

LA LETTRE DE RECX

BULLETIN N° 14, FEVRIER 2022

SOMMAIRE

POINT DE VUE

Changement global et systèmes alimentaires :
le défi de la rupture et de la complexité

Séphane Guilbert

LE DESSIN DU MOIS

De l'innovation en matière de biopolitique
alimentaire

Abdel Aouacheria

ACTUALITES DES MEMBRES DU GROUPE



reliance en complexité

POINT DE VUE

Changement global et systèmes alimentaires : le défi de la rupture et de la complexité

Séphane Guilbert

Le système alimentaire mondial reste très dépendant des crises politiques et économiques (y compris liées au COVID-19 et plus récemment à la guerre en Ukraine) mais aussi des conséquences du changement global et, plus encore, de la combinaison de ces facteurs^[1]. Cette prise de conscience, très récente, est maintenant relayée au niveau politique avec, par exemple, fin 2021, la mise en garde d'António Guterres, Secrétaire général des Nations Unies^[2] : « *Les systèmes alimentaires sont l'une des principales raisons pour lesquelles nous ne parvenons pas à rester dans les limites écologiques de notre planète* ».

Le système alimentaire est en effet en première ligne face aux enjeux environnementaux, à la fois comme principal complice du changement global, mais aussi comme victime ou sauveur potentiel :

- **Complice** du changement global (principal agresseur de l'environnement), puisqu'au niveau mondial, notre système alimentaire (de la production à la consommation) est responsable de plus de 33 % de la dégradation des sols, 60 % de la perte de biodiversité, 85% des pertes d'azote et phosphates, 30% des émissions de gaz à effet de serre, 75% de l'utilisation d'eau douce, 80% de la déforestation, plus de 70% de la pollution visible par les plastiques, probablement plus de la moitié des émissions de polluants persistants et invasifs^[3] et enfin de 20 à 25 % de la consommation totale de combustibles fossiles (par exemple, il faut 10 Kcalories « fossiles » pour produire une Kcalorie de pain !).
- **Victime**, car le changement global d'origine humaine alimente les phénomènes météorologiques extrêmes, les catastrophes naturelles, la perte de biodiversité, etc., qui se traduisent par une baisse des rendements de production, une perte de qualité (y compris de la teneur en certains micronutriments) et une augmentation des prix des produits de base (exacerbée dans les contextes de crise).
- **Sauveur** car l'agriculture sait aussi, dans certaines conditions, être régénératrice ou régénérative en contribuant à régénérer les sols, à augmenter la biodiversité, à séquestrer du carbone atmosphérique, à optimiser le cycle de l'eau, à fournir des services écosystémiques, sauveur car l'industrie alimentaire ou la restauration collective peuvent aussi favoriser des économies d'échelle, d'eau, d'énergie et limiter le gaspillage.

Dès lors, il est légitime de s'interroger sur la capacité de notre système alimentaire à nourrir de manière durable la population mondiale. Plusieurs publications scientifiques récentes^{[4][5]} concluent que notre système, tel qu'il fonctionne actuellement, ne nourrirait au mieux que 4 milliards de personnes si on respectait toutes les limites planétaires^[6]. Cela signifie qu'**avec le système actuel, près de la moitié de la population mondiale se nourrit avec un crédit gagé sur les générations futures...** Pour éviter cette catastrophe annoncée, quatre « stratégies » d'atténuation globales sont généralement proposées^{[4][7]} :

- Une transition vers un régime alimentaire plus sain avec **moins de viande**,

- Des **améliorations technologiques** permettant une intensification de la production et de la transformation alimentaire sur un modèle durable,
- Une réduction de moitié des **pertes et des gaspillages**,
- Et enfin, un cadre politique et socio-économique assurant une **réduction des inégalités**, une croissance démographique plus faible et une **gouvernance forte et coordonnée** des terres et des océans.

