorphose de la plante*. Cambridge, MA : MIT Press.
- von Wistinghausen, C., Scheibe, W. et König, U.J. (2000) *The Biodynamic Spray and Compost Preparations Production Methods*. Stroud : Biodynamic Agricultural Association.
- Whicher, O. (2013) *Projective Geometry, Creative Polarities in Space and Time*. Forest Row : Sophia Books.
- Wilkens, A., Schwenk, W. et Jacobi, M. (2005) *Comprendre l'eau : Developments from the Work of Theodor Schwenk*. Édimbourg : Floris Books.
- Wilkes, A.J. (2003) *Flowforms : Le pouvoir rythmique de l'eau*. Édimbourg : Floris Books.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

26 Terre Whispering

Applications pratiques de la conscience et de l'énergie subtile dans l'agriculture

Patrick MacManaway

SOMMAIRE

Chuchotement de la terre	293
Communication avec les "royaumes spirituels" : De l'humain et de l'angélique à l'élémentaire et au Esprits de la nature	294
Comprendre les dragons/méridiens terrestres	294
Le cas curieux des lapins angoras	295
S'engager dans la conscience élémentaire	296
S'engager avec la nature Conscience de l'esprit	300
Pourquoi cette différence ? Que peut-on faire ?	301
Les arbres peuvent-ils être d' quelconque utilité ?	302
Guérison et renouvellement des énergies humaines résiduelles	302
Autres réglages et optimisations	303
Conclusion	303

MURMURE DE LA TERRE

Ce chapitre est un compte-rendu d'expériences de chuchotement des terres appliquées - littéralement - sur le terrain. En raison de la confidentialité des clients, il ne peut s'agir que d'histoires anecdotiques.

Après 25 ans de pratique à temps plein, avec une expérience et une sensibilisation développées au cours de travaux sur des milliers de propriétés, domestiques, commerciales et agricoles, mon objectif principal est d'inspirer, d'informer et d'inviter les lecteurs à "essayer ceci à la maison et à la ferme" et à parvenir à leurs propres conclusions concernant ce que je peux partager à partir de la récolte de ma propre expérience et de mes propres réflexions.

Mon parcours et mon point de vue découlent du fait que je suis née et que j'ai grandi dans une famille de guérisseurs spirituels traditionnels, de médiums et de sorciers qui dirigeait un centre de guérison et d'enseignement dans l'Écosse rurale.

L'un des principes fondamentaux de la compréhension et de l'enseignement dispensés en classe et autour de la table de cuisine était de comprendre que le ton, la qualité et le contenu de notre mental et de notre esprit, notre attention et nos intentions, étaient déterminants pour notre situation physique et notre santé.

L'entreprise de mes parents s'appuyait sur six hectares de jardins et de pâturages - ma mère avait la main verte - tout semblait pousser sans effort et de manière extraordinaire - les esprits de la nature faisaient clairement "équipe" et montraient le meilleur de ce qui était possible grâce à une communication et une coopération étroites résultant de sa sensibilité, de sa conscience et de sa capacité à communiquer directement avec eux. Les lapins et les taupes n'osaient pas entrer dans son jardin et étaient rapidement et féroce ment réprimandés si les limites étaient transgressées. Les oiseaux étaient informés, saison après saison, des arbres du verger qui leur appartenaient pour prélever les fruits, laissant reste à la population, qui s'y est conformée de manière étonnante et constante.

J'ai donc été élevé dans l'idée que toute la nature est, à la source, une intelligence vibratoire et inter-active, et que notre monde physique et expérientiel est le reflet et l'expression de ce contenu et de ce ton vibratoires. Mes propres expériences, expérimentations et observations ultérieures ont, à ce jour, été en accord avec cette prémisse.

Cette prise de conscience fondamentale - de l'impact et de l'interaction de notre propre conscience, de notre cœur et de notre esprit avec l'intelligence environnante de notre paysage et de notre environnement - a été à la base de la compréhension, des attitudes et des pratiques agricoles de l'homme pendant 6 500 ans de gestion des terres.

Il semble judicieux d'amener notre conscience et notre attention à un engagement pleinement contemporain avec les intelligences et les forces de vie soutenantes, bienveillantes et extraordinairement généreuses avec lesquelles nous sommes quotidiennement en contact et en communication, et dont nous dépendons et sommes absolument tributaires.

Le modèle quantique inclut les effets inévitables de notre observation humaine, de notre attention et de nos intentions sur tout résultat donné, et constitue donc une bonne base pour analyser et interpréter les observations des effets que nous permet notre capacité d'interaction et notre conscience. Le simple électromagnétisme et la physique des ondes, qui comprennent les fréquences et les formes d'ondes de nos propres pensées et sentiments et leurs effets sur d'autres champs électromagnétiques, sont peut-être aussi très instructifs.

Notre science honnête a pour mission de créer des hypothèses évolutives pour tenir compte de tous les phénomènes observés. Peut-être que si nous parvenons à comprendre les processus fondamentaux et à traduire le langage de nos traditions spirituelles agricoles en applications simples et efficaces de la conscience, nous pourrions jeter un pont entre le temps, la langue et les croyances, et apporter le meilleur de toutes les choses dans notre propre présent contemporain.

LA COMMUNICATION AVEC LES "ROYAUMES SPIRITUELS" : DES ESPRITS HUMAINS ET ANGÉLIQUES AUX ESPRITS ÉLÉMENTAIRES ET DE LA NATURE

Platon nous dit que "les dieux sont des nombres".

Le nombre exprimé dans le temps est la musique, la fréquence, la longueur d'onde et la forme d'onde - le nombre exprimé dans l'espace est la structure, l'architecture, la physiologie.

Chaque niveau d'intelligence a sa propre fréquence ou bande de fréquences - dans la compréhension traditionnelle, les plus profondes sont les dragons - les méridiens terrestres - les voies de l'énergie, du chi, de l'électromagnétisme - les courants telluriques.¹

Il s'agit peut-être des voies de circulation du courant et du flux dans le champ toroïdal² qui soutient et entoure la planète - analogues aux méridiens du système d'acupuncture humain, avec lesquels on travaille traditionnellement sur la terre en utilisant des aiguilles de pierre, de bois et de métal, ainsi que de nombreuses autres techniques et pratiques.

Dans le magnétique toroïdal stable, la conscience élémentaire peut établir un monde expérimental en 3D de forme élémentaire - substance dans les domaines de la terre, de l'eau, de l'air et du feu - chacun avec sa propre intelligence dynamique et interactive.

Dans ce monde élémentaire, une population d'esprits de la nature remplit l'environnement d'une diversité, d'une créativité et d'une adaptation spectaculaires - que nous partageons, nous les humains, en tant qu'esprits naturels de l'écosystème.

En abordant le paysage, il est bon de considérer la santé et la vitalité, la conscience et l'engagement de chacun de ces niveaux d'intelligence vibratoire, ainsi que notre connexion et notre engagement avec eux en tant que membres présents d'un système interactif.

Les récits et réflexions qui suivent explorent chacun de ces domaines vibratoires.

COMPRENDRE LES DRAGONS/MÉRIDIENS TERRESTRES

Mon engagement dans les pratiques environnementales holistiques a commencé par une prise de conscience du stress géopathique - peut-être reconnu depuis toujours, mais ramené à la conscience contemporaine par le travail du sourcier bavarois, le baron Gustav Freiherr von Pohl, qui a publié ses observations en 1928,

¹ Un courant tellurique est un courant électrique qui se déplace sous terre ou dans la mer.

² En mathématiques, un tore est une surface de révolution avec un trou au milieu, comme un beignet.

qui ont ensuite été traduits en anglais et publiés sous le titre "Earth Currents - Causative Factor of Cancer and Other Diseases" (Les courants telluriques - facteur de causalité du cancer et d'autres maladies).

Von Pohl a observé et documenté le fait que toutes les formes de vie semblaient être conscientes et sensibles à l'électromagnétisme transmis à la surface le long et à travers les voies d'eau souterraines. Il a constaté que les éclairs se produisaient là où les cours d'eau souterrains traversaient les points de plus grande conductivité électromagnétique du paysage local et qu'une grande variété de plantes, d'oiseaux et d'animaux étaient soit tolérants, soit fortement attirés par ces champs énergétiques dans leur environnement, soit les évitaient assidûment :

- Les oiseaux et les mammifères ne les utilisent absolument pas pour nicher, creuser ou dormir pendant de longues périodes ;
- Les arbres fruitiers ont montré des problèmes de santé, de floraison et de fructification lorsqu'ils ont été plantés au-dessus ;
- Les insectes, y compris les abeilles, y prospèrent et préfèrent y faire leur nid, les champignons en général, les haricots et les lentilles semblent également les préférer.

Toute une série de préférences d'espèces et de fenêtres de tolérance de l'électromagnétisme de base, de l'énergie du paysage ou du chi émerge en relation avec sa capacité conductrice. La catégorisation traditionnelle des praticiens du Feng Shui se réfère au *chi yin* ou au *chi yang* - qui, à lui seul, peut guider utilement le placement des structures et des plantations...

En cas de déséquilibre ou de déphasage avec l'utilisation de l'espace, un stress géopathique peut survenir, qui est classiquement associé à une perturbation des glandes pinéales et surrénales, pouvant avoir des effets étendus et profonds, notamment sur les cycles de sommeil et de fertilité.

LE CAS CURIEUX DES LAPINS ANGORAS

Des amis à nous, à Fife, en Écosse, ont engagé leur fille adolescente dans un projet d'élevage de lapins angoras pour le plaisir des câlins et le profit de l'argent de poche. Un hangar en forme de L avec cinq clapiers à lapins identiques a été construit à cet effet, tous identiques dans leur construction, tous identiques à l'œil.

Après un an d'élevage, on m'a demandé d'identifier la source d'un mystère.

Toutes les portées accouplées et nées dans le clapier n° 3 ont fait des fausses couches ou sont mort-nées, quelle que soit la biche qui y réside. Deux autopsies réalisées par le vétérinaire local sur les bébés mort-nés n'ont révélé aucune cause apparente de décès.

Une fois sur , la recherche d'eau souterraine a révélé un débit important dans une étroite fissure rocheuse qui s'étendait directement, mais uniquement, sous le clapier n° 3.

Classiquement, pour les espèces épuisées et stressées par leur influence, ces énergies sont remises à la terre et dispersées en plaçant des roches hautement paramagnétiques ou en insérant du fer ou de l'acier sur le trajet de l'énergie en amont de la zone concernée.

Une tige d'acier a été insérée dans une zone de pelouse appropriée en amont de la zone de reproduction. Sa longueur et son diamètre ont été déterminés par radiesthésie et elle a été enfoncée de quatre pouces pour qu'elle ne soit pas dangereuse pour les pieds nus.

La femelle enceinte du clapier n° 3, qui était déjà à mi-parcours, était mort-née à la fin de ce cycle, de sorte que l'effet semble s'être produit au cours du premier ou du début du deuxième trimestre. Par la suite, il n'y a plus eu de mortalité dans le clapier n° 3, qui est devenu aussi sain pour les lapins que tous les autres clapiers.

Il s'agit d'une illustration très classique de l'une des prises de conscience les plus fondamentales dans le domaine du murmure de la terre, des effets directs de la résonance vibratoire locale à travers les voies de l'énergie dans le paysage. Parfois, cela peut être trop *yin* - réceptif, finalement drainant et épuisant, et parfois trop *yang* - stimulant, finalement trop stimulant et conduisant à l'épuisement et au burnout.

Dans le nord de l'Écosse, troupeau de vaches laitières souffrant de mastite dans son étable couverte a découvert que sept courants souterrains puissants couraient sous la structure. Grâce à un processus similaire à l'acupuncture terrestre, des tiges d'acier ont été insérées en amont de l'étable pour disperser les énergies magnétiques incompatibles, ce qui a entraîné une baisse de 60 % de la mammite en 10 jours.

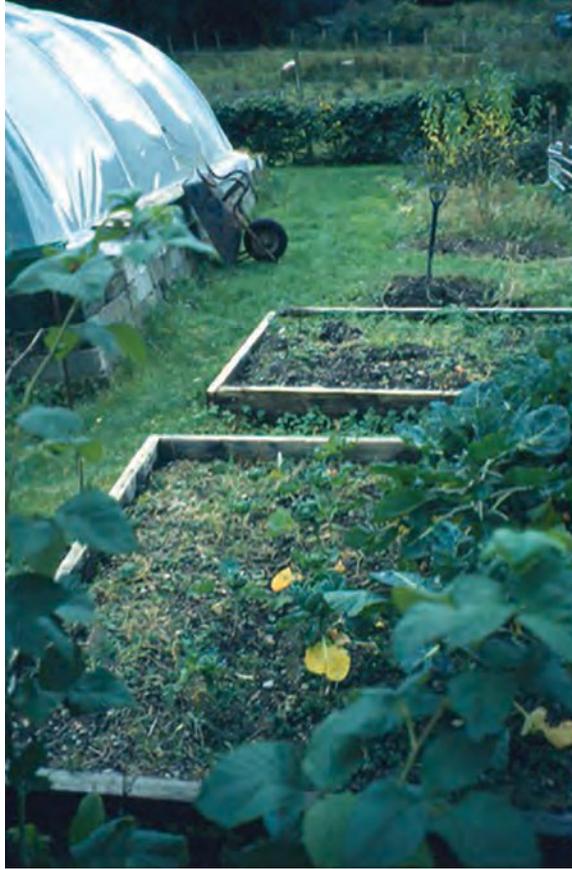


FIGURE 26.1 Choux de Bruxelles consommés par les dragons en Écosse.

Les plantes, les animaux et les êtres humains ne se développent pas dans un environnement inapproprié - von Pohl a démontré que chacune des 52 personnes décédées d'un cancer sur une période de 10 ans dans la ville de Vilsbiburg dormait près d'un cours d'eau souterrain - les choux de Bruxelles ne les aiment pas et les épicéas non plus (figures 26.1 et 26.2).

Traditionnellement, nous avons observé et suivi les plantes qui poussent dans une région et la façon dont la vie sauvage préfère ou évite différents endroits afin d'implanter nos propres maisons et infrastructures. En Écosse, la maison du croft était construite là où le bétail, les moutons et les chiens choisissaient de s'allonger pour dormir.

Il est bon de prêter attention aux dragons dans notre paysage.

S'ENGAGER DANS LA CONSCIENCE ÉLÉMENTAIRE

Après les dragons sur l'échelle des frettes, on trouve les élémentaux - l'intelligence vibratoire états élémentaires tangibles de la terre, de l'air, du feu et de l'eau. Chacun de ces états tangibles de la matière possède une intelligence vibratoire et gouvernante en son sein, qui dirige et guide l'état physique des particules.

Traditionnellement, en Europe du Nord, l'intelligence de la terre est celle du gnome, celle de l'eau celle de l'ondine ou du lutin, celle de l'air celle des sylphes et celle du feu celle de la salamandre.

D'après mon expérience, la conscience élémentaire se concentre entièrement sur la canalisation de l'énergie dans le monde, quelle que soit la forme ou la tonalité vibratoire requise ou , sans jugement ni préjugé. Lorsque l'on communique avec amour et respect, et que l'on clarifie nos besoins, que ce soit pour des raisons de sécurité, de santé ou de sécurité.



FIGURE 26.2 Loupes cancéreuses sur des épicéas dans le Vermont.

Les personnes âgées, qu'il s'agisse de nous-mêmes, de plantes ou d'animaux, semblent extraordinairement capables d'orienter leur énergie de manière à soutenir ces processus ou ces objectifs.

Je peux partager quelques histoires de travail avec la conscience vibratoire de l'eau qui est si essentielle et centrale à toute vie, à la maison, dans le jardin et à la ferme.

Au cours d'une année de sécheresse où j'ai vécu dans le Vermont, de nombreuses sources peu profondes se sont tarées, les sourciers et les foreurs étaient occupés à trouver des cours d'eau et des aquifères plus profonds pour un approvisionnement alternatif, mais il était difficile pour le matériel de forage d'accéder à certaines propriétés rurales les plus éloignées.

On m'a demandé d'examiner l'une d'entre elles, où une source forestière d'un mètre de profondeur avait alimenté une maison familiale en eau douce tout au long de l'année pendant plus de 20 ans. Accompagnés d'un collègue et d'un ami, nous avons marché dans les bois jusqu'à ce qui n'était plus qu'un trou sec. En nous mettant au diapason de la présence vibratoire, nous avons constaté que l'"esprit" ou l'intelligence directrice était toujours fortement présent, bien qu'il n'y ait plus d'eau. Grâce à un processus de communication télépathique et de radiesthésie, nous avons établi que la source était capable de restaurer, qu'elle était prête à se restaurer pour répondre au besoin humain, et que pour aider et soutenir le processus, elle souhaitait que nous chantions pour elle.

Nous avons donc chanté :

En l'espace de 48 heures et en l'absence de toute pluie, elle était à nouveau pleine d'eau et l'est restée pendant des saisons.

J'ai eu une expérience presque identique sur une autre propriété 2 semaines plus tard, qui a demandé à chanter et s'est rétablie dans les 48 heures.

Et puis, une cliente pour laquelle je travaillais m'a raconté sa propre histoire, celle d'une source qui se desséchait, d'une inspiration à chanter pour elle et d'un retour à la vie.

Il s'avère qu'il existe partout de nombreuses traditions anciennes et profondes de bénédiction de l'eau, en particulier des sources, des puits et des rivières, qui sont généralement renouvelées au moins une fois par an.

Lors d'une journée agricole en Nouvelle-Galles du Sud pour les agriculteurs intéressés de la région, nous avons béni en groupe le puits de forage de la ferme, qui alimentait en eau les abreuvoirs des moutons dans environ la moitié des 120 enclos, les autres enclos ayant des étangs pour l'eau du bétail à la place. En goûtant l'eau provenant directement du forage avant et après la bénédiction, nous avons été étonnés et ravis de constater l'amélioration de la palatabilité, de la douceur et de la sensation d'une boisson rafraîchissante et désaltérante.

Deux semaines plus tard, l'agriculteur hôte m'a fait savoir que depuis la bénédiction de l'eau, les moutons, qui avaient jusqu'à présent manifesté une légère préférence pour l'eau de l'abreuvoir par rapport à celle des étangs, galopaient en troupeau jusqu'à 1,4 km de l'abreuvoir et y restaient jusqu'à ce qu'ils aient tous bu leur soif.

Je suis retourné à la ferme six mois plus tard, alors que le comportement se poursuivait, et j'ai poursuivi notre travail et notre expérience en bénissant tous les étangs. Les moutons sont immédiatement devenus aussi heureux avec l'eau de l'abreuvoir qu'avec l'eau de l'étang et ont cessé de galoper dans les collines.

Par la suite, j'ai recueilli de nombreuses histoires d'amélioration de la qualité de l'eau, tant en termes de goût que parfois de teneur en minéraux et en sel, grâce à un lien affectueux et à une demande communiquée, de trous de forage qui retrouvent leur niveau et leur volume d'origine et, à une occasion, d'un ruisseau asséché depuis 8 ans dont l'eau profonde à base de gravier remonte à la surface après une bénédiction, mais uniquement sur la propriété en question et non en amont ou en aval sur les propriétés des voisins (figures 26.3 et 26.4).



FIGURE 26.3 Ruisseau sec avant.



FIGURE 26.4 Ruisseau humide après.

Apparemment, la réponse reçue est très particulière et spécifique à nos demandes.

Je garde un souvenir particulièrement précieux d'une visite matinale dans une ferme du Queensland côtier, que j'avais déjà visitée six mois auparavant. L'une des tâches figurant sur la liste des travaux à effectuer consistait à creuser un nouveau trou de forage et à le mettre en place, car le trou existant était excessivement salin et peu appétissant pour les humains, le bétail ou même le jardin.

Pendant notre travail de nettoyage, d'équilibrage et de bénédiction de tous les niveaux d'intelligence dans le paysage, et de communication claire des besoins humains actuels en relation avec l'utilisation de cet espace, le trou de forage est miraculeusement devenu doux et sans sel - nous étions stupéfaits et ravis. Cela a duré environ trois mois, après quoi la salinité est progressivement revenue à son niveau antérieur, inutilisable. Nous sommes donc revenus pour vérifier et discuter avec l'esprit du forage et le deva local de l'eau qui régissent toutes ces questions.

L'amour, l'appréciation et le chant ont été demandés et inspirés, et l'un de mes collègues et amis présents ce jour-là a une belle voix chantée très entraînée - le reste d'entre nous a été ému aux larmes - le chant s'est terminé après environ 4 minutes - nous avons ressenti un sentiment de conclusion - nous avons pris et goûté de l'eau douce du forage - et avons trouvé sa qualité douce et délicieuse. Soutenir et entretenir la relation semble essentiel et très profondément gratifiant.

De magnifiques images des effets de notre attention sur l'eau peuvent être vues dans le travail du Dr Masaru Emoto - si vous ne les avez pas vues, elles disent vraiment les "mille mots" plus que je ne peux les écrire. Comme pour l'intelligence élémentaire de l'eau, nous pouvons travailler avec les gnomes de la terre - qui s'occupent de la structure du sol et de tout ce qui a trait au soutien de l'ensemble de l'écologie du sol - ils semblent tout à fait capables de créer les conditions idéales pour des plantes spécifiques ou pour des animaux spécifiques qui broutent ou qui récoltent ces plantes - comme pour l'esprit de l'eau, il leur suffit d'être à l'écoute de l'eau.

Nous demandons avec amour une aide et un soutien clairs et spécifiques, et un dialogue ouvert se tient pour entendre tout ce dont nous avons besoin pour faire avancer le processus - qu'il s'agisse d'amour, de chant, de désherbage ou d'un bon compost. Je trouve que prendre le temps de communiquer clairement avec l'intelligence élémentaire des espaces de culture avant et pendant le semis des graines ou l'introduction des plantes, ainsi que de communiquer clairement avec les esprits de la nature (voir plus loin), aide à donner à l'espace un ton vibratoire optimal pour le résultat désiré.

la récolte.

Établir un rapport affectueux avec l'esprit de l'air nous donne la capacité d'influencer notre météo locale à des degrés divers, en fonction de leur capacité à s'adapter. En connectant notre cœur et notre esprit à nos besoins et à nos demandes et en établissant une communication respectueuse et sincère, nous pouvons favoriser des conditions microclimatiques favorables ainsi qu'une synchronisation et une intensité bienveillantes des événements météorologiques.

Certains de mes clients sont capables d'établir et de maintenir intentionnellement une "bulle météorologique" au-dessus de leur exploitation - un couple de producteurs laitiers du Vermont peut éloigner les tempêtes de pluie - en les divisant et en faisant passer de chaque côté de l'exploitation - pendant les deux semaines critiques de la fenaison, après quoi ils les enlèvent et les laissent reprendre leur cours normal - d'autres clients semblent capables d'empêcher la grêle de s'abattre sur les arbres fruitiers - d'autres encore sont capables de tirer le meilleur parti de toute pluie disponible et d'augmenter les précipitations au-dessus de la moyenne régionale.

L'une de mes clientes australiennes m'a fait part d'une plainte fantaisiste et envieuse d'une amie et voisine située à 30 km de là, sur la prochaine crête de collines, qui l'a appelée au téléphone un matin de saison sèche pour lui signaler que le seul nuage visible dans le ciel se trouvait au-dessus de sa ferme et qu'il tombait des gouttes de pluie.

Selon mon expérience, le feu élémentaire est également interactif et modifiable par la connexion et la communication - j'ai fait l'expérience de la marche sur le feu à de nombreuses reprises au cours des 24 dernières années et j'ai parfois dirigé moi-même des marches sur le feu ; le miracle le plus extraordinaire est qu'un élément aussi intense puisse, dans un état d'esprit et de conscience adéquat, se prêter à un contact direct soutenu et être énergisé sans nuire.

Il existe de nombreux liens permettant de travailler avec le feu, de multiples façons, dans nos maisons, notre travail et notre vie de tous les jours. Il est bon de se rappeler qu'il faut s'y engager par une prise de conscience directe et en demandant avec respect et amour l'aide nécessaire pour répondre à nos besoins et à nos efforts.

S'ENGAGER AVEC LA NATURE CONSCIENCE DE L'ESPRIT

Le monde créé, maintenu et nourri d'énergie vitale par les élémentaires est peuplé par le reste d'entre nous - y compris les très nombreuses et diverses intelligences vibratoires des esprits de la nature.

Des esprits de la nature sont associés à chaque processus naturel, champignons, bactéries, insectes, plantes, oiseaux, animaux - ils sont parfois considérés comme l'intelligence vibratoire à l'intérieur du processus ou du processus, parfois comme des compagnons qui aident le processus.

Certains, comme les animaux sauvages, évitent la compagnie ou l'interaction humaine et choisissent d'habiter les endroits les plus sauvages, dont nous devrions nous assurer qu'ils sont toujours abondants, faute de quoi des problèmes risquent de survenir.

D'autres se sentent à l'aise et aiment travailler avec des êtres humains dans le paysage, et trouvent peut-être leur propre épanouissement dans un environnement de travail coopératif, exactement de la même manière que nous le faisons nous-mêmes.

Nous pouvons considérer l'intelligence individuelle et collective de l'avoine et des pommes de terre, du brocoli et du chou frisé et de leur compagnon deva ou fée - l'hôte des esprits de la nature est déjà dans la communauté, dans nos espaces de culture, provenant des plantes indigènes et de la gestion précédente, et garantit que l'esprit de la culture actuelle est accueilli, hébergé et soutenu par tous ceux qui sont déjà là.

J'ai des clients dans l'Angleterre rurale qui me paient en fromage. Un jour, j'ai été appelé de toute urgence pour examiner un champ de luzerne/lucerne dans lequel les vaches venaient d'être transférées le jour même et, en l'espace de quelques heures seulement, plusieurs d'entre elles présentaient des signes de ballonnement potentiellement mortel. Identifiées rapidement, les vaches avaient été arrosées d'huile végétale et tout allait bien. Cependant, ce champ était le dernier fourrage vert de la saison dans l'exploitation et sa perte pour le pâturage laisserait un grand vide dans l'approvisionnement en aliments secs pour l'hiver.

En obtenant plus de détails une fois sur , j'ai appris que la culture avait été plantée le même jour, avec les mêmes semences, le même équipement et le même opérateur, qu'un champ immédiatement adjacent, séparé uniquement par un mur de pierre, qui avait été pâturé avec succès jusqu'à la veille.

