



HAL
open science

Une recherche dé-coïncidente pour se préparer aux crises environnementales et alimentaires

Stéphan Marette, Caroline Lejars, Diane Briard, Christophe Chassard, Véronique Decroocq, Mariette Ducatez, Esther Dzale Yeumo, Alexandra Jullien, François Jullien, Eric Justes, et al.

► To cite this version:

Stéphan Marette, Caroline Lejars, Diane Briard, Christophe Chassard, Véronique Decroocq, et al.. Une recherche dé-coïncidente pour se préparer aux crises environnementales et alimentaires. éditions Quae, 161 p., 2024, Hors collection, 978-2-7592-3895-8. 10.35690/978-2-7592-3895-8. hal-04630167

HAL Id: hal-04630167

<https://hal.science/hal-04630167v1>

Submitted on 4 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Une recherche dé-coïncidente

pour se préparer aux crises
environnementales et alimentaires

Stéphan Marette, Caroline Lejars, coord.

Postface de François Jullien



Stéphan Murette, Caroline Lejars, coord.

Une recherche **dé-coïncidente**

pour se préparer aux crises
environnementales
et alimentaires

Éditions Quæ

Dans la même thématique, aux Éditions Quæ :

Les crises sanitaires environnementales. Comment les éviter ?

F. Marano, F. Squinazi, coll. Essais, à paraître en 2024.

Crises sanitaires en agriculture. Les espèces invasives sous surveillance

C. Lannou, J.-Y. Rasplus, S. Soubeyrand, M. Gautier, J.-P. Rossi (coord.),
coll. Savoir-faire, 2023, 326 p.

Sortir des crises. One Health en pratiques

S. Gardon, A. Gautier, G. Le Naour, S. Morand (coord.), J.-L. Angot (préface),
Hors collection, 2022, 264 p.

Décider de ne pas décider. Pourquoi tant de blocages ?

M. Claessens, coll. Essais, 2016, 132 p.

Éditions Quæ

RD 10

78026 Versailles Cedex

www.quae.com

www.quae-open.com

© Éditions Quæ, 2024

ISBN (papier) : 978-2-7592-3894-1

ISBN (PDF) : 978-2-7592-3895-8

ISBN (epub) : 978-2-7592-3896-5

Les versions numériques de cet ouvrage sont diffusées sous licence CC-by-NC-ND 4.0.

Pour toutes questions, remarques ou suggestions : quae-numerique@quae.fr

Sommaire

Introduction	5
Vers des recherches dé-coïncidentes dans un contexte de fragilité des écosystèmes et des systèmes agroalimentaires	11
Des enjeux partagés : faire face aux possibles crises alimentaires	12
Le concept de dé-coïncidence	16
Conséquences pour l'approche scientifique	19
Favoriser une recherche dé-coïncidente : concepts et actions pour les organisations de recherche	25
Ouvrir le champ des possibles au sein de nos organisations : chronique d'une démarche d'exploration	27
État des lieux : une diversité de structures pour des approches souvent coïncidentes	29
Nourrir la réflexion et s'ouvrir à de nouvelles approches	37
Proposition de trois concepts innovants et d'idées d'action	44
Conclusion	62
2084 : un scénario fictif du pire et des pistes de solutions	67
2084 : un scénario fictif du pire	69
Retour en 2024 : anticiper les changements...	73
L'agriculture cellulaire pour survivre, bien plus que pour rêver	77
Science-fiction ou réalité ?	81
Agriculture 6.0 : l'aquaponie comme modèle de système fermé	84
Une nouvelle alimentation acceptable pour les consommateurs ?	85
Conclusion	87

Dé-coïncider pour mieux anticiper : les crises alimentaires et environnementales au centre des crises systémiques	89
Les difficultés à modéliser et anticiper les crises systémiques	91
Les crises alimentaires présentes et à venir	104
Quelles solutions pour endiguer les futures crises alimentaires ?	108
Deux visions des systèmes environnementaux et alimentaires <i>a priori</i> irréconciliables ?	114
En deçà et au-delà des politiques publiques : la nécessaire co-construction des solutions	121
Conclusion	126
Conclusion générale	129
Postface. Dé-coïncider pour rouvrir des possibles face à la menace climatique et alimentaire	135
Références bibliographiques	151
Liste des contributeurs	162
Remerciements	163
Crédits iconographiques	164

Introduction

Ce livre a pour origine la rencontre de personnes appartenant à différentes organisations de recherche françaises en lien avec l'agriculture ou l'environnement. Elles ont partagé plusieurs semaines de formation managériale, dans le cadre de la promotion 8 de l'École pratique du management de la recherche agronomique (EPMRA), organisée sous l'égide du CIRAD et d'INRAE. Ce collectif de personnes a notamment rencontré le philosophe François Jullien, initiateur du concept de dé-coïncidence qui est utilisé dans ce livre. La dé-coïncidence est une attitude, « un art d'opérer » des écarts avec les normes et les idées reçues pour se défaire des représentations installées, un écart intellectuel pour redonner du sens à l'action et sortir des mots d'ordre et des courants de pensée consensuels (Jullien, 2017). Dé-coïncider, c'est être « dé-coïncident » et agir de manière « dé-coïncidante ». Ces deux orthographes éclairent le concept. Ainsi, l'adjectif « coïncident », donné par les dictionnaires et définissant une correspondance point par point, caractérise le figé et l'enlisé. L'adjectif verbal « dé-coïncidant » renvoie à un sens du « se faisant », de quelque chose d'orienté vers l'action et le cheminement, qui correspond également au sens de la dé-coïncidence.

Dans ce livre, nous proposons trois essais sur des questions qui nous ont semblé essentielles pour préserver les écosystèmes alimentaires indispensables au développement humain. Ces essais adoptent des points de vue se

situant directement ou indirectement dans le sillage de la dé-coïncidence. Dans le contexte des crises environnementales et alimentaires abordées dans ce livre, notre réflexion collective a porté sur des actions de recherche dé-coïncidentes, qui laissent de la place aux initiatives et à la créativité, mais peuvent s'ancrer dans des modèles existants, sans forcément les faire exploser, « renverser la table », ou les remettre complètement en question.

Le **chapitre 1** revient sur les enjeux de ce livre et sur le concept de dé-coïncidence, avant d'aborder les trois essais qui sont déclinés dans les trois chapitres suivants.

Le **chapitre 2** évoque des pistes institutionnelles pour introduire de la dé-coïncidence dans la recherche, en privilégiant un renouvellement des questionnements qui se déploierait en dehors des sentiers battus. Le foisonnement des publications scientifiques et la prolifération des contrats de recherche, orientés par des bailleurs et politiques aux intérêts changeants, favorisent des modèles de recherche dominants, figent le chemin des innovations et limitent la diversité des solutions. Plusieurs auteurs ont ainsi montré que la recherche est de moins en moins disruptive et qu'elle peut, de par ses pratiques institutionnelles, perdre de son utilité pour résoudre les problèmes actuels.

Pour aller vers une modification de cet état de fait, nous proposons dans ce chapitre de faire dé-coïncider l'organisation même de la recherche scientifique, en nous posant la question suivante : mettons-nous au centre de nos activités et de nos organisations une diversité d'approches et de méthodes propice à la créativité, qui est éminemment importante pour l'émergence des idées et concepts mais aussi pour améliorer nos conditions de travail ? Pas évident de répondre à cette question, tant nos organisations ont

souvent été réfléchies selon des critères d'efficacité et d'excellence scientifique rarement élaborés dans l'objectif de favoriser le « pas de côté » par rapport à un modèle tourné vers « l'excellence scientifique ».

Des propositions pour favoriser la créativité ainsi que certains dispositifs pour « faire ensemble » seront analysés dans ce chapitre. Ces propositions d'appui à une recherche dé-coïncidante nous semblent essentielles dans le contexte de transition alimentaire et environnementale, dont la nature et les contours concrets restent encore à définir. Les chapitres 3 et 4 qui suivent sont des exemples d'analyses et d'idées ayant émergées dans le cadre d'un environnement dé-coïncidant, à savoir celui de la formation proposée aux auteurs.

Le **chapitre 3** offre un exemple de sujet d'étude fortement dé-coïncidant. Plus précisément, il propose un scénario fictif « du pire » en se concentrant sur les conditions de production alimentaire en 2084, dans un contexte climatique qui serait devenu extrêmement dégradé à la suite d'un réchauffement climatique maximal et d'un effondrement de la biodiversité. À cause de fortes chaleurs et de radiations solaires extrêmes, la production alimentaire se déroulerait uniquement en sous-sol dans un univers clos et isolé. Le type de production et de consommation alimentaire serait modifié du fait de nombreuses contraintes techniques liées à cet univers extrême. Il s'agit d'un récit d'anticipation dont l'occurrence n'est pas probabilisable et dont le scénario n'est pas prévisible à l'aide d'analyses scientifiques. Par définition, beaucoup de détails techniques ne sont pas donnés dans le texte. Cependant, malgré le manque de connaissances de l'avenir, ce chapitre s'autorise à penser un événement, par nature non prédictible, ce qui constitue un travail dé-coïncidant. Ce type de travail hypothétique permet à l'imagination de fissurer les

différentes conjectures du récit en allant dans de nombreuses directions, ce qui multiplie les possibilités d'agir.

Le chapitre 3 se concentre donc sur les challenges techniques permettant l'obtention d'une alimentation satisfaisante dans un univers dégradé. Ce récit d'anticipation sur l'alimentation produite en univers clos en 2084 montre que des possibilités d'action existent malgré l'hostilité de l'environnement. De plus, ce scénario fictif « du pire » pour le futur invite fortement à agir dès aujourd'hui, en vue de l'éviter à tout prix.

Le **chapitre 4** étudie ce que nous pouvons faire « dès à présent » pour essayer de se préserver de certaines crises alimentaires et environnementales, en prenant pour toile de fond celle décrite dans le chapitre précédent. Une analyse de quelques crises systémiques et de leur impact sur la production alimentaire est tout d'abord proposée.

Une crise systémique se caractérise par le fait qu'elle impacte tous les secteurs d'une économie, qu'elle touche un grand nombre de pays et qu'elle dure généralement plusieurs années. Elle nécessite des changements de systèmes de production et de comportements de grande ampleur, complexes à mettre en place. Cette caractérisation est particulièrement pertinente pour rendre compte des impacts du réchauffement climatique, impliquant par exemple les maladies virales ou bactériennes des plantes, la prolifération d'insectes ravageurs, la disparition des insectes pollinisateurs, les sécheresses extrêmes, la baisse des rendements agricoles, l'instabilité politique, etc.

Le caractère systémique d'une crise rend très difficile la mise en œuvre de réglementations de préventions efficaces, qui nécessiterait un travail titanesque de diagnostic et de caractérisation de ces crises. Cette mise en place d'actions

durables implique notamment d'éviter les analyses « en silo disciplinaire », et d'intégrer les scénarios « du pire » (comme celui de 2084 décrit dans le chapitre 3) en essayant de déterminer leurs probabilités d'occurrence, afin de définir des politiques de prévention crédibles. Les politiques publiques de prévention et de transition semblent enlisées dans des blocages inextricables (Escande, 2023). Ces fortes limites nécessitent de se tourner vers un questionnement systématique des modélisations scientifiques. Au sujet des systèmes alimentaires, nous avons identifié différents points de blocage nécessitant un questionnement dé-coïncidant, en revenant notamment sur une opposition entre une vision agroécologique et une vision technologique de l'agriculture et de l'alimentation.

Le livre se conclut par quelques remarques sur l'usage de la dé-coïncidence, puis par une postface de François Jullien que nous remercions vivement pour son intérêt vis-à-vis de notre démarche et pour les échanges très enrichissants que nous avons eus avec lui.

VERS DES RECHERCHES DÉ-COÏNCIDENTES DANS UN CONTEXTE DE FRAGILITÉ DES ÉCOSYSTÈMES ET DES SYSTÈMES AGROALIMENTAIRES

Stéphan Marette, Caroline Lejars, Diane Briard, Christophe Chassard,
Véronique Decroocq, Mariette Ducatez, Esther Dzale Yeumo, Alexandra Jullien,
Éric Justes, Thibaut Malausa, Fabrice Martin-Laurent, Jean-Denis Mathias,
Pierre Petriacq, Juliette Riquet, Sloan Salètes, Alexia Stokes, Anne Trémier,
Nathalie Vachier

Ce livre est né d'une double rencontre : celle de chercheur·e·s de disciplines et d'institutions différentes, et celle de ce groupe de chercheur·e·s avec le philosophe François Jullien. Cet ouvrage est également né d'un double constat : d'une part, les crises environnementales et alimentaires actuelles et à venir nécessitent de trouver des solutions rapidement, et, d'autre part, les modalités d'évaluation, de financement et de management de la recherche favorisent des courants dominants, parfois sclérosants, limitant les champs de recherche de possibles solutions.

Partant de ces constats partagés, ce livre s'appuie sur le concept de dé-coïncidence proposé par F. Jullien pour préconiser des environnements de recherche, des essais d'anticipation et de prospectives, contribuant à s'écarter des modèles dominants. En effet, la dé-coïncidence permet de sortir du « déjà pensé », d'opérer des fissurations au sein

des systèmes de représentation dominants, en identifiant certains points de blocage et en ouvrant de nouvelles possibilités pour décoincer ce qui entrave la créativité. Ce concept semble tout particulièrement pertinent pour interroger nos pratiques de recherche et penser différemment nos questionnements en matière de systèmes alimentaires, de gestion des ressources naturelles et de conservation de la biodiversité. Il offre la possibilité d'opérer une distanciation permettant de réfléchir à des alternatives vers des transitions agricoles et alimentaires répondant aux grands enjeux liés à la prise en compte des limites planétaires (Rockström *et al.*, 2009).

Ce premier chapitre présente les concepts et enjeux de ce livre, organisé autour de trois chapitres conçus comme des essais autour de problématiques d'amélioration de la recherche scientifique dans les domaines de l'agriculture, l'alimentation et l'environnement. Cet ouvrage porte un regard excentré sur la question de l'avenir de la sécurité alimentaire dans un contexte qui pourrait devenir de plus en plus hostile et incertain. Dans ce premier chapitre, nous présentons tout d'abord quelques éléments de contexte ainsi que le concept de dé-coïncidence.

DES ENJEUX PARTAGÉS : FAIRE FACE AUX POSSIBLES CRISES ALIMENTAIRES

Les systèmes alimentaires actuels sont extrêmement vulnérables et ils font face à un nombre croissant de contraintes, telles que les sécheresses extrêmes et le manque d'eau, les maladies des plantes et des animaux, les diverses pollutions ou la fertilité appauvrie des sols (FAO, 2017 ; INRAE, 2020). La santé de nombreux consommateurs est

perturbée par les problèmes d'obésité dans un contexte de consommation massive d'aliments ultra-transformés et de développement de l'urbanisation influençant les habitudes alimentaires, alors qu'une sous-nutrition chronique touche au moins 800 millions de personnes dans le monde (HLPE, 2017). De plus, l'environnement est soumis à des pressions multiples, avec de nombreux polluants présents dans les eaux, les sols et l'air, la dégradation des zones humides, des côtes et des espaces forestiers, ou encore la prolifération des plastiques (INRAE, 2023). La situation de la biodiversité est éminemment préoccupante, comme nous le montre, par exemple, la disparition de nombreuses espèces de papillons ou d'oiseaux (ONB, 2022).