Sans réelle conscience des enjeux, des ruptures et du rythme temporel nécessaires pour articuler de manière efficace ces quatre stratégies d'atténuation, les questions d'alimentation restent abordées par l'ensemble des acteurs de la société de manière plutôt conventionnelle avec des approches idéologiques et simplificatrices (local vs global, paysans/artisans vs agro-industrie, naturel vs ultra transformé, bio vs conventionnel, vegan branché vs tradition et culture, etc.). Pourtant, les évolutions attendues afin de mieux répondre aux enjeux de durabilité environnementale des systèmes alimentaires dépassent largement ces clivages entre « *des idées bonnes ou vraies, opposées dans une lutte de vie et de mort aux idées mauvaises et fausses* »^[8]. Plus que jamais, il est nécessaire de s'appuyer sur « *la complexité du mode d'organisation des idées* »⁸ avec une réflexion complexe considérant l'alimentation dans toutes ses dimensions, autour d'une « *écologie de l'alimentation* »^[9].

Ainsi, en matière de régime alimentaire, il est probable que les régimes mixtes à base de plantes mais aussi d'animaux au bas de la chaîne alimentaire (c-à-d. à base de mollusques, bivalves, insectes, petits pélagiques, batraciens, etc.) offrent une plus grande souplesse dans la gestion de nos sources de protéines en permettant une consommation modeste de produits animaux avec des avantages nutritionnels, économiques et environnementaux supérieurs aux modèles végétariens ou vegan^[10]. Ce modèle de consommation, souvent traditionnel est adapté aux différentes cultures alimentaires, même s'il a souvent été abandonné (qui consomme encore des escargots où des grenouilles en France ?). Récemment le recours à des sources non-conventionnelles d'aliments ou de protéines, issues de cultures hors-sol (de la spiruline bio et locale à la viande cellulaire high-tech) se sont invitées dans le débat public. En matière d'améliorations technologiques, l'agroécologie combinée à des transformations localisées et minimales (produits faiblement transformés) complète (ou oppose ?) les approches intensives combinées à la spécialisation et aux économies d'échelle. La question de la réduction des pertes et gaspillages alimentaires est plus consensuelle. Cependant, le « gisement » se situe majoritairement chez le consommateur (53% en Europe), ce qui complique considérablement les leviers d'action basés sur le comportement individuel et accroît les coûts de leur valorisation potentielle. La réduction du gaspillage à la source menace de déstabiliser nos modèles économiques en diminuant le PIB (on ne produit pas ce qui n'est plus gaspillé) entraînant une perte de rentabilité des filières existantes dédiées à la valorisation des sous-produits (lorsqu'une filière de valorisation est créée, elle doit être alimentée et si les invendus ou produits perdus ne sont plus disponibles, il faut produire de la matière première dédiée).

La recherche scientifique, certaines initiatives citoyennes et de nombreux projets portés par des start-up, des grandes entreprises ou les pouvoirs publics préparent des **ruptures beaucoup plus significatives** qui font presque toujours appel à des **approches biomimétiques**.

Ces approches, qui partent du constat que les déchets n'existent pas dans la nature, sont à l'origine de très nombreux concepts repris par l'ensemble des courants (de l'économie informelle aux multinationales) de recherches d'alternatives au système « linéaire dominant ». Parmi les plus connues de ces approches « éco-inspirées », la

permaculture ou l'agriculture naturelle associent le plus souvent des approches d'économie circulaire avec un choix de société basé sur le principe de sobriété ou de frugalité alors qu'à l'autre extrême, l'économie symbiotique ou l'économie circulaire^[11] visent un découplage entre la croissance, la consommation des ressources et l'impact environnemental en combinant le bouclage des cycles avec l'appui des biotechnologies et des technologies de l'information. S'ajoutent maintenant les productions « hors-sol » ou réduisant l'emprise foncière telles que les fermes verticales pour les productions maraichères, l'aquaponie, les fermes en sous-sol pour la production de champignons, les élevages d'insectes ou encore l'**usine cellulaire** qui vise la bioproduction industrielle en réacteurs de mycéliums, bactéries, levures, spiruline et microalgues, protéines, cellules de mammifères, etc. Les nouveaux outils des sciences de l'information, de la génétique -notamment la méthode CRISPR Cas9- et de la biologie synthétique permettant d'envisager des productions plus simples, moins coûteuses, avec un recours très limité aux produits phytosanitaires et de meilleurs rendements. Les fermes verticales ou l'usine cellulaire sont ainsi souvent couplées avec des approches d'économie circulaire d'utilisation de co-produits agricoles (si possibles non alimentaires tels que les pailles, les tourteaux d'oléoprotéagineux, les drèches de brasserie, le marc de café, les huiles de friture, le marc de raisin, etc.) comme substrats culture ou de fermentation.