POURQUOI CETTE DIFFÉRENCE ? QUE POURRAIT-ON FAIRE ?

Les plantes disposent d'un catalogue de métabolites secondaires qu'elles peuvent rapidement créer pour se rendre non appétissantes, indigestes et peu attrayantes pour les ravageurs et les prédateurs, ainsi que pour s'adapter aux variations de température et d'humidité. En Afrique, les girafes doivent harceler les acacias sous le vent pour pouvoir les brouter au moins brièvement avant que les arbres ne mobilisent des tanins qui rendent leurs feuilles non appétissantes. Une cerise de terre de l'Ouest américain doit également être traquée sous le vent - si elle détecte la présence du cueilleur humain, sa délicieuse douceur tourne presque instantanément à l'aigre.

Apparemment, ce champ de luzerne, contrairement à son voisin de l'autre côté du mur, avait mobilisé une réponse hostile et autodéfensive face au bétail qui paissait, se percevant comme menacé et assiégé, alors que les intelligences en jeu dans le champ adjacent avaient apparemment compris et participé de manière coopérative au processus et à l'objectif agricoles, s'alignant pour fournir une alimentation de haute qualité au bétail, après quoi elles seraient plantées et cultivées à nouveau selon le même processus au cours des saisons à venir.

Je trouve qu'entrer en contact avec l'intelligence vibratoire par télépathie est un peu comme un rêve lucide, où l'on a conscience de soi et où l'on exerce un contrôle volontaire, ou peut-être comme un jeu vidéo interactif. Les perceptions sont visuelles, imaginaires, les sensations sont ressenties, les idées et les compréhensions sont perçues - un complexe de conscience multisensorielle, de connexion et de communication est disponible si nous alignons nos cœurs et nos esprits sur ces longueurs d'ondes en maintenant dans notre cœur-esprit l'image ou l'idée de ces intel- ligences avec lesquelles nous souhaitons être en communication.

C'est un peu comme une grande famille autour d'une table de cuisine. Cela peut être chaotique et bruyant - c'était le cas ici. Grâce à communication méditative tranquille, j'ai pu créer une compréhension complète et claire de la situation.

L'esprit ou l'intelligence de la ferme, du champ, du sol, des plantes, de la communauté dévique ou féerique, de l'intelligence collective du bétail et, pour faire bonne mesure, de Bridget, déesse celtique et sainte des animaux domestiqués. Une fois la clarté de la compréhension atteinte, tout s'est déroulé de manière paisible, heureuse et harmonieuse dans mes perceptions. Nous avons attendu 12 heures, puis nous avons laissé le bétail retourner dans la première bande de pâturage du champ. Tout allait bien et l'ensemble du champ a ensuite été entièrement pâturé sans autre problème ou incident.

Cette expérience continue de m'étonner et de m'humilier - apparemment, la communication entre moi et l'intelligence directrice et gouvernante était réelle et effective - apparemment, les plantes avaient la capacité, à leur discrétion, d'ajuster leur profil métabolique à l'avantage du bétail et de l'entreprise humaine - et elles ont clairement choisi de le faire - et elles sont allées de l'avant et ont agi de la sorte.

Je vis dans l'admiration de la capacité et de la générosité de l'environnement qui nous entoure à nous soutenir de manière peut-être inimaginable à l'heure actuelle, avec une communication aimante établie entre la communauté vibratoire dont nous faisons partie.

Je propose également une réflexion sur le peu de cas que l'on fait de nos aliments lorsque ce niveau de communication est établi, par rapport aux conséquences potentielles lorsque, comme dans le cas de la luzerne, nos aliments sont cultivés dans des circonstances où ils mobilisent des métabolites secondaires contre leur prédateur - en l'occurrence nous-mêmes - afin de se rendre indigestes et toxiques dans le but de se protéger.

C'est une pensée qui donne à réfléchir, et le mieux est de toujours tout bénir. Il existe de nombreuses et longues traditions en la matière.

Une autre histoire à partager, qui nous ouvre à ce qui est possible, nous vient d'une pomicultrice qui a participé à mes ateliers de chuchotement de la terre pour les agriculteurs. Déjà douée pour contrôler les conditions météorologiques liées à la grêle, elle a appris à utiliser la télépathie, la radiesthésie et le test musculaire pour communiquer quotidiennement avec ses arbres, afin de déterminer comment répondre au mieux à leurs besoins en matière d'eau, de compost, d'amendements nutritionnels et d'élagage.

Après plusieurs semaines d'approfondissement des relations, elle a soulevé avec eux le fait que les spécifications des supermarchés l'obligeaient à récolter les pommes dans une gamme de tailles restreinte et spécifique, raison pour laquelle le verger était historiquement récolté trois fois par saison, avec les coûts de temps et de main-d'œuvre que cela impliquait.

LES ARBRES PEUVENT-ILS ÊTRE UTILES D'UNE MANIÈRE OU D'UNE AUTRE ?

Lorsqu'elle est revenue à l'atelier suivant, avec des sacs de pommes délicieuses dont le degré Brix³ se situait entre le et le haut de l'échelle, elle nous a informés que tout le verger avait mûri pour être récolté à une taille uniforme, toutes branches de tous les arbres ensemble, et qu'une seule cueillette avait été nécessaire cette année-là.

Une fois de plus, avec un étonnement et une humilité de plus en plus profonds, on nous montre que la communication est réelle, que la capacité est disponible et que la coopération et l'aide peuvent être données en réponse à une gratitude aimante et à une simple demande.

Quelle merveilleuse planète que la nôtre !

Il existe de nombreuses autres histoires de communication et de coopération entre les esprits de la nature, mais si vous ouvrez simplement votre cœur à histoires, vous les trouverez dans le jardin et à la ferme et vous commencerez bientôt à raconter vos propres histoires...

LA GUÉRISON ET LE RENOUVELLEMENT DES ÉNERGIES HUMAINES RÉSIDUELLES

Le paysage renferme les souvenirs et la résonance des choses passées et présentes, et si nous apprécions tous ces lieux pleins de la résonance de l'amour et du rire, parfois ces souvenirs de lieux, ou les modèles de "*chi* prédécesseur", sont mal à l'aise et inquiétants, laissant un sentiment de malaise agité, de vide, de froideur et de stérilité.

Ces causes sont classiquement associées aux champs de bataille, aux sites de massacre, de meurtre ou de suicide, aux points critiques de conflit entre les peuples indigènes et coloniaux, aux sites de faillite, de déception ou de désespoir - les différentes listes de stress et de traumatismes humains à des degrés et à des échelles plus ou moins importants. Les praticiens qui effectuent un travail de guérison de cette nature prennent en compte les schémas de stress des méridiens, des éléments et des esprits la nature, ainsi que les énergies résonnantes des fantômes ou des "âmes liées à la terre", les malédictions sur la propriété et les schémas de stress émotionnels et psychologiques résiduels de l'être humain qui, en raison de leur nature, ne peuvent pas être éliminés.

ont été intégrés ou ancrés dans la matrice de résonance du lieu.

S'attaquer à ces résonances avec une intention de guérison peut, avec de la patience, apporter un renouveau et un rafraîchissement, permettant aux forces vitales de l'élémental et de l'esprit de la nature de revenir à l'activité présente engagée plutôt que d'être prises et compromises par une dissonance résiduelle et une force vitale gelée. Renouvelé et rafraîchi, comme les motifs du sable emportés par la marée montante et descendante, laissant tout clair et frais à nouveau.

J'ai travaillé dans une ferme de Nouvelle-Galles du Sud qui avait été le théâtre d'un massacre d'aborigènes pendant la période coloniale. Les agriculteurs m'ont dit qu'il s'agissait d'une "propriété Rolls Royce sans bougies d'allumage". Depuis de nombreuses années, ils appliquaient des techniques d'agriculture régénératrice (pâturage et rotation des cultures) et avaient installé des émetteurs radioniques par lesquels ils diffusaient des préparations biodynamiques - presque toujours avec des résultats décevants. Je me suis engagée dans processus de guérison méditative profonde et tranquille sur le paysage pour ramener tout le monde à la paix et, lorsque j'ai senti que c'était le cas, j'ai informé les esprits des éléments et de la nature des pratiques agricoles actuelles et des besoins humains qui s'y trouvaient.

Deux semaines après mon travail, une culture de sorgho a été plantée, qui a donné un rendement de 2,3 tonnes par acre, ce qui se compare favorablement à leur moyenne à long terme de 1 tonne/acre et à leur meilleur rendement précédent de 1,6 tonne/acre. Ce qui est encore plus intéressant, c'est qu'ils ont signalé que la récolte avait été si riche en

³ Le Brix est une échelle basée sur la courbure de la lumière lorsqu'elle traverse un liquide et mesure le pourcentage de solides dans un poids donné de jus végétal. Elle est utilisée pour déterminer la qualité.

des araignées et des guêpes - prédateurs naturels de la larve gênante de *l'Heliothis* - qu'eux seuls sur dix voisins similaires n'ont pas eu besoin de traiter *l'Heliothis* avec des pulvérisations de quelque nature que ce soit.

La réponse du paysage à la guérison et à la libération des stress et des traumatismes résiduels peut être spectaculaire, comme dans le cas présent, ou légère et subtile - tous les schémas de mémoire des lieux ne sont pas stressants, et certains ne le sont peut-être que légèrement ; par conséquent, le degré d'amélioration est proportionnel au degré fardeau antérieur - mais il semblerait que jusqu'à 30 % de la capacité de croissance ou de la force vitale du paysage puisse être compromise par un traumatisme et restaurée par la suite grâce à une attention affectueuse.

RÉGLAGES ET OPTIMISATIONS SUPPLÉMENTAIRES

Une fois qu'une zone de culture est débarrassée de toute trace résiduelle, qu'elle est équilibrée et claire dans ses méridiens terrestres, qu'elle est en contact et en communion avec éléments et l'esprit de la nature, il existe un large éventail d'améliorations supplémentaires que nous pouvons apporter pour soutenir ces processus naturels, avec un respect affectueux et en invitant à la coopération plutôt qu'en essayant de conduire ou d'exploiter le système par des efforts excessifs et épuisants. Tout comme l'équilibre du pH du sol, de l'humidité et des conditions d'ombre et de lumière, nous pouvons augmenter et améliorer les résonances vibratoires les plus utiles et les plus bénéfiques pour les plantes et les animaux dont nous nous occupons.

Le son peut être utilisé - voix ou instrument enregistré ou en direct - les technologies vibratoires telles que la radionique - l'homéopathie - les pierres dressées et les cercles de pierres - la liste est aussi longue que notre imagination. Les chercheurs Burke et Halberg⁴ ont constaté une augmentation de 300 % du rendement des cultures indigènes du Sud.

Maïs américain après avoir laissé les graines pendant un certain temps dans une pyramide maya avant de les planter.

Un petit cercle de pierres simplement construit dans une ferme du Vermont a permis d'obtenir un taux de germination de 100 % sur une culture de riz, alors que quatre autres fermes participant au même essai régional n'ont obtenu qu'un taux de germination de 25 %.

Il est clair que nous disposons d'un monde d'exploration pour chanter aux plantes, aux animaux et aux paysages dont nous nous occupons les chansons vibratoires qu'ils aiment et apprécient le plus d'entendre.

CONCLUSION

J'espère que ces histoires et ces réflexions nous aideront à nous guider et à nous inspirer, nous et nos paysages, pour nous demander ce qui est possible et ce qui est le plus synergique, le plus utile et le plus sain.

Le voyage dans cette œuvre semble nous conduire à travers une séquence progressive de questions pour l'esprit curieux.

Premièrement - est-ce que c'est vrai ? est-ce que ça marche ?

Après quoi - c'est vrai ! ça marche ! Est-ce que je peux faire ?

Et enfin, je peux le faire ! Comment puis-je le faire mieux et plus ?

J'espère que vous choisirez de partager ce voyage de toute une vie avec la communauté de plus en plus large d'amis partageant les mêmes idées.

⁴Burke, J. et Halberg, J. (2005) *Seed of Knowledge, Stone of Plenty : Understanding the Lost Technology of the Ancient Megalith-Builders*. San Francisco, CA : Council Oak Books.



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

27 Redécouvrir les anciennes voies de l'agriculture régénératrice

Charles Massy

Université nationale australienne

SOMMAIRE

L'énergie subtile, prochain grand "cadeau" de l'agriculture	305
Exploiter l'énergie subtile par la géomancie	307
L'art de la radiesthésie	308
Tours et diffuseurs de terrain	310
Totems indigènes et esprits de la nature	311
Références	313

...l'eau des plantes, le feu, les nuages, la pluie, le soleil, la lune, les étoiles, les histoires et les sites, les chansons, les peintures, les danses... prendre soin d'un pays implique toutes ces choses ensemble - l'une ne va pas sans l'autre. Le maintien de la langue et de la culture est un outil qui permet de se rapprocher du pays et de prendre soin de tout ce qui s'y trouve.

Veronica Dobson, aînée Arrernte du nord de l'Australie, définit le savoir indigène.

NAILSMA (2006 : 3)

L'ÉNERGIE SUBTILE, LA PROCHAINE GRANDE "GRATUITÉ" DE L'AGRICULTURE

Nous sommes au début de l'hiver 2013, dans la ville intérieure de Dubbo, au centre-ouest de la Nouvelle-Galles du Sud. Je suis l'un des 20 agriculteurs qui se promènent dans un parc de la ville avec deux tiges de fil de fer courbées dans les mains. Elles ressemblent à des revolvers géants, tendus devant nous et pointant vers l'avant. Nous apprenons à deviner (ou dowse), d'abord les cours d'eau souterrains, puis les flux d'énergie cosmique dans le paysage. À ma grande surprise, je découvre que je peux le faire après une brève leçon. Je le sais parce que mes deux fils se croisent soudainement et violemment sur ma poitrine lorsque je traverse le cours d'eau ou le flux d'énergie. Les emplacements précis des flux d'eau et d'énergie sont confirmés par d'autres membres du groupe, et en particulier par notre professeur, le Dr Patrick MacManaway. Ce que je trouve encore plus remarquable, c'est que je peux plonger dans un courant d'eau, et non dans un courant d'énergie, simplement en concentrant mes schémas de pensée - ou mon "intention" mentale. J'avais déjà lu des articles sur ce pouvoir mental, mais j'en ai eu la première confirmation. Cela a eu un impact profond.

Ce qui m'a poussé à faire 7 heures de route jusqu'à Dubbo pour participer à 3 jours d'ateliers sur les "énergies subtiles", c'est le nombre croissant d'agriculteurs régénérateurs que j'ai rencontrés et qui ont commencé à travailler avec ces énergies. Ce sont des agriculteurs de premier plan, pratiques, professionnels et rentables, qui sont venus à cette pratique de différentes manières. Malgré mon scepticisme initial, mes rencontres de plus en plus nombreuses avec cette question ont fait que, en toute intégrité, je ne pouvais plus l'ignorer.

Patrick MacManaway est un Écossais qui a obtenu un diplôme de médecine à la prestigieuse faculté de l'université d'Édimbourg. En 1994, il s'est consacré à plein temps à la géomancie et à l'expertise de l'énergie subtile, en se concentrant sur l'amélioration des influences positives de l'énergie subtile.

L'énergie dans nos paysages, nos infrastructures et nos animaux - et plus particulièrement dans l'agriculture régénératrice. Aujourd'hui, il est internationalement reconnu et respecté dans son domaine.

MacManaway se définit lui-même comme un thérapeute holistique. Il aide les paysages et les sols agricoles à mieux fonctionner, soulage le stress "géopathique" dans les paysages (c'est-à-dire les champs ou flux d'énergie négative) et est particulièrement compétent dans l'utilisation de l'acupuncture terrestre pour ce faire. Son père, également médecin de formation, a découvert qu'il avait un don de guérison lorsqu'il s'est retrouvé avec un bataillon de soldats, sans fournitures médicales, sur la plage de Dunkerque pendant la Seconde Guerre mondiale. Alors qu'ils étaient mitraillés par des Messerschmitt et que les pertes s'accumulaient, les seuls outils dont disposait son père étaient l'imposition physique des mains et les mots gentils adressés à ses troupes. Et cela a fonctionné, souvent de façon apparemment miraculeuse. Patrick a découvert qu'il avait lui aussi un "don", et il a donc commencé à utiliser les sensibilités spéciales dont il avait été doté pour guérir les paysages, les gens et les animaux par cette voie différente.

Patrick MacManaway a été amené en Australie pour la première fois en 2010 par Terry McCosker et ses Resource Consulting Services. McCosker avait déjà initié les agriculteurs australiens au concept des énergies subtiles en faisant venir l'expert américain Phil Wheeler pour animer des ateliers de radiesthésie en 2001. Comme de plus en plus d'agriculteurs régénérateurs ont obtenu des résultats positifs grâce à ce programme, McCosker a ensuite invité MacManaway à élargir les implications de l'utilisation positive des énergies subtiles dans le domaine de l'agriculture et de la santé humaine. Selon McCosker, "la lumière du soleil et les précipitations sont des atouts naturels qui sont considérés comme des "cadeaux" dans votre système de production et dont vous pouvez tirer profit. Avec les connaissances et les techniques appropriées, l'énergie subtile est un autre atout naturel dont vous pouvez tirer profit". McCosker en conclut que "l'énergie subtile est le prochain grand "cadeau" de l'agriculture"¹.

En explorant les origines de la biodynamie, il apparaît clairement que certains éléments du travail de Rudolf Steiner proviennent des paysans européens du Moyen-Âge. Ces agriculteurs pouvaient détecter et travailler avec les anciennes énergies terrestres et cosmiques et étaient connectés aux esprits de la nature, ou à ce que l'on appelle l'"animisme" - un trope pour les croyances selon lesquelles le monde naturel est "inspiré", c'est-à-dire habité par des esprits de la nature, qu'une réalité sacrée existe et est différente des réalités profanes quotidiennes, et qu'elle se manifeste à des moments et dans des lieux particuliers, généralement par le biais d'entités et de lieux naturels (Taylor, 2005, p. xiii.). Pourtant, c'est l'esprit "mécanique" qui règne aujourd'hui en maître. Ainsi, le monde est désormais perçu comme une machine, jugée pleinement compréhensible par la pensée humaniste et rationaliste occidentale, et considérée comme dépourvue de valeur ou de sensibilité. Cela le rend totalement disponible pour le contrôle, la domination et l'exploitation de l'homme à des fins de profit. C'est là que réside le grand divorce, car nous ne sommes plus liés à notre mère la Terre et avons donc perdu certains de nos sens organiques. La conséquence psychologique de cette rupture du lien entre l'homme et la Terre nourricière - un divorce fatal - est ce qui, selon moi, nous a précipités dans l'ère de l'Anthropocène.

L'anthropologue-philosophe Mircea Eliade affirme que "le monde complètement profane, le cosmos entièrement désacralisé, est une découverte récente dans l'histoire de l'esprit humain" (Eliade, 1961 : 13). Je pense qu'il a raison. Il est donc difficile pour ceux de notre génération qui sont imprégnés d'un humanisme moderne post-Lumières, réductionniste et mécaniste - et qui sont de plus en plus ancrés dans un monde "rationnel" et profane ou désacralisé - de comprendre, et encore plus de s'identifier, à ceux qui, à d'autres époques et dans d'autres esprits, étaient - et sont toujours - immergés dans un monde sacré.² Cet esprit "organique" a varié d'une culture à l'autre au fil du temps, mais généralement, à la plupart des époques, des éléments tels que le lieu, l'espace et le temps pouvaient revêtir une signification sacrée, tout comme les éléments naturels, organiques, géologiques et autres. Même les actes physiologiques de base tels que l'alimentation, le sexe, etc. n'étaient jamais simplement "physiologiques", comme le dit Eliade, ils étaient ou pouvaient devenir "un sacrement... une communion avec le sacré" (Eliade, 1961 : 14).

En tant qu'étudiant de cet ancien esprit organique, Mircea Eliade a saisi les éléments presque intangibles de l'esprit pré-mécaniste. Selon Eliade, la situation existentielle des personnes ayant un tel état d'esprit est celle où "la vie a une dimension supplémentaire ; elle n'est pas simplement humaine, elle est en même temps cosmique, puisque

¹ McCosker dans le dépliant promotionnel du RCS pour le cours de Patrick MacManaway, 2014.

² Eliade a utilisé le mot sacré pour signifier : au-delà des réalités "naturelles" ; quelque chose qui dépasse l'expérience naturelle des humains ; le contraire du profane ; la manifestation de quelque chose d'un ordre totalement différent, une réalité qui n'appartient pas à notre monde, et qui peut se trouver dans des objets qui font partie intégrante de notre monde naturel "profane" (Eliade, 1961 : 10-11).

C'est parce que, , "dans la vie, l'homme religieux [c'est-à-dire spirituel] n'est jamais seul, une partie du monde vit en ", car "le symbolisme cosmique *ajoute* une nouvelle valeur à un objet ou à une action, sans affecter leurs valeurs particulières et immédiates". Eliade conclut que

L'ouverture au monde permet à l'homme religieux [spirituel] de se connaître dans le monde". Cela signifie que "toute la vie est susceptible d'être sanctifiée ... ainsi la vie est vécue sur un double plan ; elle suit son cours en tant qu'existence humaine et, en même , elle participe à une vie trans-humaine, celle du cosmos ou des dieux".

Eliade (1961 : 166-167)

Cet état d'esprit "organique" permettait aux gens d'écouter, de ressentir fortement et avec empathie le monde organique qui entourait, dans toutes ses manifestations, et de l'identifier. La sensibilité aux "énergies subtiles" (telles que celles émanant de l'eau qui coule ou des flux d'énergie cosmique) constituait un aspect essentiel de l'état d'esprit. Avec le temps, et dans certaines cultures, une série de pratiques très sophistiquées - si l'on peut parler de "science" - s'est développée autour de la détection, de la concentration et de l'utilisation de ces énergies à bon escient pour la santé humaine, une vie harmonieuse et les performances de l'agriculture.

Faut-il s'étonner, dès lors, qu'alors qu'une extraordinaire révolution de l'agriculture régénératrice se déroule dans notre pays et dans d'autres pays et paysages, ces agriculteurs et d'autres personnes qui se reconnectent de manière empathique à la Terre mère découvrent, développent ou rencontrent de manière inattendue des éléments de l'ancien esprit biologique ? C'est certainement ce qui est en train de se produire. Je considère que cela fait partie du changement transformateur vers un troisième esprit pour cette nouvelle ère de l'existence humaine sur Terre : l'*esprit émergent*. Cet esprit combine des éléments de l'ancien esprit "organique" (par le biais d'une "unité" indivisible avec la Terre et la nature et d'une capacité à redécouvrir l'intuition, l'empathie pour la Terre et une liberté mentale permettant de s'ouvrir à d'autres influences extérieures et non rationnelles ou spirituelles) avec le meilleur de l'esprit "mécanique" moderne (comme la recherche sur notre monde biogéochimique, les systèmes écologiques, la pensée des systèmes adaptatifs complexes, etc.) Le résultat est ce nouvel esprit, "émergent", doté du meilleur de l'ancien et du nouveau. Il est donc capable de forger une nouvelle agriculture et une nouvelle connexion urbaine-rurale qui régénère la Terre sans la détruire.

Pour comprendre le potentiel d'une nouvelle régénération de l'agriculture, nous devons au moins nous ouvrir et discuter de certaines des choses qui émergent lorsque les agriculteurs régénérateurs modernes prennent des mesures qui finissent - intentionnellement ou non - par les relier à d'anciennes voies perdues ou négligées depuis longtemps.

LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE SUBTILE PAR LA GÉOMANCIE

En retraçant l'émergence d'une agriculture régénératrice et des agriculteurs innovateurs qui en sont à l'origine, nous constatons que les approches de gestion menant à la régénération écologique découlent d'une régénération des fonctions dégradées du paysage. Cette régénération s'appuie sur l'énergie solaire et le cycle solaire, puis sur les cycles du sol et des minéraux, de l'eau et d'autres cycles, ainsi que sur celui des communautés dynamiques de l'écosystème. L'élément humain et social du paysage est indissociable de ces fonctions paysagères. Mais sans l'énergie solaire, nous, les humains, serions immédiatement exterminés.

Néanmoins, il existe une autre source d'énergie complémentaire qui a un impact sur la Terre et ses organismes (y compris les êtres humains). Oubliée, négligée ou même refoulée, cette source est constituée par les forces énergétiques cosmiques plus larges provenant du système solaire (y compris les influences planétaires et lunaires) et au-delà - de la galaxie au sens large³. Il existe également des énergies générées à l'intérieur de la Terre, depuis les processus liés aux failles géologiques profondes jusqu'à la radioactivité. Bien qu'elles ne semblent pas aussi puissantes ou évidentes que l'énergie solaire, les peuples anciens à l'esprit organique ont reconnu ces énergies supplémentaires et les ont utilisées pour maintenir l'harmonie avec les modèles de vie de la Terre, pour vivre et guérir en général, en particulier pour l'agriculture, ainsi qu'à des fins spirituelles.

³ Il existe une abondante littérature académique sur les rayons cosmiques et les énergies cosmiques. Voir, par exemple, Dorman et Dorman, 2014.

Ces énergies sont regroupées sous le terme général d'"énergies subtiles". Ce n'est pas un hasard si les agriculteurs régénérateurs modernes - qui sont passés à une mentalité post-mécanique - les ont découvertes et reconnues et commencent de plus en plus à les utiliser à des fins régénératrices.

Les énergies subtiles se présentent sous différentes formes et expressions, mais il s'agit tout simplement des énergies présentes en et autour de nous, qui échappent à la perception de nos cinq sens standard. De plus, les instruments conventionnels ne peuvent pas mesurer ces fréquences énergétiques. Cependant, et c'est important, elles affectent les systèmes vivants au niveau cellulaire, et cela dépend à la fois de la perception de la qualité et du caractère de l'énergie, et de la sensibilité des systèmes vivants à l'énergie. Dans l'ère scientifique moderne, Albert Einstein a été le premier à évoquer certaines de ces énergies, qui ont ensuite donné naissance au domaine de la physique quantique : des choses trop petites pour être vues, mais qui constituent une partie fondamentale de notre monde, de la matière et de l'univers. Notre vision restreinte du monde moderne ne reconnaît que cinq descriptions principales d'énergies subtiles dans notre environnement : l'électricité, le magnétisme, la gravité et les forces nucléaires faibles et fortes. Pourtant, nos systèmes vivants sont eux-mêmes bio-électromagnétiques (Malmivuo et Plonsey, 1995), et nous ne pouvons voir, entendre et toucher qu'une gamme étroite de ces fréquences. Il y a une bonne raison à nos perceptions limitées : si nous étions capables de percevoir, sentir, entendre, etc. tout ce qui, nous serions alors dans un état d'esprit constant.