Ainsi, la dégradation des écosystèmes supportant la production alimentaire rend la production agricole beaucoup plus incertaine (Bricas *et al.*, 2021). À l'avenir, les crises alimentaires risquent de se multiplier et de devenir la norme dans de nombreuses régions du globe (FAO, 2023a ; Nature Climate Change, 2023). Les difficultés risquent d'être particulièrement épineuses et nous imposent de repenser nos modes de recherche, de décision et d'action, alors même que nos réflexions actuelles semblent marquées par le « trop complexe » et le « trop tard ».

Certes, des solutions d'amélioration existent dans les domaines alimentaires et environnementaux, mais leur mise en œuvre reste difficile, coûteuse ou controversée, car les filières et les systèmes agroalimentaires sont souvent verrouillés par des acteurs dominants et diverses habitudes de consommation (Veltz, 2022 ; Escande, 2023). La transition énergétique et environnementale paraît impossible à mener dans la mesure où elle implique des changements drastiques aux niveaux techniques, organisationnels ou institutionnels,

afin de faire évoluer les habitudes de production et de consommation (FAO, 2022). Pour s'en convaincre, il suffit au lecteur de réaliser son bilan carbone sur le site web Nos Gestes Climat (2024), supervisé par l'Ademe (Agence de la transition écologique), et de constater l'écart qu'il lui reste à combler pour atteindre l'objectif de 2 tonnes de CO₂ par an et par personne, tel que défini par les accords de Paris.

De nombreuses questions de recherche restent à ce stade en suspens. Comment changer de paradigme et de posture pour réellement intégrer dans nos systèmes de fonctionnement les limites planétaires qui s'imposent à nous ? Comment faire émerger des solutions opérationnelles efficaces pour réussir les transitions alimentaires et énergétiques vers des systèmes de productions durables accessibles à une population mondiale croissante ? Comment faire face à des crises systémiques qui risquent d'être de plus en plus violentes à l'avenir, en menaçant la sécurité alimentaire dans de nombreuses régions de la planète ? Comment favoriser l'engagement de tous les acteurs des systèmes alimentaires vers de réels changements de pratiques ?

Face à ces nombreuses questions, plusieurs auteurs ont montré que, malgré une croissance exponentielle des productions scientifiques, la recherche est de moins en moins disruptive, et qu'elle s'appuie sur un champ de connaissances de plus en plus réduit (Park *et al.*, 2023). Ce phénomène renforce ainsi la focalisation disciplinaire toujours plus spécialisée et les propositions de solutions « déjà pensées ». Plusieurs causes peuvent être évoquées. Tout d'abord, les financements de la recherche sont davantage orientés par des investisseurs et des pouvoirs politiques aux intérêts changeants, et surtout de court terme. Les modèles managériaux de la recherche hérités du *new public management*

(« nouvelle gestion publique »), calquant le fonctionnement des institutions de recherche (et des services publics en général) sur celui des entreprises commerciales, sont mal adaptés à la nature même de la science (de Gaulejac, 2012). Par ailleurs, ces modèles de gestion et d'évaluation de la recherche ont abouti paradoxalement à un accroissement de la bureaucratie et du contrôle, étouffant les activités de recherche scientifique. Enfin, le foisonnement de publications scientifiques, qui serait gage d'excellence, rendu nécessaire par la dynamique d'évaluation *publish or perish* (« publier ou périr »), favorise des courants de recherche dominants et limite la diversité des idées explorées. Dans ce contexte, et compte tenu des nombreux enjeux sociétaux, comment développer une diversité d'approches et de méthodes propices à la créativité, et qui permettent de faire émerger des solutions effectives et innovantes ?

La voie conceptuelle qui va maintenant être mise en avant est un cheminement parmi d'autres, afin de questionner certaines pratiques scientifiques, intellectuelles ou institutionnelles. Pour toutes les questions de durabilité, d'environnement et d'alimentation, les solutions scientifiques, technologiques ou organisationnelles ne sont jamais ni totalement univoques, ni complètement efficaces. L'interaction entre ce qui relève du scientifique et ce qui est d'ordre politique est de plus en plus complexe à déchiffrer. Face aux incertitudes des analyses, à l'incomplétude des solutions et aux ambiguïtés des actions privées et publiques, il est très souvent impérieux de s'imposer une distance intellectuelle par rapport aux solutions proposées ou aux méthodes utilisées qui peuvent devenir stériles et inopérantes. Cet effort de distanciation est particulièrement bien saisi par le concept de dé-coïncidence.

LE CONCEPT DE DÉ-COÏNCIDENCE

François Jullien présente l'effort de pensée philosophique comme une recherche de sens s'affranchissant des schémas de pensée coïncidents, qui semblent à première vue correspondre exactement à une prétendue réalité physique ou psychique, mais qui s'enlisent dans la routine du « prêt-à-penser ». Dé-coïncider, au sens de François Jullien, permettrait d'ouvrir les possibles, de fissurer de l'intérieur des modèles dominants de représentation, de redonner sens au langage, de décoincer ce qui entrave la créativité et de sortir du « déjà pensé ». Dé-coïncider permet de laisser de l'espace à des initiatives sans commandement, locales, plurielles et « de terrain ». Dit autrement, « c'est recharger la situation même en possible, y faire reparaître des ressources non encore explorées » (Jullien, 2023, p. 114). Pour reprendre les termes d'Henri Bergson, il s'agit de mobiliser une énergie spirituelle en vue d'un questionnement créatif nécessaire à la constitution d'une société ouverte.

Quand nous ressentons un blocage qui paralyse la pensée, il s'agit de défaire du dedans un système de représentation ou une situation engagée, afin de sortir de l'enlissement (Jullien, 2020). Rien que de se dire que telle idée est coïncidente suffit à provoquer le doute et à remettre la pensée en chantier, afin de s'arracher à la routine d'une pseudo-pensée « fainéante » et coïncidente. Il s'agit d'une démarche alliant effort de questionnement et écoute quasi contemplative d'une voix intérieure nous guidant vers de nouveaux chemins (Jullien, 2017). La démarche permet de fissurer les constructions intellectuelles déjà pensées, bien plus que de renverser toutes ces constructions en faisant table rase. En d'autres termes, il s'agit d'un questionnement associé à une

intelligence pratique partant de situations concrètes pour « mettre en chantier » nos représentations.

Le concept de dé-coïncidence est donc une notion permettant de requestionner certaines problématiques ou certaines pratiques, telles que l'interdisciplinarité, la co-innovation, les approches territoriales, les solutions naturelles, la co-construction, la science participative, etc. Ces notions devenues dominantes restent pour autant mal définies, ce qui peut créer des biais cognitifs, des malentendus, voire du conformisme. Largement véhiculés et utilisés dans les médias ou dans les appels d'offres, ces thèmes sont souvent devenus des mots d'ordre, des « bonnes pratiques » autour desquelles une forme de « langue de bois » se soude, qui transforment ces thèmes engagés en des thèmes parfois enlisés. De plus, dans la vie courante, et notamment dans le domaine environnemental, chacun de nous fait face à un ensemble de normes comportementales plus ou moins étouffantes ou d'injonctions plus ou moins explicites, dont la cohérence n'est pas toujours évidente. Il s'agit très souvent d'un prêt-à-penser qui aurait perdu sa boussole intellectuelle. Comme le rappelle Kundera (1980), « le sens de la philosophie est de garder la pensée, d'éviter que les gens ne pensent plus, qu'ils ne fonctionnent plus que par clichés ». Ainsi, la dé-coïncidence se présente comme une démarche conceptuelle pouvant aider à se démettre de certaines idées reçues.

La dé-coïncidence est différente de la rupture radicale, qui s'oppose à l'existant en se voulant créatrice de nouveautés *ex nihilo*. En proposant des fissures ou des petites déviations s'éloignant des modèles dominants, l'approche dé-coïncidente propose un cheminement qui amène vers du nouveau. Ce n'est pas un modèle, au sens d'une projection

idéale, mais un concept opératoire, qui s'appuie sur le présent, en détecte les blocages pour ouvrir des possibles dont on ne peut pas prédire la réalisation. Alors que la recherche dite « disruptive » devient progressivement une injonction portée par nos institutions scientifiques, la dé-coïncidence offre un espace pour développer des pratiques de recherche permettant de renouveler les actions individuelles et collectives. Alors que la disruption se définit comme étant une rupture brusque, la dé-coïncidence est bien plus discrète en opérant des fissurations. De plus, cette dé-coïncidence se base sur une attention associée à un effort de pensée pour cheminer, ce qui la différencie de la sérendipité qui donne une place primordiale au hasard et à l'inattendu dans les découvertes. Enfin, si la démarche philosophique de déconstruction se focalise sur une critique de la structure sous-jacente des œuvres, la dé-coïncidence est plus agile car elle ne présuppose *a priori* l'existence d'aucune structure à déchiffrer, tout en étant tournée vers l'agir.

Même si elle interroge les différentes modalités de l'action humaine dans l'espace public, la dé-coïncidence ne provient pas de la philosophie politique traditionnelle, telle que développée, par exemple, par Montesquieu ou Hannah Arendt. En effet, le concept de dé-coïncidence est sans doute moins directement politique que d'autres concepts comme, par exemple, le principe responsabilité de Hans Jonas qui est plus directement ancré dans la sphère de la philosophie politique, et qui insiste sur le fait que la responsabilité réside dans un souci d'autrui et du monde, avec toutes les dimensions environnementales (Jonas, 1979). En insistant sur une « espérance responsable » fondée sur le respect, ce principe responsabilité a pris un relief tout particulier dans le contexte présent marqué par de grosses incertitudes environnementales.

À l'inverse, la dé-coïncidence est un concept pouvant agir indirectement et discrètement, *via* la fissuration.

En effet, si elle est plus insaisissable d'un point de vue politique, la dé-coïncidence, en fissurant de l'intérieur certaines représentations trop établies ou certains débats publics trop routiniers, offre une réelle dimension politique, en ce sens qu'elle peut modifier notre façon d'agir (Jullien, 2020). Plus précisément, les lois sont par nature coïncidentes, car toute réglementation appelle « en soi » à être respectée par les citoyens. En revanche, tout ce qui précède *ex ante* la détermination des réglementations, *via* le processus législatif, et tout ce qui, *ex post*, élabore une critique constructive des imperfections des réglementations déjà existantes, peuvent rentrer dans le champ de la dé-coïncidence. Un exemple remarquable de cet effort critique et constructiviste peut être trouvé dans l'attitude de Germaine de Staël qui analyse les événements ayant eu lieu entre 1789 et 1816 en France, en essayant de conjecturer les alternatives qui auraient pu se produire, en questionnant systématiquement la pertinence (ou non) des choix institutionnels passés et en proposant des solutions politiques alternatives (de Staël, 1818). Dans la même veine, un questionnement sur les réglementations environnementales et alimentaires sera abordé dans le dernier chapitre de ce livre.

CONSÉQUENCES POUR L'APPROCHE SCIENTIFIQUE

L'échange possible entre scientifiques et philosophes permet de développer une approche critique des pratiques scientifiques et de leur influence dans la société. De nombreuses questions se posent quant au rôle de la science face

aux immenses enjeux auxquels font face les 8 milliards d'habitants sur la planète et à la difficulté de changer les systèmes de production et de consommation. La nécessité de dé-coïncider est renforcée par deux phénomènes contemporains qu'il est important de souligner.

Tout d'abord, il existe une très grande difficulté à modéliser et quantifier toutes les interactions à l'œuvre dès qu'on aborde les liens entre agriculture, alimentation, changement climatique, biodiversité et santé humaine. Comme le note F. Jullien (2023, p. 9), « pour modéliser, il faut d'abord pouvoir isoler. Or, le propre du monde mondialisé d'aujourd'hui est que plus rien n'est isolable : tout y est "connecté", relié, interféré et par conséquent complexe ». Même si modéliser à l'aide d'outils mathématiques appliqués est épineux, notamment en ce qui concerne l'analyse d'impacts futurs et incertains, il est impossible de s'en passer pour prendre des décisions concernant l'avenir plus ou moins lointain.

« Tous les modèles sont faux, mais certains sont utiles », comme l'a souligné George Box (1979, p. 202). Il y a une difficulté énorme à se projeter dans l'avenir, et pourtant le besoin de se projeter est irrépessible pour agir individuellement et collectivement. Il s'agit d'une nécessité aporétique, à savoir que l'effort de modélisation et de quantification des impacts scientifiques est indispensable, même s'il est ultimement voué à l'échec pour prévoir l'avenir.

De plus, la communauté scientifique a généré un nombre gigantesque de travaux, d'analyses, de publications et de colloques qui rendent le travail de synthèse difficile, voire impossible, dans la recherche d'exhaustivité. Devant ce flot continu de travaux scientifiques dans des domaines très variés et parfois trop étroits, les scientifiques peuvent

manquer de temps pour renouveler leurs questionnements et leurs méthodologies. Les écarts récurrents entre résultats scientifiques et prises de décisions, couplés à la complexification des questions et à la difficulté de comparaison de protocoles expérimentaux très hétérogènes, rendent également l'exercice d'une science au service de la société particulièrement ardu. Face à ces nombreuses difficultés, le concept de dé-coïncidence peut être fécond quand il est appliqué à l'approche scientifique et à l'analyse des institutions de recherche. Il nous semble important de souligner quatre conséquences qui en découlent.

Réappropriation subjective des questionnements scientifiques

Le concept de dé-coïncidence, de par sa dimension individu-centrée, nous invite à appréhender la créativité par le prisme de l'individu et de sa capacité à fissurer des institutions monolithiques par la simple expression de sa subjectivité¹. En ce sens, c'est un concept appétant qui offre au chercheur une possibilité de réappropriation de son questionnement scientifique. En s'autorisant à valoriser le non-faire et en investissant les espaces-temps « entre » (entre deux projets, entre deux évaluations, entre deux publications), le chercheur peut trouver un espace de liberté favorable à sa créativité et *in fine* favorable à l'organisation collective.

1. Ce thème remet l'affect humain au centre de la recherche du sens. Selon Gauchet (2002, p. 271), « l'originalité de l'humain et de sa pensée-affect est de fonctionner de manière non analytique. Il traite de l'information en gros et pas seulement en détail [...] Il avance selon des bifurcations étranges, non linéaires, qui correspondent à des interdictions, mais aussi à des inductions [...] ». La pensée-affect peut être vue comme un puissant vecteur de la dé-coïncidence.

Fissuration dans le fonctionnement et le questionnement des institutions scientifiques, ainsi que dans les modélisations scientifiques

La recherche a besoin de ses institutions, qui offrent un statut, un cadre légal et des moyens. Toutefois, la jeune génération semble parfois se détourner de ces institutions qui imposent un carcan peu propice à l'innovation et qu'elle juge pour partie responsable des échecs de ses pairs à endiguer les problématiques se posant à l'humanité. Parallèlement, l'innovation nécessite de la dé-coïncidence pour être originale. L'enjeu est ainsi de trouver un compromis pour faire cohabiter les institutions, rigides par nature, et des espaces de dé-coïncidence moins contraints offrant des lieux de liberté, afin qu'un chercheur soit légitime à s'orienter autant sur des modèles dominants basés sur une innovation incrémentale que sur des chemins de traverse conduisant à des idées et innovations en rupture.