Ces nouvelles approches de rupture ont pour objectif commun de s'affranchir des impacts du changement climatique, de relocaliser la production et de réduire l'emprise foncière et l'empreinte environnementale de l'alimentation (optimisation des consommations de matière, d'eau, d'énergie, réduction des intrants chimiques, etc.). Au-delà de l'évidente question de l'acceptabilité de ces pratiques et des aliments qui en sont issus, de **très nombreux verrous** restent à lever. Il s'agit, par exemple, de la sélection et l'amélioration des souches, variétés ou espèces adaptées, la robustesse de la production en milieu ouvert ou en milieu confiné, la «défense des cultures», les procédés de récolte, préparation, conservation, standardisation d'aliments nouveaux et disruptifs, la sécurité sanitaire (flore contaminante, pathogènes, contaminants chimiques, facteurs antinutritionnels, allergènes...), la réalité des impacts sur l'environnement (en particulier en matière de consommation énergétique requise) et, enfin, les conséquences et enjeux économiques, sociaux, sociétaux et règlementaires.

Ces approches émergentes ne sont pas sans rappeler le rêve futuriste et scientifique de Marcelin Berthelot (1827-1907)^[12] : « *Un jour viendra où chacun emportera pour se nourrir sa petite tablette azotée, sa petite motte de matière grasse, son petit morceau de fécule ou de sucre, son petit flacon d'épices aromatiques, accommodés à son goût personnel ; tout cela fabriqué économiquement et en quantités inépuisables par nos usines ; (...) il n'y aura plus ni champs couverts de moissons, ni vignobles, ni prairies remplies de bestiaux. L'homme gagnera en douceur et en moralité, parce qu'il cessera de vivre par le carnage et la destruction des créatures vivantes* ». Les outils de la chimie sont révélés largement inadaptés à ces objectifs mais ceux-ci deviennent maintenant théoriquement réalistes sous réserve de combiner les outils de la biotechnologie, les outils des sciences de l'information et les concepts de l'économie circulaire.

Le débat, existentiel, se situe maintenant entre, d'une part, les améliorations à apporter aux pratiques du système conventionnel pour corriger les excès de la globalisation, de la spécialisation et du recours massif aux produits phytosanitaires et aux énergies fossiles en favorisant les relocalisations, le végétal, le bio, l'équitable, le faiblement transformé, etc. et, d'autre part, l'expérimentation d'un système alimentaire émergent de plus en plus déconnecté de l'agriculture conventionnelle, proche du rêve de Marcelin Berthelot. L'enjeu de court terme consiste à s'assurer