état surcharge sensorielle.

La détection des lignes d'énergie magnétique et des flux d'énergie, des schémas, des auras ou des champs de force est une compétence qui peut être développée - comme je l'ai découvert dans ce parc à Dubbo. Dans le langage courant, cette détection est appelée divination ou radiesthésie, et dans le cas du traitement d'animaux ou d'êtres humains, elle porte différents noms, tels que radionique et kinésiologie. Les peuples anciens à l'esprit organique étaient incroyablement doués pour détecter et ressentir les énergies subtiles de la terre. C'est pourquoi ils les attribuaient à l'activité de l'Esprit de la Terre ou des esprits de la nature. L'objectif de ces compétences était de relier à des lieux, des moments, des positions cosmiques et des objectifs particuliers. Cette science ancestrale s'appelle la "géomancie"⁴.

Parce que leur esprit était totalement confiant dans leur indivisibilité avec la Terre mère et ses forces cosmiques, ces peuples étaient en mesure d'entrer plus directement dans le spirituel, qui est en grande partie un royaume d'énergie et d'esprit et qui inclut le pouvoir physique de la pensée humaine. Comme l'explique Nigel Pennick, chercheur dans ce domaine, cela a conduit les peuples à l'esprit organique à vénérer "les ruisseaux et les fontaines, les rochers et les bosquets, non pas comme des dieux en eux-mêmes... mais comme des sources inhérentes aux esprits de la terre tels que les Yarthlings et les Hyter Sprites, dont on parle encore dans le folklore de l'East Anglia" (Pennick 1979 : 7-9).

Les lieux d'intérêt géographique étaient alignés sur des lignes d'énergie identifiées ou radiesthésiées, appelées *leylines*. Des monuments sacrés et des constructions mégalithiques ont été érigés sur ces lignes, à des points nodaux clés, censés résonner avec une énergie psychique particulière.

En bref, il existait une ancienne connaissance géomantique et géophysique qui sous-tendait la plupart des grandes religions du monde et qui a été largement perdue lorsque l'esprit organique s'est transformé en esprit mécanique rationaliste et sceptique. Ces connaissances sont aujourd'hui utilisées de manière constructive par les guérisseurs humains, les guérisseurs géomantiques et les agriculteurs régénérateurs qui, à bien d'autres égards, sont passés à l'état d'esprit post-mécanique ou émergent.

L'ART DE LA RADIESTHÉSIE

Alors que je me promenais dans le parc de la ville de Dubbo, affinant mes compétences en radiesthésie, j'ai réfléchi à la façon dont, au cours de ma vie, j'avais rencontré divers sourciers ou radiesthésistes. Un ami de la famille, aujourd'hui décédé, qui vivait non loin de chez nous, avait une tante anglaise qui venait se promener dans sa ferme et qui, grâce à la radiesthésie, cartographiait avec précision ses cours d'eau souterrains. Pendant la Seconde Guerre mondiale, cette dame a été appelée par le ministère de la défense pour déterminer l'emplacement des sous-marins allemands. Pour ce faire, elle utilisait un pendule au-dessus d'une carte.⁵

⁴ "La géomancie, ou "divination par la terre", est la relation subtile entre les hommes et leur environnement naturel. C'est la science qui consiste à mettre les habitats et les activités humaines en harmonie avec le monde visible et invisible qui nous entoure" (Pennick, 1980 : 7).

⁵ Au Royaume-Uni, en 2017, 10 des 12 principales compagnies d'eau privées utilisaient la radiesthésie pour localiser l'eau (Le Page, 2017).

Mais aujourd'hui, je connais des personnes de toutes sortes et de toutes obédiences qui, en toute liberté, ont développé ou découvert des compétences en radiesthésie. La clé de tous ces exemples est que les gens mettent leur "esprit" au service de la tâche. Ce mot "esprit" est le secret car, comme je l'ai rapidement découvert à Dubbo, une radiesthésie réussie est une question de concentration de l'esprit humain - ou d'utilisation de ce que l'on appelle l'"intention" mentale.

La pensée mentale est une manifestation physiologique de base, c'est-à-dire un flux concentré, une focalisation et une utilisation de l'énergie physique. En tant que telle, cette forme différente de concentration d'"énergie" peut avoir des effets physiques et chimiques à travers la distance et même le temps. Dans le domaine spirituel, il s'agit d'une composante de la prière. La manifestation physique et/ou chimique de la focalisation de l'intention humaine a également été décrite comme "psycho-énergétique" (Krippner, 1979), un terme développé par le physicien tchèque František Kahuda (1911-1987)⁽⁶⁾. Des concepts similaires ont également été exposés par Lipton (2011). Masaru Emoto, qui a démontré qu'il était possible de modifier la forme des molécules d'eau et des structures cristallines par le biais d'une puissante concentration de pensées positives et même de musique (Radin et al., 2006).

Du point de vue de l'agriculteur, un cycle de l'eau sain est une fonction essentielle du paysage, et nous savons tous que l'eau est l'élément vital de la vie (en particulier sur mon continent aride, l'Australie). Des personnes comme Patrick MacManaway tiennent l'eau en très haute estime. C'est la conscience de la terre, de la planète et des sols", dit-il dans son cours. C'est la matrice qui contient la qualité de la conscience, et de beaux cristaux d'eau brillants et structurés sont vitaux pour la santé de l'homme et du paysage". L'eau peut être divinisée non seulement parce que son mouvement crée une force électromagnétique, mais aussi parce que même les eaux souterraines profondes ont un effet énergétique sur la surface. En outre, d'autres énergies subtiles présentes dans ou sous paysages peuvent également être détectées.

À Dubbo, j'ai donc appris à détecter divers cours d'eau souterrains en me concentrant clairement sur la recherche d'eau. Une fois l'eau trouvée, mes baguettes de sourcier pivotaient soudainement et vigoureusement vers l'intérieur et se croisaient sur ma poitrine. Ma divination consistait également à trouver un point d'énergie majeur pour la santé à l'intersection des cours d'eau. Ce n'est pas un hasard si ces points étaient d'anciens sites sacrés ou l'emplacement de temples, puis d'églises. Mais une fois trouvé, et toujours grâce à la concentration mentale et à l'utilisation d'une série de questions binaires "oui/non", je pouvais alors déterminer la profondeur approximative de l'eau sous la surface. Les sourciers expérimentés et les experts en énergie subtile peuvent le faire avec une grande précision.

Patrick MacManaway fait une distinction importante entre la "radiesthésie" et les autres "approches divinatoires". La radiesthésie (ou l'art de trouver quelque chose que l'on désire), telle que je l'ai apprise avec les fils de fer, est simple. On fait le vide dans son esprit, on se concentre sur son "intention" et on utilise une approche binaire simple et spécifique : "oui" ou "non". Ce type de radiesthésie n'est pas nouveau. Moïse a trouvé de l'eau dans le désert à l'aide d'une baguette il y a plus de 3 500 ans, et les preuves de la radiesthésie remontent à au moins 8 000 ans (Webster, 2008).

Toutes sortes d'outils de radiesthésie peuvent être utilisés, mais il s'agit principalement de tiges de fil de fer courbées ou de bâtons fourchus en bois et de baguettes. Quelques personnes pratiquent la radiesthésie avec leurs mains, et d'autres utilisent un simple pendule : généralement un petit morceau de poterie, de bois, de plastique, de métal ou un bijou. On étalonne l'outil en déterminant la réponse "oui" ou "non" en fonction des mouvements du pendule, puis on pose une série de questions binaires. Ces questions, comme je l'ai constaté chez les principaux agriculteurs régénérateurs, peuvent s'appliquer à n'importe quel domaine d'activité.

Dans ce parc de Dubbo, j'ai ensuite délaissé l'eau pour me concentrer sur la détection des flux d'énergie positive dans le paysage et j'ai également pu les trouver, à des endroits différents des cours d'eau souterrains. Là encore, c'est parce que j'avais concentré mon "intention" mentale. Mais il existe aussi des énergies négatives qui peuvent provoquer des maladies, des insomnies, etc. Le stress géopathique est causé par des zones d'énergie détritique qui peuvent provenir de sources souterraines. Celles-ci peuvent être dues à des failles géologiques et à des fractures, ou à l'eau qui s'écoule à travers les fissures de la ligne de faille dans la roche sous-jacente

⁶ Le terme psycho-énergétique figure également dans un projet de proposition publié par la CIA pour enquêter sur les phénomènes psycho-énergétiques, qui définit ce terme comme "remote viewing/extra sensory perception" (ESP) ou psychokinèse. Projet de proposition : DoD Psychoenergetics Program. Released 2008/08/08. <https://www.cia.gov/library/readingroom/docs/CIA-RDP96-00789R002100230001-3.pdf>.

strates. Ce domaine fait l'objet d'études scientifiques depuis les années 1920, en particulier en Allemagne, sous rubrique de la géobiologie, et, plus récemment, de recherches dans divers autres endroits (voir, par exemple, Dharmadhikari et al., 2010 ; Freshwater, 1997 ; Hacker et al., 2005 ; Klimentov et al., 2015 ; Saunders, 2003 ; Wojtkun, 2017). Une partie du travail de Patrick MacManaway consiste à diagnostiquer ce "stress géopathique" et à guérir ou dévier les flux négatifs et pathologiques, par le biais de l'acupuncture terrestre ou d'autres mécanismes.

La tradition ancienne de l'acupuncture terrestre pour traiter ces énergies subtiles négatives remonte au néolithique et aux débuts de l'Égypte et de la Grèce (Comerford, 2012 ; Keen, 2018). MacManaway utilise des tiges de cuivre pour dévier ou détourner les énergies négatives, ce qui, selon lui, permet de résoudre des situations problématiques pour les humains, les animaux et les cultures agricoles. C'est pourquoi Terry McCosker qualifie cette utilisation des énergies subtiles de "prochain grand "freebie" de l'agriculture". Selon eux, les exploitations agricoles qui ont utilisé ces méthodes ont constaté des améliorations telles que l'augmentation de la production agricole, la conversion des qualités de blé en vrac standard en qualités supérieures de blé australien standard (ASW), la réduction de l'incidence des parasites et des maladies dans les cultures et chez les animaux, l'augmentation des niveaux de germination, une croissance plus uniforme, l'augmentation des niveaux de pollinisation, l'amélioration de la qualité des produits (comme les niveaux de nutriments et par conséquent le goût), l'énergie ou les sucres végétaux (mesurés par les niveaux Brix), et bien sûr, à la base de ces changements, l'amélioration de la santé du sol et de la qualité de l'eau.

TOURS DE TERRAIN ET DIFFUSEURS

L'autre dispositif de plus en plus utilisé par les agriculteurs régénérateurs est une adaptation d'une autre tradition ancienne. Pendant la Seconde Guerre mondiale, le Dr Philip Callahan⁷, biophysicien, s'est retrouvé en Irlande en tant que technicien radio, où il a découvert des tours rondes datant du neuvième siècle (il en existe un réseau d'environ 50). Après les avoir étudiées en combinaison avec ses connaissances spécialisées sur les sensilles d'insectes (récepteurs qui recueillent des informations sur l'environnement), Callahan a postulé qu'elles "avaient été construites dans d'anciens monastères chrétiens où les moines celtes pratiquaient une forme d'éco-agriculture dépendant de la rotation des cultures et des animaux pastoraux" (Callahan, 1984, p. 26).

Callahan avait décrit et mesuré les deux forces magnétiques du paramagnétisme et du diamagnétisme, et il a vu que les moines auraient pu utiliser ces tours - qui étaient construites en pierre paramagnétique - pour focaliser, collecter et concentrer les énergies paramagnétiques cosmiques et terrestres, qui rayonnaient ensuite (comme des antennes) à partir de la base de la tour pour "doper" leurs sols et champs de culture avec une énergie subtile qui augmentait les propriétés paramagnétiques du sol et des champs environnants. Il en conclut que cela stimulait la croissance, la santé et le bien-être des plantes, des animaux et donc des humains (Callahan, 1995)⁸. Callahan poursuit en appelant ces anciens moines "les ancêtres de la bonne agriculture biologique moderne". Pour recréer à petite échelle l'équivalent des antennes magnétiques géantes des moines utilisées pour concentrer l'énergie paramagnétique, les travaux de Callahan ont incité les agriculteurs régénérateurs à construire des versions plus petites de ces tours qui sont maintenant utilisées dans le monde entier pour générer de bonnes "forces de croissance". En parcourant l'Australie en voiture, pour rendre visite à des agriculteurs régénérateurs qui ont adopté un état d'esprit post-mécanique, j'ai rencontré une grande variété de ces "tours d'énergie", dont les premières ont été construites à la fin des années 1980. Il y a quelques années, la plupart de ces agriculteurs auraient ridiculisé ces dispositifs "extravagants" et "new-ageux", qu'ils auraient probablement associés à un groupe de hippies fumeurs d'herbe. Aujourd'hui, on peut une pléthore de tours, allant de tuyaux en terre cuite superposés, semblables à des sculptures, à des tuyaux en PVC de différents diamètres et de différentes hauteurs. Lorsque la radiesthésie et l'emplacement sont corrects, on peut voir une énergie visible, semblable à des vagues, rayonner depuis le sommet des tuyaux - comme les vagues de l'eau, qui se reflètent sur les surfaces chaudes en été (Moore, 2001 : 166).

⁷ Dr Philip Callahan (1924-2017), entomologiste, ornithologue, explorateur, photographe et philosophe, dont les recherches ont porté sur l'utilisation du rayonnement infrarouge lointain non linéaire par les systèmes biologiques et ses applications à la lutte contre les insectes et à la médecine. Ses travaux en biophysique ont porté sur la bioélectronique moléculaire des insectes.

⁸ Peu de recherches ont été menées jusqu'à présent sur la relation entre les propriétés paramagnétiques et l'horticulture ou l'agriculture (voir toutefois Teixeira da Silva et Dobránszki, 2016), bien que la poussière de roche soit utilisée comme amendement du sol (Anon, 2012).

Les émetteurs ou diffuseurs agricoles sont une version plus sophistiquée des pylônes électriques. Ils sont implantés et construits selon les mêmes principes, mais avec l'objectif supplémentaire de transmettre, par exemple, des préparations biodynamiques et d'autres mélanges ou ingrédients, parfois sur centaines, voire des milliers d'hectares. Ces tours impliquent un degré élevé d'intention mentale ou d'énergie mentale positive concentrée, de sorte que leurs utilisateurs placent généralement une carte de la zone d'influence souhaitée et même une déclaration d'intention écrite dans la tour avec les préparations biodynamiques ou d'autres substances.

Il est intéressant de noter que, grâce à l'utilisation de l'"intention" mentale, de nombreux radiesthésistes peuvent faire de la cartographie à l'aide d'un pendule. À maintes reprises, j'ai vu des cas où l'emplacement de tours, au confluent de cours d'eau souterrains ou de lignes aériennes, avait d'abord été indiqué sur une carte dans la cuisine de la maison, ou même à des centaines de kilomètres de là, dans un bureau. Lorsque la radiesthésie physique a été effectuée sur *place*, les emplacements indiqués sur la carte étaient précis à quelques mètres près.

Comme l'a résumé le Dr Phillip Callahan, la majorité des agriculteurs américains (et australiens) "ne cultivent plus selon les lois de la nature (éco-agriculture), mais plutôt selon la *solution miracle* - ce qui fait que nous sommes devenus des *drogués sol*" (Callahan, 1984, p. 117). Mais "aucune quantité d'azote, de phosphore et de potassium ne peut remplacer la force paramagnétique générée par la roche qui est érodée de nos sols par la pure stupidité de nos pratiques agricoles modernes" (ibid). À l'inverse, si nous travaillons avec la nature, "les insectes et les problèmes de maladie se régleront d'eux-mêmes. Les plantes saines, correctement nourries, lutteront contre les attaques extérieures, comme le font les personnes en bonne santé" (ibid).

TOTEMS INDIGÈNES ET ESPRITS DE LA NATURE

Sur la route du retour du parc de Dubbo, mon esprit était tellement rempli d'idées et d'informations que le voyage m'a semblé durer cinq minutes. Tout ce qui était "ancien" semblait à nouveau "nouveau", me suis-je dit, avant de me souvenir d'un autre incident, lorsque j'étais assis autour d'un feu de camp avec Rod Mason, un sage aborigène local, Ngarigo. Nous étions près de chez moi, sur une colline aux bois épais et aux blocs de granit géants, où se trouvait autrefois un important campement aborigène. Au cours d'une longue conversation, où j'ai eu l'impression de me retrouver au jardin d'enfants, Rod (qui est un homme très respecté) m'a raconté qu'au cours de sa formation initiale, on lui avait appris à utiliser et à intégrer les deux hémisphères cérébraux.

Je me suis alors demandé si ce développement physiologique n'avait pas fait partie de l'étape de l'évolution cognitive et symbolique qui nous avait différenciés de toutes les autres créatures, mais qui s'était quelque peu perdue depuis le siècle des Lumières.

Les anciens du clan Wolgal-Bemmerangal de notre peuple aborigène local, les Ngarigo, sont des "gens de l'eau", des faiseurs de pluie. Selon Rod Mason, les esprits des Wolgal-Bemmerangal retournent d'abord dans l'eau et non dans le ciel, comme c'est le cas pour les membres d'autres clans. Par conséquent, le peuple de Rod a une responsabilité particulière à l'égard de l'eau, des animaux et de leur gestion.

La zone centrale de prairies et de forêts du Monaro où j'habite comprend une large table - le "pays de la grande herbe" ou *Narrawallee*. Notre pays de *Narrawallee* (aujourd'hui reconnu comme un pays riche, hautement minéralisé et paramagnétique) était également appelé "terrain de guérison" par le peuple Ngarigo. Au printemps, ils s'y arrêtaient pour se rendre au pays des cérémonies dans les montagnes et aux fêtes des papillons de nuit Bogong, puis de nouveau à l'automne, lors de leur retour chez eux.

Rod Mason m'a dit qu'il y a beaucoup d'esprits vivants dans notre pays de grandes herbes et de blocs de granit. Il peut s'agir d'esprits des ancêtres ou d'esprits de la nature. Les Ngarigo croient que les rochers d'une variété et d'une beauté extraordinaires qui se trouvent sur notre terre sont des anciens qui nous ont quittés. Ils veillent sur la terre et doivent être respectés : plus le rocher est grand, plus l'esprit est puissant. Dans chaque paysage, il y a un rocher très grand et très spécial - le *Gurrubung* : le rocher du gardien. Il contient un esprit puissant qui veille sur la terre, et les gens vont souvent s'asseoir à son pied pour chercher du réconfort et s'imprégner de bienfaits spirituels.

À un kilomètre de notre maison et de son arbre sacré, le kurrajong, nous avons notre propre *Gurrubung* : deux rochers de granit géants joints que nous appelons "bull rock" (rocher du taureau), parce que (rétrospectivement, c'est intrigant) un taureau est mort à cet endroit il y a plusieurs dizaines d'années. Ses os sont toujours là et nos enfants et petits-enfants y ont joué.

avec . Ces deux rochers de 80 m de long et 15 m de haut ont été altérés au cours de centaines millions d'années. En partie immergés dans le sol, ils se courbent comme un couple de baleines bleues géantes en train de donner l'assaut, avec leurs orbites profondes et leurs éventails. Ce n'est peut-être pas une coïncidence si un couple d'aigles royaux à queue cunéiforme niche dans un grand gommier qui surplombe ce *Gurrubung*.

Il existe d'autres esprits dans les prairies : des esprits de la nature tels que les *Mirrakarbalee*, les anciens hommes-oiseaux. Autour des feux de camp, les enfants entendent parler de ces hommes-oiseaux, au long bec recourbé et aux jambes étranges, qui habitent *Narrawallee*, prêts à bondir et à voler tout enfant qui s'égaré seul.

Le point central de cette histoire est que la plupart des indigènes australiens (qui sont animistes) ont développé une vision du monde appelée "totémisme", dans laquelle ils établissent ce qui semble être, pour les "Occidentaux", des associations mystiques avec des plantes, des animaux, des caractéristiques ou des phénomènes naturels, et même des objets créés. Ce phénomène est parallèle à celui des groupes humains unilinéaires (tels que les lignées, les clans et les tribus). Le totem d'une personne peut donc déterminer son nom ou son groupe et peut impliquer des symboles et des emblèmes totémiques, des tabous et des interdictions appliqués à son animal totem, à sa plante, etc. Cela les relie à un grand nombre d'animaux et d'objets naturels. Là encore, le fait de vivre dans le monde spirituel est à la base de leur existence animiste et de leur étroite association avec la nature, dont ils sont indissociables.

La profondeur et la complexité de la vision du monde des Aborigènes d'Australie et sa longévité dans le maintien et la gestion des divers écosystèmes australiens sont dues à des caractéristiques évoluées, interconnectées et diverses telles que le rêve, la loi ou *Tjukurpa*, les pistes du rêve, les lignes de chant et les accords de parenté qui y sont associés et qui sont liés aux totems. Tous ces éléments sont liés au renforcement des mythes, des histoires, des chants, des danses et de l'art aborigènes.

Ce savoir aborigène et les croyances qui y sont associées organisent la gestion et l'entretien du "pays". Dans un brillant discours prononcé à la Bibliothèque nationale en 2013, l'historien et universitaire Bill Gammage a souligné que les connaissances qui ont guidé la gestion durable et régénératrice du "pays" par les Aborigènes australiens ont été acquises à la fois physiquement et mentalement au cours des millénaires, mais qu'elles ont aussi été une fusion avec le spirituel de la terre - avec le religieux. Selon lui, l'extraordinaire connaissance et compréhension indigène du pays - cette "puissante réalisation intellectuelle... une fusion de l'écologie et des religions" (Gammage, 2013 : 2) - s'explique par le fait que le Dreaming

est fondée sur les réalités écologiques, quelles que soient ses applications sociales. Il a enseigné pourquoi le monde doit être préservé ; la terre a enseigné comment. L'une rendait l'entretien de la terre obligatoire, l'autre le rendait gratifiant. L'une était spirituelle et universelle, l'autre pratique et locale. Dans leur pays, les gens vivaient le monde rêve, peuplé de plantes, d'animaux et d'éléments, chacun dans sa localité. Il ne s'agit pas seulement de caractéristiques évidentes que les Européens ont nommées, mais chaque caillou et chaque ondulation révèlent à la fois la logique écologique de leur existence et la présence du Rêve.

Gammage (2013)

Le site de rêve et la niche écologique ont prouvé la nécessité et la récompense de prendre soin du pays", a poursuivi M. Gammage. Il a également expliqué que

C'est ce qu'expriment les totems. Pour les Aborigènes, il s'agit d'une force vitale provenant d'un ancêtre créateur et faisant partie de celui-ci - l'âme qu'une personne partage avec la plante ou l'animal de cet ancêtre, ses lieux et ses cérémonies. Un homme emu n'a pas l'emue comme simple insigne : il *est* emu, de la même âme et de la même chair. Il est de son totem, et non l'inverse, et il doit prendre soin de l'ému et de son habitat, et ceux-ci doivent prendre soin de lui. Un homme "né sur la piste du wallaby" pourrait dire, en voyant un wallaby, "c'est moi, ce wallaby, c'est moi", ou "c'est mon père".

Citation d'un manuscrit de 1984 "Nintirringu" dans Bradley (2001)⁹

Nous, Occidentaux modernes, pouvons nous moquer de l'idée des esprits de la nature et de la capacité des hommes à communiquer avec eux, voire à les rencontrer. Nous pouvons même considérer les peuples indigènes comme des êtres primitifs et superstitieux.

⁹ M de Graaf, "Nintirringu", ms 1984 ; John Bradley 11 juillet 2001, cité par Gammage, 2013.

ou trop imaginatifs, mais pour eux, le monde des esprits est réel. L'essentiel est que les populations autochtones n'ont pas perdu le lien avec la Terre mère et la nature. Ils sont véritablement organiques dans la mesure où ils se considèrent comme une petite partie indivisible de la Terre. Cela leur permet d'expérimenter et de reconnaître des énergies, des caractéristiques et des entités naturelles auxquelles l'esprit occidental moderne est devenu totalement aveugle.

À certains égards, les esprits de la nature sont une manifestation d'énergies subtiles dans notre paysage que nous, les humains modernes à l'esprit mécanique, avons perdu l'art de détecter. Je n'ai donc pas été surpris lorsque Patrick MacManaway, lors du cours sur l'énergie subtile à Dubbo, a tout naturellement commencé à aborder la question des esprits de la nature. Cela s'est produit lorsqu'il a commencé à expliquer les différentes formes et utilisations de l'énergie subtile.

Selon Patrick, non seulement ce monde des esprits de la nature existe, mais il est différent selon les pays et les paysages. Les contes de fées nous enseignent comment traiter les esprits de la nature ; en Écosse, la reine des fées Sidhe, qui vit dans une montagne sacrée, est la patronne de la nature. Les peuples qui ont conservé la vision celtique du monde considèrent toujours les esprits de la nature et les fées comme réels et actifs. Ailleurs en Europe, on trouve des elfes, des gnomes, des trolls, des lutins, des gremlins, des gronkydoodles, etc. qui vivent dans et autour des rochers, des forêts, des ruisseaux, des clairières et d'autres endroits. Aujourd'hui, en Norvège, par exemple, il existe encore des chasseurs de trolls et les histoires abondent sur la présence visible des trolls. Les peuples anciens respectaient ces esprits de la nature et travaillaient avec eux, ou les apaisaient.

Cependant, l'Australie est différente de l'Europe et de ses diverses cultures. Après plus de 60 000 ans de gestion empathique de la et de l'esprit australiens par les indigènes, il était inévitable que l'établissement des premiers arrivants en 1788 conduise à un choc violent des cultures ou des hémisphères. Une approche occidentale moderne, caractérisée par sa rationalité, sa cruauté, son exploitation et sa destruction de la terre, s'est imposée pratiquement du jour au lendemain. En conséquence, les anciens gardiens humains de la terre et leur lien avec la réalité spirituelle de la nature ont été déplacés et largement détruits. Ce faisant, un lien sacré entre l'homme et la terre a été rompu et déplacé par une agriculture destructrice et dominatrice que la terre n'avait jamais connue auparavant.