Refondation du lien entre science et société

La dé-coïncidence est proche de ce qu'on peut appeler le doute scientifique (Martin, 2023). Mais elle permet d'aller plus loin, ou dans d'autres directions, quand elle est remise dans une perspective sociétale, c'est-à-dire au-delà de la stricte sphère scientifique et académique. La dé-coïncidence est aussi un processus de quête de sens individuel et social. Or tous les sujets, tels que les transitions agroécologiques et alimentaires, la réduction des pollutions ou la protection de la biodiversité, etc., nécessitent d'aller au-delà de cette sphère scientifique pour aborder les sphères économiques, sociales et politiques, puisque les changements de comportements spontanés ou contraints sont cruciaux dans

la résolution de nombreux problèmes environnementaux. En d'autres termes, pas de transitions agroécologique, alimentaire ou énergétique sans une forte implication de la société et des citoyens. Tous ces thèmes sont à l'intersection des sphères de la science, de la psychologie, de l'étude des comportements humains et des politiques publiques. La dé-coïncidence permet un renouvellement des questions qui se trouvent à la jonction entre science et choix sociétaux. Ce livre essaye de garder en tête toute cette dimension sociale qui peut être étudiée sous le prisme de la dé-coïncidence.

Actions dé-coïncidentes pour sauver la planète

Dans le domaine environnemental et alimentaire, il existe de nombreuses actions qu'on pourra qualifier de disruptives, et qui peuvent être caractérisées comme des déclinaisons de la dé-coïncidence. Ainsi, on ne compte plus les initiatives alternatives telles que les expériences néorurales, les zones à défendre, les communautés néo-paysannes, les fermes sociales, les potagers en permaculture, les zones locales de souveraineté alimentaire, d'autosubsistance vivrière ou les débats sur la sécurité sociale alimentaire (Côte *et al.*, 2019). Même si la non-légalité et la violence de certaines de ces actions posent de réels problèmes juridiques et politiques, ces expériences sont parfois une source d'inspiration pour l'avenir (Boursier et Guimont, 2023). Elles sont aussi des outils qui permettent de tester *in vivo* de nouvelles idées provenant des scientifiques les plus dissidents ou dé-coïncidents (Cornu, 2021), et, pour reprendre les termes de Simone Weil, de mettre en cohérence pensée et action (Weil, 1951).

Les quatre points qui viennent d'être présentés sont sous-jacents dans les trois essais qui vont suivre. Comme précisé en introduction, l'essai du chapitre 2 évoque des pistes institutionnelles pour favoriser une recherche dé-coïncidente au sein des institutions auxquelles les auteurs appartiennent. L'essai constituant le chapitre 3 offre un exemple d'un sujet fortement dé-coïncident, en proposant un scénario fictif « du pire » dans un contexte apocalyptique totalement dégradé par le réchauffement climatique et l'effondrement de la biodiversité. Le dernier essai du chapitre 4 analyse ce que nous pouvons faire « dès à présent » pour essayer de se préserver de certaines crises alimentaires et environnementales.

FAVORISER UNE RECHERCHE DÉ-COÏNCIDENTE : CONCEPTS ET ACTIONS POUR LES ORGANISATIONS DE RECHERCHE

Véronique Decroocq, Esther Dzale Yeumo, Alexandra Jullien, Caroline Lejars,
Thibaut Malausa, Anne Trémier

Au regard des enjeux alimentaires, agricoles, énergétiques et environnementaux auxquels le monde est confronté et dont on perçoit aisément l'amplification et l'urgence au fil des années, nos organisations de recherche actuelles offrent-elles l'environnement nécessaire pour permettre de proposer des solutions nouvelles et efficaces ? En d'autres termes, le modèle « dominant », qui régit nos activités au sein de nos organisations de recherche et d'enseignement supérieur, est-il adapté et avons-nous la possibilité de nous en écarter ? Il n'est pas évident de répondre à ces questions tant nos façons d'envisager la recherche ont été configurées avec des objectifs d'efficacité, d'excellence scientifique et d'évitement du risque (Brette, 2022). Malgré une croissance exponentielle des productions scientifiques, la recherche semble de moins en moins disruptive (Park *et al.*, 2023), accentuant l'émergence de solutions « déjà pensées ». Ainsi, à l'heure actuelle, nous faisons le constat que nos organisations restent très consensuelles et coïncidentes, ce qui n'établit pas

nécessairement des conditions favorisant la dé-coïncidence ou même la créativité. Cette dernière est pourtant éminemment importante pour la plupart des activités de recherche, d'innovation ou d'enseignement. Elle l'est, bien sûr, pour créer des idées, concepts, méthodes ou objets nouveaux, mais aussi pour améliorer les conditions de travail des personnes et des équipes (Mayfield *et al.*, 2020).

Dans ce chapitre, nous abordons ce paradoxe. En tenant compte des connaissances actuelles sur les facteurs et mécanismes individuels et organisationnels favorisant la créativité (Madjar *et al.*, 2011), nous avons utilisé une démarche de conception innovante (théorie C-K [*Concept-Knowledge*], Hatchuel et Weil, 2009) pour proposer des concepts d'organisation « fissurable » (au sens d'une sortie d'un état coïncidant) et perméable aux initiatives créatives. Nous définissons ici la créativité au sens large, comme « l'association d'éléments dans de nouvelles combinaisons qui répondent à des exigences spécifiées ou sont d'une certaine manière utiles » (Mednick, 1962) et en incluant à la fois la créativité de rupture et la créativité incrémentale (Madjar *et al.*, 2011). Nous l'opposons à la productivité routinière dont la performance est quantitative et très souvent non créative.

Nous proposons des concepts d'organisation qui s'appuient sur deux leviers principaux : la création d'un environnement de travail impactant positivement les capacités individuelles de créativité et de dé-coïncidence, et l'ouverture de la communauté recherche-innovation à la société, avec l'intégration d'une diversité d'acteurs et d'approches. Après avoir présenté les contours de notre réflexion, nous détaillons les concepts clés qui ont émergé de nos discussions et proposons un certain nombre d'actions, dont certaines font l'objet de fiches actions pour encourager et faciliter leur déploiement.

OUVRIR LE CHAMP DES POSSIBLES AU SEIN DE NOS ORGANISATIONS : CHRONIQUE D'UNE DÉMARCHÉ D'EXPLORATION

Comment ouvrir le champ des possibles ? Comment être innovant sans perdre en fiabilité ? Les méthodes et démarches de conception réglée ou innovante sont nombreuses. Dans le cadre de notre exploration, nous nous sommes inspirés de la démarche de conception innovante KCP développée à partir de la théorie C-K (Hatchuel et Weil, 2009), déjà mobilisée avec succès dans le domaine de l'enseignement supérieur et de la recherche (Brun *et al.*, 2019). Nous avons construit des arbres d'exploration du champ des possibles, ou « arbres C-K », en faisant communiquer deux espaces : l'espace C (*Concept*), ou « espace des concepts », et l'espace K (*Knowledge*), ou « espace des connaissances ». Dans l'espace C, chaque proposition n'est ni vraie ni fausse, mais pose un possible (par exemple, un bateau volant). Le concept initial de l'espace C définit l'objet de la conception (que veut-on concevoir ?) et contient une tension à résoudre liée à une contradiction apparente. Cela peut être, par exemple, « une chaise sans pied » ou « un bateau qui vole ». Les connaissances de l'espace K quant à elles peuvent être connues (front de sciences actuelles), issues d'un autre univers (par exemple, un poisson volant), ou bien encore inconnues et nécessitant un travail de recherche. L'expansion de l'arbre de l'espace C avec des concepts faisant appel à des connaissances d'un autre univers ou encore inexistantes permet d'assurer une exploration satisfaisante du champ des possibles. Au terme de l'exploration, dans l'ensemble des propositions

de l'espace C, certains concepts apparaissent comme des « inconnus désirables » et servent ensuite de points de départ à la proposition et la définition d'un projet.

Dans notre cas, le concept initial est « une recherche efficace et créative » – le terme de recherche désignant l'ensemble des dispositifs associés à la recherche et non le processus de recherche en tant que tel. La première étape consiste en la définition d'un « modèle dominant » (*dominant design*) de nos organisations. Cet état des lieux met en exergue la diversité des organisations et identifie les initiatives déjà existantes pour favoriser la créativité des acteurs de la recherche, tout en pointant les verrous ou les freins à cette créativité. L'exploration C-K consiste ensuite à fissurer ce modèle dominant par de nouvelles propositions, présentées sous forme d'arbres des possibles. Les connaissances sur la créativité mobilisées ont été enrichies par une enquête interne à nos organisations sur les facteurs de créativité attendus par les agents, ainsi que par un entretien avec une chercheuse au profil atypique combinant les métiers d'agricultrice et de chercheuse. L'exploration s'est également ouverte à d'autres univers créatifs susceptibles de nous apporter des connaissances nouvelles sur la créativité et la manière de la favoriser. Nous sommes ainsi allés à la rencontre du monde du design et du monde circassien.

Au terme de l'exploration, les différentes propositions de l'espace C ont permis de définir trois concepts génératifs de propositions sous forme de fiches actions à destination de nos institutions.

ÉTAT DES LIEUX : UNE DIVERSITÉ DE STRUCTURES POUR DES APPROCHES SOUVENT COÏNCIDENTES

La première étape de construction de notre espace de connaissances a consisté en une représentation des caractéristiques dominantes de l'organisation de la recherche française afin d'en souligner les forces et d'en illustrer les limites actuelles, dès lors que l'on cherche à cultiver créativité et dé-coïncidence. Ce travail a été mené au travers de séances de type brainstorming entre les auteurs appartenant à différents établissements de recherche. Ces échanges ont permis d'aboutir à une représentation d'un modèle dominant de la recherche, dont les principaux traits sont les suivants.

La recherche française s'organise autour des universités, des grandes écoles et des organismes publics de recherche, eux-mêmes rassemblés sous différents statuts que sont notamment les EPST (Établissements publics à caractère scientifique et technologique) et les EPIC (Établissements publics à caractère industriel et commercial). Ces établissements traduisent une diversité d'organisations structurelles (intra- et inter-établissements) ou de marqueurs identitaires propres que l'on retrouve notamment dans les établissements auxquels sont rattachés les auteurs de cet ouvrage, et qui peuvent constituer des atouts pour une recherche créative et performante. Ainsi, d'un point de vue organisationnel, un EPST, tel qu'INRAE, représente une vaste structure formée d'unités de recherche propres et d'unités mixtes de recherche (UMR) qui réunissent dans un même laboratoire des personnels de deux ou plusieurs tutelles (INRAE, AgroParisTech, CIRAD, universités...).

Cette organisation, dont on perçoit des niveaux de souplesse administrative différents, permet de déployer des forces conséquentes sur des sujets stratégiques avec une diversité d'inclusion dans l'écosystème de recherche nationale. Du point de vue des marqueurs identitaires, un EPIC, tel que le CIRAD, retire de sa dimension internationale *via* les expériences d'expatriation une ressource potentielle pour la créativité. Par ailleurs, le statut industriel et commercial de l'établissement peut également orienter les finalités des recherches. De même, la dimension enseignement développée dans une grande école, telle qu'AgroParisTech, offre à ses chercheurs une relation privilégiée aux étudiants dont le regard nouveau est potentiellement une source d'inspiration pour une recherche créative. On notera enfin qu'au-delà de la diversité des structures et des identités, il existe au sein des établissements contribuant à la recherche française une diversité de profils de poste, tels que les enseignants-chercheurs, chercheurs, ingénieurs, techniciens, personnels administratifs, susceptibles de contribuer de façon complémentaire au processus de recherche.

En dépit de cette apparente diversité, la recherche française se caractérise par des traits communs à toutes les structures qui peuvent être synthétisés en quatre grands objectifs ou aspirations.

Un objectif constant d'excellence et d'efficacité

Cet objectif, cohérent et indispensable pour trouver une place dans l'écosystème de la recherche mondiale, se traduit au travers des recrutements, des modes d'évaluation et des financements.

Les recrutements sont ainsi organisés majoritairement pour intégrer des profils ciblés dont l'excellence académique est prouvée, et souvent très marquée disciplinairement. Ces recrutements sont confiés à la responsabilité de jurys, constitués pour leur représentativité disciplinaire. Si l'on ne peut nier la pertinence *a priori* de cette méthode, en particulier pour éviter l'isolement d'un chercheur dans un laboratoire, le ciblage de l'excellence académique et disciplinaire, confié à des pairs, a plus tendance à favoriser des écoles de pensée qu'à ouvrir le cadre pour amener de la dé-coïncidence dans la construction scientifique en misant sur la diversité des profils humains. Nous notons qu'il existe cependant des initiatives qui pourraient permettre d'accéder à des profils différenciés, comme les concours de chargé de recherche (CR) blancs à INRAE.

L'excellence scientifique, recherchée pour le bénéfice des projets scientifiques, constitue également le socle d'évaluation de la recherche. Ainsi, les instances d'évaluation individuelle (CSS², CNU³, CNECA⁴, comité d'évaluation CIRAD, etc.) sont majoritairement constituées par des commissions dont l'un des critères majeurs de sélection reste les publications dans le domaine disciplinaire ciblé (nombre de publications et indice de reconnaissance de la revue de publication). Si les évaluations collectives, de type HCERES⁵, se veulent quant à elles plus multicritères et pluridisciplinaires, elles n'en restent

2. Commission scientifique spécialisée d'INRAE.

3. Conseil national des universités.

4. Commission nationale d'évaluation des enseignants-chercheurs du ministère de l'Agriculture.

5. Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur.

pas moins focalisées sur des critères très comptables, standardisés et normatifs (Lugen et Hiernaux, 2016). Ceux-ci codifient les pratiques de recherche (Gozlan, 2020) et sont de ce fait peu compatibles avec une appréciation de l'originalité des recherches menées au regard de la trajectoire de changement sociétal qu'elles pourraient apporter. On peut cependant souligner l'existence de méthodes d'évaluation des impacts sociétaux de recherche, telles que les méthodes Asirpa (Analyse de l'impact sociétal de la recherche) ou ImpresS (*Impact of the Research in the South*), « impact de la recherche au Sud », même si ces évaluations posent elles aussi des questions quant à leur effet rebond sur le choix des sujets de recherche et les modes de valorisation (Bedouret et Dupleix, 2019).

Le souci d'excellence, d'efficacité et d'impact de la recherche se traduit enfin *via* le financement des travaux de recherche. Alors que le financement structurel de la recherche française, ramené au PIB, a connu une décroissance depuis 2007 (Guillou *et al.*, 2022), le financement concurrentiel basé sur des appels d'offres s'est quant à lui accru. Ces appels d'offres aux thématiques prédéfinies répondent souvent à des injonctions (politiques ou privées) relativement court-termistes (injonction à apporter des solutions à des crises avec un impact à quelques années, voire quelques mois). Cette modalité de financement tend à privilégier des propositions consensuelles où le besoin de décrire le résultat attendu, pour que l'impact potentiel du projet puisse être pleinement évalué, nuit à l'exploration de pistes de recherche incertaines. Cela s'illustre notamment dans les dossiers de recherche de financement de thèse. Ainsi, des sujets extrêmement cadrés dans leur méthodologie peuvent nuire à l'appropriation par le futur doctorant et

au développement de son intuition scientifique.