qu'avec ces évolutions et l'émergence d'aliments produits de plus en plus « hors-sol », notre système alimentaire continuera à proposer une alimentation accessible, saine, savoureuse et à faible coût tout en réduisant sa contribution au changement global. Dans tous les cas, le recours de plus en plus important à des « biotech » et « infotech » (agriculture de précision, logistique et traçabilité contrôlées par la blockchain, OGM et CRISPR Cas9, biocontrôle, algorithmes de régulation des échanges ou des pertes et gaspillages, applications dédiées à la notation de la qualité et des impacts, etc.) pose aussi la question de notre dépendance à ces outils et de la maîtrise de leurs implications environnementales, éthiques, sociales et politiques. Sur le moyen terme, et si l'objectif est vraiment de revenir dans le cadre des limites planétaires et d'assurer la résilience d'un système difficile à contrôler du fait de sa complexité, la question de l'évolution de notre système alimentaire se déporte vers une controverse sociétale entre le paradigme dominant de croissance verte (ou de développement durable) et le paradigme de la « *redirection écologique* »^[13]. Le développement durable fait confiance à l'explosion des innovations technologiques et sociétales pour permettre le maintien d'une croissance et d'une offre alimentaire diversifiée et soutenue alors que la redirection vise à atténuer la sortie de route environnementale en s'appuyant sur des transformations importantes de notre système socio-économique basées notamment sur la frugalité et la sobriété... Nos systèmes alimentaires constituent sans nul doute le secteur prioritaire pour l'expérimentation d'une transparadigmatologie combinant « *mondialisation et démondialisation, développement et enveloppement, croissance et décroissance en inventoriant ce qui doit croître et ce qui doit décroître* » proposée par Edgar Morin⁸. Cinquante ans après la publication du rapport Meadows, il est important de rappeler que « *Les voies pour répondre à la menace écologique ne sont pas seulement techniques, elles nécessitent prioritairement une réforme de notre mode de pensée pour embrasser dans sa complexité la relation entre l'humanité et la nature et concevoir des réformes de civilisation, des réformes de société, des réformes de vie* »^[14].

[1] Rapport du réseau mondial contre les crises alimentaires (<http://www.fightfoodcrises.net/september-update-2021-grfc/en/>)

[2] <https://news.un.org/fr/story/2020/10/1079632>

[3] L. Persson et al., 2022, Environmental Science and Technology

[4] D. Gerten et al., 2020, Nature sustainability

[5] H. Kahiluoto et al., 2014, Global Food Security

[6] W. Steffen et al. Science, 2015

[7] W. Willet et al. 2019, The Lancet

[8] E. Morin, 1991, La Méthode, Tome IV, Seuil

[9] N. Bricas et al. 2021, Une écologie de l'alimentation, Quae

[10] B.F. Kim et al. 2019, Global Environmental Change

[11] C. Hall et K. Klitgaard, 2018, Energy and the Wealth of Nations, An Introduction to Biophysical Economics, Springer

[12] Discours prononcé au Banquet de la Chambre syndicale des produits chimiques, le 5 avril 1894

[13] T. Fry, 1999 et 2020, Defuturing A New Design Philosophy, Bloomsbury Publishing

[14] E. Morin, 1991, La Méthode, Tome IV, Seuil

LE DESSIN DU MOIS

De l'innovation en matière de biopolitique alimentaire

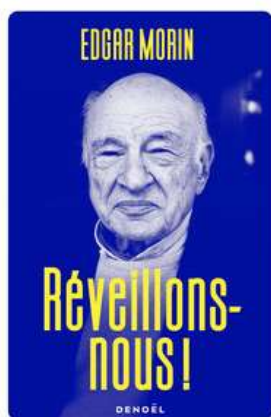
Abdel Aouacheria



De l'innovation en matière de biopolitique alimentaire. Pour lutter contre la surpopulation et l'épuisement des ressources planétaires, le *Guide du savoir-nuire à l'usage des dictatures progressistes* (le fameux G-SNUDD, réédité chez Plomb) prône un ensemble de solutions de bon sens : utilisation d'armes « bio », prime à l'interruption volontaire de grossesse, cannibalisme bistronomique, exonération des droits de succession en cas de suicide précoce (liste non-exhaustive). Une préconisation brille cependant par son absence : la diète sévère. Or, il est désormais bien établi que la privation calorique représente un moyen sûr et efficace de rallonger la durée de vie en bonne santé, des organismes les plus simples (comme la levure de boulanger, le ver nématode ou la mouche du vinaigre) jusqu'aux mammifères. Dans une [étude](#) qui a fait date, l'Université du Wisconsin rapportait en 2009 avoir suivi pendant un quart de siècle deux groupes de macaques rhésus. Les singes du premier groupe avaient eu la possibilité de manger *ad libitum* (comprenez, jusqu'à avoir la peau du ventre bien tendue) alors que ceux du second groupe avaient suivi un régime journalier comportant un tiers de calories en moins. Au bout de vingt-cinq ans, plus de la moitié (65%) des singes du second groupe vivaient encore, tandis que le premier groupe ne comptait que 15% de survivants. De plus, les singes survivants qui avaient jeuné étaient en bien meilleure forme que leurs congénères qui s'étaient rempli la panse. Grâce à l'économie de nourriture anticipée, l'établissement d'une famine contrôlée dans le monde représente donc un levier d'action pour envisager à nouveau *une croissance infinie dans un monde fini*. Comme « trop manger de n'importe quoi » tue avec encore plus de certitude, le G-SNUDD gagnerait également à mieux articuler famine et malbouffe à l'échelle internationale.