Patrick nous a appris que la connexion à la réalité de l'esprit de la nature doit être reconstruite et que les esprits élémentaires sont toujours disponibles. Il a expliqué qu'"un paysage qui reconnaît pas encore l'agriculture ne peut pas laider". Nous pouvons nous inspirer des anciens agriculteurs médiévaux du Royaume-Uni et d'Europe qui communiquaient autrefois avec les esprits de la nature et la Terre, qui les comblaient de bénédictions et qui, en retour, recevaient leur soutien. L'implication claire est que, d'abord, nous devons travailler en empathie avec le paysage pour le régénérer en utilisant ses fonctions de manière harmonieuse et aimante. Ensuite, nous pouvons travailler avec les différents esprits de la nature pour libérer les différentes énergies de la terre, du sol et autres énergies naturelles, ainsi que les esprits élémentaires associés.

Sur le long chemin du retour, j'ai eu le temps de réfléchir à ces trois jours de conférences, de discussions, de radiesthésie et d'autres pratiques énergétiques, et je me suis souvenu d'une phrase de Fritjof Capra dans *The Web of Life* : "En fin de compte, la conscience écologique profonde est une conscience spirituelle ou religieuse" (Capra, 1997 : 7).

RÉFÉRENCES

- Anon (2012) Volcanic soil improve goes on sale at B&Q. *Horticulture Week*, 22 juin, p. 15.
- Bradley, J. (2001) Paysages de l'esprit, paysages de l'âme : Negotiating a sentient landscape. Dans R. Baker, J. Davies et E. Young (eds), *Working on Country : Contemporary Indigenous Management of Australia's Lands and Coastal Regions*, pp. 2295-2307. Oxford : Oxford University Press.
- Callahan, P.S. (1984) *Ancient Mysteries, Modern Visions : La vie magnétique de l'agriculture*. Metairie, LA : Acres USA, 148 p.
- Callahan, P.S. (1995) *Paramagnetism : Redécouvrir la force secrète de croissance de la nature*. Metairie, LA : Acres USA, 128 p.
- Capra, F. (1997) *La toile de la vie : Une nouvelle synthèse de l'esprit et de la matière*. New York : Harper Collins.
- Comerford, K. (2012) *Newgrange and the New Science : Exploring the Subtle Energies of Ireland's Ancient Monuments néolithiques*. Dublin : CTM Books.
- Dharmadhikari, N., Rao, A., Pimplikar, S., Kharat, A., Aghav, S., Meshram, D., Kulkarni, S. et Jain, B. (2010) Effect of geopathic stress on human heart rate and blood pressure. *Indian Journal of Science and Technology*, 3(1) : 54.

- Dorman, L.I. et Dorman, I.V. (2014) *Cosmic Ray History : Space Science, Exploration and Policies Series*. New York : Nova Publishers.
- Eliade, M. (1961) *Le sacré et le profane : La nature de la religion*. New York : Harper Torchbooks.
- Freshwater, D. (1997) Geopathic stress. *Complementary Therapies in Nursing and Midwifery*, 3(6) : 160-116.
- Gammage, W.(2013) Thebiggestestateon Earth. *WritingtheAustralian Landscape Conference*, 3-4 août 2013. Canberra : Bibliothèque nationale d'Australie. <https://www.nla.gov.au/content/the-biggest-estate-on-earth>.
- Hacker, G.W., Pawlak, E., Pauser, G., Tichy, G., Jell, H., Posch, G., Kraibacher, G., Aigner, A. et Hutter, J. (2005) Preuve biomédicale de l'influence des zones géopathogènes sur le corps humain : Effets scientifiquement traçables et moyens d'harmonisation. *Forschende Komplementärmedizin und klassische Naturheilkunde*. *Karger*, 12 : 315-327.
- Keen, G. (2018) *L'interaction de l'esprit avec les lois de la physique et de la cosmologie*. Newcastle-upon-Tyne : Cambridge Scholars Publishing.
- Klimentov, V.V., Prohorov, G.V., Gozhenko, S.A. et Zukow, W. (2015) New aspects of solving the problem indication and measurements and geopathogenic anomalous zones. *Journal de l'éducation, de la santé et du sport*, 5(4) : 109-116.
- Krippner, S. (1979) *Psychoenergetic Systems : L'interaction de la conscience, de l'énergie et de la matière*. Londres : Gordon & Breach Science Publishing (Taylor & Francis Group).
- Le Page, S. (2017) In 2017, UK water companies still rely on "magic". 20 novembre 2017. Plateforme d'information en ligne Medium. <https://medium.com/@sallylepage/in-2017-uk-water-companies-still-rely-on-magic-6eb62e036b02> (consulté le 13 octobre 2020).
- Lipton, B. (2011) *The Biology of Belief : Libérer le pouvoir de la conscience, de la matière et des miracles*. Londres : Hay House.
- Malmivuo, J. et Plonsey, R. (1995) *Bioelectromagnetism : Principes et applications des champs bioélectriques et biomagnétiques*. Oxford : Oxford University Press.
- Moore, A. (2001) *Stone Age Farming : Eco-Agriculture pour le 21e siècle*. Castlemaine : Python Press.
- NAILSMA (2006) Indigenous ecological knowledge : A Northern Territory scoping study. *Préparé par le North Australian Indigenous Land and Sea Management Alliance (NAILSMA) pour le Natural Resource Management Board*, Territoire du Nord, avril 2006.
- Pennick, N. (1979) *The Ancient Science of Geomancy : L'homme en harmonie avec la terre*. Londres : Thames & Hudson.
- Pennick, N. (1980) *Sacred Geometry : Symbolism and Purpose in Religious Structures*. Wellingborough : Turnstone Press.
- Radin, D., Hayssen, G., Emoto, M. et Kizu, T. (2006) Double-blind test of the effects of distant intention on water crystal formation. *Explore*, 2(5) : 408-411.
- Saunders, T. (2003) Health hazards and electromagnetic fields. *Complementary Therapies in Nursing and Midwifery*, 9(4) : 191-197.
- Taylor, B. (ed) (2005). *Encyclopédie de la religion et de la nature*. Londres/New York : Continuum.
- Teixeira da Silva, J. et Dobránszki, J. (2016) Champs magnétiques : Quel est l'impact sur la croissance et le développement des plantes ? *Protoplasma*, 253(2) : 231-248.
- Webster, R. (2008) *La radiesthésie pour les débutants*. Woodbury, MN : Llewellyn Publications.
- Wojtkun, G. (2017) Environnement résidentiel humain et radiesthésie. *Surveying Geology & Mining Ecology Management (SGEM) International Multidisciplinary Scientific GeoConference : SGEM*, 17 : 469-475.

28 Expériences avec la métaphysique de la nature

Michael J. Roads

SOMMAIRE

Introduction.....	315
Survivre et apprendre en Tasmanie.....	315
Goodbye Tasmania ... Hello Organic Farming Consultancy.....	320
Conclusion.....	322

INTRODUCTION

J'ai grandi dans une famille d'agriculteurs en East Anglia, au Royaume-Uni, et j'ai travaillé avec mon père jusqu'à sa mort prématurée au début des années 1960. Ma femme et moi avions une vingtaine d'années et deux jeunes enfants. Nous avons alors émigré en Tasmanie, l'État insulaire de l'Australie. C'est là que j'ai fait l'expérience d'une grande partie des connaissances approfondies de la nature que je partage avec vous aujourd'hui.

Je commencerai par expliquer ce qu'est l'énergie. Mes premières années de travail sur la métaphysique de la nature ont été marquées par des essais et des erreurs, entrelacés d'une bonne dose de bon sens. Ce que j'ai appris, c'est que tout est énergie. Tout espace et toute matière sont de l'énergie et toute énergie est de l'information. Un autre nom pour cette énergie est la conscience. Nous avons donc ici un vaste réservoir d'informations qui n'est pas physiquement visible ou disponible et qui est donc ignoré, bien qu'il soit métaphysiquement possible de l'obtenir.

Au cours de mes nombreuses années d'expérience et d'étude, j'ai appris que la métaphysique précède le physique. Le fait que nous n'en soyons pas conscients ne change rien à la réalité. Cependant, si vous acceptez cette réalité supérieure et travaillez avec elle, la vie d'un agriculteur devient très différente, très intéressante. Vous acceptez ce que vous pouvez voir physiquement, mais vous reconnaissez que si vous apprenez à travailler avec l'invisible, les résultats seront bien meilleurs qu'auparavant. Il s'ensuit que, tout comme la nature est bien plus que ce que nous pouvons voir, vous l'êtes aussi. J'ai écrit plusieurs livres sur le monde métaphysique de la nature et j'ai donné des conférences internationales sur ce sujet. Mes livres, *Talking with Nature* (1985) et *Journey into Nature* (1990), tous deux des best-sellers, sont toujours publiés sous une même couverture. En outre, *Conscious Gardening* (2008) a été bien accueilli, et j'ai également exploré les mondes astraux de la nature dans mon livre *Stepping between Realities*, publié en 2014. Mon dernier livre s'intitule *Entering the Secret World of Nature (Entrer dans le monde secret de la nature)*.

SURVIVRE ET APPRENDRE EN TASMANIE

Lorsque j'ai émigré à l'âge de 26 ans avec ma femme décédée et mes deux jeunes enfants, je suis passé d'une exploitation agricole dans le Cambridgeshire, en Angleterre, à une exploitation bovine en Tasmanie, l'État insulaire de l'Australie. C'était en novembre 1963. Il y a bien sûr une énorme différence entre ces deux types d'exploitation, dans deux pays très différents et avec des climats très différents, mais nous étions jeunes et pleins de confiance, et l'ampleur de ce défi était facile à évaluer au départ. C'était notre choix. Ce que je n'ai pas choisi, c'est l'invasion de chenilles légionnaires qui, comme un essaim de sauterelles, ont envahi mes 354 hectares sur les contreforts du mont Arthur et ont dévasté mes pâturages. Mes vaches s'abreuvaient dans des trous d'eau tellement remplis de chenilles mortes que les chenilles vivantes pouvaient ramper à la surface. À l'intérieur de

2 semaines, je me promenais dans ma ferme en tirant sur mon troupeau de bovins très malades, empoisonnés et affamés. Une introduction choquante et qui donne à réfléchir sur l'agriculture en Tasmanie !

Pour survivre économiquement, je suis devenu un producteur laitier réticent. Je passerai sur les nombreuses épreuves et tribulations que j'ai endurées au cours de la pire décennie agricole du vingtième siècle en Tasmanie. Mais c'est sous cette pression constante qu'est née ma nouvelle relation avec la nature et l'agriculture... et qu'elle s'est développée.

Ce qui m'a progressivement frappé de plein fouet, c'est à quel point j'étais mal équipé et mal éduqué pour changer à la fois mon pays et mes pratiques agricoles d'un seul coup. Et pourtant, c'est ce manque pur et simple de connaissances qui m'a poussé dans une direction très différente. Réalisant tout ce que je ne savais pas, je me suis tournée vers mon intuition, jusqu'alors inexplorée. L'intuition m'a dit que si je voulais en savoir plus sur les pâturages et les vaches, je devais demander. Au début, j'ai eu du mal à le faire... mais je l'ai fait. J'ai marché au milieu d'un enclos de 30 acres et, assis, j'ai fait de mon mieux pour me mettre au diapason de la terre. Je n'avais aucune idée de ce que je faisais et je me suis concentré sur ma ferme, mes vaches et moi-même. À cette lointaine, je n'avais aucune idée d'un principe universel simple : *là où vous vous concentrez, l'énergie circule, se connecte et crée.*

Il m'a fallu un certain temps pour trouver une certaine tranquillité intérieure, mais sur une période d'environ deux heures, j'ai soudain pris conscience d'avoir des réponses à mes diverses questions. Cela m'a ébranlé. Elles semblaient venir de nulle part, mais les réponses comportaient un certain degré de certitude. Comment cela était-il possible ? Cependant, en toute bonne foi, j'ai appliqué tout ce que j'avais apparemment appris aux problèmes que je rencontrais... et tout a fonctionné. Toutes les idées profondes se sont révélées valables et inestimables. C'est ainsi qu'une toute nouvelle éducation a commencé.

Mes vaches sont devenues mes principaux professeurs, à commencer par une jeune vache en particulier. L'une de mes génisses laitières était devenue paralysée à la suite de la mise bas de son premier veau, plutôt trop gros. Au début des années 1970, si une vache était paralysée pendant plus de 2 ou 3 jours, elle mourait. Cependant, j'ai remarqué qu'aucune corneille ne s'approchait d'elle. Mes observations indiquaient que si les corbeaux locaux s'occupaient d'une vache, elle mourrait presque toujours, quelle que soit la manière dont on la traitait. Matin et soir, tous les jours pendant 10 jours, je l'ai donc nourrie et traitée à la main, en la faisant rouler d'un côté à l'autre. Le dixième jour, elle a lutté pour se mettre debout et, avec mon aide, elle y est parvenue. Au cours de cette lutte pour sa vie, nous avons tissé des liens et elle est devenue mon "professeur de vaches".

Awkward" - comme je l'ai appelée parce qu'elle avait maintenant une démarche maladroite - et moi avons passé de nombreuses heures étranges en tant que compagnons pendant qu'elle broutait. Nous marchions ensemble et lorsqu'elle se couchait, je m'asseyais à ses côtés. C'est elle qui m'a le plus appris à connaître les différentes énergies de terre. Dans un enclos de 50 acres, il y avait des zones où mes 100 vaches laitières ne se couchaient jamais. Jamais. Sans raison visible, elles se rassemblaient dans d'autres zones. Lorsque je me couchais là où les vaches ne se couchaient pas, je ressentais un sentiment de discorde, de manque d'harmonie avec la terre. Ce n'était ni bon ni mauvais, ni juste ni faux, juste une étrange sensation d'inquiétude. Lorsque je me suis allongé - avec précaution - là où les vaches se rassemblaient, je me suis senti pleinement à l'aise, en harmonie avec la terre. Conclusion : ne construisez jamais une maison là où les vaches ne se coucheront pas !

Je ne pouvais pas parler avec mes amis agriculteurs de l'apprentissage des différentes énergies de la terre par une vache. J'étais déjà "l'Anglais fou sur la colline". Néanmoins, lorsque je m'asseyais avec Awkward pendant qu'elle ruminait, j'entrais dans un état de rêve, semi-méditatif, de conscience plus profonde et j'émergeais dans un monde d'énergie très différent. Dans ce monde, on m'a dit que la paralysie d'Awkward n'était pas un accident. C'était un test pour voir comment je réagis à sa situation.

Je l'avoue, plusieurs fois au cours des dix jours de présence, je me suis demandé pourquoi je faisais cela. Tous les agriculteurs savent que la limite est de 2 ou 3 jours. Malgré , j'ai persisté et j'étais plutôt fier d'avoir remis la vache pied. J'apprenais maintenant que l'agriculture dépendait des qualités que j'exprimais en tant qu'agriculteur et de la patience et de la compassion que j'avais à l'égard de la terre et de mon bétail.

Sous la tutelle de cet aspect métaphysique d'Awkward, j'ai appris plus de choses sur les vaches que n'importe quel livre jamais écrit ne pourrait m'en apprendre. Certes, les livres pouvaient m'enseigner l'anatomie physique d'une vache, et c'est ce qu'ils ont fait, mais tout comme les humains ne sont pas des corps/personnalités mortels, mais des âmes immortelles une vache est bien plus qu'une simple anatomie physique. J'ai appris à interpréter le langage corporel de toutes mes vaches d'un point de vue intuitif. J'ai appris à *savoir* ce que c'est que d'être une vache. J'ai appris comment les

Le troupeau est une âme de groupe, dont chaque vache individuelle est un aspect. J'ai appris que chaque âme, en tant que partie, détenait également le plan de l'ensemble... et que la séparation est une illusion créée par nos croyances intellectuelles. Nous ne pensons pas de manière holistique.

Awkward m'a montré les énergies de la terre. Pour la plupart des agriculteurs, le sol n'est que du sol, la terre n'est que de la terre, qu'elle soit bonne, mauvaise ou indifférente. Ce n'est pas le cas. Comme toute vie, le sol est vivant. J'entends par là non seulement la micro et la macro-vie qui grouillent dans le sol, mais aussi les aspects minéraux du sol sous forme de particules. Tout est énergie. Si je considère le sol comme mort ou à moitié mort, comme un substrat sur lequel je dois d'une manière ou d'une autre faire pousser un pâturage vivant, je crée ma propre opposition à cette croissance. Non seulement cela, mais je créerais involontairement les conditions qui soutiendraient ma croyance que le sol est mort plutôt que vivant. Des conditions telles que la sécheresse, les pluies excessives ou le durcissement du sous-sol peuvent toutes être créées collectivement par des agriculteurs involontaires. Comme je l'ai dit précédemment, tout est une question d'énergie.

L'agriculture est plus une question de conscience que n'importe quoi d'autre. Nous n'avons même pas commencé à cultiver la terre, nous pensons seulement le faire. La plupart des agriculteurs sont comme des personnes qui essaient de suivre un chemin les yeux fermés. Cela ne les rend pas mauvais ou erronés, mais nous devons nous éveiller à ère nouvelle et vitale d'agriculture plus éclairée. Je reconnais toutefois qu'il s'agit d'un grand pas en avant. L'agriculture biologique a été et est toujours un premier pas formidable, mais cette nouvelle étape est attendue depuis longtemps. En tant que producteur laitier, j'avais un sérieux problème. J'éprouve une certaine gêne à admettre que même si j'aimais vraiment mes vaches... je détestais la traite. Il ne m'a fallu que 8 semaines pour comprendre à quel point je détestais le travail régulier et monotone de la traite, deux fois par jour, tous les jours. Heureusement, je ne savais pas que je passerais les 8 années suivantes à les traire, mais avec le recul, je me rends compte que c'était le moyen parfait d'apprendre à une personne qui manque totalement d'autodiscipline, et c'était quelque chose dont j'avais grandement besoin dans ma vie. Comme je détestais la traite, j'étais le plus souvent de mauvaise humeur dans l'étable. Les vaches ont capté mon énergie et ont généreusement arrosé toute l'étable de caca chaud, vert et liquide ! Elles donnaient des coups de pied et étaient continuellement agitées, ce qui rendait le processus traite beaucoup plus laborieux qu'il n'aurait dû l'être. En ce qui me concerne c'était leur faute, pas la mienne !

Quelques semaines seulement après que mon association avec Awkward a commencé à s'approfondir et à se développer, un incident s'est produit dans l'étable qui a amorcé un changement majeur dans ma vie.

J'ai rentré les vaches comme d'habitude avec mes chiens d'élevage dressés et, de très mauvaise humeur, j'ai commencé à . L'une de mes frisonnes aux jambes longues et nerveuses s'est approchée de la stalle de traite et, au moment où elle est entrée, elle m'a donné un coup de pied. Elle m'a donné un grand coup sur le muscle quadruple de la cuisse, et ma jambe s'est instantanément engourdie. Alors que je luttais pour ne pas tomber, ma rage a explosé et j'ai fait quelque chose que je n'avais jamais fait auparavant. Je ramassai la chaîne, la balançai en arc de cercle autour de ma tête, avant de l'abattre sur ses côtes aussi fort que je le pouvais.

Tout s'est terriblement mal passé... ou peut-être devrais-je dire, tout s'est parfaitement bien passé !

La chaîne s'est approchée de ses côtes, elle s'est écartée en dansant et a donné un nouveau coup de pied. La chaîne s'est accrochée à sa cheville et elle a donné un nouveau coup de pied. Dans un éclair de vitesse, la chaîne a fait un double arc de cercle et s'est élancée vers ma tête. J'ai automatiquement levé le bras pour arrêter. L'instant d'après, j'ai ressenti une douleur atroce et atroce lorsque la chaîne s'est enroulée autour de mon bras. La douleur était si forte que je ne savais pas si je devais vomir ou m'évanouir, mais je n'ai réussi à faire ni l'un ni l'autre. Cependant, dans ce moment de douleur intense, des mots puissants se sont inscrits de force et de manière indélébile dans ma conscience : "C'est moi qui me suis fait ça".

Dans ce moment d'agonie, j'ai *su que* j'étais la cause de tout le chaos et de toute l'agitation qui régnaient dans la laiterie. Je savais que j'étais l'auteur de ma douleur... et à ce moment-là, ma conscience a changé. Je n'avais aucune idée de la manière dont cela était passé, mais je *savais que* j'avais changé. Il a fallu quatre jours avant que je puisse recommencer à traire. Mon bras était noir-bleu et violet. Il a fallu quatre mois pour que l'hématome quitte enfin l'os de mon avant-bras et que je ne souffre plus. Mais les résultats étaient remarquables. J'avais changé.

En moi-même, je *savais que* j'avais changé. Lorsque j'ai pu recommencer à , toutes les vaches étaient calmes, pas d'agitation, pas de chaos, pas de caca vert chaud partout. Ma frustration lors de la traite, ma colère, avaient disparu. Peu à peu, j'ai compris que chacune de mes cent vaches laitières *savait* que j'avais changé. À partir ce moment-là, le chaos des deux années précédentes dans l'étable a pris fin parce que ma colère avait disparu. Les vaches étaient conscientes de mon changement d'état d'esprit.

conscience. Nos consciences communes, bien que très différentes en tant qu'hommes et vaches, ne faisaient qu'un. Il m'a fallu un certain temps pour l'accepter.

Cependant, parmi tous mes amis et même ma famille, seule ma femme savait que j'avais changé - pas une seule autre personne que je connaissais. J'ai parlé de ce changement à quelques amis très proches, et ils se sont même moqués de moi. Cela m'a donné à réfléchir de savoir que les humains avec lesquels je partageais ma conscience étaient en fait beaucoup moins conscients de ce changement que mes vaches. J'ai fini par apprendre que l'humanité vit en grande partie de manière subconsciente, alors que tous les animaux vivent pleinement dans un état conscient. Il s'agit là d'un vaste sujet que je n'aborderai pas dans ces pages.

Plus tard, j'ai demandé à l'aspect métaphysique d'Awkward si elle avait quelque chose à voir avec ce qui s'était passé. Ce qu'elle m'a dit m'a choqué. Tout est une question de timing. Les œufs éclosent au moment parfait, et les bourgeons se développent de la même manière. Le bourgeon de ton potentiel avait besoin d'un grand choc pour t'amener à un niveau de conscience plus élevé. J'ai demandé pourquoi. Parce que, comme beaucoup d'humains, tu aimes les traumatismes et les drames comme stimulants de la croissance intérieure. La douleur est le fournisseur habituel pour ". (Je dois ajouter que je n'utilise plus de telles techniques pour la croissance intérieure !)

La plupart des gens ne sont pas conscients des énergies de la vie. Au fur et à mesure que je développais ma capacité à approfondir le monde métaphysique, j'ai appris que le *Chaos - le moteur*, l'*Ordre - la stabilité de la structure*, et l'*Équilibre - le lieu du potentiel le plus élevé*, sont les énergies qui régissent toute vie. Pour moi, le Chaos est une gamme d'environ mille nuances de rouge. Chaque nuance a une expression énergétique différente, allant d'un rouge d'une grâce extraordinaire à un rouge d'une rage extrême, jusqu'à l'absence totale de mots. J'ai du mal à l'expliquer car il s'agit d'une notion purement métaphysique pour laquelle nous n'avons pas de langage. L'ordre, pour moi, se situe dans la gamme de la couleur noire et possède également une grande diversité de significations. L'équilibre est un blanc pur qui vacille et qui possède la plus grande énergie de toutes. J'ai nommé ces énergies Chaos, Ordre et Équilibre avec des majuscules, simplement parce que ces mots conviennent le mieux. Je dois dire que je les ressens à un niveau émotionnel et non intellectuel. Elles me suggèrent que nous sommes sur le point de développer un langage émotionnel qui dépasse de loin notre mental, mais tout cela est lié à notre état de conscience. Imaginez que vous ayez une corde épaisse. Vous la tordez vers la droite (Chaos) et votre ami la tord vers la gauche (Ordre). Cette torsion dans des directions opposées crée une torsion dans la corde. Si elle est trop forte dans un sens ou dans l'autre, la torsion est déséquilibrée. Cependant, si la torsion est équilibrée, la torsion devient équilibrée. D'une certaine , le chaos et l'ordre sont en opposition directe, mais c'est de là que naît l'équilibre. Par exemple, un feu de forêt est un pur chaos sans ordre, tandis qu'un rocher est un pur ordre sans chaos. Chez une personne malade, c'est soit le Chaos, soit l'Ordre qui domine, en fonction de son état. Chez une personne vitale et en bonne santé, l'équilibre règne.

En suivant ce principe, vous vous rendez peut-être compte qu'il s'applique à tous les organismes vivants, des petites microformes aux plus grandes macroformes de vie. En tant qu'ancien éleveur laitier, permettez-moi de vous donner un exemple. Une foule humaine est un véritable chaos. Ce n'est pas le cas des troupeaux d'animaux. Chaque vache du troupeau possède en elle la dynamique Chaos/Ordre. En général, plus il y a de chaos, plus la vache est dominante. C'est ainsi que naît l'ordre hiérarchique. Les vaches broutent tranquillement dans l'enclos. Chaque vache se tient *toujours* à proximité de toutes les autres vaches du troupeau. Mes chiens d'assistance au bétail interviennent et pressent toutes les vaches vers l'étable à lait. Les chiens sont enthousiastes et les vaches sont pressées. C'est le chaos dans le troupeau. Ils atteignent l'aire d'attente avec la porte battante et chaque vache est dans la mauvaise position par rapport aux autres. Dans la mesure du possible, elles se donnent des coups de tête pour se remettre dans le bon ordre, mais cela est entravé par la barrière et les vaches sont régulièrement emmenées dans les stalles de traite.

Une fois la traite terminée, les vaches se rassemblent à l'extérieur de l'étable ou à l'endroit où l'éleveur les emmène. Elles se couchent suffisamment longtemps pour trouver leur propre équilibre Chaos/Ordre/Balance avant de s'éloigner pour brouter à nouveau dans le bon ordre de dominance. Un éleveur avisé laisse aux vaches le temps de rééquilibrer leur énergie. C'est essentiel pour le bien-être du troupeau.