S'il s'agit là d'une tendance lourde du financement de la recherche française, il n'en reste pas moins que les établissements essaient de se doter d'outils visant à des financements moins contraints en justification pour privilégier des sujets nouveaux ou plus risqués. Nous pouvons ainsi citer des modes de financement incitatifs internes aux établissements : par des fonds d'amorçage, des actions incitatives des départements scientifiques, ou encore les métaprogrammes INRAE, qui sont des dispositifs d'animation scientifique promouvant des approches systémiques et interdisciplinaires pour répondre à des défis scientifiques et sociétaux (INRAE, 2022). Plus récemment, la demande ministérielle auprès des nouvelles agences de programmation de la recherche est d'engager des programmes de recherche favorisant la prise de risque (par exemple, le programme EXPLOR'AE, qui se définit comme étant un programme d'« accélération de la recherche à risque en agriculture, alimentation et environnement » porté par INRAE).

Une volonté de favoriser les échanges institutionnels

La volonté de dépasser les frontières institutionnelles pour partager, capitaliser les compétences, développer des projets originaux, mais aussi pour renforcer le lien entre formation supérieure et recherche, a conduit à la création d'organisations matricielles et multitutelles (avec notamment les UMR, des métastructures telles que les instituts de convergences, les écoles universitaires de recherche [EUR], etc.). Ces organisations collectives renforcent les relations entre chercheurs et enseignants-chercheurs mais aussi la relation aux étudiants, dont le regard nouveau sur les sujets de recherche

peut être moteur de créativité originale. Cependant, ces systèmes emboîtés et multitutelles comme les UMR sont extrêmement lourds à gérer, chaque tutelle dupliquant dans la structure collective son fonctionnement en termes de procédures administratives, d'exigence de *reporting*, etc.

En dépit de plans de simplification administrative s'appuyant en grande partie sur le déploiement d'outils de gestion à forte composante technologique, mais qui font souvent apparaître de nouvelles contraintes (Pin, 2021), l'énergie engagée pour le fonctionnement courant reste conséquente et se fait donc au détriment d'une concentration sur l'émergence de voies nouvelles de recherche. Cet état de fait pose la question de l'intérêt d'une distribution des fonctions entre recherche et gestion de la recherche, de la connaissance partagée des contraintes des différentes fonctions et de la possibilité d'alterner ces fonctions au cours d'une carrière.

Une volonté de s'ouvrir sur et à la société

Au-delà des collaborations entre structures de recherche, les enjeux sociétaux, auxquels la recherche se doit d'apporter des connaissances pour contribuer à l'émergence de solutions, appellent à une ouverture de nos organisations vers la société. Cette ouverture vers les citoyens peut se faire *via* la vulgarisation scientifique et le mouvement de la Science ouverte, qui vise à donner un accès facilité aux connaissances. De façon plus inclusive, les sciences participatives (Houllier et Merilhou-Goudard, 2016) permettent d'impliquer des acteurs de la société civile (individus ou groupes) de façon active et délibérée. Cependant cette participation est souvent une réponse à une sollicitation de la recherche à un sujet qu'elle a fait émerger.

Il est plus complexe et donc plus rare de voir émerger une réelle recherche transdisciplinaire où les questions et les résultats sont co-construits (Hermesse et Vankeerberghen, 2020 ; Hassenforder et Ferrand, 2024), d'autant que la reconnaissance de ces résultats et de leur excellence disciplinaire est encore incertaine. Parmi les acteurs de la société, les entreprises privées constituent des partenaires privilégiés tant comme financeurs-bénéficiaires de nos travaux que comme partenaires dans les réponses aux appels d'offres. Ces partenariats se traduisent plus rarement par des collaborations de proximité telles que les LabComs, avec 184 structures en France en 2020 (ANR, 2021). Enfin, l'ambition des organisations de recherche est de contribuer par leurs travaux à l'établissement des politiques publiques. Cependant l'inadéquation des agendas politiques et du rythme de la recherche rend cette contribution parfois difficile. La formalisation au sein des établissements d'organes tels qu'une direction de l'expertise et de l'appui aux politiques publiques (comme à INRAE) peut permettre une meilleure articulation de la valorisation des connaissances développées pour leur prise en compte dans les politiques publiques.

Une aspiration à développer une recherche créative

Afin de renforcer les possibilités de produire des travaux avec un impact majeur, la créativité apparaît comme une qualité primordiale à développer. Selon la définition de Mednick (1962), la créativité est l'association d'éléments en de nouvelles combinaisons qui répondent à des exigences spécifiques ou sont utiles d'une manière ou d'une autre. Plus les éléments de la nouvelle combinaison sont éloignés les uns des autres, plus la solution ou le processus sont créatifs.

Selon Madjar *et al.* (2011), différents niveaux de créativité (incrémentale ou radicale) peuvent être favorisés par des facteurs contextuels et personnels : volonté de prise de risque, ressources sur la créativité, engagement, contexte professionnel et organisationnel. En ce sens, les établissements de recherche ont largement investi dans la mise à disposition de ressources : formation aux méthodes créatives pour l'animation de réflexions sur des projets, accompagnement par des structures dédiées, formation des managers (comme pour l'École pratique du management de la recherche agricole [EPMRA], au sein de laquelle les auteurs de cet ouvrage se sont rencontrés).

Par ailleurs, l'inspiration pour plus de créativité est elle aussi encouragée au travers du soutien aux mobilités vers d'autres organisations de recherche en France et à l'international, par exemple. Cependant, ce soutien à la créativité pour sortir, au moins ponctuellement, des courants dominants demeure limité en termes de prise de risque scientifique. Ainsi, pour faire le lien avec les limitations liées à l'objectif d'excellence développé par les organisations de recherche, la perception par les chercheurs de conséquences personnelles potentielles (évaluation, carrière) d'une créativité radicale mais scientifiquement et disciplinairement risquée tend à nuire à cette injonction de créativité.

Que retenir de cet état des lieux ?

À l'issue de cette phase initiale d'état des lieux, des caractéristiques majeures de nos organisations de recherche sont donc ressorties :

- une diversité d'institutions de recherche : de par leurs organisations internes spécifiques et leurs marqueurs identitaires ;

- des aspirations communes autour de l'excellence, des échanges institutionnels, de l'ouverture à la société et de la nécessité d'une recherche créative ;
- une invitation récurrente accompagnée d'incitations à déployer une recherche créative « hors des sentiers battus » ;
- mais des limites parfois fortes à la portée de ces incitations : cadre administratif et financier, cadre de la prévention et de la gestion du risque, cadre de l'évaluation disciplinaire.

Ces caractéristiques confirment la nécessité d'explorer le champ des possibles pour surmonter ces limitations.

NOURRIR LA RÉFLEXION ET S'OUVRIR À DE NOUVELLES APPROCHES

Entretiens sur la créativité

La question de la créativité est une question partagée dans de nombreuses sphères professionnelles. Dans le domaine de l'art, bien sûr, comme dans la recherche et dans l'ensemble des métiers devant allier excellence de la production et inspiration sans cesse renouvelée. Trois entretiens ont été réalisés dans l'univers du cirque (Émilie Declercq, directrice de l'école Flip-Flap), du design (Alexandre Bau, fondateur associé du studio Ralston Bau) et de la recherche (Marie-Hélène Jeuffroy, chercheure-agricultrice, INRAE).

La créativité dans le monde du cirque : une flamme à entretenir en permanence en veillant au bon fonctionnement du collectif

Flip-Flap est une école de cirque pour enfants et jeunes adultes. Émilie Declercq, sa directrice, et présidente de la Fédération régionale des écoles de cirque d'Île-de-France, y cultive l'esprit circassien par un travail collectif et inclusif

des idées de chacun. La créativité, selon Émilie Declercq, ne se décrète pas et n'est jamais acquise : elle doit faire l'objet d'une attention permanente. Les ennemis de la créativité sont souvent la routine, les enjeux de compétition et les éventuelles relations toxiques au sein du groupe. Les conditions favorables à la créativité sont le renouvellement des sources d'inspiration grâce aux idées inépuisables des enfants, la préservation de temps dédiés à la créativité *per se* et le bon fonctionnement du groupe. Si la progression en technicité demande de la persévérance, parfois sur plusieurs années, la créativité demande de l'agilité pour produire plus d'idées que nécessaire et être capable de renoncer aux mauvaises idées, le cas échéant. Dans ce cas, le rôle de l'enseignant (ou manager) est primordial pour accompagner les enfants dans cette prise de risque et cet éventuel renoncement. La bonne dynamique créative du groupe dépend de l'équilibre entre des profils plutôt techniques, des profils plutôt créatifs et des profils équilibrés permettant de faire le lien.

*Quand le design s'inspire de l'environnement :
démarche pour un acte créatif*

Ralston Bau est un studio de design idéaliste établi à Bergen (Norvège) et à Marseille (France), qui s'inspire de collaborations avec des artistes, des sociologues et des citoyens. L'écologie et la valorisation des déchets sont aujourd'hui au cœur de cette démarche créative qui va jusqu'à la collaboration avec des scientifiques. Pour s'extraire des courants de pensée dominants du design qui visent souvent l'extra-luxe, Alexandre Bau a choisi de sortir de son environnement disciplinaire pour considérer toute la chaîne de valeurs et de services à laquelle doit contribuer

l'objet « designé », au-delà de l'objet lui-même. Il insiste sur l'importance de la connexion, de la proximité et de la dimension temps (ou l'idée de prendre le temps) pour renforcer la créativité et non pas la formater. À l'instar de l'évolution observée dans la recherche, il défend une démarche de création reposant sur un travail interdisciplinaire, multiacteurs (sources d'inspiration), intégrant les dimensions sociales et environnementales. Pour lui, l'idée de la collaboration entre chercheurs et métiers de création comme le design est une évidence, afin que les avancées de la science renforcent leur impact face à nos enjeux sociétaux et climatiques. Pour entrer dans une ère post-fossile, nous devons combler le fossé entre la recherche et les marchés. Ralston Bau a donc cofondé en 2019 le Bioregion Institute, laboratoire de recherche appliquée interdisciplinaire axée sur le design et l'architecture, délivrant des solutions circulaires grâce au développement de biomatériaux et de produits biodégradables. L'objectif est d'accélérer la transition vers une société circulaire durable.

Nourrir sa créativité de chercheur par le vécu grâce à la pluriactivité : l'exemple d'une chercheure-agricultrice

Marie-Hélène Jeuffroy est directrice de recherche INRAE et agricultrice. Ses recherches portent sur la production de connaissances, outils et méthodes pour accompagner la transition agroécologique des systèmes agricoles, élargie récemment à l'échelle du système alimentaire. Si son activité d'agricultrice est en complète résonance avec sa thématique de recherche, elle lui permet également une forme de dé-coïncidence par rapport à sa discipline scientifique grâce à une connexion avec les contraintes et les modes de décision

réels des agriculteurs. Cette connexion passe par le vécu, supprime tout filtre lié à un dispositif d'enquête, et imprègne complètement la manière dont Marie-Hélène Jeuffroy pose ses questions de recherche. Cette pluriactivité, vécue comme une exception dans l'institut, s'accompagne cependant de conséquences sur les horaires, la disponibilité et la charge mentale, les contraintes des deux métiers se cumulant.

Que retenir de ces entretiens ?

Ces trois entretiens ont montré que la créativité n'est jamais acquise et doit sans cesse s'entretenir. Elle se nourrit de plus du vécu individuel en lien avec le concret du terrain et de la relation à autrui, mais ne s'exprime de manière constructive qu'à travers des collectifs qui fonctionnent « bien » et sont correctement managés. La bonne relation entre individualité et collectif est cruciale. La définition de moments et de lieux dédiés à la créativité, dégagés de tout enjeu de performance, est favorable au développement et à l'expression créative. À l'inverse, l'esprit de compétition, les contraintes de temps et les relations non constructives peuvent s'avérer nuisibles pour la créativité s'ils ne sont pas bien gérés à l'échelle du collectif.

Recueil de concepts fous au sein du monde de la recherche

En parallèle, nous avons également interrogé nos pairs, sous la forme d'un mini-sondage diffusé à une trentaine de chercheurs en 2022, *via* un formulaire web, autour de la question : « Quelle(s) serai(en)t votre/vos idée(s) pour élargir le champ des possibles et favoriser une recherche créative, interdisciplinaire et participative, efficace et liée à l'enseignement ? » L'objectif était de faire émerger des concepts fous.

Au sein de la théorie C-K, les concepts fous (*crazy concepts*) – ou chimères – capturent tout ce qui touche à l’imagination, l’inspiration, les analogies ou les métaphores, jusqu’à l’irrationnel. Ils rendent possibles de nouvelles définitions des objets (la recherche créative, par exemple) et conduisent à des connaissances nouvelles. Dans ce cadre, les mots-clés sont : partition expansive, exploration de nouvelles connaissances, ouverture du champ des possibles.

Nous avons donc largement sondé nos collègues des unités de recherche et des services d’appui de nos différents établissements. Sur la base de ce sondage, plusieurs idées ont émergé et sont maintenant présentées.

Mobiliser et valoriser les idées divergentes en s’appuyant notamment sur des créatifs hors recherche ou hors institut

Les idées entrant dans cette catégorie visent principalement trois objectifs :

– **Organiser et proposer des espaces et moments de dé-coïncidence** pour les chercheurs en créant des espaces d’échanges conviviaux, à l’image notamment des jeux sérieux, des *World café*⁶ réunissant des personnes de différentes disciplines autour de sujets communs, ou carrément des bains chauds comme espace d’échanges (Silvia, 2019 ; Takata, 1997). Ce type d’activités recèle un potentiel de sérendipité. En effet, la sérendipité suggère que les meilleures idées surviennent dans les moments de repos ou de « divertissement ». Il conviendrait donc d’alterner les moments

6. Le *World café* (« café pour échanger ») est un processus créatif qui reproduit l’ambiance d’un café. Les participants débattent d’une question ou d’un sujet en petits groupes autour de tables puis changent de table à intervalles réguliers pour féconder les conversations avec les idées issues des rotations précédentes.

de pure réflexion avec des moments agréables et ludiques. De même, les techniques de défocalisation telles que la méthode C-K seraient propices pour la créativité.

– **Encourager la génération d'idées « divergentes » (dites *borderline*) et les OSNI (Objets scientifiques non identifiés) en s'ouvrant à d'autres acteurs** : plusieurs propositions concrètes recueillies vont dans ce sens. Il s'agit par exemple d'ouvrir les (ou certains) laboratoires des instituts aux acteurs de la société civile, aux chercheurs en herbe tout en les encadrant autour d'une idée à développer (par exemple, « Le mercredi, c'est labo ! ») ; ou bien d'organiser des « Science Bus » qui sillonnent la France afin de proposer des expériences simples autour d'un concept scientifique et de discuter avec des personnes de tout âge. De même, la manière dont les non-scientifiques formulent les besoins et questions de recherche peut s'avérer une source de dé-coïncidence intéressante. Ainsi, un site d'appel à idées divergentes (ouvert aux acteurs de la société civile) pourrait être créé et conduire à sélectionner régulièrement des idées pour monter des projets soutenus sur fonds CIR (crédit d'impôts recherche).