ACTUALITES DES MEMBRES DU GROUPE

Roland Pérez a participé, le 18 février au 3° CIMAG (Congrès international de l'association marocaine de gestion) comme membre invité de la table-ronde d'ouverture. Le débat a porté sur la crise actuelle, vécue comme contrainte ou opportunité.



Parution du dernier ouvrage d'Edgar Morin, *Réveillons nous !, De-noël*

L'auteur a également accordé un [entretien à Ouest France](#) le 2 mars au sujet de la guerre en Ukraine : "Il faut penser avant de s'indigner"

Retrouvez enfin la [conférence inaugurale d'Edgar Morin du laboratoire Lhumain](#) prononcée en janvier 2020 et qui vient d'être mise en ligne.

A props de ReCx

Reliance en Complexité est une instance de la Chaire Unesco - Edgar Morin de l'Université de Montpellier. Groupe transdisciplinaire d'experts de la pensée complexe, son but est de « (r)éveiller les chercheurs quant à la manière avec laquelle la recherche scientifique s'opère aujourd'hui et de formuler des recommandations à adresser aux jeunes chercheurs de par leur responsabilité sociale en termes de construction de sens dans un environnement complexe ».

Les membres :

Marie-Noëlle Albert, Professeure en Gestion des Personnes en Millieu de Travail, Université de Rimouski, Québec

Serge Amabile, Professeur des Universités, Sciences de Gestion, Université d'Aix-Marseille

Abdel Aouachria, Chargé de Recherche, Biologie, CNRS de Montpellier

Dominique Bouchet, Professeur Université of Southern Denmark, Danemark

Ousama Bouiss, Doctorant, Université Paris Dauphine

Nicolas Darbon, Maître de Conférences HDR, Musicologie, Université d'Aix-Marseille, CRILLASH

Bernard Garrigues, Chercheur Géographe

Stéphane Guilbert, Professeur Montpellier SupAgro, INRA, CIRAD

Philippe Guiliani, Professeur, Sciences de Gestion, Montpellier Business School

Nadia Lazzari Dodeler, Professeure en Gestion, Université du Québec à Rimouski

Yannick Lebtahi, Maître de Conférences HDR, Information et Communication, Université de Lille

Jean-Louis Le Moigne, Professeur émérite, Université d'Aix-Marseille, Réseau Intelligence de la Complexité MCX-APC

Régis Meissonier (coordinateur), Professeur des Universités, IAE MRM Université de Montpellier

Edgar Morin, Directeur de recherche CNRS

Déborah Nourrit, Maître de Conférences, STAPS, Université de Montpellier

Roland Pérez, Professeur Emérite, Sciences de Gestion, Université de Montpellier

Arnaud Rey, Laboratoire de Psychologie Cognitive, CNRS & Aix-Marseille Université

Florence Rodhain, Maître de Conférences HDR, Sciences de Gestion, Université de Montpellier

Léonardo Rodriguez Zoya, Professeur, Communauté de la Pensée Complexe en Amérique Latine, Université de Buenos Aires, Argentine

Pascal Roggero, Professeur des Universités, Sociologie, Université Toulouse 1 - Capitole

Jérémi Sauvage, Maître de Conférences HDR, Acquisition et didactique des langues, Université Paul-Valéry - Montpellier

Christophe Schmidt, Professeur Université de Lorraine

Fabienne Serina-Karsky, Maître de conférences en Sciences de l'éducation, Institut Catholique de Paris

Nathalie Will, Fondatrice Pédagogie du Sens©, Directrice de l'École Internationale Antonia, Montpellier