Après avoir terminé mon apprentissage de 8 ans auprès des vaches de la laiterie, je suis arrivé à un . Tout mon lait avait jusqu'alors été séparé et une partie vendue sous forme de crème. Ensuite, la beurrerie a déclaré qu'elle ne prendrait plus que du lait entier pour sa propre transformation. C'était donc soit "entrer plus profondément, soit sortir". Un choix facile pour moi ! J'avais élevé mon propre troupeau de bovins avec des taureaux Hereford sur mes vaches frisonnes.

vaches. Mes génisses élevées au seau ont été mises au taureau au cours de leur deuxième année, et non de la première, et c'étaient donc de belles et grandes bêtes... que j'aimais vraiment. Ce fut également un tournant dans toute ma relation avec la terre et le bétail, c'est à ce moment-là que j'ai vraiment réalisé que... je les aimais. C'est à ce moment-là que ma relation avec le bétail est passée à un autre niveau.

Je vais vous raconter un incident concernant le développement de mon troupeau de bovins. Toutes mes anciennes vaches laitières vivaient désormais avec mes vaches de boucherie dans un grand troupeau d'environ 140 vaches. Je me promenais parmi elles presque tous les jours, je leur parlais, je leur caressais le dos et je me connectais consciemment avec elles. Et j'utilise les mots "*consciemment*" de manière délibérée. Je ne pensais pas à autre, je me concentrais entièrement sur le troupeau de vaches et sur chacune d'entre elles lorsque je les touchais. En faisant cela, j'ai remarqué qu'une de mes grandes génisses apprivoisées n'était pas bien *énergétiquement*. Elle avait l'air parfaite, mais son énergie Chaos/Ordre déséquilibrée. En me concentrant sur elle, mon intuition m'a dit que son veau était mort à l'intérieur d'elle et qu'elle souffrait de péritonite.

En lui parlant tout le, je l'ai sortie du troupeau et j'ai descendu la route escarpée jusqu'au ruisseau. L'idée était de traverser le pont du ruisseau et de remonter la route de l'autre côté jusqu'aux bâtiments de la ferme, où je la garderais et téléphonerais au vétérinaire. Malheureusement, ce n'est pas ce qui s'est passé. Lorsque nous avons atteint le ruisseau, elle a quitté la route et a suivi le ruisseau. Malgré mes efforts, je n'ai pas pu l'arrêter. Lorsqu'elle a atteint un rétrécissement du ruisseau, elle s'est délibérément couchée, endiguant ainsi le flux de l'eau qui s'écoulait autour d'elle et sur elle. Pendant une demi-heure, j'ai tout essayé pour la sortir du ruisseau glacial, mais elle ne voulait pas bouger. Finalement, je lui ai mis un licou et, avec mon Landrover, je l'ai traînée sur la berge. Puis, la laissant attachée au véhicule, j'ai marché jusqu'à ma maison pour téléphoner au vétérinaire.

En retournant immédiatement auprès d'elle, j'ai constaté qu'elle avait rompu la corde et qu'elle était revenue exactement dans la même position. Je me suis assise en larmes. Les vaches ont les yeux sur le côté de la tête et ne peuvent donc pas vous voir complètement. Pourtant, elle m'a pleinement regardé, une invitation dans les yeux. Elle a ensuite fait pivoter sa tête le long de son dos et a plongé sa tête dans l'eau plus profonde causée par son corps. Alors que je regardais cela à travers des yeux brouillés par mes larmes, je *savais*, je *sentais* même la douleur qu'elle éprouvait. Son veau était mort et pourrissait, et elle se suicidait. Tous les livres que j'ai lus sur ce sujet disent que seuls les humains se suicident, jamais les animaux. Je *savais* et *sentais* que l'eau glacée engourdissait sa douleur et qu'elle m'invitait à me joindre métaphysiquement à elle dans ce processus conscient et délibéré. Malheureusement, tout ce que j'ai pu faire, c'est pleurer en regardant, impuissante, une génisse que j'aimais se noyer.

Métaphysiquement, tout le temps linéaire occupe le même moment. Des années plus tard, après avoir grandi en conscience, j'ai revu ce moment et, cette fois, je l'ai accompagnée alors qu'elle passait d'âme de troupeau sur un plan physique à une âme de troupeau bien plus grande et merveilleuse sur un plan de conscience plus élevé. C'est alors que j'ai appris que notre amour humain *conscient* peut élever la conscience de tous les animaux. Même le fermier qui utilise des animaux pour le lait ou la viande peut, par un amour conscient pour bétail, élever leur conscience. J'irai même jusqu'à dire que c'est cela être un véritable gardien du bétail ou de la terre. Par notre bon ou mauvais usage, nous élevons ou abaissons leur conscience. Mon évolution personnelle de conscience m'a éloigné de l'agriculture d'une manière à laquelle je ne m'attendais pas. Ma relation avec mon bétail avait très étroite. Par une nuit sauvage et humide, j'avais promené le troupeau parce que je savais que c'était le temps qu'il préférerait pour le vêlage et que le vieil instinct profond de la pluie qui chasse les odeurs de mise bas des prédateurs était toujours présent chez. Jusqu'à présent, toutes les vaches avaient vêlé sans problème, mais je savais qu'il en restait une à. Lorsque je l'ai trouvée vers 5 heures du matin, il y avait suffisamment de lumière pour que je puisse voir qu'elle avait léché et mangé tout le post-partum, à l'exception d'un morceau épais sur le visage du veau, couvrant sa bouche et ses narines. Je l'ai nettoyé, mais il était mort. Comme il était encore chaud, je l'ai positionné de manière à pouvoir pousser sur ses poumons tout en faisant bouche-à-bouche. Alors que j'étais sur le point d', il a pris une profonde respiration en tremblant et il était vivant ! À ce, j'ai ressenti une incroyable exaltation, une joie, une victoire, une élévation de mon esprit... qui s'est concrétisée par la mort de l'enfant.

Je me suis effondrée en réalisant que dans 10 mois, je l'enverrais à l'abattoir.

Ce moment a mis fin à ma carrière de bœuf. Je savais que je ne pouvais pas faire cela aux êtres animaux que j'aimais. Si cela semble stupide ou émotionnel, qu'il en soit ainsi. Pour continuer à grandir en conscience, je devais suivre un chemin différent dans ma vie physique.

AU REVOIR LA TASMANIE ... BONJOUR LE CONSEIL EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Nous avons vendu la ferme et, pendant un an, nous avons voyagé avec nos quatre enfants dans une caravane pour vivre une glorieuse aventure. Installée temporairement dans la vallée de Bellingen, en Nouvelle-Galles du Sud, j'ai passé les années suivantes à travailler comme consultante en agriculture biologique. J'ai appelé mon entreprise Soil Sense Associates. Mon approche pratique consistait à faire analyser le sol de mes clients agriculteurs en laboratoire, puis à reconfigurer les résultats en fonction des recommandations chimiques en termes d'engrais organiques. Fertiliser signifie "enrichir", et non pas stimuler chimiquement ; un véritable engrais remplit le garde-manger du sol au lieu de le vider.

Mon objectif métaphysique le plus important était d'être conscient de l'esprit de la terre et de communiquer avec lui. De cette façon, j'avais une double approche, avec un pied dans le physique et l'autre dans le métaphysique, ce qui s'est avéré très efficace. Tout a vraiment décollé lorsque, au début des années 1980, j'ai donné une conférence publique dans la région céréalière des Darling Downs, dans le Queensland. Annoncé dans le journal local comme le "prophète de l'agriculture naturelle", les agriculteurs locaux ont été choqués de voir leur salle de réunion remplie d'environ 90 personnes, au lieu des 10 à 15 agriculteurs habituels. Je n'étais plus une blague.

Il se trouve que les Darling Downs étaient une région aux sols très complexes. Les niveaux de magnésium dans le sol étaient plus élevés que ceux du calcium, ce qui provoquait des conditions de sol dur comme du béton lorsqu'il séchait, et de la boue collante lorsqu'il était mouillé. Les techniques agricoles locales aggravaient le problème, qui s'aggravait chaque année. Dans mon exposé, j'ai développé leur problème en utilisant une terminologie qu'ils comprenaient, et j'ai même réussi à aborder certains aspects métaphysiques de la situation.

J'ai gagné un petit nombre de clients grâce à mon discours. Quelques jours plus tard, je me trouvais avec l'un de ces clients, traversant un champ en jachère. C'était un bon agriculteur, progressiste et ouvert au changement. Il était également très bavard. J'avais testé son sol, mais je voulais maintenant communiquer avec l'esprit de la terre. Pour cela, j'avais besoin de silence et, de préférence, d'être seul. Alors que je me demandais comment y parvenir, sa femme est apparue au loin devant nous et nous a fait signe. On me demande au téléphone. Je serai de retour dans une heure environ", a-t-il dit en s'éloignant. Il n'y avait pas de téléphone portable à l'époque !

J'ai souri, je pouvais maintenant faire le lien pendant qu'il bavardait et sirotait son café.

Alors que je poursuivais mon chemin sur le sol meuble en friche, il m'est apparu très clairement que le pH se modifiait presque à chacun de mes pas. Je me suis arrêté, perplexe, mais tout ce que j'ai obtenu, c'est une confirmation plus forte ce phénomène. J'avais avec moi un pH-mètre très sophistiqué, d'une valeur d'environ 400 dollars, et non pas un appareil de 10 dollars comme ceux que l'on trouve dans les magasins locaux. Je savais qu'il était très fiable. Mes traces de pas étaient très évidentes dans le sol meuble et sec, j'ai donc refait mon chemin en prélevant des échantillons du sol sur mes traces de pas. Sceptique et plutôt incrédule, j'ai également prélevé des échantillons à 5 mètres et à 10 mètres de mes empreintes.

Les résultats m'ont causé un choc considérable. Le sol de ce champ avait un pH de 9,5, très alcalin. Dans mes pas, il est descendu à un pH de 8,3, une chute absolument énorme et presque impossible. À 5 m de distance, pH était de 8,9 et à 10 m de distance, de 9,4. J'ai révérifié cela deux fois, cela semblait irréel, mais les résultats sont restés.

J'ai beaucoup appris de cette expérience. Aujourd'hui, je sais que l'agriculteur est la matrice même de l'exploitation. Ce qui touche l'agriculteur, homme ou femme, touche toute la terre. Il n'y a pas d'exception à cela. Il se peut que vous ne voyiez pas ou que vous n'en soyez pas conscient, mais c'est ainsi. L'humeur des agriculteurs, leur colère ou leur paix intérieure, leur dépression ou leur bonheur, leurs pensées, leur énergie positive ou négative, leur stress, leur avidité ou leur générosité et leur *amour de l'agriculture* affectent l'ensemble de la ferme. L'agriculteur qui aime vraiment sa terre et son agriculture, qu'il s'agisse d'horticulture, de culture ou d'élevage, est l'agriculteur qui ouvre la voie de conscience. C'est à eux que reviennent les intuitions et les sauts intuitifs que la plupart d'entre eux ont le courage de suivre. Si vous exercez le travail le plus subalterne, que vous aimez ce que vous , que vous aimez les gens avec qui vous êtes et que vous aimez où vous en êtes dans la vie... alors vous êtes un géant de la conscience au sein de l'humanité.

Si vous aimez votre ferme et l'acte de cultiver, vous affectez l'ensemble parce que vous êtes l'ensemble. Cela inclut les milliards de micro et macro vies du sol, le bétail, les pâturages, les cultures, tout cela. Tout comme vous êtes l'Un, vous êtes le Tout. L'amour le révèle.

Je peux vous assurer que même si cela *ne correspond pas* aux croyances plutôt restrictives de notre science agricole actuelle ... cela reste vrai. C'est également vrai pour un vrai jardinier. Par "vrai", j'entends que cela ne s'applique pas nécessairement au propriétaire terrien qui loue sa maison et son jardin, ou sa ferme et ses terres agricoles ; cela s'applique au jardinier ou à l'agriculteur qui est intimement lié à la terre elle-même.

Au cours des quelques années que j'ai passées en tant que consultant en agriculture biologique, j'ai pris conscience du fait que si l'agriculteur, ou toute sa famille, était constamment malade, la terre et le bétail avaient du mal à être en bonne santé. L'agriculteur et sa famille étaient toujours la cheville ouvrière des conditions du sol et du bétail. J'ai également remarqué que de nombreux agriculteurs luttent quotidiennement contre la nature. Pour beaucoup d'entre eux, l'agriculture consistait à lutter contre les mauvaises herbes, les insectes et la météo, ainsi que contre les diverses questions politiques qui les mettaient en colère, mais qu'ils ne pouvaient pas contrôler, si ce n'est en exprimant verbalement leur courroux. Avec cette énergie négative, leurs problèmes s'accroissaient et se multipliaient.

Mes dix années passées sur les contreforts du mont Arthur m'avaient appris que la ferme était mon lieu de rencontre avec la nature. Je prenais cela très au sérieux. Je me considérais comme l'élève et l'esprit de la terre comme mon professeur. Cela m'a très bien servi. Je reconnais que les connaissances provenant d'autres sources ont une place importante dans l'agriculture, mais je soutiens fermement qu'elles ne doivent pas être considérées comme infaillibles.

Si nous considérons la ferme comme un complexe d'énergies, dont la plus complexe - l'agriculteur - est matrice, nous serions bien avisés de comprendre et d'intégrer ces nombreuses énergies en un amalgame compatible. L'agriculture sera toujours une question de *croissance forcée* si nous ne sommes pas capables de comprendre que les 99 % de la vie que nous ne pouvons pas voir sont très profondément impliqués dans nos méthodes agricoles.

Je vais vous faire part d'un dernier aspect de la métaphysique de la nature. J'avais donné une conférence dans une ville de campagne de l'État de Victoria, en Australie, lorsqu'un fermier s'est approché de moi. Il m'a dit qu'il avait 1 000 moutons et 5 chiens de berger. Son problème, c'était les chiens. S'ils étaient lâchés, ils s'éloignaient de la propriété et/ou travaillaient les moutons. Ils étaient donc attachés à des chaînes à côté de leur chenil où ils aboyaient sans cesse, les rendant fous, lui et sa famille. Que suggérerais-je ?

Je lui ai fait les suggestions habituelles, et il les avait toutes essayées en vain. Je lui ai alors demandé si ses chiens étaient éduqués. Il m'a répondu que oui, c'étaient des chiens de berger dressés. Je lui ai redemandé s'ils étaient éduqués. Cette fois, il m'a demandé ce que je voulais dire. Je lui ai demandé s'il avait déjà dit à ses chiens ce qu'il attendait d'eux, ce qu'ils pouvaient ou ne devaient pas faire. Il n'y avait jamais pensé. Ce ne sont que des chiens", a-t-il répondu.

Comme il était manifestement plein d'anxiété et de pensées turbulentes, je lui ai dit tout d'abord d'attendre d'être calme dans sa tête. Lorsqu'il serait intérieurement calme, il devrait libérer les chiens de leurs chaînes et leur permettre d'abord de se . Ensuite, en les appelant auprès de lui, il devait marcher lentement autour des limites de sa ferme. Tout en restant concentré, il doit dire *consciemment* à ses chiens qu'il s'agit de leur frontière et qu'ils ne doivent pas la franchir sans sa permission. Ensuite, il doit dire aux chiens qu'il ne veut pas qu'ils travaillent les moutons sans sa permission. Alors qu'il parcourt la frontière sans aucune pensée errante, il devrait leur dire qu'en échange de leur obéissance à ces exigences, ils ne seraient plus enchaînés. Ils seraient libres, tant qu'ils suivraient ses règles. Voilà, lui ai-je dit, votre éducation et la leur.

Je lui ai dit qu'il était le créateur de sa ferme et que 'était à lui de choisir. Il s'est peu emporté, mais nous nous sommes quittés en bons termes. Environ huit semaines plus tard, j'ai reçu une lettre de lui. Il n'y avait pas de courrier électronique à l'époque ! Il m'a expliqué qu'il avait pensé que j'étais folle, mais qu'il n'avait rien à perdre à essayer. Pour être honnête avec lui, il a dit qu'il lui avait fallu quatre semaines pour calmer son esprit, mais qu'il y parvenu. Il a fait ce que je lui avais dit avec les chiens, et avec beaucoup d'appréhension, il ne les a pas enchaînés pendant la journée. Seulement la nuit. Il était stupéfait de constater que pendant ces quatre semaines, les chiens ne s'étaient pas égarés une seule fois et n'avaient pas travaillé avec les moutons... et qu'ils avaient cessé d'aboyer sans cesse. Inutile de dire qu'il était très reconnaissant.

Sous mon impulsion, il a modifié sa relation avec les chiens pour l'améliorer et l'accepter davantage. Ce faisant, il a transformé le comportement des chiens en un partenariat avec lui, plutôt qu'en opposition avec lui. En d'autres termes, il a fait passer leur énergie du chaos à un équilibre avec lui et la ferme.

CONCLUSION

Chaque agriculteur a le choix. Il est beaucoup trop facile de suivre la foule. La nature nous parle, nous sommes une seule énergie, une seule conscience, quelque chose qui échappe à la pensée conventionnelle. L'humanité a

a oublié comment écouter le monde de l'énergie. Si l'on veut que l'agriculture ait un avenir viable et que les agriculteurs redeviennent les gardiens de la terre, il faut mettre fin à l'agriculture conventionnelle moderne et abusive. L'approche chimique revient à donner des coups de bâton à un cheval fatigué. Elle peut certes donner un résultat, mais court terme, et ce terme est en train de s'achever : nos terres agro-industrielles sont en phase finale d'érosion et de mort !

L'agro-industrie n'a pas de cœur, pas d'âme, pas d'avenir. Ce monde est en train de vivre des changements majeurs, et la métaphysique de l'agriculture est en harmonie avec ces changements. Il est temps d'adopter une approche plus éclairée de l'exploitation de notre précieuse terre.

Si vous, en tant que lecteur/agriculteur, pouvez accepter la réalité que vous êtes la matrice même de la terre que vous cultivez, vous avez un avenir. Si vous réalisez que chacune de vos pensées et de vos émotions stimule l'énergie holistique de la ferme, affectant tout, depuis la vie micro-organique dans le sol, chaque plante qui pousse, tout le bétail, tout le tralala, alors vous pourriez un jour enseigner à d'autres personnes comment gérer la terre. Tout est une question de connexion consciente. Il faut savoir que les agriculteurs ont la plus grande responsabilité qui soit : ils sont les gardiens de la terre, du sol vivant.

Nous entrons dans une nouvelle ère. Tout ce que j'ai appris au cours de ma relation de toute une vie avec la nature indique que nous devons améliorer notre jeu. Sinon, c'est la fin de la partie ! Notre perception de la nature est une moquerie rabougrie par rapport à ceux qui vivaient au paléolithique. Nous nous sommes perdus dans notre intelligence intelligente, mais stupide. Il est temps de revenir à la sagesse de l'intelligence consciente. D'être des innovateurs : de faire confiance à notre intuition : de nous connecter à la nature et de faire à nouveau l'expérience de l'unité de toute vie.

Je suis ravi que, dans notre monde en mutation rapide, il y ait des agriculteurs qui voient cette nouvelle voie. Il est ironique de constater que cette nouvelle est une renaissance de l'ancienne, mais qu'il s'agit d'une renaissance qui s'accompagne de nouvelles connaissances et d'une vision beaucoup plus profonde du monde quantique réel de l'agriculture, offrant toutes les nombreuses possibilités de cette nouvelle perspective. Dans ce monde quantique, nous devons toujours être conscients que la fréquence de la vie physique est basse et lente. Vos pensées et vos émotions sont rapides, sur une fréquence beaucoup plus élevée, et malgré un décalage temporel linéaire, elles auront inévitablement un impact sur votre terre et sur tout ce qui y vit. En gardant cela à l'esprit, sachez qu'il n'y a pas d'énergie plus élevée ou d'influence transformatrice plus grande que votre capacité à utiliser le pouvoir de l'amour.

Biographie des contributeurs

Alexander Álvarez Fonseca

Né le 21 novembre 1976, Alexander a obtenu son diplôme d'ingénieur agronome à l'université de Granma en 2010. Titulaire d'un master en sciences agricoles en 2016, il travaille à l'Institut de recherche agricole Jorge Dimitrov, Bayamo, Granma, Cuba, où il mène des recherches sur les effets du laser et des rayonnements ionisants sur les semences, et publie plusieurs articles scientifiques dans des revues à comité de lecture. Il participe au programme d'innovation agricole locale et dirige les études participatives sur la sélection végétale dans la région orientale de Cuba, qui est impliquée dans de nombreux projets de recherche et d'innovation technologique.

Luis Enrique Arias Basulto

Luis Enrique Arias Basulto est ingénieur agronome diplômé de l'Institut supérieur des sciences agricoles de Bayamo (ISCAB) en 1984 (aujourd'hui Université Granma). Chercheur auxiliaire en 2002, il a obtenu une maîtrise en sciences agricoles en 2003. De 1985 à 2006, il a été chercheur à l'Institut de recherche agricole Jorge Dimitrov, menant des recherches telles que la création de la banque de germoplasmes d'arbres fruitiers de l'institution, la mise en place et la conduite d'expériences dans la culture du café liées à la gestion des nouvelles plantations et des plantations établies, en tenant compte de la taille, de la régulation de l'ombrage et de la densité de plantation, ainsi que l'étude de différents génotypes de café résistants à la rouille. Il est devenu professeur adjoint en 2007 à l'université de Granma. Il a suivi plus de 40 cours de troisième cycle et est l'auteur et le co-auteur de 17 publications scientifiques. Il a été le tuteur de plusieurs thèses de licence et a enseigné sept cours de troisième cycle.

Pedro Boff

Pedro Boff est l'arrière-petit-fils d'immigrés italiens dans le sud du Brésil, où il a participé aux travaux de la ferme familiale. Diplômé en agronomie (1983), puis titulaire d'une maîtrise en phytopathologie, il a rejoint l'EPAGRI - Service rural de recherche et de vulgarisation agricoles de Santa Catarina, dans le sud du Brésil - en 1988, où il travaille jusqu'à aujourd'hui en tant que chercheur lié au laboratoire d'homéopathie et de santé des plantes. Après quatre années de contact direct avec les agriculteurs, il s'est rendu compte que les technologies industrielles rendaient les agriculteurs plus dépendants que jamais des pesticides. Il a donc repris ses études, d'abord en agroécologie (1992), puis pour obtenir un doctorat en contrôle biologique à l'université de Wageningen (1997-2001). Peu après, il s'est rendu compte que la généralisation de la lutte biologique pouvait être aussi dangereuse que les produits chimiques et que les agriculteurs avaient besoin d'intrants faciles d'accès et peu coûteux. Il a découvert l'agriculture biodynamique et, de là, l'homéopathie agricole, à laquelle il se consacre depuis 2005, principalement par le biais de la recherche et de la supervision d'étudiants en maîtrise et en doctorat. Pedro collabore aux disciplines de l'homéopathie intégrative dans les universités UDESC et UNIPLAC dans l'État de Santa Catarina, au Brésil. Il coordonne des cours d'homéopathie intégrative et populaire pour les agriculteurs, les techniciens, les chercheurs, les étudiants et le public au Brésil. Son engagement en faveur de l'homéopathie consiste à garantir le libre accès aux agriculteurs, sans que les entreprises et/ou les classes professionnelles ne se l'approprient exclusivement. Parallèlement, il gère une exploitation de viticulture biologique dans sa propre région (<https://www.epagri.sc.gov.br/>).

Janus Bojesen Jensen

Déjà titulaire d'une maîtrise en agriculture biologique, le sujet de recherche actuel de Janus est "Une exploration des pratiques agroécologiques subtiles pour la décolonisation de l'agriculture", et il étudie le potentiel des pratiques énergétiques non matérielles pour améliorer les systèmes d'agriculture biologique et agroécologique dans le monde entier. Janus a déjà mené des recherches en Inde avec le Brahma Kumaris Rural Development Wing et s'intéresse vivement à l'exploration des liens entre la spiritualité, l'écologie et l'agriculture.

l'agriculture. Il vit à Londres, au Royaume-Uni, et consacre son temps libre à l'apiculture naturelle, à l'apprentissage des techniques rurales et à l'horticulture, en s'appuyant sur sa certification en design de permaculture. Il restaure également une ferme du XVII^e siècle sur l'île de Bornholm, au Danemark, dans l'intention de la transformer en ferme de démonstration ahimsa (sacrée) et en centre d'enseignement pour l'agroécologie subtile.

Ruisseau Isis

Isis Brook a obtenu un doctorat sur la science goethéenne après avoir suivi une formation auprès du Life Science Trust au Royaume-Uni au début des années 1990. Elle est professeur d'université depuis plus de 25 ans, enseignant principalement la philosophie de l'environnement et l'esthétique, et est l'auteur de nombreux articles de recherche dans ces domaines. Son dernier poste était au Crossfields Institute, à Stroud, au Royaume-Uni, où elle a participé à la conception et à l'enseignement de leur programme de maîtrise innovant intitulé "Researching Holistic Approaches to Agroecology" (Recherche d'approches holistiques de l'agroécologie). Isis est aujourd'hui semi-retraîtée et, en tant que chercheuse, continue d'écrire sur la phénoménologie, les plantes, les paysages et l'approche de Goethe à l'égard de la nature. Cependant, elle consacre une grande partie de son temps au jardin et à son jardin familial.