– **Capitaliser sur des idées existantes** : les idées générées ou collectées pourraient ensuite être valorisées de diverses manières, soit en étant portées à la connaissance du/des conseil(s) scientifique(s) des instituts de recherche, soit par des « hackathons » au cours desquels elles pourront être discutées et développées avec l'objectif final de les concrétiser sous forme de projets, ou bien encore en créant une banque de dons à idées ouvrant un droit à la « gestation d'idées pour autrui » aux chercheurs les consultant. Dans ce registre, les projets refusés par les différents appels d'offres et guichets de financement de la recherche (tels que l'ANR [Agence

nationale de la recherche], le programme européen de recherche Horizon Europe⁷), constituant une véritable « piscine aux échecs », pourraient alimenter cette banque à idée.

Mettre en place des modes de recrutement et d'évaluation non conventionnels

Le recrutement et l'évaluation positive des chercheurs sont des leviers majeurs pour éviter la coïncidence de nos recherches et favoriser les approches dé-coïncidentes. Ainsi, une idée simple à mettre en œuvre (existant déjà dans certains pays) serait de recruter des doctorants sur sujets libres proposés par les étudiants eux-mêmes. Le financement ne serait plus porté par le laboratoire recruteur mais par l'étudiante ou l'étudiant, qui aurait alors à charge d'identifier et de convaincre une directrice ou un directeur de thèse de son projet. De même, on peut imaginer des chaires de recrutement sur la base de l'idée proposée plus que sur le profil du candidat, avec un projet sur cinq ans en partie financé sur fonds de CIR. Tout en restant sur le schéma classique de recrutement et de panels d'outils de financement, un levier pour favoriser la diversité des jurys et donc des recrutements est d'y associer des artistes ou des designers apportant un point de vue différent.

Sur le plan de l'évaluation, une révolution douce consisterait à donner carte blanche aux chercheurs pour leur évaluation en organisant une forme d'autodiagnostic dans lequel le chercheur pourrait proposer lui-même les critères sur lesquels il s'autoévalue. De son point de vue, sur quels aspects de son activité a-t-il évolué ? Cette évaluation, complémentaire de l'évaluation classique sur critères prédéfinis,

7. Voir <https://www.horizon-europe.gouv.fr/>

apporterait sans doute énormément d'informations sur les freins et leviers d'une recherche plus créative.

Alléger les contraintes administratives et redonner sa place à la recherche

Nous ne traiterons pas ce point en détail bien qu'il ait été suggéré durant l'enquête de limiter la charge administrative liée à une volonté de contrôle budgétaire systématique.

Que retenir de cette enquête ?

En conclusion, il ressort de ce sondage quatre grands axes de proposition : 1) s'appuyer sur des créatifs hors recherche ou hors institut ; 2) mobiliser et valoriser les idées divergentes ; 3) mettre en place des modes de recrutement et d'évaluation non conventionnels ; 4) alléger les contraintes administratives et redonner sa place à la recherche.

PROPOSITION DE TROIS CONCEPTS INNOVANTS ET D'IDÉES D'ACTION

Sur la base de l'état des lieux des organisations actuelles de recherche (*dominant design*) et des connaissances acquises (bibliographie, enquête, interviews), nous nous sommes attachés à proposer un arbre d'exploration C-K (Hatchuel et Weil, 2009) partant d'un objectif visant à définir « une organisation qui favorise la dé-coïncidence pour une recherche créative ». Ainsi, plusieurs « branches » de l'arbre C-K ont été explorées : 1) une organisation qui promeut la créativité ; 2) une organisation qui n'empêche pas les initiatives créatives ; 3) une organisation « fissurable »

et perméable aux initiatives créatives. À l'issue de notre réflexion selon la méthode C-K, trois concepts, sources d'inspiration pour de nouvelles approches de recherche, ont émergés. Il s'agit de propositions de concepts qui n'ont pas vocation à devenir des mots d'ordre, mais simplement à proposer des manières de chercher autrement pour ouvrir le champ des possibles en recherche.

Recherche inclusive

Le concept de « recherche inclusive » (figure 1) repose sur l'idée que la diversité des points de vue et la rencontre des talents hors cadre directif et affranchis des enjeux habituels bénéficient à la recherche. Cette idée doit s'appliquer à toutes les étapes de la recherche (recrutement, financement de projet, évaluation) et à tout le personnel, y compris les services d'appui à la recherche (notamment les services comptables et administratifs).

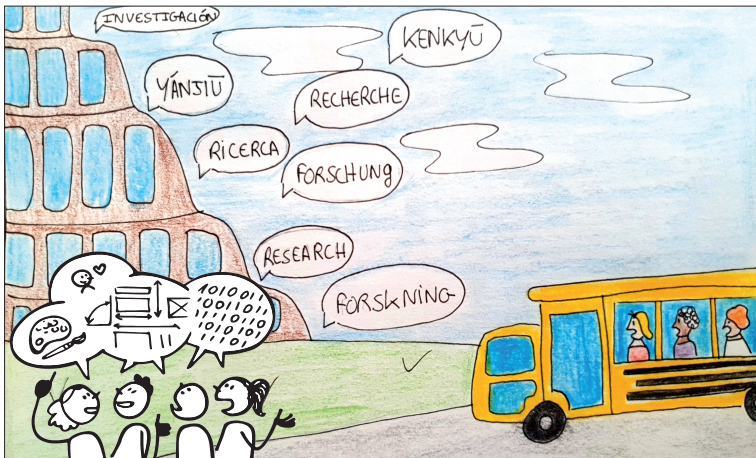


Figure 1. Planche concept de la recherche inclusive

À travers ce concept, il s'agit de laisser une place à l'inattendu qui peut résulter 1) de regards naïfs, décomplexés (comme ceux des enfants par exemple) ; 2) de parallèles/regards croisés avec des domaines d'activités différents, et ainsi favoriser des associations d'idées initialement distantes ; 3) de débats entre points de vue différents et non experts, contribuant à un environnement créatif et parfois sans concession (vis-à-vis du financement, de l'évaluation, de la publication, etc.) dans la définition des questions de recherche et des projets ; et 4) de temps vécu *a priori* comme improductif, hors contrat de recherche ou projet.

Le mode de fonctionnement du CERN (l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire), tel que décrit en 2014 par Cédric Klapisch au sujet de son film documentaire, illustre bien ce concept. Le CERN est présenté comme une tour de Babel, une ruche en pleine effervescence, dans laquelle se retrouvent des chercheurs de différents pays, de différentes langues, cultures et disciplines qui, tels des artistes, suivent leurs intuitions. Le leitmotiv de ce laboratoire : « Un bon chercheur est un chercheur qui ne sait pas ce qu'il cherche ».

Six types d'action, dont trois sont détaillés ci-dessous, ont été proposés pour nourrir cette approche de recherche inclusive :

– **Babel Lab : l'unité temporaire de dé-coïncidence.** Sur le modèle des résidences d'artistes, un laboratoire temporaire pourrait accueillir des scientifiques, mais également des designers, des artistes, des étudiants pour six mois à un an dans un lieu mettant à disposition les moyens techniques nécessaires pour travailler ensemble.

– **Une boîte à idées citoyennes.** L'objectif est de créer un espace de stockage, de dialogue avec les citoyens, associations ou micro-entrepreneurs, afin qu'ils puissent faire remonter leurs idées et leurs besoins de recherche et échanger avec les

chercheurs sur leur faisabilité. Les idées peuvent remonter directement d'ateliers participatifs menés dans le cadre de la pratique de certains chercheurs et être ainsi collectées en direct, ou par le biais d'un espace en ligne ouvert, avec possibilité de dépôt par les citoyens ou les associations.

– **Stage « Vis ma vie ».** L'objectif est de reconnecter les différents services d'appui à la recherche (gestion des contrats, de la comptabilité, direction des ressources humaines) et les scientifiques, pour redonner du sens aux procédures et appuyer leur priorisation. Cela passerait par l'organisation d'ateliers d'échanges avec des mises en situation opérationnelles et sur le « terrain » de chacun.

– **Ouvrir les jurys à des artistes/designers.** Les jurys de recrutement de doctorants mais également de chercheurs et d'enseignants-chercheurs devraient inclure une personnalité du monde des arts ou du design, impliquée en tant que professionnel ou citoyen dans la recherche scientifique. Cette mesure est relativement aisée à mettre en place en modifiant par décret la composition des jurys de concours de recrutement des chercheurs et enseignants-chercheurs (sans pour autant contraindre cette composition).

– « **Le mercredi, c'est labo !** » Un « labo bus » qui fait découvrir les sciences aux plus jeunes, par exemple dans les écoles et centres de loisirs.

– **Génie en herbes.** Un concours d'invention ouvert à tous. Ces concours existant déjà *via* des hackathons ou des concours à destination des étudiants. On peut, par exemple, citer le prix Design & Science de l'Université Paris-Saclay dont l'édition 2020 portait sur le thème « Agriculture et Mégapole » (Université Paris-Saclay, 2020). Ces approches sous forme de concours, très stimulantes sur des temps courts, pourraient être étendues à la recherche.

Babel Lab : l'unité temporaire de dé-coïncidence ou le laboratoire « Auberge Espagnole ». Un lieu de recherche qui fonctionne comme une résidence d'artistes

Objectif :

- Réunir des talents de disciplines et d'horizons variés autour d'un thème.

Outre le fonctionnement du CERN décrit plus haut, l'Institut des hautes études scientifiques de l'Université Paris-Saclay et les résidences de l'Institut des systèmes complexes sont également des sources d'inspiration, car ils accueillent des chercheurs, des équipes-projet ou des scientifiques étrangers (IHES, 2024 ; ISC, 2024). Ici, l'expérience serait étendue, au sens où les personnes accueillies ne seraient pas forcément toutes issues du secteur scientifique, ni ne viendraient avec un projet déjà défini. L'idée est plutôt de réunir des visions différentes sur un thème donné.

Impacts attendus :

- Confronter des intuitions et visions très différentes susceptibles de produire des idées neuves (*opinion paper*, « article d'opinion »).
- Proposer des protocoles partagés innovants sur certains verrous expérimentaux (par exemple, mesures de la rhizodéposition).
- Construire des projets originaux.

Descriptif des actions à mettre en place :

- Recrutement des personnes par tirage au sort parmi des candidatures spontanées.
- Invitations de profils originaux repérés.

Ressources nécessaires :

- Un lieu permettant de mettre à disposition des moyens logistiques, informatiques et expérimentaux.
- Des ressources financières pour le fonctionnement du laboratoire.

Acteurs à impliquer : Des tutelles de l'entité de recherche.

Barrières à lever : Statuts juridiques des accueils.

Boîte à idées citoyennes

Objectif :

- Créer une banque à idées ouverte aux chercheurs et aux citoyens, un espace de stockage, de dialogue avec les citoyens.

Impacts attendus :

- Reconnexion des citoyens avec la recherche.
- Enrichissement des projets de recherche par les idées proposées par une diversité de citoyens.
- Faire remonter des idées de projets.

Descriptif des actions à mettre en place :

- Créer un support de dépôt (informatique, avec une trame pour les citoyens).
- Préparer des supports types pour le dépôt d'idées, diffuser ces supports notamment auprès des chercheurs qui sont en contact avec les citoyens.
- Organiser la remontée d'idées : les idées peuvent remonter directement d'ateliers participatifs avec les citoyens et être ainsi collectées en direct, à l'issue ou pendant les ateliers en présentiel. Cela permet d'échanger avec les citoyens sur les besoins et la faisabilité.
- Il serait aussi possible d'organiser une banque ouverte, avec possibilité de dépôt par les citoyens ou les associations.
- Organiser des échanges en ligne sur les projets auxquels nous pensons pouvoir répondre, sans forcément faire de réponses systématiques.
- Dans le cadre du partage en ligne, organiser un système de vote citoyen pour les projets présentés et développés.

Ressources nécessaires :

- Infrastructure informatique : un système de stockage.
- Un ou plusieurs modérateur(s)/gestionnaire(s) de la base de données et des échanges.

Acteurs à impliquer :

- Passer par un financement ANR ou associatif pour le lancement.
- Pour le suivi des idées et l'organisation des échanges, prévoir un modérateur.
- Chercheurs impliqués dans la recherche en contact avec les citoyens.

Barrières à lever :

- Droit de propriété intellectuelle.
- Gestion des données personnelles.

Vis ma vie

Objectif :

– Reconnecter les différents services d'appui à la recherche (gestion des contrats, de la comptabilité, direction des ressources humaines) et les chercheurs (Clot *et al.*, 2021).

Impacts attendus :

- Améliorer la qualité fonctionnelle des projets et des procédures.
- Prioriser les procédures et les risques financiers et juridiques.
- Libérer du temps aux gestionnaires et aux chercheurs.
- Redonner du sens aux procédures et aux métiers de chacun.

Descriptif des actions à mettre en place :

- Organiser une à deux fois par an des ateliers d'échanges autour des procédures et des métiers (chercheurs et services d'appui) avec des mises en situation opérationnelles et sur le « terrain » de chacun.
- Inviter les gestionnaires sur les projets, favoriser les déplacements sur le terrain des chercheurs, y compris à l'étranger ou avec les partenaires.
- Inclure des chercheurs dans la mise en place des procédures administratives qui les impactent et inclure des gestionnaires dans les montages et le suivi des projets de recherche.

Ressources nécessaires :

- Financement pour des séminaires d'échanges.
- Appui des chercheurs ou experts autour du concept de « qualité du travail » plutôt que « qualité de vie au travail ».
- Appui de la direction des ressources humaines pour fluidifier et organiser les échanges.

Acteurs à impliquer :

- Personnels impliqués en interne de chaque institution de recherche : autant ceux chargés de la mise en œuvre opérationnelle que ceux chargés de prendre les décisions.
- Ressources humaines, services comptables, chercheurs, service juridique, etc.

Barrières à lever : Libérer du temps, notamment aux services d'appui.

Research Paradiso

Le concept de *Research Paradiso* (« recherche en environnement paradisiaque », voir figure 2) propose de laisser au scientifique la liberté de construire son propre environnement et son propre parcours de recherche. Affranchi des contraintes sociales, géographiques et temporelles, le chercheur (ou tout autre acteur de la recherche) pourrait ainsi explorer de nouvelles voies d'inspiration et les renouveler. Le but ici est de créer un écosystème de recherche personnalisé et favorable à l'expression de la créativité. Cet écosystème favorable s'appuierait sur deux leviers : un levier externe consistant à construire un environnement extérieur favorable à une défixation (par exemple, « Le havre de paix » décrit par Silvia [2019]) ; et un levier interne consistant à autoriser une organisation compatible avec son mode de vie personnel et sa propre écologie fonctionnelle (par exemple « Le chercheur polymorphe »). Le concept *Research Paradiso* vise trois éléments caractérisant un climat de créativité : la liberté d'action, le temps disponible pour créer et un environnement ludique, enjoué, libéré des enjeux de manière temporaire.



Figure 2. Planche concept du *Research Paradiso*

Les propositions ci-dessous peuvent contribuer à mettre en action cette approche de l'organisation de la recherche :

– **Semaine de la dé-coïncidence.** À l'instar de la Fête de la science ou du Printemps de la donnée, il s'agit de dédier de manière régulière un moment (une semaine chaque année) au thème de la dé-coïncidence, dans le but d'encourager nos collectifs à créer localement des espaces (temps et lieux) qui favorisent des pas de côté et *in fine* la créativité.

– **JobEvasion.** L'objectif consisterait à créer les conditions qui permettent aux collaborateurs de réaliser ponctuellement une mobilité géographique, dans un cadre non institutionnel, tout en continuant de mener leurs activités.