Simon Charter

Après avoir obtenu un diplôme en physique appliquée, effectué des expéditions en Norvège, en Afrique et en Inde, et travaillé volontaire, Simon a passé quatre ans à travailler dans l'agriculture biodynamique et l'éducation sociale au sein de la communauté Camphill du village de Botton, au Royaume-Uni. Après une formation complémentaire en art-thérapie, il a commencé à travailler sur l'eau dans l'environnement, où ses intérêts artistiques, écologiques et pratiques se rejoignaient. Depuis 30 ans, il se concentre sur des projets paysagers avec des sculptures d'eau Flowform, dont John Wilkes a été le pionnier. Par l'intermédiaire de la société Ebb & Flow Ltd, ces projets ont inclus des systèmes de traitement des eaux usées et des travaux dans l'agriculture, dans des environnements thérapeutiques et éducatifs et dans des jardins. L'intérêt pour le défi que représente l'idée de la Flowform à cuve unique, telle qu'elle a été découverte par Philip Kilner, a conduit Simon à développer ses propres modèles de Flowform, qui sont réalisés en verre, en céramique, en pierre moulée et en métal. Simon a obtenu une maîtrise en éducation en 2014, en étudiant la façon dont les gens se développent en s'engageant de manière créative avec l'élément de l'eau. Il entreprend des recherches indépendantes et collaboratives sur les phénomènes d'écoulement et dirige des ateliers scientifiques goethéens qui explorent la nature de l'eau (selon l'approche de Theodor Schwenk). Il organise des cours sur la géométrie projective de base et sur les courbes de cheminement que l'on trouve dans les formes naturelles (telles qu'elles ont été révélées par Lawrence Edwards). Simon et sa femme Cate accueillent également des hôtes dans leur maison située sur le site d'un ancien moulin avec beaucoup d'eau claire, sa propre énergie hydraulique et une pompe à chaleur alimentée par l'eau (flowoflife.org ; ebbandflowltd.co.uk).

Mike Zeddy Chikukwa

Zeddy Chikukwa a grandi à Chikukwa, au Zimbabwe. Il a toujours eu besoin d'être dans la nature et d'explorer les liens entre notre monde naturel et la vie du village. Il a commencé à travailler comme bénévole communautaire en 2005 et, depuis 2009, il travaille pour le Chikukwa Ecological Land Use Trust en tant qu'activiste et défenseur de la jeunesse, initiant des groupes d'action pour la gestion de l'environnement. Ses intérêts sont ancrés dans ses traditions culturelles, ce qui l'a amené à créer un groupe culturel composé de médiums spirituels, de guérisseurs traditionnels, d'herboristes et d'autres détenteurs de savoirs, qui apprennent ensemble à connaître leur héritage culturel perdu depuis l'époque coloniale. Étant le plus jeune du groupe, il a remarqué que les anciens avaient besoin d'une oreille attentive, afin de préserver et de faire revivre leurs rituels et leurs pratiques, et d'étudier comment ceux-ci peuvent les aider à devenir plus résistants en ces temps de changement - depuis la nature et la manière dont ils cultivent les produits qu'ils mangent, jusqu'à la façon dont ils les récoltent, les transforment et les stockent. Au fil du temps, il a été motivé pour en apprendre davantage sur les lois naturelles et les liens avec les esprits, et pour travailler à la préservation de ses terres et de ses sites sacrés. Il rêve et espère qu'une meilleure compréhension de la spiritualité et des lieux permettra à chacun de panser les plaies de la Terre nourricière.

Travis Cox

Les intérêts et les recherches du Dr Cox portent sur les intersections entre les mouvements sociaux et la justice sociale, l'éducation, la métaphysique, les psychédéliques, la philosophie de l'environnement, l'agriculture et la durabilité profonde.

Il est actuellement professeur associé à l'école de premier cycle et à la maîtrise d'écopsychologie (dont il a été le président) à l'université Naropa - une université d'inspiration bouddhiste entièrement accréditée à Boulder, dans le Colorado. Il a enseigné les sciences humaines de l'environnement dans le cadre des programmes de licence et de maîtrise en vie durable à l'Université Maharishi de gestion de Fairfield, dans l'Iowa, et a été codirecteur de la licence pendant deux ans. M. Cox est titulaire d'un doctorat en agriculture durable de l'université d'État de l'Iowa, d'un master en philosophie et religion, avec une spécialisation en philosophie, cosmologie et conscience, de l'Institut californien d'études intégrales, et d'une licence en philosophie du Central College de Pella, dans l'Iowa.

Jude Currivan

Le Dr Jude Currivan est cosmologiste, guérisseuse planétaire et auteur. Elle a été l'une des femmes d'affaires les plus haut placées du Royaume-Uni et cofondatrice de WholeWorld-View. Elle a fait l'expérience des réalités multidimensionnelles depuis sa plus tendre enfance, a voyagé dans plus de quatre-vingts pays et a travaillé avec des gardiens de la sagesse de nombreuses traditions. Elle intègre la science de pointe, la recherche sur la conscience et les enseignements de la sagesse universelle dans une vision holistique du monde, qui sous-tend son travail visant à permettre des résolutions transformatrices et émergentes de nos problèmes planétaires collectifs. Elle est titulaire d'un doctorat en archéologie de l'université de Reading, au Royaume-Uni, qui porte sur les cosmologies anciennes, et d'une maîtrise en physique de l'université d'Oxford, spécialisée dans la cosmologie et la physique quantique. Auteur international de six ouvrages de non-fiction, son dernier en date est *The Cosmic Hologram*, primé par *Nautilus* : *Information at the Center of Creation*, le premier livre de la trilogie *Transformation*. Elle écrit actuellement le deuxième livre, *Gaia : HerStory*. En 2010, elle a reçu le prix *CIRCLE* décerné par *WON Buddhism International* pour sa "contribution exceptionnelle à la guérison planétaire et à l'expansion de nouvelles formes de conscience". Elle est membre du *Evolutionary Leaders Circle* (www.evolutionaryleaders.net) et a cofondé en 2017 *WholeWorld-View* (www.wholeworld-view.org) pour favoriser la compréhension, l'expérience et l'incarnation de la conscience de l'unité au service de l'évolution consciente (www.judecurrivan.com).

Saskia G. von Diest

Saskia von Diest est animatrice, éducatrice, consultante et chercheuse en "écofluidité" - communication intuitive entre espèces avec le reste de la nature, en tant que mode de connaissance vital et ressource pour une relation harmonieuse avec toute forme de vie - <https://www.ecofluency.org/>. Après avoir obtenu son doctorat en pathologie végétale (2013), elle a bénéficié d'une bourse postdoctorale (2014-2017) à l'université de Stellenbosch, en Afrique du Sud, pour étudier les techniques et technologies agricoles basées sur le quantum qui utilisent le son, l'électromagnétisme et les capacités intuitives dans la prise de décisions de gestion. Sa passion pour l'extension des connaissances l'a incitée à inviter divers experts internationaux à animer des ateliers en Afrique du Sud et à contribuer à la création d'un réseau international d'agriculteurs, de conseillers techniques et de chercheurs dans ce domaine de recherche émergent. Saskia a approfondi l'exploration de l'agriculture intuitive dans le cadre d'un projet postdoctoral collaboratif (2018-2020), entre le Centre for Complex Systems in Transition (CST) et le Département d'écologie de la conservation et d'entomologie de l'Université de Stellenbosch, et le Centre for Agroecology, Water and Resilience (CAWR) de l'Université de Coventry, au Royaume-Uni. Elle présente son travail sous diverses formes sur de nombreuses plateformes internationales et facilite les expériences incarnées sur la façon dont le dialogue avec le reste de la nature peut concrètement bénéficier aux décisions, de la culture de denrées alimentaires au développement personnel (<https://www.ecofluency.org/>).

Paul Doesburg

Paul Doesburg est titulaire d'une licence en biotechnologie médicale. Paul a fait connaissance avec la méthode de cristallisation du chlorure de cuivre lors de son emploi à l'Institut Louis Bolk, où il a travaillé de 2001 à 2009 sur la normalisation, la validation et l'application de cette méthode dans un contexte européen. En 2010, il a créé une société privée, *Crystal Lab*, pour poursuivre ce travail. Depuis 2010, il est membre du conseil d'administration de la *King Fisher Foundation*, une fondation néerlandaise pour la phénoménologie et la science goethéenne. La vision de Paul est celle d'un monde dans lequel la plénitude et la résilience

sont des principes de base en matière de soins de santé et de nutrition. À cette fin, il a coécrit le livre *Barstensvol leven : een pleidooi voor vitale voeding* ("Plein de vie : un plaidoyer pour l'alimentation vitale"), qui se concentre sur une perspective systémique de la qualité alimentaire ; sa relation avec la résilience ; de nouvelles méthodologies de recherche qui abordent cet aspect ; un nouveau concept de santé qui met l'accent sur la résilience et rend possible un lien direct entre l'alimentation vitale et la santé ; et les implications politiques en ce qui concerne la production d'aliments vitaux et le développement d'une agriculture durable (de haute technologie). Paul est doctorant depuis 2017 à l'université de Witten/Herdecke, en Allemagne, et se concentre sur la recherche homéopathique fondamentale en combinaison avec la méthode de cristallisation. Depuis 2020, il travaille pour la Société de recherche sur le cancer à l'Institut de recherche Hiscia à Arlesheim, en Suisse (<https://www.crystal-lab.nl/> et <https://www.iscador.com/en/>).

Michel Duhamel

Michel Duhamel a suivi une formation d'ingénieur en mécanique (Institut Supméca, Paris) et a obtenu un diplôme de psychologie sociale (Université Paris-X). Il a une expérience diversifiée dans le développement de nouvelles activités, qu'il a pratiquée pendant 14 ans chez Bossard Consultants (1971-1985), qui était alors le premier groupe français de consultants en management ; puis pendant 6 ans chez Nodal Consultants (stratégies de développement d'entreprises par l'innovation et le partenariat) (1991-1996) ; et pendant 5 ans chez Erdyn Consultants (conseil scientifique et technique) (1997-2001). Il est cofondateur et président de Genodics SAS, depuis mai 2008, et de Multinno SARL (Paris ; 2010). Il a également contribué de manière stratégique à la création de l'Association européenne pour le transfert de technologies, d'innovations et d'informations industrielles (T.I.I., Luxembourg), dont il a été le secrétaire général de 1986 à 1990 et le président de 2006 à 2009. Ses principaux domaines d'expertise sont la création d'entreprises, la gestion de l'innovation, les politiques de développement économique, la gestion industrielle et administrative, les relations humaines et la gestion du changement, le développement de la génodique - une nouvelle approche de la biologie par la musique des protéines - et la production de publications scientifiques.

Miche Fabre Lewin et Flora Gathorne-Hardy

Miche Fabre Lewin et Flora Gathorne-Hardy sont les cofondateurs de Touchstones Earth, un cabinet d'art et de recherche éco- logique. Leur travail comprend des rituels multimédias, des chorégraphies, des installations, des œuvres d'art et des forums qui engagent les sens et amplifient nos capacités à penser et à ressentir les uns avec les autres et avec la sensibilité terrestre. Ces rencontres émergentes nous ouvrent à des expériences de vie en tant que force de connexion, inspirant des récits rafraîchis et des partenariats coopératifs pour une action responsable et libératrice dans le monde. Dans le cadre de ses recherches, Miche Fabre Lewin a développé la sympoiéthique comme la conjonction de la sympoiésie et de l'éthique, où la sympoiésie définit la vie comme un processus de "faire avec" entre les cultures humaines et le monde animé. La sympoiéthique est une orientation réactive et favorable à la vie, qui prend en compte la multiplicité des expériences du corps et de l'esprit, la diversité des corps humains de la culture et les multiples "voix" du corps planétaire. Touchstones Earth est en alliance avec le Centre de recherche transdisciplinaire pour l'agroécologie, l'eau et la résilience (CAWR) de l'Université de Coventry, le Sustainability Institute, Lymedoch, Afrique du Sud et le Centre for Complex Systems in Transition, Université de Stellenbosch, où Miche et Flora sont tous deux Artistes Chercheurs Associés (www.touchstones.earth).

Leonardo Felipe Faedo

Leo est brésilien, diplômé en agronomie de l'Université d'État de Santa Catarina (UDESC) dans le Centre des sciences agro-vétérinaires (CAV), en 2012, avec une spécialisation en administration des entreprises agricoles de l'Université fédérale du Paraná (UFPR) en 2015. Il a ensuite travaillé dans l'horticulture conventionnelle, la fructiculture et les cultures céréalières, et cette expérience l'a amené à changer sa perspective sur l'agriculture, depuis laquelle il s'est concentré sur l'agroécologie. En 2018, il a obtenu un master en production végétale axé sur l'homéopathie et la lutte biologique contre les maladies des plantes dans la culture de la fraise (UDESC), et il est actuellement doctorant en cotutelle dans le domaine de la production végétale à l'Université d'État de Santa Catarina et à l'Université d'État des Philippines.

(UDESC) et le Centre for Agroecology, Water and Resilience (CAWR), Coventry University, UK, où il se concentre sur l'homéopathie appliquée aux plantes et sur les méthodes agricoles biodynamiques pour accroître la vitalité des systèmes agricoles. Leo est membre des laboratoires de fruticulture du CAV/UDESC, spécialisés dans les cultures de fraises, et du laboratoire d'homéopathie et de santé végétale de l'Institut de recherche et de vulgarisation rurale de l'État de Santa Catarina (EPAGRI). Il est également concepteur de permaculture, conseiller en agriculture biologique, agronome homéopathe, agronome biodynamique et rédacteur en chef du *Brazilian Agroecology Journal*. Son intention est de promouvoir les systèmes alimentaires agroécologiques logiques dans le monde entier, de contribuer à la mise en place d'une agriculture verte et de mettre à la disposition de tous des aliments sains et nutritifs.

Pedro Ferrandiz

Pedro Ferrandiz a obtenu son diplôme d'ingénieur à l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC), à Paris, en 1993. Auparavant, en 1991, il avait commencé à entreprendre des recherches indépendantes en génodique, sous la direction de Joël Sternheimer, l'inventeur de cette discipline. Les premières expériences ont porté sur des plantes et sur la panification, et ont donné lieu à l'article "Processus de régulation épigénétique de l'ADN" : Processus de régulation épigénétique de la synthèse protéique - essai en panification, *Industrie des Céréales*, n° 85, décembre 1993, p. 40, <https://aemic.com/blog/article/procede-de-regulation-epigenetique-de-la-synthese-protéique-essai-en-panification.html>. De 1994 à 2008, il a travaillé comme ingénieur de production, contrôleur industriel du groupe et directeur de la chaîne d'approvisionnement du groupe sur le site d'Evry du groupe Jacquet (France). En 1999, il est membre fondateur du R.A.Ch.I (Réseau Associatif de Chercheurs Indépendants), menant des travaux de recherche, de développement d'applications et de conférences et publications sur la génodique. En 2008, il devient directeur exécutif de Genodics SAS (Paris), avec pour objectif d'apporter la preuve de la génodique par des applications concrètes sur le terrain, notamment dans l'agriculture. En 2020, 170 agriculteurs ont utilisé ce procédé, sur 2 500 ha, avec une quarantaine d'applications. Il pilote la recherche, la distribution, l'installation et le suivi des applications ainsi que les partenariats avec les équipes de recherche.

Bertus Haverkort

Bertus Haverkort a travaillé pendant plusieurs décennies dans des programmes de développement agricole et rural en Colombie, en Bolivie, au Ghana et en Inde. Il a été directeur d'ILEIA (www.ileia.org) et a travaillé à la Fondation ETC. Plus récemment, il a été professeur invité à l'Université pour les études de développement au Ghana. Bertus est l'auteur ou le co-auteur de plusieurs ouvrages, dont les suivants : *Towards Co-Creation of Sciences : Building on the Plurality of Worldviews, Values and Methods in Different Knowledge Communities* (2012) ; *Ancient Roots, New Shoots : Endogenous Development in Practice* (2003) ; *Food for Thought : Ancient Visions and New Experiments of Rural People* (1999) ; *Linking with Farmers : Networking for Low-External-Input and Sustainable Agriculture* (1993) ; *Farming for the Future : An Introduction to Low-External-Input and Sustainable Agriculture* (1992) ; et *Joining Farmer's Experiments : Experiences in Participatory Technology Development* (1991).

Pedro Jovchelevich

Pedro Jovchelevich est un agronome titulaire d'une maîtrise (rythmes lunaires dans l'horticulture biodynamique) et d'un doctorat en sélection végétale biodynamique. Pedro est directeur général de l'Association brésilienne d'agriculture biodynamique (ABD), professeur du cours brésilien de biodynamie et coordinateur du système de garantie participatif de l'ABD et du réseau de semences biodynamiques. Âgé de 52 ans, il est marié et père de trois enfants. Il vit à la campagne à Botucatu, SP, Brésil (www.biodinamica.org.br).

Eline Kieft

Eline Kieft danse depuis son plus jeune âge et a suivi une formation classique et contemporaine rigoureuse pour devenir danseuse professionnelle. Elle a exploré les modes de connaissance indigènes dans le cadre de études d'anthropologie (BA, MA). Au cours de son doctorat en danse à l'université de Roehampton, à Londres, elle a

Elle s'est intéressée à la danse en tant que modalité de guérison et de spiritualité, y compris les épistémologies incarnées et les techniques chamaniques. De 2015 à 2020, elle a travaillé au Centre for Dance Research (C-DaRE) de l'université de Coventry, où elle a conçu une *boîte à outils somatiques pour les ethnographes* afin d'utiliser le corps dans le cadre du cycle de recherche. Elle est praticienne chamanique de longue date et élève de Jonathan Horwitz, ainsi qu'enseignante qualifiée de Movement Medicine, une approche de la danse chamanique improvisée contemporaine. Enfin, Eline est une instructrice certifiée de Holden Qi Gong. Toutes ces expériences sont intégrées dans sa société indépendante Clover Trail, un lieu où les gens peuvent se reconnecter avec ce qui les aide à s'épanouir dans la vie. Cela inclut diverses pratiques de mouvement, l'immersion dans la nature, des techniques chamaniques et de rêve lucide, des outils pour la connaissance incarnée, la création d'art sacré, la cérémonie et la transformation (<http://www.clover-trail.com>).

Hugh Lovel

Hugh Lovel (1947-2020) était agriculteur et consultant international auprès d'exploitations laitières, d'éleveurs, de producteurs de céréales et de producteurs de fruits et légumes. En tant que scientifique pluridisciplinaire, Hugh a introduit l'analyse complète des sols en utilisant à la fois l'approche d'Albrecht et un test de digestion acide totale qui a révélé plus clairement ce qui est réellement présent dans les sols. Il a surtout été un pionnier de la nouvelle science de l'agriculture quantique. Hugh Lovel est l'auteur de *A Biodynamic Farm, for Growing Wholesome Food* et *Quantum Agriculture : Biodynamics and Beyond*. Il est le premier concepteur de la technologie quantique Field Broadcaster et de l'analyseur radionique quantique. Ses articles ont été publiés dans Acres USA et dans des périodiques connexes sur l'agriculture biologique, tels que Acres Australia, ainsi que dans des revues biodynamiques du monde entier. Le travail et l'héritage de Hugh se poursuivent entre les mains expertes de sa veuve, Shabari Bird Lovel (www.quantumagriculture.com).

Patrick MacManaway

Le Dr Patrick MacManaway est un praticien de troisième génération des arts psychiques et de la guérison. Diplômé de l'école de médecine de l'université d'Édimbourg, il est l'ancien président de la British Society of Dowrsers et l'auteur de plusieurs livres et CD. Il consulte et enseigne le murmure de la terre au Royaume-Uni, aux États-Unis et en Australie (www.patrickmacmanaway.com).

Charles Massy

Charles Massy a obtenu une licence en sciences (zoologie, écologie humaine) à l'université nationale australienne (ANU, 1976), avant de se lancer dans l'agriculture pendant plus de 40 ans. Il a notamment développé une importante entreprise de génétique ovine mérinos ("Severn Park"). L'inquiétude suscitée par la dégradation continue des sols et le défi de la durabilité pour l'humanité l'ont amené à retourner à l'ANU pour entreprendre un doctorat en écologie humaine, qu'il a achevé en 2013. Charles a présidé et siégé en tant que directeur dans un certain nombre d'entreprises nationales et internationales, d'organismes de recherche, de commissions d'examen et de conseils statutaires de la laine, dans les domaines de la confection, de la commercialisation de la laine, de la R&D, de la génétique moléculaire et de la génomique. Charles a publié cinq livres, dont deux sur l'histoire du mérinos (Penguin et Random House) et un sur la destruction politique de l'industrie lainière australienne (*Breaking the Sheep's Back* 2011, UQP), et en 2017, il a publié le best-seller *Call of the Reed Warbler : Une nouvelle agriculture, une nouvelle terre* (UQP et Chelsea Green). Ce livre est devenu un talisman pour le mouvement de l'agriculture régénératrice et a remporté et été présélectionné pour un certain nombre de prix littéraires. Depuis 1977, Massy est également journaliste indépendant dans des domaines aussi variés que l'alpinisme, l'écologie, l'histoire, les moutons et la laine, la gestion de la recherche, ainsi que la fiction, les nouvelles et la poésie. Il continue à gérer une propriété d'élevage de moutons et de bovins, tout en étant consultant dans les domaines de l'élevage de mérinos, du changement transformateur dans l'agriculture et de l'aménagement du paysage.

Georgina McAllister

Ayant travaillé pour des ONG depuis le début des années 1990, George a acquis une expérience dans les secteurs de l'aide humanitaire et du développement en Europe, au , en Asie du Sud-Est, dans le Pacifique et en Afrique subsaharienne.

Afrique. C'est cet engagement avec les réalités de terrain des personnes touchées par l'instabilité politique, les divisions sociales et les infrastructures détruites qui l'a d'abord attirée vers l'agroécologie. Aujourd'hui professeur adjoint en agriculture de stabilisation au Centre pour l'agroécologie, l'eau et la résilience, George applique une perspective régénératrice aux systèmes alimentaires et agricoles dans les environnements exposés aux catastrophes et touchés par les conflits, avec un intérêt particulier pour la transformation des relations socio-écologiques enracinées dans l'agriculture sociale. Ce travail explore la mesure dans laquelle les petits "non-mouvements" utilisent des processus de coapprentissage non menaçants et basés sur la pratique non seulement pour façonner les paysages physiques, mais aussi pour négocier le changement social en reconstituant des réseaux fondés sur les principes de réciprocité et de confiance.

Gudrun Mende

Gudrun Mende (Dipl. Chem) travaille chez KWALIS depuis 1997. Elle a été initiée par Jürgen Strube à la technologie de mesure de la spectroscopie d'excitation de fluorescence (FES) et s'occupe des dépendances de la méthodologie de mesure, de la documentation scientifique et du développement du principe d'évaluation de la FES (<https://www.kwalis.de/>).

Sabrina Menestrina

Sabrina est née en 1962 en Italie, où elle vit et travaille comme médecin vétérinaire pour le service de santé italien dans la centrale du Frioul. Parmi ses diverses fonctions, elle est responsable de la santé dans l'apiculture. En 2013, elle a fondé, avec Enrico Zagnoli, la section d'apiculture biodynamique au sein de l'Association italienne d'agriculture biodynamique, dont elle a été secrétaire générale de 2011 à 2017. Depuis 2014, elle siège au conseil d'administration de l'Association italienne de médecine anthroposophique, dont elle est la vice-présidente. Avec des amis et des apiculteurs, elle a fondé en 2016 l'association italienne ApiSophia pour promouvoir les abeilles. En 2017, elle a cofondé la section de médecine vétérinaire anthroposophique au sein de la section médicale du Goetheanum, à Dornach, en Suisse, dont elle est la coordinatrice internationale. Elle est également membre du conseil d'administration de la nouvelle Fédération biodynamique Demeter International en Allemagne. Elle a présenté de nombreuses conférences sur la santé et la dignité des abeilles et d'autres animaux.

Joseph Milne

Joseph Milne est maître de conférences honoraire à l'université du Kent, où il a enseigné le cours de maîtrise en mystique et expérience religieuse jusqu'à sa retraite en 2013. Ses centres d'intérêt vont du platonisme au mysticisme et à la théologie médiévale, et en particulier les transformations de la pensée métaphysique qui se sont produites à différentes époques de la civilisation occidentale. Ses recherches actuelles portent sur la compréhension classique et médiévale du droit naturel. Il est rédacteur en chef de *Land & Liberty*, le journal de la Henry George Foundation, et membre de l'équipe chargée de la rédaction des *Annotated Works of Henry George*. Il est l'auteur des *Temenos Academy Papers : The Ground of Being : Foundations of Christian Mysticism* (2004) ; *Metaphysics and the Cosmic Order* (2008) ; *The Mystical Cosmos* (2013) ; et *The Lost Vision of Nature* (2018). Il a contribué à des chapitres de *Mystical Theology and Continental Philosophy* (ed. D. Lewin et al. ; Routledge, 2017) ; de *Peacefulness : Being Peace and Making Peace* (eds. D. Cadman and S. Gill ; Spirit of Humanity Press, 2017) ; et *The Harmony Debates : Exploring a Practical Philosophy for a Sustainable Future* (sous la direction de Nicholas Campion, University of Wales Trinity Saint David, 2020). Il est administrateur de la Eckhart Society et membre de la Temenos Academy.

Ed Moerman

Ed Moerman est né, aîné de deux enfants, dans une famille de serristes néerlandais. Adolescent, l'aide apportée à son père dans les cultures de concombres a influencé ses plans de carrière et il a abandonné ses études d'ingénieur électricien pour s'orienter vers l'horticulture. Après avoir obtenu son diplôme (BSc en horticulture), Ed a commencé à conseiller les serristes (1980-1987) en tant que consultant du gouvernement. En 1988, il a rejoint Koppert Biological Systems et a occupé divers postes, notamment celui de conseiller des serristes.

sur la lutte intégrée contre les ravageurs, le développement de nouveaux marchés d'exportation dans les pays méditerranéens et africains, le développement de méthodes d'emballage pour le transport mondial d'insectes bénéfiques vivants, et la gestion des connaissances dans divers domaines. Dans le cadre de ses nombreuses fonctions au sein de Koppert, Ed a travaillé à l'élaboration de méthodes simples pour aider les cultivateurs et les conseillers à mieux mesurer, comprendre et gérer leurs systèmes biologiques (visibles et invisibles). Le défi de rendre la résilience des plantes mesurable a lancé la recherche d'Ed dans le domaine de la bioélectronique. En 2017, la Fondation Koppert a été créée, pour laquelle Ed travaille (à temps partiel) en tant que directeur exécutif. Cette fondation soutient les petits exploitants agricoles en leur fournissant quelques ressources et en partageant le trésor des connaissances pratiques de Koppert. Ed est convaincu que le partage des connaissances et le développement des compétences, y compris dans le domaine de l'agroécologie, sont essentiels dans ce voyage pour toutes les parties prenantes, et que cela aidera l'agriculture en tant qu'activité à gagner en popularité, en particulier auprès des jeunes (www.koppert.com).

Eduardo Ortega Delgado

Eduardo Ortega Delgado a obtenu une licence en chimie en 1969, une maîtrise en sciences agricoles en 1975 et un doctorat en sciences biologiques en 1979 à l'université de La Havane. Depuis 1981, il est professeur de physiologie végétale. Il est l'auteur ou le co-auteur de 120 articles publiés dans des revues nationales et internationales, et l'auteur de deux livres éducatifs, de deux livres scientifiques et de contributions à des chapitres de livres. Chef de file de projets scientifiques nationaux et internationaux, Eduardo a supervisé 70 thèses de licence, de master et de doctorat. Il a été professeur invité dans des universités en Angola, en Argentine, en Autriche, au Brésil, au Canada, en Allemagne, au Mexique, en Espagne, aux États-Unis et au Venezuela, et il est membre des conseils scientifiques de l'université de La Havane et de deux autres instituts cubains. Il a reçu le prix national de biochimie en 2014 ainsi que d'autres prix. Ses principaux intérêts scientifiques sont la physiologie des interactions entre les micro-organismes des plantes, le stress abiotique et la productivité des plantes.

Victor Prévost

Victor Prévost a suivi des études de biologie à l'université de Cergy-Pontoise, a obtenu un diplôme d'ingénieur en environnement à l'Institut supérieur de l'environnement, puis un master en biologie des écosystèmes tropicaux à l'université de Guadeloupe, dans les Antilles françaises. Victor a exercé en tant que consultant en ingénierie environnementale au sein de Caraïbes Environnement, en Guadeloupe. En 2010, il a rejoint l'activité de Genodics en tant que partenaire de recherche affilié au laboratoire ERRMECe de l'Université de Cergy-Pontoise et a commencé à développer le modèle expérimental de résistance au stress hydrique chez le pois afin d'étudier l'effet de la technologie Genodics sur le pois. Il rejoint le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) en tant qu'ingénieur en biologie et développe un système fluidique dynamique destiné à observer l'interaction entre des cellules osseuses humaines et des bactéries pathogènes en temps réel sous un microscope confocal (résultats publiés en 2019). Au sein de Genodics, il a ensuite consolidé la fonction R&D de l'entreprise et développé des partenariats de recherche et des communications scientifiques. En partenariat avec le laboratoire ERRMECe, il a poursuivi les expérimentations sur le stress hydrique du pois régulé par l'effet génodique (résultats publiés en septembre 2020).

Michael J. Roads

Michael Roads est né fils de fermier dans le Cambridgeshire, en Angleterre, en 1937. Dès son plus jeune âge, a découvert qu'il avait une capacité naturelle à communiquer avec les royaumes des minéraux, des plantes et des animaux, et à voyager au-delà du temps et de l'espace linéaires. Au cours des 60 dernières années, il a continué à développer activement ces capacités. Émigré en Australie dans les années 1960, il a travaillé comme agriculteur pendant 12 ans en Tasmanie, puis s'est déraciné et, avec sa famille, a voyagé sur le continent. Il a ensuite passé six ans en tant que consultant en agriculture biologique, période pendant laquelle il a publié des livres sur le jardinage biologique. Michael a depuis écrit 23 livres sur ses expériences et ses explorations des réalités métaphysiques et des dimensions supérieures, et 2019 a marqué sa 30e année de voyage sur cinq continents pour présenter des événements inspirants qui permettent à de nombreux participants d'expérimenter de profonds changements dans leur vie quotidienne.

conscience. Bien qu'il s'adresse encore occasionnellement à des publics d'agriculteurs, il continue à écrire et à donner des conférences sur le "monde métaphysique de la nature" et sur la "croissance de la conscience" (www.michaelroads.com.)

Sergio Rodríguez Rodríguez

Sergio Florentino Rodríguez Rodríguez a obtenu son diplôme d'agronome en 1987 à l'université de Matanzas, à Cuba. Chef du département d'amélioration génétique des stations de recherche sur la canne à sucre dans les provinces de Granma et Ciego de Ávila, il a obtenu une maîtrise en sciences agricoles en 1999 à l'université de Granma et un doctorat en sciences agricoles en 2008 à la même université. Il est devenu professeur à l'université de Granma en 2013 et directeur des relations internationales de 2008 à 2017. Il a publié plus de 25 articles scientifiques en tant qu'auteur ou coauteur, et deux chapitres de livres. Il a dirigé des thèses de licence, de master et de doctorat. Coordinateur de plusieurs projets internationaux, il a effectué des séjours de recherche en Belgique, en Chine, en Espagne et en Argentine. Ses domaines de recherche et d'enseignement sont la génétique, la physiologie végétale et l'utilisation des statistiques dans la recherche, ainsi que le stress dû à l'inondation du sol, les traitements physiques et chimiques pour l'amorçage des semences dans les cultures de canne à sucre, de mûrier, de riz et de papaye. Il est examinateur de revues scientifiques, dont la revue HOLOS (web of science, <http://www2.ifrn.edu.br>), membre de comités éditoriaux scientifiques et coordinateur du master en gestion de l'environnement à l'université de Granma.

Melissa Roussopoulos

Depuis 2005, Melissa Roussopoulos est à l'origine des Constellations de la nature, une méthodologie de groupe expérientielle qui permet de comprendre et de résoudre les questions relatives aux interactions entre l'homme et les systèmes écologiques. Ses clients sont des agriculteurs, des propriétaires terriens, des agronomes, des groupes de défense de l'environnement et des départements d'agriculture d'universités. Leurs questions vont des difficultés rencontrées avec les animaux domestiques à la planification de projets agricoles complexes, en passant par les préoccupations liées aux problèmes environnementaux mondiaux.

Le travail de Melissa sur les constellations de la nature s'appuie sur sa formation en constellations organisationnelles et familiales, deux méthodes bien établies, ainsi que sur son expérience dans le cadre d'un poste au sein de la fondation Nowhere, qui étudie l'application des constellations dans différents domaines professionnels. Il s'inspire également de ses recherches interdisciplinaires sur la communication inter-spèces.

Environnementaliste de formation, elle a travaillé sur les approches multipartites des questions de durabilité au Conseil de l'environnement, une organisation caritative basée au Royaume-Uni, et a entrepris des projets de recherche pour des ONG internationales et le gouvernement autrichien. Elle est titulaire d'une maîtrise en gestion des ressources naturelles (Université de Leicester) et d'une licence en histoire et philosophie des sciences ((Université de Cambridge) www.forgottenconnections.org).

Juan José Silva Pupo

Diplômé en agronomie en 1989 à l'Institut supérieur des sciences agricoles de Bayamo (ISCAB), l'actuelle université de Granma, Juan a 30 ans d'expérience dans l'enseignement. Il a obtenu son doctorat en sciences agricoles à l'université de Granma en 2006 et est devenu professeur en 2008. Depuis, il a occupé les postes de doyen de la faculté des sciences agricoles (2010-2012), de vice-recteur pour la recherche et les études postuniversitaires à l'université de Granma (2012-2015) et de directeur du centre d'études en biotechnologie végétale (2007-2010 et 2015-aujourd'hui). Il est coordinateur de projets nationaux et internationaux, notamment coordinateur du Master en biotechnologie agricole (2017-2020) et coordinateur de la Chaire UNESCO en biotechnologie agricole pour le développement local, approuvée en 2014 conjointement par l'UNESCO et l'Université Granma. Il a donné des cours et des conférences sur la biotechnologie agricole et la gestion de projets en Équateur, en Colombie, au Venezuela et au Guatemala. Il a participé à de nombreux symposiums et congrès au Portugal, aux Pays-Bas et à Cuba. Il est le coordinateur de l'atelier international sur l'agriculture durable et les plantes.

Biotechnologie, qui fait partie du Congrès cubain sur le développement local et se tient tous les deux ans à l'université de Granma. Il a publié plus de 40 articles en tant qu'auteur principal ou coauteur.

Anneloes Smitsman

Anneloes est une scientifique visionnaire, une auteure publiée, une futurologue, une architecte de systèmes et une catalyste mondiale. Elle est titulaire d'une maîtrise en droit et en sciences politiques judiciaires de l'université de Leiden et d'un doctorat de l'université de Maastricht, aux Pays-Bas. Ses recherches, intitulées "Into the Heart of Systems Change" (Au cœur du changement des systèmes), portent sur la manière de transformer les barrières systémiques dualistes par le biais d'un "plan de transition vers une civilisation de la prospérité". Anneloes a une vision et une compréhension uniques de l'architecture cosmique de la vie, qu'elle applique dans toutes ses initiatives. Elle est l'auteur du best-seller Amazon *Love Letters from Mother Earth - The Promise of a New Beginning* (*Lettres d'amour de notre mère la Terre - La promesse d'un nouveau départ*) et d'un prochain livre intitulé *Future Humans* (*Les humains du futur*), écrit en collaboration avec le Dr Jean Houston. Anneloes se passionne pour l'autonomisation des personnes dans le développement des systèmes futurs, des capacités et de la vision de la vie pour une civilisation évolutive. Elle est l'architecte principal du système EARTHwise Tipping Point et un puissant professeur de leadership évolutif, d'innovation sociale et de changement transformationnel. Ses programmes uniques ont permis à des milliers de personnes et d'organisations du monde entier de se prendre en charge. Elle est membre de l'Evolutionary Leaders Circle (www.earthwisecentre.org).

Angel De Souza-Torres

Angel Rafael De Souza Torres est né le 1er août 1967 à Bayamo, Granma, Cuba. Le professeur De Souza-Torres a obtenu sa maîtrise en physique à la faculté de physique et de mathématiques de l'université d'Oriente, à Santiago de Cuba, en 1990. Actuellement, M. De Souza-Torres est professeur de physique au département de physique et de mathématiques de la faculté des sciences techniques de l'université de Granma, à Bayamo, Granma. Le principal domaine de recherche du professeur De Souza-Torres est le bioélectromagnétisme et les effets des champs magnétiques non uniformes à très basse fréquence (MF) sur la vigueur des semences, la croissance des plantes, les relations hydriques, la photosynthèse et le rendement des cultures cultivées dans des conditions abiotiques, biotiques et sans stress. Il étudie également le suivi des nanoparticules d'oxyde de fer dans les organes végétaux à l'aide de mesures magnétiques et l'impact des nanoparticules de Fe_3O_4 sur l'accumulation des nutriments dans les haricots communs en collaboration avec l'Institut de physique de l'Université de Sao Paulo, au Brésil. Il a reçu une subvention de Soleil Synchrotron, Paris, pour un projet de coopération en matière de recherche en collaboration avec l'Installation européenne de rayonnement synchrotron, Grenoble, France. Il a apporté des contributions majeures dans le domaine du bioélectromagnétisme, en particulier dans l'amélioration de la germination, de la croissance des plantes, des relations hydriques, de la photosynthèse, du rendement des cultures de tomates et d'oignons et de la protection des plantes contre le stress thermique et les agents pathogènes par les MF dans des conditions de terrain. Il a publié plusieurs articles dans des revues à fort impact et participe régulièrement à l'examen de 15 revues internationales. Il a reçu le prix national de l'Académie cubaine des sciences en 2008 (www.udg.co.cu).

Joël Sternheimer

Joël Sternheimer est titulaire d'une licence en mathématiques (Paris, 1964) et d'un doctorat en physique théorique (Lyon, 1966). Ses premières recherches en physique théorique ont été financées par les revenus de ses chansons, puis il a entrepris des recherches indépendantes sur les masses des particules élémentaires, sous la direction du physicien mathématicien André Lichnerowicz, membre de l'Académie des sciences. Il a participé à l'élaboration de diverses publications et brevets, ainsi qu'à des séminaires au Collège de France. Depuis 1984, il est conseiller scientifique pour les licences de brevets à la Cité des Sciences et de l'Industrie, Paris, et depuis août 1985, il travaille sur des applications liées au décodage de protéodites selon la méthode décrite dans le brevet n° FR 92 06765 (déposé en 1992), WO 1993/024645, qui a été publié le 29 août 2007. De 1986 à 1988, il a été directeur de séminaires au Collège international de philosophie, à Paris, où il a coorganisé le colloque "Louis de Broglie, physicien et penseur", et, depuis 1994, il occupe une fonction similaire à l'Université européenne de recherche, à Paris. En 1999, il est devenu président fondateur du Réseau associatif des chercheurs indépendants et, la même année, il a reçu le prix "Philips-Science Front".

Prix. Il a mis en œuvre diverses applications agronomiques, au Nagata Agric. Research Institute, Japon, 2000-2003, puis en France, notamment en viticulture, maraîchage et ostréiculture.

Peter Stolz

En tant que chimiste analytique, le Dr Peter Stolz dirige l'institut KWALIS Qualitätsforschung, à Dipperz, en Allemagne. Il a étudié la chimie à l'université de Bielefeld, en Allemagne, de 1978 à 1986, et a obtenu son doctorat (Dr. rer. nat.) au département de chimie de l'université d'Oldenburg, en Allemagne, en 1989. Il a travaillé au Bremer Umweltinstitut, en Allemagne, où sa présidence scientifique et financière a duré 9 ans. Sa coopération et sa collaboration dans les années 1998-2010 avec le Dr Jürgen Strube, qui a créé l'institut KWALIS, lui ont permis de poursuivre le travail scientifique de Jürgen Strube et de le combiner avec des connaissances en chimie et la compétence de travailler avec des techniques d'analyse modernes. Son souci de considérer les aliments non seulement comme la somme de substances chimiques individuelles, mais aussi comme un tout intégré dans les processus de la vie, a donné lieu, entre autres au livre *Food Mediates Life* (allemand : Lebensmittel vermitteln Leben), et cet intérêt est présent dans toutes ses activités scientifiques (<https://www.kwalis.de/>).

Jack Tuszyński

Le professeur Tuszyński a obtenu son doctorat en physique de la matière condensée en 1983 à l'université de Calgary. De 1983 à 1988, il a été membre du corps enseignant du département de physique de l'université Memorial de Terre-Neuve. En 1988, il a rejoint l'Université de l'Alberta en tant que professeur assistant ; entre 1990 et 1993, il a été professeur associé, puis professeur titulaire département de physique jusqu'à aujourd'hui. Entre 2005 et 2020, il a occupé la prestigieuse chaire Allard d'oncologie expérimentale au Cross Cancer Institute. Il était également membre de l'Institut national de nanotechnologie du Canada. Le Dr Tuszyński a occupé des postes de professeur invité et de chercheur en Chine, en Allemagne, en France, en Israël, au Danemark, en Belgique et en Suisse. Il a publié plus de 500 articles dans des revues à comité de lecture et 12 livres. Il a présenté près de 400 exposés scientifiques lors de conférences sur les cinq continents, dont la moitié étaient des présentations invitées. Il a déposé 21 demandes de brevet et obtenu 4 brevets aux États-Unis, en Corée du Sud, au Japon et à Singapour. Ses recherches ont été soutenues par plus de 100 bourses de recherche provenant d'agences de financement canadiennes, américaines et européennes. Il fait partie comité de rédaction de près de 30 revues internationales, dont le *Journal of Biological Physics*. Il est rédacteur en chef adjoint de la collection Frontiers de Springer-Verlag, Heidelberg. L'axe principal de son groupe de biophysique computationnelle est la conception de médicaments in silico pour les applications de chimiothérapie du cancer.

Medardo Ángel Ulloa Enríquez

Medardo Ulloa Enríquez est ingénieur des travaux à l'université technologique Equinoccial, en Équateur. Il est titulaire d'une maîtrise en gestion de la production et d'un diplôme en didactique de l'enseignement supérieur, tous deux obtenus à l'université technique de Cotopaxi, en Équateur. Il est également titulaire d'un doctorat en sciences techniques de Oscar Lucero Moya, Holguín, Cuba. Directeur de projets productifs à l'université technique de Cotopaxi (Équateur), il a publié plus de 15 articles scientifiques et a dirigé des thèses de licence et de maîtrise. Ses recherches portent sur les risques du travail, les systèmes de qualité et les aspects environnementaux dans différents domaines de la recherche et de la production.

Rovier Verdi

Fils de riziculteur, Rovier Verdi a travaillé toute sa vie dans l'agriculture. Après avoir obtenu son diplôme d'agronomie, de 2010 à 2015, à l'Institut fédéral catarinense d'éducation, de science et de technologie, à Rio do Sul, au Brésil, il s'est intéressé à l'agroécologie et est entré en contact pour la première fois avec l'homéopathie pour les plantes. Il y a étudié l'homéopathie appliquée aux plantes médicinales. En 2016 et 2018, il a obtenu un master en production végétale au Centre des sciences agro-vétérinaires de l'Université de l'État de Santa Catarina, au Brésil (CAV/UDESC), en travaillant sur la propagation d'une plante médicinale indigène brésilienne (*Poiretia latifolia*) et sur l'homéopathie. Depuis lors, il est membre du laboratoire de l'Université de Santa Catarina.

de l'homéopathie et de la santé des plantes/station expérimentale de Lages de l'EPAGRI, Brésil. Au cours de la même période, il s'est spécialisé en agroécologie à l'Institut fédéral d'éducation, de science et de technologie de Santa Catarina, à Lages, au Brésil, en travaillant sur l'homéopathie dans les cultures de riz. Aujourd'hui, il prépare un doctorat en production végétale au CAV-UDESC et en études interdisciplinaires en agroécologie, eau et résilience au Centre for Agroecology, Water and Resilience de l'université de Coventry, au Royaume-Uni. Il travaille sur l'éco-intensification de la production de riz irrigué et examine principalement les pratiques soutenues par la méthode du système d'intensification de la riziculture, les technologies innovantes telles que l'homéopathie et la biodynamie, ainsi qu'une méthodologie de recherche à forte intensité de connaissances, basée sur une approche participative entre chercheurs et agriculteurs, afin d'améliorer l'état des connaissances sur la production durable de riz au Brésil. Il est le représentant de l'État de Santa Catarina pour l'Association brésilienne d'homéopathie pour l'agriculture, l'élevage et l'environnement, ainsi que le rédacteur en chef du *Brazilian Journal of Agroecology*.

Jenifer Wohlers

Les recherches de Jenifer Wohlers portent sur les pratiques agricoles biologiques et biodynamiques et sur les connaissances scientifiques agricoles, depuis ses études en agriculture biologique et son doctorat à l'université de Kassel-Witzenhausen en Allemagne. Depuis 2011, elle travaille comme scientifique à l'institut de recherche KWALIS à Dipperz, en Allemagne.

Un thème important de sa recherche est l'évaluation de la qualité des aliments sous l'angle de la qualité analytique et holistique, en relation avec les facteurs liés à l'agriculture biologique et les facteurs liés au processus d'excellence alimentaire, dans le but de développer des paramètres de qualité alimentaire qui complètent les paramètres analytiques établis et peuvent indiquer des aspects de santé et de bien-être dans les situations de production alimentaire (à la fois pour les plantes et les animaux), ou indiquer des améliorations du bien-être des consommateurs (<https://www.kwalis.de/>).

Index

Note : Les numéros de page en **gras** renvoient aux tableaux ; les numéros de page en *italique* renvoient aux figures et les numéros de page suivis de "n" renvoient aux notes de fin de document.

- Stress abiotique 101
effets des MF sur **102-103**, 102-105
- Abram, D. 191
- Abrams, A. 264
- système de diffusion acoustique 112
- potentiels d'action 131
- Afonso, G. 124
- Afrique
le soutien ancestral en 29, 30
réalité 24
- pratique ancestrale, communication intuitive comme 239-240
- Agnihotra en Inde 29, 29
- méthode agricole, influence de 183-185, 184, 185
pratiques agricoles 27-31
Agnihotra en Inde 29, 29
soutien ancestral en Afrique 29, 30
à partir de différentes visions du monde 23-27
harmoniser la Terre et les forces cosmiques en Europe 29
sacrifices et fêtes dans les Andes 29
Sri Lanka : Mantras, Yantras et Kems 28, 28
- l'agriculture
rythmes astronomiques en biodynamie 126-130
biodynamie 75, 263
"freebie" en 305-307 thérapie
homéopathique en 148-149
homéopathie en 149-151
organique/biodynamique 183
régénérateur 243
Agriculture yogique durable 248-255 agroécologie
pertinence de l'homéopathie pour le mouvement
151 10
- les systèmes agroforestiers (AF), la croissance des fèves de cacao en 173,
173-174, 174
- AGRUCO 24
- bruits aériens 272
- Akasha 24
- Akay, A. 138
- Albrecht-Buehler, G. 83
- Alexander, B. 244 courant
alternatif (CA) 132 Altieri, M.
10
- Amrit Vela" 249
- Soutien ancestral, en Afrique 29
- Andes
Pacha Mama rituel en 30
sacrifices et fêtes en 29
- Andeweg, H. 192, 244
- Traité anglo-portugais de 1891 40
- Lapins angoras 295-296
- animaux et plantes, influence de la lune sur 124-126
- animisme 306
- Apis mellifera* 273
- Aristotélisme 51
- Aristote 52, 57
Métaphysique 53
techniques artistiques et spirituelles 198
rythmes astronomiques, en biodynamie
agriculture 126-130
- Blé standard australien (ASW) grades 310
- Bacon, C. 22 Bacon,
F. 7n2
La nouvelle Atlantide 51
- Bailey, L.H. 64
- Balfour, E. 62
- Alimentation de l'éveil à la nudité" 210
- Baring, A.
Le rêve du cosmos : une quête de l'âme 7 Barratt, M.J. 223
- Bateson, G. 193, 280
*Les étapes d'une écologie de
l'esprit* 61 BD Soil Activator 266
- Modèle Beck-Eccles 84
- Beck, F. 84
- apiculture respectueuse des abeilles
274-275 abeilles
disparition de 269-270
preuves des caractéristiques physiques et
métaphysiques du 272
vie complexe de 270-272
sons de 273
- comportements, évolution cohérente 95
- de la Bellacasa, M.P. 204
- Benada, J. 137
- Benveniste, J. 296
- Berman, M. 15
- Berry, W. 65
- Beuys, J. 205
- agriculture biodynamique 75, 263 rythmes
astronomiques 126-130
- agriculteurs biodynamiques 12
- l'agriculture biodynamique 10
- gestion biodynamique 126-129, 127, **128**, 128
- mouvement biodynamique, international 123
- préparations biodynamiques, par des applications radioniques 264-
266
- systèmes biologiques 83
- biophotonique 87
- biophotons 167
- stress biotique 101
effets des MF sur le stress biotique 105-106, **106**
- Bird, C. 241, 263
- Blackman, V.H. 139
- Bloksma, J. 170
- Bockemuhl, J. 75, 232-235

- corps
 une familiarisation plus approfondie avec 196-197
 et environnement, diffusion entre 194-195 esprit et 196
- Boff, P. 148
- Bohm, D. 193-195
- Bohr, N. 82, 260
- Bonamin, L.V. 151
- Bortoft, H. 280
- Condensation de Bose-Einstein 85
- Brahma Kumaris 250, 251, 254
 Brahma Kumaris Rural Development Wing 248-249
 centres de méditation 249
 mouvement spirituel 248
- Brix 302, 302n3
- programmes diffusés 111-112 radiodiffuseurs,
 tours de transmission et 310-311 Commission
- Brundtland de 1987 90
- Bouddhisme 66
- bouddhiste 66-67
- Burke, J. 13
- Bushmen, K. 56
- Cajete, G. 67
- Callahan, P. 14, 310, 310n7, 311
- Callicott, J.B. 5
- Camara, F.L.A. 126
- Prairies canadiennes, agriculture dans 6 capacité
 132, 133
- condensateur 132-133
- Programmes CAPTURED 27
- La science cartésienne 23
- CCD *voir* trouble de l'effondrement des
- colonies (CCD) Chikramane, P.S. 147
- Chikukwa Ecological Land Use Community Trust 42
- Relations et pratiques entre chrétiens et traditionalistes 45
- chromophores 83
- chronobiologie 126
- Cicéron, D. 54, 55
- Clark, D. 133
- fèves de cacao, croissance dans les monocultures ou les
 systèmes agroforestiers 173, 173-174, 174
- code de conduite, agriculteurs 250
- les facteurs cognitifs, derrière la vision industrielle du monde
 6-8 les excitations collectives 82
- Collingwood, R.G.
L'idée de nature 51
- syndrome d'effondrement des colonies (CCD)
 273 Colquhoun, M. 229, 287
- système de production combinée de chaleur et
 d'électricité (PCCE) 132 marchandisation de la
 nature 57 communication
 intuitif 240-241
 intuitif ou inter-espèces 241 avec
 les "royaumes spirituels" 294
- Programmes COMPAS 27
- biologie computationnelle 81
- conductivité 132
- Conroy, J. 244 conscience
 s'engager avec l'élémentaire 296-300
 s'engager avec l'esprit de la nature 300-302
 quantum 84-86
- conscience-actualisation des possibilités 95
- constellations
 Constellations familiales" 220
 Constellations de la nature 220-223, 227
 organisation 220
- progrès conventionnels, coût de 90-91
- Interprétation de Copenhague de la mécanique quantique 82
- Crise des coronavirus 91
- forces cosmiques, en Europe 29
- influences cosmiques 26
- sens cosmique 50
- cosmos 7, 52, 53, 271, 306
- cosmovisions, traditionnelles 27
- Courtney, H.J. 11
- Cox, T.E.B. 14, 65
- culture 76, 102, 104, 131-132, 158-161
 développement 184
 diversification 8
 et les rendements du bétail 16
 materia medica pour quelques fermes **150**
 production 101, 105, 266, 310
 protection 135
- Cryan, J. 64, 65
- méthode de cristallisation 180-183, 181-183
- Cseresnyes, I. 135, 136 Cuba
 stratégie agricole 4-5
 vulnérabilité économique 4-5
- Cucumis sativus* **103**
- Cullen, W. 146
- cultiver les capacités du cerveau droit et élargir la conscience
 198-199
- la culture de la sympathie 215-217
- la culture du pouvoir 42 Curriuan, J.
 92, 93
- Cyclone Idai 40, 44
- Darwin, Charles 22
- Daucus carota* L. 126-129, 127, **128**, 128
- Deboni, T.C. 150
- Deep, K. 125
- Un "empirisme délicat" 74
- Dempster, B. 203
- Descartes, R. 22, 23
- Deutsche National-Literatur* (Goethe) 75
- von Diest, S.G. 239
- Dietrich, R.C. 135, 136 Système
 de diffusion, acoustique 112
- Dirac, P. 260
- courant continu (CC) 132
- métamorphose discontinue 233
- Expérience sur le terrain "DOC-trial" 169-170, 170
- Dokuchaev, V.V. 62
- Doussan, C. 137
- Le rêve du cosmos : une quête de l'âme*
 (Baring) 7
- masse de racines sèches
 127 Ducharme, L.J. 254
- Dutton, D. 241
- dynamisation
 méthode alternative de 288-289
 de l'eau 287-288
- Terre et forces cosmiques en Europe 29
- méridiens terrestres 294-295