– **Assistant de recherche.** L'idée est d'intéresser de jeunes étudiants aux métiers de la recherche tout en leur assurant un revenu minimum, leur évitant ainsi de devoir travailler à temps partiel en dehors de la science. L'intérêt de cette interaction entre chercheurs confirmés et étudiants non diplômés est mutuel et devrait être bénéfique sur le long terme *via* un renouvellement des idées et hypothèses testées en recherche.

– **Le bain chaud** ou mettre en place, au sein des unités de recherche, des lieux de détente propices à libérer les inspirations.

– **Le chercheur polymorphe.** Le chercheur peut trouver son inspiration dans un autre métier ou une autre activité complémentaire. À l'instar de l'enseignant-chercheur qui allie, par définition, recherche et enseignement, le chercheur pourrait aussi être artiste-chercheur ou agriculteur-chercheur, ou encore surfeur-chercheur, chercheur-designer, chercheur malgré lui... dans la mesure où son autre activité nourrit sa créativité de chercheur. Ces situations existent déjà de manière informelle mais gagneraient à être explicitées et favorisées. Elles permettraient également d'améliorer

l'attractivité des métiers de la recherche auprès de la génération actuelle, dont le rapport au travail a fortement évolué par rapport aux précédentes (Pôle Santé Travail, 2022). Parmi les entretiens mentionnés plus haut, celui avec Marie-Hélène Jeuffroy tient une place particulière en tant qu'exemple atypique d'un profil de chercheuse, qui nourrit sa créativité par le vécu d'une expérience professionnelle extérieure au monde de la recherche.

Semaine de la dé-coïncidence

Objectifs : Il s'agit d'une semaine pour favoriser et donner de la visibilité aux initiatives favorisant la dé-coïncidence et, par conséquent, la créativité. Le but est de réunir des chercheurs mais également des citoyens et non-spécialistes en un lieu insolite, de manière à se confronter à des théories éloignées ou orthogonales à sa manière de voir.

Il s'agit ici de :

- Dédier de manière régulière un moment (une semaine chaque année) au thème de la dé-coïncidence dans le but d'encourager nos collectifs à créer localement des espaces (temps et lieux) qui favorisent la créativité.
- Faire connaître les actions et initiatives qui seront menées au cours de cette semaine, afin d'inspirer et de créer une émulation.
- Faire connaître, à travers des retours d'expérience, les impacts des différentes actions et initiatives conçues et menées par les participants.

Impacts attendus :

Pour l'institut de recherche :

- Améliorer la qualité de vie au travail.
- Augmenter l'attractivité et le potentiel de recrutement de talents rares.
- Favoriser la créativité des collaborateurs.

Pour le chercheur :

- S'autoriser à sortir de son cadre quotidien de travail et de pensée pour créer et innover.
- Se renouveler au travers d'opportunités.
- S'inspirer d'autres professions et façons de penser.

Descriptif des actions à mettre en place : Un collectif, constitué de chercheurs de disciplines différentes, sous couvert d'un budget alloué, créera un site web pour communiquer, faire un appel à initiatives, et capitaliser sur l'événement, si bilan positif, en le généralisant.

Ressources nécessaires :

- Un groupe de travail.
- Un budget pour le groupe de travail (10 k€).
- Un budget pour soutenir les initiatives à mener par la suite (100 k€).

Acteurs à impliquer :

- Les ressources humaines des instituts.
- Les tutelles des unités.
- Les agents volontaires.

Barrières à lever : En principe, aucune.

Références : voir les sites du Printemps de la donnée [2024] et de la Fête de la Science [2024] dans les Références bibliographiques, p. 159 et 154.

JobEvasion : un cadre pour télétravailler ponctuellement à l'international dans un cadre non institutionnel

Objectif :

- Créer les conditions et le cadre qui permettent aux collaborateurs de réaliser ponctuellement une mobilité géographique tout en continuant de mener leurs activités.

Impacts attendus :

Pour l'institut de recherche :

- Augmenter le taux de rétention des talents.
- Augmenter l'attractivité, améliorer le potentiel de recrutement de talents rares.
- Favoriser la créativité des collaborateurs.

Pour le collaborateur :

- Retrouver un nouveau souffle.
- Continuer son activité professionnelle tout en réalisant un souhait de mobilité géographique temporaire.

Descriptif des actions à mettre en place :

- Étudier l'opportunité et la faisabilité en analysant notamment les offres de mobilité existantes.
- Identifier les risques et les comparer aux opportunités : définir le cadre juridique, préciser les modalités pratiques et les conditions.
- Identifier de potentiels partenaires.
- Tester sur une période à définir pour préciser les conditions d'éligibilité.
- Généraliser et en faire un argument d'attractivité de l'établissement.

Ressources nécessaires :

- Un groupe de travail incluant experts en ressources humaines et juristes.
- Un budget pour le groupe de travail (10 k€).

Acteurs à impliquer :

- Direction des ressources humaines.
- Direction des affaires juridiques.
- Agents volontaires.

Barrières à lever : Cadre juridique et assurances.

Référence : voir le site Holiworking [2024] dans les Références bibliographiques, p. 155.

Étudiants-assistants de recherche

Objectif : Donner goût à la recherche à de jeunes étudiants, les intéresser et les fidéliser.

Impacts attendus :

- Reconnexion des jeunes étudiants aux métiers de la recherche.
- Enrichissement des projets de recherche par les idées remontant de jeunes étudiants.

Descriptif des actions à mettre en place :

Les assistants/associés de recherche sont des étudiants universitaires embauchés par les professeurs et les chercheurs seniors pour les aider à mener à bien un programme de recherche particulier. Le titre de paie de ces employés varie entre assistant de recherche et associé de recherche.

Conditions requises pour devenir assistant de recherche :

- Être étudiant, si possible avec un premier diplôme dans le domaine d'étude associé.

- Connaissance des méthodes de recherche ou volonté de les découvrir.
- Capacité à effectuer plusieurs tâches à la fois et capacité à travailler sous pression.
- Excellentes compétences en matière de gestion du temps.

L'étudiant est embauché à temps partiel, afin de lui permettre de continuer son cursus de formation sans avoir à travailler hors du secteur scientifique.

Ressources nécessaires :

- Budget sur projet ou non, mobilisable pour financer partiellement un jeune étudiant.
- Statut à définir et à rendre attractif pour les étudiants, quitte à mettre en place des horaires décalés.

Acteurs à impliquer :

- Les ressources humaines des instituts.
- Les enseignants des universités et grandes écoles pour faire la promotion de ce type de postes.
- Les financeurs, afin qu'ils autorisent de mobiliser une partie du budget d'un projet sur ce type de financement.

Barrières à lever : Statut à définir et à mettre en place.

Référence : voir Standen (2019).

Wingsuit Research

Le concept de *Wingsuit Research* (« recherche en combinaison ailée et à risque », voir figure 3) repose sur l'idée que la prise de risque bénéficie à la recherche créative. À l'instar des sauts dans le vide en *wingsuit*⁸, il est primordial d'accompagner et de sécuriser la prise de risque par un certain nombre de dispositifs pour éviter de la transformer en danger vital.

Ainsi, le concept de *Wingsuit Research* emporte une double idée : encourager les organisations à privilégier un environnement favorable à la prise de risque et à valoriser

8. Le vol en *wingsuit* ou vol en « combinaison ailée » est un type de saut effectué à l'aide d'une combinaison de saut souple en forme d'aile. C'est un sport extrême dont la pratique est dangereuse.

l'échec, non pas pour lui-même, mais pour le progrès dont il porte la graine. Le concept favorise de ce fait une perception plus positive du risque, encourageant à plus d'audace. Au lieu de redouter le risque et ses potentielles conséquences négatives, le chercheur y verra davantage d'opportunités de stimuler sa créativité et de capitaliser sur ses éventuelles erreurs. Les actions associées au concept de *Wingsuit Research* ciblent trois facteurs cognitifs favorisant la créativité : la perception du risque (et en conséquence la prise de risque), le sentiment de confiance dans le climat ou l'environnement de travail, et le sentiment d'appui de ses idées par autrui dans son environnement de travail (Moultrie et Young, 2009).



Figure 3. Planche concept du *Wingsuit Research*

L'opération *Warp Speed* (« vitesse de l'éclair ») lancée au printemps 2020 par les États-Unis pour la conception de vaccins contre le COVID-19 illustre le concept de *Wingsuit Research* (Durand, 2021). En effet, l'initiative américaine a créé un environnement favorable à la prise de risque

et l'emprunt de chemins de traverse. L'analyse de cette opération met en exergue trois points :

– Les risques d'échecs sont acceptés dès le départ et ne représentent pas un critère majeur de soutien ou de mise à l'écart (des entreprises pharmaceutiques qui n'avaient pas d'expérience dans la fabrication de vaccins ont été encouragées à prendre part à l'opération).

– Il est permis de changer ses habitudes sur les plans scientifique, administratif et organisationnel. D'un point de vue scientifique, la chaîne classique de fabrication d'un vaccin a été repensée et le choix d'utiliser une technologie existante (l'ARN messager) a permis de passer quasi directement à l'étape des études cliniques. Sur le plan administratif et organisationnel, des régulateurs de l'agence américaine du médicament (la FDA) ont été envoyés sur le terrain dans les laboratoires pharmaceutiques et les hôpitaux pour collecter les données nécessaires pendant la phase des études cliniques, faisant économiser un temps considérable. Par ailleurs, des ressources humaines et financières ont été engagées pour anticiper la fabrication et la distribution massive des vaccins avant même que les résultats sur leur innocuité et leur efficacité ne soient connus.

– Les ressources affectées à l'opération sont à la hauteur des ambitions : *Warp Speed* a bénéficié d'un financement de plus de 10 milliards de dollars et a mobilisé des chercheurs, des ingénieurs, des techniciens de plusieurs établissements publics et privés, y compris de l'armée. La disponibilité des ressources n'a pas constitué un frein au bon déroulement de l'opération.

Pour implémenter ce concept, nous proposons plusieurs actions parmi lesquelles deux sont détaillées en encarts :

– doctorants sur sujets libres : comme évoqué p. 60 ;

– GRPA « gestation de projets de recherche par autrui » : l'objectif est de valoriser les réponses aux appels à projets qui n'ont pas trouvé de financement, et par là, la prise de risque des chercheurs qui ont porté ces réponses, en activant leur amélioration et leur réalisation *via* une reprise par d'autres chercheurs sur des financements dédiés. En effet, nous faisons l'hypothèse de l'existence d'un vivier d'idées de recherche non exploitées compte tenu des taux de succès moyens des grands appels d'offres de financement de recherche nationaux et européens (environ 16 %) et des possibilités limitées de soumettre à nouveau les projets non financés (absence de nouveaux appels d'offres thématiquement cohérents, évolution des thématiques des chercheurs, etc.).

D'autres propositions d'actions pour faire vivre le concept de *Wingsuit Research* existent comme la mise en place d'un système de *coaching* ou de parrainage permettant aux jeunes chercheurs de travailler dans un environnement sécurisé afin de relativiser l'échec. Ce parrainage existe de manière informelle entre chercheurs seniors et juniors, mais il pourrait être formalisé et introduit dans les attentes vis-à-vis des chercheurs seniors, directeurs de recherche, professeurs et managers. Cet accompagnement vers l'envol en toute autonomie pourrait être renforcé et la prise de risque favorisée *via* le financement spécifique de ruptures dans les trajectoires de projet, adossé à un *wingsuit* senior. Certaines idées issues du concept de *Wingsuit Research* rejoignent celles présentées dans le concept de « recherche inclusive » dans la manière d'appréhender l'échec. Ainsi, en se basant sur des formules célèbres comme : « Le succès c'est d'aller d'échec en échec sans perdre son enthousiasme » (Winston Churchill), ou en considérant que le succès, au-delà du

talent, dépend de la rencontre d'un désir et d'un contexte, les tentatives de projets ratés comme les échecs des réponses aux appels d'offres pourraient être valorisés plutôt que de tomber dans l'oubli. C'est ce que permet, par exemple, la boîte à idées – ou « piscine aux échecs » – évoquée dans la recherche inclusive.

Doctorants sur sujets libres à co-construire

Objectif : Dans nos organisations, la création de la plupart des projets de doctorat est le résultat d'une proposition de sujet par une équipe de recherche, suivie de candidatures d'étudiants s'appropriant le projet. Nous proposons d'intégrer de la diversité dans les projets en inversant le mécanisme, c'est-à-dire en permettant à toute personne externe à nos organisations d'être force de proposition et de co-construire avec nos équipes un projet.

Impacts attendus :

- Émergence de sujets de recherche originaux.
- Soutien à la prise de risque et à la prise d'initiative des doctorants.
- Probabilité accrue d'attirer des profils de doctorants diversifiés.

Descriptif des actions à mettre en place :

Mise en place d'un processus de lancement de contrats doctoraux en trois temps :

- Réception, au fil de l'eau (pour un maximum d'ouverture, ne pas organiser un seul appel à projets annuel qui pourrait favoriser certains types de parcours ou profils), d'idées de projets, et sélection par un comité constitué de représentants d'une diversité de disciplines.
- Financement d'une période de contrat de six mois, d'un budget de networking pour dialoguer avec des équipes d'accueil et collaborateurs, et accompagnement du candidat dans l'élaboration de son projet.
- Communication sur ce dispositif à un public large, au-delà des cibles habituelles.

Ressources nécessaires :

- Financement d'un package CDD + contrat doctoral + fonctionnement sur quarante-deux mois.

- Cellule de coordination du dispositif : réception des idées de projets, constitution et organisation de comités de sélection (une à deux fois par an), accompagnement des doctorants-candidats.

Acteurs à impliquer :

- Experts et parties prenantes (y compris citoyens) dans les comités de sélection.
- Représentants des départements des organisations.
- Équipes d'accueil.

Barrières à lever :

- Convaincre sur l'intérêt du dispositif compte tenu de son coût supérieur à un contrat doctoral classique.
- Sécuriser un financement permettant de tester le dispositif durant cinq ans et évaluer le niveau de créativité ajouté par son originalité.

Références : voir University of Queensland, Australie (2022) et Bennett (2021).

Don et adoption d'idées de projets entre chercheurs : gestation de recherche pour autrui (GRPA)

Objectif : Compte tenu du taux de succès moyen des grands appels d'offres de financement de recherche nationaux et européens (environ 16 %), nous pouvons supposer que nombre de propositions de valeur ne voient jamais le jour. Faute de nouvel appel d'offres thématiquement cohérent ou par évolution des thématiques des chercheurs, il existe donc probablement un vivier d'idées de recherche non exploitées.

L'objectif de la GRPA serait donc les suivants :

- Valoriser les réponses aux appels à projets qui n'ont pas trouvé de financement.
- Activer leur amélioration et leur réalisation *via* une reprise par d'autres chercheurs sur des dons de financement dédiés.

Impacts attendus :

- Valorisation de l'effort de montage de projet.
- Facilitation du réseautage et du brainstorming scientifique.
- Limitation du gaspillage intellectuel.

Descriptif des actions à mettre en place :

- Créer un support de dépôt des projets orphelins.
- Créer une procédure de reconnaissance de « parentalité » du projet et d'« adoption » de l'idée, prise en compte dans les évaluations.
- Créer un fonds de financement à l'adoption d'idée.

Ressources nécessaires :

- Plateforme informatique et support juridique.
- Modes de financement associés : *business angels* (« investisseurs providentiels ») de la recherche.

Acteurs à impliquer :

- Services juridiques.
- Services d'évaluation.

Barrières à lever : Individualité et sentiment de propriété intellectuelle des chercheurs.

Référence : voir Banque d'idées collaboratives dans l'éducation (2024).

Tous les thèmes ci-dessus doivent être vus avant tout comme des archétypes pouvant guider les questionnements de recherche. Cependant, nous sommes conscients que, pris tels quels, ils présentent un risque de « re-coïncidence ». En effet, chercher à tout prix la dé-coïncidence comme une fin en soi peut devenir une forme de coïncidence. Les outils proposés ne sont pas une recette magique pour la dé-coïncidence, mais des opportunités dont les chercheur-e-s peuvent se saisir pour favoriser et inspirer leurs propres questionnements dé-coïncidents.

CONCLUSION

Notre description du modèle « dominant » révèle que ce dernier aboutit à un formatage des individus et des collectifs, ainsi qu'à des organisations « coïncidentes ».

La recherche de performance et l'évaluation associée, les modalités de financement et la gestion des risques vont manifestement à l'encontre des mécanismes qui favorisent la créativité ou la fissuration de situations figées, quand bien même l'originalité, la prise de risque et l'innovation sont des injonctions au sein de nos organisations.

Ce chapitre alerte sur cet état de fait et insiste sur l'importance primordiale de remettre au cœur de nos organisations des espaces de créativité en marge des modèles dominants. L'originalité, la créativité, le foisonnement, la dé-coïncidence des parcours et des individus ne sont que rarement des finalités explicitement définies par nos organisations (par opposition à la production scientifique d'excellence, l'innovation, etc.), mais sont pourtant probablement le moteur même de l'impact et de la portée des travaux de recherche, de l'innovation et de l'enseignement.

Le concept de dé-coïncidence nous invite à appréhender la créativité par le prisme de l'individu et de sa capacité à fissurer des institutions monolithiques par la simple expression de sa subjectivité. En nous plaçant dans ce cadre de réflexion, nous avons formulé des approches d'organisation de recherche et des idées d'actions visant à questionner le modèle dominant en diversifiant les sources d'inspiration grâce à une flexibilité de structure, autorisant des espaces de respiration pour les individus et collectifs, et promouvant une perception positive du risque et de la prise de risque. Il ne s'agit pas ici de produire des recettes ou des méthodes de dé-coïncidence prêtes à l'emploi, mais plutôt d'illustrer des initiatives possibles. Il ne s'agit pas non plus de promouvoir, au travers des concepts fous proposés, de nouveaux mots d'ordre ou de nouvelles visions figées de ce que devrait être l'organisation de la recherche, car dès lors ces

propositions pourraient devenir coïncidentes. L'objectif est simplement d'ouvrir la possibilité de développer de nouvelles modalités de travail et de créer des espaces d'inspiration qui diminuent la probabilité de formatage et autorisent à fissurer les habitudes, instaurant ainsi une capacité à perpétuellement sortir des situations de coïncidence néfastes aux missions de nos organisations. Nous sommes volontairement sortis pour cela des strictes règles académiques de la méthodologie scientifique pour nous laisser inspirer par de multiples sources et ne pas limiter le champ des possibles. Il nous semble que pour favoriser la dé-coïncidence, l'important réside dans la combinaison entre le questionnement réflexif récurrent (« qu'est-ce qui coïncide ? »), et la capacité de chacun à se saisir de ce questionnement, à exprimer sa subjectivité et à agir.

Par conséquent, si l'initiative de la pensée dé-coïncidente relève du chercheur, la responsabilité des organisations est, quant à elle, de faciliter la mise en place et l'occupation de ces espaces de respiration (moyens financiers ou humains, cadres juridiques, statutaires ou administratifs, temps libéré). Une des conditions de la mise en place de ces espaces reste l'absolue bienveillance de la part des organisations vis-à-vis d'idées perçues comme loufoques ou de douces utopies proposées par les chercheurs. En revanche, une question non traitée ici est la manière dont l'institution elle-même peut être ou non dé-coïncidente. Si elle peut autoriser une certaine proportion de chercheurs dé-coïncidents et en bénéficier, quelle est la limite à respecter pour préserver sa cohérence et ses objectifs ? Et, l'organisation elle-même peut-elle se permettre de dé-coïncider ? Par exemple, si les chercheurs peuvent s'affranchir temporairement de certains critères d'excellence pour chercher autrement, l'institution,

elle, si elle peut moduler en partie ces critères, ne peut pas les supprimer de manière arbitraire et déconnectée du système dans lequel elle s'insère sans se poser la question des conséquences pour sa propre existence. On peut en revanche imaginer un système emboîté où chaque entité (individu, organisation, écosystème, pays, etc.) peut contribuer à fissurer le système dans lequel elle s'insère par son questionnement dé-coïncidant, respectant ainsi la vision proposée par François Jullien d'une dé-coïncidence, qui est une fissuration de l'intérieur pour faire bouger l'ensemble.

Les espaces d'inspiration proposés dans les fiches actions ci-dessus peuvent déboucher sur des questionnements « latéraux » et de nouvelles problématiques. Le chapitre suivant est l'illustration même de ce qu'une réflexion libérée de cadres contraints peut faire émerger comme voie à explorer pour essayer d'appréhender les systèmes alimentaires de demain. En prenant le parti pris du récit d'anticipation, le chapitre 3 montre qu'il est possible de s'autoriser à aborder des sujets inconnus et à ouvrir de nouvelles perspectives. Quant au chapitre 4, il propose une réflexion sur la manière d'aborder les futures crises alimentaires, vues comme des crises systémiques, afin d'avancer dans la réflexion sur les politiques à mener, de lever certains verrous et de fissurer des situations bloquées.

2084 : UN SCÉNARIO FICTIF DU PIRE ET DES PISTES DE SOLUTIONS

Christophe Chassard, Mariette Ducatez, Pierre Pétriacq, Juliette Riquet,
Sloan Salètes, Alexia Stokes

Le chapitre précédent s'intéressait aux conditions institutionnelles pouvant renouveler certaines pratiques de recherche. Ce nouveau chapitre se focalise sur un autre aspect de ce renouvellement, à savoir la mise en chantier d'un questionnement dé-coïncidant, en abordant la thématique de l'alimentation telle qu'elle pourrait être dans soixante ans. La forme que prendra la future production agricole en 2084 reste largement inconnue, car elle dépendra grandement des évolutions climatiques, géographiques et politiques. Face aux très nombreuses inconnues concernant tout ce qui pourrait se passer, le court récit qui est maintenant proposé revêt la forme d'un récit d'anticipation, en prenant le parti d'une crise environnementale majeure. Un certain angle de vue y est développé, tant il est difficile de prévoir la configuration que pourrait prendre une crise majeure. Cette crise proviendra-t-elle d'un rayonnement solaire extrême, d'une sécheresse continue, de pluies acides à répétition, ou d'un brouillard intense constitué de polluants ? Il est impossible de répondre à de telles questions. En fait, nous en savons très peu sur les crises environnementales extrêmes et leurs conséquences concrètes, même si les diagnostics scientifiques se précisent et laissent présager un futur noir.

De facto, il n'est pas évident de savoir ce que nous pouvons faire face à une exacerbation et une répétition des crises climatiques, géopolitiques et économiques. Seuls la littérature et l'art semblent s'être intéressés jusqu'alors aux scénarios du « pire », oscillant entre science-fiction et *climate-fiction* (« fiction climatique »), terme proposé en 2011 par le journaliste américain Dan Bloom. Il est même surprenant que la recherche scientifique n'ait pas encore traité collectivement et en profondeur la question brûlante des crises systémiques à long terme. Il semblerait pourtant que l'imagination du pire futur possible pourrait profiter à la créativité et au questionnement des chercheurs. Ce chapitre 3 se situe dans la lignée de deux grands récits d'anticipation dystopiques, dans lesquels la dégradation de l'environnement et l'alimentation occupent une place primordiale. Dans le roman *Sécheresse* de James Graham Ballard (1964), une pollution extrême empêchant l'évaporation des océans est à l'origine de l'arrêt des pluies depuis une décennie, avec comme conséquence des populations qui meurent lentement de soif et qui sont en conflits permanents. Dans le film *Soleil vert* (*Soylent Green*) réalisé par Richard Fleischer (1973), l'alimentation se trouve au cœur d'un terrible drame. Dans un monde où les ressources naturelles sont épuisées, il existe une unique forme d'aliment, à savoir le « soleil vert », petite plaquette distribuée par un monopole peu transparent et contrôlant la distribution alimentaire. La fin traumatique du film renvoie à une circularité quasi parfaite – mais totalement terrifiante – de la production alimentaire, dans un monde dans lequel les ressources, les humains et l'espérance semblent totalement épuisés.

Plusieurs décennies après ces productions, nous envisageons un nouveau et court récit d'anticipation, centré sur la fragilité de la production alimentaire dans soixante ans.

Nous revenons également sur les innovations à mettre en place pour rendre possible ce scénario de production agricole en univers extrême.

Dans les lignes qui suivent, le contexte environnemental y est particulièrement inquiétant et, pour tout dire, déprimant. En 2084, l'humanité connaît à nouveau un renversement de certaines vérités. Il ne s'agit pas de vérités politiques ou sociales mais, avant tout, 2084 est témoin d'un bouleversement profond et sûrement inexorable des réalités écologiques, qui perturbent en tout premier lieu l'agriculture mondiale, alors incapable de fournir l'alimentation nécessaire pour nourrir l'humanité.

2084 : UN SCÉNARIO FICTIF DU PIRE

Nous sommes donc en 2084. Même les études les plus pessimistes relatives à l'environnement, conduites il y a longtemps par les centres de recherche, n'avaient pas prévu la situation catastrophique dans laquelle se trouve plongée la planète Terre (de Menthière *et al.*, 2016). Si seulement nous avions écouté les experts du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) il y a soixante ou quatre-vingts ans, peut-être n'en serions-nous pas arrivés là ? Mais ces mêmes experts pensaient-ils à l'époque que les pires scénarios qu'ils avaient pourtant prédits seraient à ce point sous-estimés dans l'intensité de leur répétition ? Le GIEC avait bien annoncé un scénario SSP3-7.0 de rivalités régionales, dans lequel les pays devenaient plus compétitifs les uns par rapport aux autres, privilégiant leur sécurité nationale et alimentaire. Mais avait-il imaginé que ce scénario se combinerait avec l'arrivée au pouvoir dans plusieurs de nos démocraties occidentales de dictatures ayant maintenu un

développement économique basé sur les seules énergies fossiles (comme le scénario SSP5-8.5, avec un descriptif des scénarios SSP donné par Lepousez et Aboukrat, 2022) ? Rien n'a pu enrayer la croissance mondiale alimentée par l'exploitation jusqu'à épuisement des combustibles fossiles. Cet emballement a conduit en l'espace de vingt ans seulement à un doublement de nos émissions de CO₂ et de méthane. Doit-on dès lors s'étonner que la température moyenne de la planète ait augmenté de 7 °C sur cette même période ?

Contre toute attente, l'élévation moyenne des mers et océans a dépassé 5 mètres. Les calottes glaciaires du Groenland et de l'ouest de l'Antarctique ont fondu à 90 %, entraînant, avec l'effet stérique et la dilatation de l'eau des océans, la disparition de plus de 50 % des terres agricoles mondiales. Il y a dix ans, suite à une série d'ouragans dramatiques au mois d'octobre 2074, l'ensemble des Pays-Bas, du Bangladesh et des pays du delta du Mékong a été englouti sous les eaux. Jakarta, New York, Londres, Paris et Rome, tout comme 2 500 villes de plus d'un million d'habitants ont été abandonnées en l'espace d'une semaine, entraînant la mort de plus de 500 millions de personnes et une migration forcée de 2 milliards d'individus tentant d'échapper à la montée soudaine des eaux. Seuls 10 % d'entre eux ont pu trouver refuge sur d'autres territoires pendant que la grande majorité périssait dans leurs camps ou bateaux de fortune, rejetés par les autres pays.

C'est lors de sa conférence en 2042 à Panama City que l'Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services⁹ (IPBES) avait entériné dans son

9. Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques.

communiqué le libellé de sixième crise d'extinction majeure et effective sur Terre. Presque 96 % de la variabilité génétique des plantes cultivables a d'ores et déjà été perdue et 100 % de tous les grands poissons océaniques ont disparu sous l'effet de la surpêche et de la pollution des eaux. Les experts scientifiques de l'IPBES ont estimé que 90 % des populations d'insectes ont disparu depuis le début du XXI^e siècle. L'IPBES souligne que 6,5 millions d'espèces sur un total possible de 8 millions se sont au final éteintes. Dans le monde, près de 800 millions d'hectares de terres agricoles (dont 450 millions en Afrique) ont été irrémédiablement dégradés du fait de la déforestation, de l'agriculture intensive, du surpâturage, des activités minières, des espèces invasives ou du réchauffement climatique. Une seule diversité génétique s'est accrue au cours de cette même période : celle des virus à ARN, et notamment l'apparition de nouveaux coronavirus émergents dont le SARS-CoV-2 en 2020 et son variant Omicron, ayant entraîné la pandémie de COVID-19 provoquant la mort de plus d'un milliard de personnes par infections respiratoires sévères.

Depuis le début de la Troisième Guerre mondiale en 2025, avec l'élargissement international du conflit russo-ukrainien et l'utilisation massive de l'arme nucléaire ayant entraîné la disparition de 450 millions d'individus et la disparition de 155 millions d'hectares agricoles en Europe et en Asie, de nombreux habitants vivent dans des bunkers souterrains pour échapper aux radiations nucléaires mesurées à 10 000 mSv, de l'Europe de l'Ouest jusqu'en Asie Mineure. Peut-on dire avec le recul que l'éruption solaire de 2037 a été une bonne nouvelle ? En étant responsable d'une panne électrique mondiale, mettant hors service les satellites et les systèmes de GPS, elle a mis indirectement fin à la guerre nucléaire en 2039. Le rayonnement solaire a été terriblement

perturbé par l'expérience de géo-ingénierie solaire chinoise lancée en 2037. Destinée au départ à refroidir la surface de la Terre par injection de milliards de particules de soufre au-dessus de la région du Xinjiang, cette expérience malheureuse a non seulement perturbé le régime des moussons en Asie du Sud, augmentant ainsi les pluies dévastatrices, mais elle a également profondément affecté la couche d'ozone laissant passer les terribles rayons UVC, qui sont les ultraviolets les plus nocifs avec de très petites longueurs d'onde. Tout autour de la planète, de nombreux habitants ont donc trouvé refuge dans des grottes, des bunkers ou des souterrains pour échapper à ces redoutables radiations. Ce scénario catastrophique a vu la surface de la Terre se transformer en déserts totalement infertiles.

Dans ce contexte extrêmement hostile, l'alimentation de 2084 est uniquement produite en sous-sol et dans des conditions très précaires, notamment en utilisant des systèmes de filtration de l'air et de l'eau plus ou moins fiables, ainsi que des panneaux solaires relativement efficaces et positionnés en surface pour produire un minimum d'énergie et de lumière artificielle. L'alimentation y est peu diversifiée, constituée le plus souvent de quelques végétaux, de spiruline, ou d'aliments sans saveurs et composés à partir de nutriments simplifiés ou de micro-organismes. Dans de nombreuses grottes et souterrains, les produits d'origine animale, les céréales ou les fruits sont inexistantes. Ce manque de variété entraîne de nombreux problèmes de monotonie alimentaire et de malnutrition à l'origine de diverses maladies et dépressions. Ce scénario est bel et bien celui du pire et il touche l'humanité entière.