La couverture de la Terre : Enseignements traditionnels pour un mode de vie durable (Turner) 67

- Eccles, J.C. 84
 écoféminisme 66
 écoféministe et indigène 66-67
Ecolintention 191, 192
 l'agriculture écologique 4
 systèmes écologiques, systèmes humains en interaction avec 225-226
 domaines économiques, croissance en 89
 éco-psychologie 60
 examiner les relations entre l'homme et le sol les aspects non duels de 64
 forme non duelle 59
 écosystèmes 224-225
 Écothérapie 192n1
 Edmunds, F. 12
 Edwards, L. 281
 van Eijk, T. 243, 254
 Einstein, A. 12, 308
 Eisenstein, C. 247
 capacité électrique (EC) 135n4
 impédance électrique (EI) 133, 135n4
 paramètres électriques 139
 et surveiller l'état, le développement et le processus des plantes 134-138, **135**, 136
 potentiels électriques 131
 courant électrique 132
 phénomènes électriques à l'intérieur de l'usine 133-134, **134**
 électroculture 140
 champs électromagnétiques (CEM) 101
 électromagnétisme 132
 troubles de l'effondrement des colonies et impacts 273-274
 électrophysiologie, plantes 131
 conscience élémentaire, engagement avec 296-300
 Eliade, M. 306, 306n2, 307
 Elliott, J. 125
Voir champs électromagnétiques (CEM)
 alphabétisation émotionnelle 197-198
 Emoto, M. 254, 299, 309
 empirisme 22
 développement endogène 28
 l'énergie
 l'exploitation de l'énergie subtile par la géomancie 307-308
 signaux, radiofréquence 140
 énergie subtile
 comme prochain grand "cadeau" dans l'agriculture 305-307
 grâce à la géomancie 307-308
 Engel, G.S. 83
 sciences humaines de l'environnement 59
 stress environnemental 101
 Erickson, D.L. 241, 243, 254
 Escher, P. 263
Voir perception extrasensorielle (ESP) éther 260-262
 la relation éthique avec la nature 51-52
 ethno-astronomie, importance de 123-124
Eucalyptus globulus **103**
 Europe, en harmonisant les forces terrestres et cosmiques en 29
 comportements évolutifs cohérents 95
 Ewald, A. 287
 perception extrasensorielle (ESP) 241
 Fabian, S.M. 124
 Fabre, D. 273-274
 Constellations familiales" 220
 Faraday, M. 260-261
 émetteurs agricoles 311
 agriculteurs
 code de conduite 250
 perspectives sur les impacts de SYA 252-253
 agriculteurs SYA lors d'événements agricoles spécifiques **249**
 transformation de l'intuitif 243-244
 l'agriculture
 application de l'intuition dans 241-244
 avec la moitié cachée de la nature 12-16
 communication intuitive en 241-243
 avec la radionique 266
 communautés agricoles, cosmovisions des autochtones 25
 l'agriculture de demain 95
 pratiques agricoles, changement de paradigme pour 247-248
 système agricole contemporain, basé sur l'écologie 8-12
 basé sur l'écologie 9-12, 12
 255 axé sur la méditation
 techniques agricoles 47, 320
 biologique 250
 non conventionnel" 14
Un sentiment pour l'organisme 76
 Feller, C.
 Sol et culture 59-60
 FES *voir* spectroscopie d'excitation de fluorescence (FES)
FieldTable, rituel alimentaire 206-208, 208-215, 215-217
 tours de contrôle et diffuseurs 310-311
 Fink, K. 75
 Fleming, G.R. 83, 84
 plantes inondées, échanges de gaz dans les organes de 156
 inondation, sol 156
 flower power, importance du 275-276
 mouvement flowform 288-289
 sculpture aquatique flowform 288, 288
 spectroscopie d'excitation de fluorescence (FES) 167, 168
 qualité des pommes : maturation et conditions de culture 170-171, 171, 172
 fèves de cacao cultivées en monoculture ou dans des systèmes agroforestiers 173, 173-174, 174
 Expérience sur le terrain "DOC-trial" 169-170, 170
 effets des systèmes agricoles sur la qualité des denrées alimentaires 168-174
 spectres d'émission dépendant du type d'échantillon 171-173, 172
 méthode de mesure 168
 "focalisation" 197n12
 production alimentaire 14, 23, 180, 207
 dans les jardins familiaux 40
 organique 151
 matières premières pour 156
 qualité des denrées alimentaires 185
 rituel alimentaire, *FieldTable* 206-208, 208-215, 215-217
 rituels alimentaires, savoir à travers 205-206
 réseau alimentaire, sol 59, 259
 Fouke, D. 60, 61
 Fox, M. 205
 La "gratuité" dans l'agriculture 305-307
Fusarium sp. 105
 Créatif pour l'avenir" 94

- Galeazzi, B. 148
 Gardner, H. 193
 échanges gazeux, dans les organes de plantes inondées 156
 Gasner, W.G. 139
 Geertz, C. 205
 Gendlin, E. 197n12
 Génodique 111, 112
 étude de cas 112-120, **113**, 115-119
 sur la production végétale 120
 géomancie 308n4
 Exploitation de l'énergie subtile par le biais de 307-308
 géométrie et gestes dans le flux 280-285
 stress géopathique 294
 gestes
 en flux 280-285
 du flux 285-286
 Giesel, A. 150
 Global Reporting Initiative (GRI) 91
 Système mondial de communications mobiles (GSM) 111
Glycine max L. **102**, **103**
 Approche goethéenne 229-237, **236**, 279-280
 ne faire qu'un avec l'objet 235-236
 dégager l'espace de travail 230-231
 perception sensorielle exacte 231-232
 imagination sensorielle exacte 233-234
 voir dans le maintien 234-235
 sélection de l'étude 230
 von Goethe, J.W. 71-75, 260, 261, 280, 287
 et l'agriculture biodynamique 75
Deutsche National-Literatur 75
La métamorphose des plantes 73
Théorie des couleurs 75
 Âge d'or 49, 55
 Goldstein, W. 123, 125, 128
 Gould, J.L. 274
 Goulding, K.W.T. 5
La grande transformation (Polanyi) 57
L'écologisation du paranormal (Hunter) 14
 La révolution verte
 modèles 4
 paquets technologiques 5
 Greenway, R. 63, 64
 GRI voir Global Reporting Initiative (GRI)
 Griffin, D.R. 61
 Griffin-Pierce, T. 67
 Grimes, R. 204
 GSM voir Système mondial de communications mobiles (GSM)
 Gurney, C. 244
 Gurwitsch, A. 167
 Hahnemann, C.F. 145-147, 152
 Halberg, L. 13
 Hanh, T.H. 66
 Haraway, D. 203-204
 harmonie, souvenir de la primordialité 57-58
 Harvey, G. 192n3
 systèmes de vie sains, infodynamique de 92-95
 Heisenberg, W. 82, 260
 Hellinger, B. 219, 220
 Hieronymus, T.G. 265n2
 Hillman, J. 63
 Hobbes, T. 52
 Hoffman, N. 287
 Hoffmann, M. 138, 139
 von Hohenheim, B. 146
 schémas de développement complexes holarchiques 95
 Holdrege, C. 75
 jardins familiaux, production alimentaire dans 40
 Homeopathic Materia Medica 146, 149, **150**
 potentialisation homéopathique 289-290
 thérapie homéopathique, dans l'agriculture 148-149
 homéopathie
 dans l'agriculture 149-151
 pour l'agroécologie 151
 aperçu historique 145-147
 intégrative 148-149
 l'application du concept de 148-149
 les mécanismes qui sous-tendent le concept de 147-148
 Horwitz, J. 192n4
 tente chaude, au Telangana 3-4
 Howard, A. 8, 9-10
 Huambachano, M.A. 9, 15
 l'être humain, rôle de 74-75
 énergies humaines, guérison et renouvellement des énergies résiduelles 302-303
 interactions humaines, rôle des interactions plus qu'humaines
 dans la génération du changement 42-44
 sciences humaines, environnement 59
 l'homme comme humus 63-65
 les relations entre l'homme et le sol, un regard écopsychologique sur 63-65
 les systèmes humains, en interaction avec les systèmes écologiques 225-226
 traits humains 23
 l'humus, l'homme comme 63-65
 idéalisme 22
L'idée de la nature (Collingwood) 51
 Inde, Agnihotra en 29, 29
 communautés autochtones 26
 cultures indigènes 240
 communautés agricoles indigènes, cosmovisions 25
 ontologies indigènes, pratiques agricoles fondées sur 13
 relations indigènes entre l'homme, la terre et la nature 8-9, 9
 sciences indigènes et interactions 25, 26
 totems indigènes et esprits de la nature 311-313
 inductance 132
 l'agriculture industrielle 156
 modèles industriels 4
 vision industrielle du monde
 les facteurs cognitifs à l'origine de la mainmise des 6-8 sur les 4-5
 Infeld, L. 12
 infodynamique 93
 des systèmes de vie saine 92-95
 Ingold, T. 193-195
 la sympoïèse habitante 203-204
 le concept de qualité intérieure 170n2
 l'agriculture intégrée 93
 les rapports intégrés (RI) 91
 l'homéopathie intégrative 148-149
 mouvement biodynamique international 123
 Forum international pour les constellations de systèmes dans le domaine de la santé
 Organisations 220
 Conférence internationale sur la permaculture (Inde)
 3 communication inter-espèces 241
 réflexions sur l'intuition 223
 l'application de l'intuition dans l'agriculture 241-244

- définition et compréhension 240-241
 communication intuitive 240-241
 une pratique ancestrale 239-240 dans l'agriculture 241-243
L'agriculteur intuitif : Inspirer la réussite en matière de gestion (Nuthall) 243
Voir aussi : "La gestion des ressources humaines", "La gestion des ressources humaines".
- Jackson, W. 65
 Jacobs, D. 216
 Méthode de fermentation japonaise 213
 Jenny 62
 Culture juive 206
 Jovchelevich, P. 124, 126
 Jung, C. 240
 justice et nature 52
- Kahuda, F. 309
 Kant, E. 260
 Kara, Z. 138
 Keller, E.F. 76, 77
 Kertz, M.G. 140
 Kieft, H. 14, 15, 241-244, 254
 Kimmerer, R.W. 61
 Kirschenmann, F. 61, 62 Savoir et apprendre 195-196
Connaissance des mondes supérieurs (Steiner) 244
 Koestler, A. 91
 Kokornaczyka, M.O. 148
 Koppert Biological Systems 134, 136, 141
 Kornfield, J. 66
 Kripalani, D.L. 248
 Test de Kruskal-Wallis 160
- Landa, E.R.
Sol et culture 59-60 paysage
 changer les relations avec 41-42 et les personnes 40
 le murmure de la terre 293-294
 Laplace, P-S. 260
 prétraitement biotechnologique au laser 157-158
 traitement au laser 156, 157
Amérique latine : Les Andes 24
 Droit, naturel 54-56
 apprentissage et modes de connaissance 24-25
 apprentissage, connaissance et 195-196
 Lemke, H. 205
 Leopold, A. 65
Lepidium sativum L. (cresson de terre) 124-125
 Levy, P. 6
 éther de vie 261
 forces de formation de la vie 290
 Life Science Trust 230n1
 éther léger 261
 bétail 11, 16, 91, 149, 151, 270, 319-321
 Lobreiro, J.C.T. 125
 Loehr, F. 253
 amour 23, 248, 249, 319
 Lovel, H. 14
 Lowenstein, W. 84
 prétraitement biotechnologique par laser de faible puissance
- en cas d'inondation chez le mûrier et la canne à sucre 158-162, 159, 160, 161, 161
 sur la pousse et la croissance initiale du mûrier et de la canne à sucre 157-158
 lycopène 179
- MacManaway, P. 244, 305, 306, 309, 310, 313
 phénomènes quantiques macroscopiques 86
 champs magnétiques (MF) 101
 effets sur le stress abiotique 102-103, 102-105
 effets sur le stress biotique 105-106, 106
 traitement magnétique 105
 Manzalini, A. 148
 Marsden, M. 9
 Marti, E. 261
 Mason Boring, F. 224, 226
 Mason, R. 311
Le maître et son émissaire : le cerveau divisé et la création du monde occidental (McGilchrist) 6
 matérialisme 22, 25
 Materia Medica, homéopathique 149, 150
 Matopos Hills 41
 matière, esprit et 22-23
 équation de l'onde de matière de de Broglie 111
 Mawere, A. 45
 Maxwell, J.S.
 éther et royaumes éthériques 260-262
 McClintock, B. 71
 compréhension des organismes 76-78
 McCosker, T. 306, 310
 McCraty, R. 241
 McGilchrist, I. 6-8, 12
Le maître et son émissaire : le cerveau divisé et construction du monde occidental 6
 McTaggart, L. 193
 méditation
 système agricole ciblé 255
 Méditation du Raja Yoga 249, 249-250
 techniques méditatives 24
 Menaken, R. 207
 pensée mentale 309
 métamorphose, discontinue 233
La métamorphose des plantes (Goethe) 73
Métaphysique (Aristote) 53
 métaphysique de la nature 315-322
 méthodologie 32, 168, 219, 220, 227, 283, 329, 331, 334
 Metzner, R. 65
Voir champs magnétiques (MF) Miche, F.L. 206, 207, 216, 217
 Expérience de Michelson et Morley 261
 microbiome, racine 140-141
 microtubules (MT) 83
 esprit
 et le corps 196
 et la matière 22-23
 connexion esprit-matière, agriculture yogique durable 253-254
 Mittal, R. 125
 mobilité, temps et sens du 73-74 moderniste
 avec les visions indigènes de la nature et de l'agriculture 9, 9
 sociétés 12, 15
 la relation moderne de propriété 57

- les sciences modernes 21, 22
 technologie moderne, progrès 23 Mollison, B.
 3, 10, 11
 monocultures, croissance des fèves de cacao dans 173, 173-174, 174
 Moore, D. 42
 Terre nourricière 62
 Gestes de mouvement" 279-280
Médecine du mouvement 191, 192
 Protéine associée à la MT (MAP2) 86 mûrier
 (*Morus alba*)
 prétraitement biotechnologique au laser sur la pousse et la croissance initiale de 157-158
 prétraitement biotechnologique par laser de faible puissance en cas d'inondation 158-162, 159, 160, 161, 161
 Rivière Musapa 40
 la "conscience mythique" 50
- Narby, J. 193
 conscience narrative et téléologie 50-51 National Soil Tilth Lab 59
 inclination naturelle à la connaissance responsable 53-54 Loi naturelle 54-56
 vertus naturelles 54
 nature
 marchandisation de 57
 relations éthiques avec 51-52
 et de l'agriculture, les visions du monde indigènes de 9
 comme intelligent 52-53
 communication sur la nature 9
 Constellations de la nature (CN) 221-223, 227
 développement de 220-221
 immersion dans la
 nature 199 esprits de la
 nature
 de la conscience angélique à la conscience élémentaire et 294 de
 l'engagement avec les totems indigènes
 300-302 et 311-313
Voir Constellations de la nature (CN)
- Nelson, R. 253
 système de neurotransmetteurs
 84 *La nouvelle Atlantide*
 (Bacon) 51 Newton, I. 22, 260
 Écologie noétique" 241
 non-dualité 66
 perspectives non duelles, bouddhistes, écoféministes et indigènes 66-67
- Northolt, M. 138
 Nuthall, P.L.
 L'agriculteur intuitif : Inspirer la réussite en matière de gestion
 243
- dimension objective 50
 parasite obligatoire
 138n6 Old, K.M. 243
 Olyslaegers, S. 140
 oomycètes 138n7
 Orch OR hypothèse 85-86 ordres
 de vérité 50
 agriculture biologique/biodynamique 183
 conseil en agriculture biologique 320-321
 Constellations organisationnelles et familiales 220
 Constellation organisationnelle 220
 Orr, D. 6
- "les êtres autres qu'humains" 191-193
 confiance excessive dans la théorie, rejet de 72-73
 Ovide 55
 propriété et droit d'utilisation 55-56
- Pacha Mama 24, 29, 92 rituel
 dans les Andes 30
 Palmer, J.D. 124
 Pandey, S.T. 251
 Paracelsus 146
 Patzel, N. 62-63
 Peat, D. 14
 Pennick, N. 308
 Théorie de la réduction objective orchestrée par Penrose-Hameroff (Orch OR) 85-86
- Penrose, R. 85
 l'homme, la terre et la nature, relation indigène 8-9
 permaculture 3, 8-11, 42
 Pfeiffer, E. 180, 263
 Pfeiffer, T. 12
 angle de phase 133, 133
 philosophie 52, 151, 205, 248, 260
 environnement 59, 324
 Grecque 50, 261
 photons 167
 génération de 87
 photosynthèse 133
 rituels physiques 244
 Pimbert, M. 11
 Planck, M. 81, 259
 plante
 phénomènes électriques à l'intérieur 133-134, 134
 électrophysiologie 131
 régulateurs de croissance 157
 production végétale, génodique sur 120
 plantes et animaux, influence de la lune sur 124-126 stress
 des plantes 101
 Platon 52, 57
 von Pohl, B.G.F. 294-296
 Polanyi, K.
 La grande transformation 57 écologie
 politique 39
 pollinisateurs 133
 Popp, F.A. 167, 168
 Méthode POR (Procédure, Observation, Rapport) 195n11
 Portales, M.F. 150
 Posey, D.A. 9
 Postic, F. 137
 baisse potentielle 132
 pouvoir, culture et 42
 harmonie primordiale, souvenir 57-58 sens
 primordial de l'ordre 49-50 production
 culture 101, 105, 266, 310
 alimentation 14, 23, 40, 156, 180, 207
 usine 120
 la relation de propriété, moderne 57 le moi
 propriétaire, la montée en puissance de 56-57
 les corps protégés 111
 psycho-énergétique 309n6
 champs électromagnétiques pulsés (CEMP) 101, 102
 Pythagore 194n9

- qualité
 aliment 185
 effets des systèmes agricoles sur 168-174
 Concept de qualité intérieure 170n2
 effet de "battement quantique" 84
 biologie quantique 81
 Chimie quantique à 82-84
 chimie quantique, à la biologie quantique 82-84
 cohérence quantique 83
 conscience quantique 84-86
 agriculture informée par les données quantiques (Q(I)A) 191 mécanique quantique 82
 Théorie quantique 147
 Gestion agricole "Quilombola" 124 de Quincey, C. 192-194, 194n9, 195
- connaissance radicale" 195n10
 Radin, D. 253
 les signaux énergétiques de radiofréquence (RF) 140
 applications radioniques, préparations biodynamiques 264-266
 radionique 264
 l'agriculture avec 266
 Méditation du Raja Yoga 249, 249-250
 Rajda, V. 134, 139
 Ramprasad, V. 13
 Ramsay, T. 249-251
 Ramthun, A. 133, 134
 Rao, P. 29
 écologie politique "rationnelle"
 39 Raval, K. 251
 Raven, S. 244
 premières, pour la production alimentaire
 156 espèces réactives de l'oxygène (ROS)
 105 réalité 24
 Africain 24
 re-connaissance du rituel 204-205
 agriculture régénératrice 243
 résistance 132, 133
 circuits résistance-capacité (RC) 136 connaissance
 responsable, tendance naturelle à 53-54 rythme 285-286, 286
 Ricciardi, L.M. 85
 Rickard, S. 5
 Ricoeur, P. 49, 58
 droit d'usage, propriété et 55-56
 anneau vortex 282, 283, 284
 rituels
 alimentation, connaissance par 205-206
 physique 244
 re-connaissance 204-205
 Roney-Dougal, S.M. 254
 microbiome racinaire 140-141
 ROS voir espèces réactives de l'oxygène (ROS)
 Roszak, T. 6, 64
 Roussopoulos, M. 226
 Rusch, H-P. 62
- sites sacrés 92, 309
 Sadler-Smith, E., 243
 Salami, M. 204
 Sanches, R.A. 124
- Schrodinger, E. 82, 260
 Schroer, K.J. 75
 Schwenk, T. 279
 science
 Cartésien 23
 sciences et interactions indigènes 25, 26
 moderne 21, 22
 Science occidentale 21, 23, 26, 260
 lois scientifiques 92-93
 cadres laïques et matériels 11
 l'esprit laïc-matérialiste 15
 vision laïque et matérialiste du monde
 8, 15 autorégulation 179n1
 Seneca 55
 Sewall, L. 65
 Test de Shapiro-Wilk 160
 Shefy, E. 243
 Sheldrake, R. 193, 262
 Silva, W.R.G. 147, 148
 Simao, S. 124
 Sloan, K.E. 226
 Smith, A. 22
 Smitsman, A. 90, 94
 paysage socio-politique, Zimbabwe 41 sol
 du "sol intérieur" à l'être 62-63
 préoccupations occidentales 60-62
Sol et culture (Landa et Feller) 59-60 inondation
 du sol 156
 réseau alimentaire du sol
 59, 259 sanctuaire du sol
 213 Solfvin, J. 254
 Somatics Toolkit 199n15 sons
 aéroporté 272
 d'abeilles 273
 vagues 111, 191, 194
 Spiess, H. 123, 125
 geste vortex spirale 282, 282
 esprit
 totems indigènes et nature 311-313
 conscience de l'esprit de la nature 300-302
 Les "royaumes des esprits", la communication avec 294
Fondements spirituels pour un renouveau de l'agriculture : Une série de conférences (Steiner) 11
 Spretnak, C. 66
 Acier, C. 205
 Steiner, R. 10-13, 71, 75, 123, 126, 147, 195, 206, 240, 244, 261, 263, 270-272, 275, 280, 287
 et l'agriculture biodynamique 75
Fondements spirituels pour un renouveau de l'agriculture : Une série de conférences 11
Étapes vers une écologie de l'esprit (Bateson) 61 Sternheimer, J. 111
 Stolz, P. 168, 170, 172
 Stoneham, M. 84
 Strube, J. 167, 170, 172
 agroécologies subtiles
 définition de 15-16
 état de l'art des 13-15

- énergie subtile 308
 comme prochain grand "cadeau" dans l'agriculture 305-307 grâce à la géomancie 307-308
- canne à sucre (*Saccharum* spp.)
 le prétraitement biotechnologique au laser sur la prise de vue et la croissance initiale de 157
 prétraitement biotechnologique par laser de faible puissance en cas d'inondation 158-162, 159, **160**, **161**, 161
- Sun, T. 141
 la survie du plus fort" 23 le développement durable 90
 Agriculture yogique durable (SYA) 248, 254-255 code de conduite des agriculteurs 250
 l'impact des
 le point de vue des agriculteurs sur 252-253
 résultats des essais de recherche publiés sur 250-253, **251**, 252
 composante métaphysique : pratique de la méditation du Raja Yoga **249**, 249-250
 connexion esprit-matière 253-254
 origines des méthodes SYA 248-249
 pratiques physiques SYA 250
 avantages quantitatifs et qualitatifs de **253**
- SYA voir Agriculture yogique durable (SYA)
 sympoiesis, habiter 203-204
 la sympoiéthique, cultivée 215-217
 relation synchrétique 24
 synérèse 52
 méthode des constellations systémiques
 219 étude de cas 221-226
 l'évolution des 219-220
 réflexions générales 226
 les systèmes humains en interaction avec les systèmes écologiques 225-226
 informations provenant des écosystèmes et les concernant 224-225 réflexions sur la communication entre espèces 223 réflexions sur la perception représentative 222-223
- théorie des systèmes 148
- Tansley, A. 65
 Tasmanie, survivre et apprendre en 315-319 Telangana, tente chauffée en 3-4
terra incognita 23 Terra
 Preta 92 plantes terrestres 156
Théorie des couleurs (Goethe) 75
 Thompson, P. 263
 Thomson, J.J. 261
 Thun, M. 123
 Tichavsky, R. 149
 temps et sens de la mobilité 73-74
 Todres, L. 195
 Tompkins, P. 241
 éther de tonalité 261
 cosmovisions traditionnelles 27
 traditionalisme 39
Trichoderma harzianum 141
Triticum aestivum **103**
 Turin, L. 84
- Turner, N.J.
La couverture de la Terre : Enseignements traditionnels pour un mode de vie durable 67
- Turner, V. 205
- émission de photons ultra-faibles (ULPE)
 167 émission de photons ultra-faibles (UWPE) 167 Umezawa, H. 85
 techniques agricoles "non conventionnelles" 14
 Déclaration des Nations unies sur les droits des peuples autochtones 8-9
- connaissance védique 24
 Vilela, G.F. 124
 Méthode bioélectronique de Vincent (BEV)
 138 da Vinci, L. 283, 284
 vitalisme 71n1
 vitalité 179n1
 Volkov, A.G. 131
 tension (différence de potentiel) 132
 Voss, A. 14
- éther de chaleur 261
 eau, dynamisation de 287-288 moules à eau 138n7
 Wawrecki, W. 139
 Weber, M. 15
 Weidmann, N. 288, 289
 Wells, N. 288, 289
 Science occidentale 21, 23, 26, 260 Héritage colonial occidental 247
 préoccupations occidentales, pour le sol 60-62 dualisme occidental 67
 van West, P. 138
 Whispering, land 293-294
 wholeworld-view 91n1
 Wigner, E. 82
 Wilkes, J. 288, 289
 Williams, C. 241
 Williams, M. 244
 Wilson, K. 42, 45
 Wilson, S. 14
 Loi sur la sorcellerie de 1735 7
 Wohlers, J. 168
 visions du monde, pratiques agricoles de différents 23-27 Worster, D. 65
 Wright, J. 254
- yoga 24
 yoga, méditation, raja **249**, 249-250
 Voir Agriculture yogique durable (SYA)
- Zagorska-Marek, B. 139
 Zajonc A. 75
 Zanco, J.J. 148
 Zeno 54
 Zimbabwe, paysage sociopolitique 41
 Zurcher 125
 van Zyl, P.J.J. 140