En ce début d'année 2084, un groupe de scientifiques a réussi à se retrouver dans les souterrains de Theix. Dans les sous-sols de cette ancienne ville du Massif central située

à 850 m d'altitude et sur un ancien centre de recherches agronomiques abandonné depuis 2061, cette coalition de scientifiques européens tente de trouver des solutions pour une meilleure alimentation, en se réappropriant des concepts scientifiques dé-coïncidants imaginés il y soixante ans. Cette recherche de solutions est destinée à nourrir quelques 650 millions de Terriens survivants, répartis sur les hautes contrées de la planète Terre et tentant de vivre dans des souterrains et abris de fortune en préparant la colonisation d'une nouvelle planète... Dans leur malheur, ces scientifiques ont trouvé des sources d'eau souterraines leur permettant de survivre. Ceci nous rappelle encore que l'eau est une ressource précieuse mais « bafouée » depuis le dépassement des neuf limites planétaires (Richardson *et al.*, 2023). Bien heureusement, les rescapés de Theix ont su récupérer de vieux panneaux solaires qu'ils ont alors recyclés pour produire un minimum d'énergie destinée à leur survie : culture de plantes, chauffage de fortune, filtration de l'eau et de l'air... Face à cette urgence de 2084, ces scientifiques s'inspirent notamment d'anciennes réflexions conduites en 2024 pour imaginer de nouvelles formes d'alimentations. Nous opérons donc un flashback en 2024, afin de comprendre le contexte des réflexions menées lors de cette période révolue durant laquelle une nature vivante et fertile couvrait encore la surface de la Terre.

RETOUR EN 2024 : ANTICIPER LES CHANGEMENTS...

En 2024, les instituts de recherche se sont saisis de nouvelles questions et revoient leurs orientations stratégiques face à l'urgence climatique annoncée. En s'appuyant

sur les conclusions des réflexions de plusieurs groupes d'experts internationaux, comme le GIEC, l'IPBES (2024), le Committee on World Food Security (2024) et la EAT-Lancet Commission (2024), les recherches sont menées pour répondre aux besoins de transformation qui permettraient de respecter les limites de la planète, de maintenir le réchauffement climatique en dessous de + 2 °C à l'horizon 2100 et de nourrir durablement 10 milliards d'individus en 2050, tout en contribuant à une meilleure résilience des systèmes.

Quels sont donc les aspects techniques de cette agriculture innovante et résiliente face au pire des contextes climatiques ? Tout d'abord, l'optimisation des ressources est essentielle, avec l'utilisation d'énergies alternatives et le recyclage circulaire des ressources, notamment l'eau, les minéraux et les gaz indispensables aux plantes et aux animaux (CO₂, O₂). Il y a près d'un siècle (par rapport à 2084), c'est-à-dire en 1987, l'Agence spatiale européenne (ESA) a été la première à mener des recherches sur les systèmes de survie régénératifs. MELiSSA (Micro-Ecological Life Support System Alternative) est un projet européen sur les systèmes de survie circulaires, mis en place pour acquérir des connaissances sur les systèmes régénératifs, visant le plus haut degré d'autonomie et, par conséquent, exploité pour produire de la nourriture, de l'eau et de l'oxygène à partir des déchets des missions. Ces travaux étaient initialement destinés à la recherche sur les activités spatiales, mais ils peuvent s'adapter directement à l'agriculture terrestre faisant face à des conditions extrêmes, et nécessitant une circularisation en milieu contraint. Un tel mécanisme circulaire permet de recycler l'azote contenu dans la matière organique en engrais biosourcé, de transformer par les plantes le CO₂ dégagé par les animaux en O₂ respiré par ces

derniers, de récupérer l'eau contenue dans les déchets en tout genre, etc.

Ces solutions seront très vraisemblablement onéreuses en infrastructures. Le recyclage des ressources nécessitera des dispositifs hautement sophistiqués et technologiquement avancés. Ces dispositifs devront être partagés par les nations afin de limiter les contrastes liés au développement technologique et technique. Pour cela, des consortiums devront se mettre en place afin de partager à la fois les ressources et les technologies indispensables pour adapter l'agriculture du futur.

Il est également vraisemblable que notre agriculture doive s'adapter aux changements systémiques avec une évolution du type de productions. Si la betterave sucrière cultivée dans le nord de l'Europe semble « bénéficier » du réchauffement climatique en voyant ses rendements augmenter (elle est peu sensible à une diminution des ressources en eau) et pourrait en principe continuer à être cultivée, ce n'est pas le cas d'autres cultures pour lesquelles les rendements chutent. Certaines régions françaises ont commencé à limiter la production de maïs par exemple (très gourmand en eau) pour exploiter des céréales plus classiquement cultivées sur le continent africain comme le sorgho. Même si la France est bien moins touchée que de nombreux autres pays en termes de disponibilité des ressources en eau (Fernandes, 2023), ces solutions proposées à l'échelle nationale semblent relativement « timides » par rapport au défi à relever.

Aujourd'hui, en 2024, le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires met en avant des solutions à court terme : « 1) adaptation des itinéraires techniques (décalage de la date de semis, choix de variétés, etc.) ; 2) irrigation (si la ressource en eau et les équipements sont

disponibles) ; 3) rotations plus diversifiées ; 4) adaptation des productions de fourrage (stockage) », et à moyen/long terme : « 1) nouveaux systèmes de production comme l'agroforesterie ; 2) choix de nouvelles cultures... et abandon d'autres... ; 3) projets collectifs sur la gestion de l'eau (réserves, etc.) ; 4) évolution des filières agroalimentaires, comme les appellations d'origine contrôlée » (ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2023). La transition reste cependant à l'heure actuelle très dépendante des politiques européennes de subventions et des prix de vente (marges) des différentes productions.

En production animale, des réflexions sont menées depuis des décennies déjà sur un élevage moins générateur de gaz à effet de serre. L'élevage bovin est montré du doigt en premier, vu sa contribution au réchauffement climatique. Cette contribution négative est toutefois à nuancer car l'élevage bovin joue un rôle dans le maintien des pâturages et des prairies, et son élevage extensif contribue à la protection des sols et des eaux de surface, ainsi qu'à la biodiversité.

Plusieurs solutions sont développées pour limiter ces émissions de gaz à effet de serre par les bovins : 1) changement de l'alimentation avec, par exemple, l'intégration d'algues rouges, de lin, de lipides, etc., dans les rations alimentaires ; 2) travail sur la génétique des animaux. Les autres solutions étant bien sûr d'agir sur la consommation humaine de viande bovine (en la limitant mais aussi en réduisant le gaspillage alimentaire) et sur la conduite d'élevage (notamment en jouant sur le taux de renouvellement d'animaux en élevage) (Mottet *et al.*, 2015).

Toutes ces réflexions de 2024, certes prospectives, restent insuffisantes pour apporter des solutions à l'alimentation des habitants vivant en sous-sol en 2084 (selon notre scénario

pessimiste). Dans le cadre d'un scénario sombre tel que proposé ci-dessus, d'autres concepts scientifiques doivent être imaginés dès aujourd'hui. Quelques exemples d'alternatives ambitieuses sont proposés ci-dessous.

L'AGRICULTURE CELLULAIRE POUR SURVIVRE, BIEN PLUS QUE POUR RÊVER

Si en 2024 les perceptions sociétales sur la production de viande synthétique sont sujettes à controverse, l'agriculture cellulaire souterraine pourrait devenir dans le futur une pratique acceptable dans un contexte désespéré de survie des populations. En 2024, le besoin stratégique n'apparaît pas évident (ni la rentabilité économique par ailleurs), et ces nouveaux aliments semblent très éloignés des attentes des consommateurs. Au départ, centrés sur le développement de viandes artificielles, de nouveaux projets émergent pour produire d'autres types de protéines animales comme des substituts de lait, ou plus spécifiquement des protéines laitières (D. J. Smith *et al.*, 2022). Les fonds investis dans quelques start-up américaines (Perfect Day notamment avec plus de 350 millions de dollars de capitaux levés) (World Bio Market Insights, 2022) ou encore israéliennes (ImaginDairy, 2024) pour contribuer à leur développement sont colossaux. Pour l'heure, les bases scientifiques concernant ces technologies sont limitées (on trouve plus de papiers d'opinion que de la recherche originale) et peu de brevets ont été déposés pour le moment.

L'agriculture cellulaire à base de plantes aura sans doute plus de succès auprès de l'opinion publique dans un avenir proche, et tant la pandémie de COVID-19 que la guerre

Ukraine-Russie ont accéléré ce changement dans l'innovation alimentaire. Le Centre de recherche technique de Finlande Ltd (VTT) est un leader européen dans le développement de cultures cellulaires de plantes comestibles, telles que le café à base de cellules (Ercili-Cura et Barth, 2021) ou les baies cellulaires qui ont un profil nutritionnel équivalent ou supérieur à celui des vrais fruits. La vision du VTT selon laquelle, à l'avenir, chaque foyer aura sa propre « micro-brasserie » (un bioréacteur domestique produisant 500 g de cellules végétales fraîches en une semaine selon Eibl *et al.*, 2018) est une première étape vers des cultures cellulaires à grande échelle qui alimenteront la population se protégeant sous terre en 2084. Dans le monde entier, les scientifiques et les industriels sont prêts à lancer une nouvelle révolution alimentaire, avec des investissements dans l'industrie mondiale des aliments cultivés estimés à 5 milliards de dollars (D. J. Smith *et al.*, 2022).

Les centres de recherche en agronomie, en alimentation et en environnement ne sont pas à l'avant-garde de cette révolution, alors qu'elle pourrait apporter une solution efficace aux famines liées au climat et à la guerre, à très long terme. À court terme, Horizon Europe soutient ces recherches en proposant des appels d'offres dédiés au développement de nouvelles approches de fermentation, plus économes et avec des milieux de culture optimisés pour la production cellulaire. Ces programmes apporteront des connaissances à tous les secteurs de la biotechnologie et bien avant un éventuel bénéfice majeur à l'horizon 2084. Dans le cadre des compétences actuelles en biologie des systèmes qui existent déjà, les instituts de recherche et les universités disposent des connaissances nécessaires pour exploiter les données « omiques » et pathologiques à grande échelle.

L'étude métabolomique des plantes comme outil de phénotypage permet aujourd'hui de générer des données très riches qui, lorsqu'elles sont analysées par intelligence artificielle, permettent de prédire des traits phénotypiques d'intérêt (résistance aux stress, rendements, quantité et qualité des molécules, etc.) (Fernandez *et al.*, 2021 ; Luna *et al.*, 2020 ; Defossez *et al.*, 2021 ; Dussarrat *et al.*, 2022).

Le métabolome, c'est-à-dire l'ensemble des petites molécules composant un organisme vivant, généralement inférieures à 2 000 Da, intègre parfaitement l'influence du génome, l'expression des gènes, l'abondance et l'activité des protéines, mais aussi l'impact des variations environnementales (figure 4). Appliquée à des conditions extrêmes telles que des systèmes fortement contraints, la métabolomique prédictive peut s'avérer essentielle pour l'innovation et l'accélération du processus de sélection de cultivars et de variétés, végétales ou autres (micro-organismes, animaux), plus résilients au changement climatique et adaptables aux scénarios catastrophes qui nous rappellent la vie dans l'espace : températures extrêmes, rayonnements ionisants intenses, manque d'eau, de minéraux et de gaz.

Dans un contexte moins dystopique que celui de 2084, la métabolomique prédictive pourrait être appliquée à des espèces cultivées dans d'autres climats moins favorables, afin d'identifier les mécanismes qui leur permettent de s'adapter aux stress environnementaux (Dussarrat *et al.* 2022). La même stratégie pourrait également servir à identifier les meilleures combinaisons d'espèces (animales, végétales et microbiennes) et les meilleures conditions et pratiques de culture afin de prédire puis d'optimiser les services écosystémiques qui rendent la vie humaine possible (aliments nutritifs et eau propre, régulation des maladies

et du climat, pollinisation des cultures, formation des sols, etc.). Cette stratégie de biologie prédictive permettra également de proposer des outils de diagnostic, afin de formuler des recommandations en vue d'anticiper les crises ou les changements pressentis, voire d'identifier des cellules, des micro-organismes ou des organismes alternatifs pour le développement de nouveaux produits. Grâce à la modélisation mathématique et à l'apprentissage automatique des voies métaboliques et des bioprocédés, le développement de solutions alimentaires concrètes sera plus rapide. La production de briques alimentaires plus ou moins complexes, pour enrichir des aliments, n'est pas utopique mais deviendra rapidement une réalité scientifique et technologique.

La biologie prédictive pour étudier les systèmes complexes sous contraintes

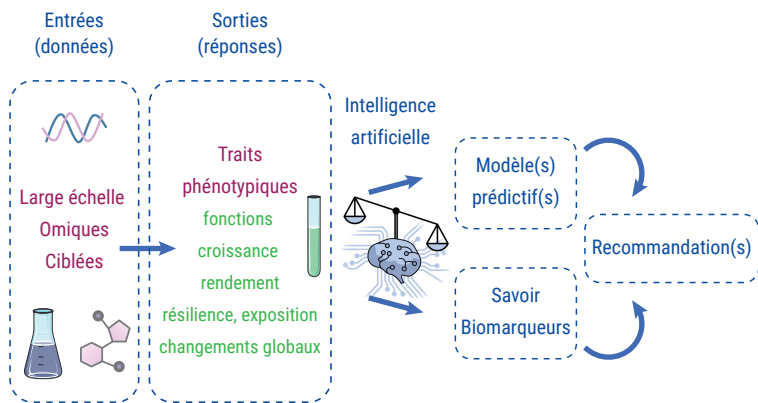


Figure 4. Biologie prédictive

Les approches de biologie prédictive sont étroitement liées à la nature interdisciplinaire croissante de la science, à l'explosion des *big data* et aux changements importants qui accompagnent le passage à la technologie numérique et à l'intelligence artificielle. Elles contribuent non seulement à la compréhension globale des systèmes biologiques et écologiques complexes, mais aussi à la prévision de leurs réactions aux changements globaux, dynamiques et incertains. Figure adaptée d'après Hajjar *et al.* (2023).

SCIENCE-FICTION OU RÉALITÉ ?

En 2024, un des axes de recherche destinés à répondre au risque de malnutrition à travers le monde est l'exploitation des insectes comestibles comme nouvelle source de protéines, de vitamines et de sels minéraux. L'entomophagie faisant partie de la culture alimentaire traditionnelle dans certaines régions d'Afrique, d'Asie ou d'Amérique latine, les insectes apparaissent alors comme la solution permettant de relever le défi de nourrir la planète en 2030 et au-delà. En 2021, l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) recommande l'élevage d'insectes à grande échelle (FAO, 2021c). Néanmoins, au même titre que pour d'autres sources de nutriments, les insectes peuvent être porteurs de contaminants biologiques (bactéries, virus, parasites) et chimiques (mycotoxines, pesticides, métaux, allergènes) ainsi que de dangers physiques qui peuvent nuire à la santé des hommes et des animaux. Dans son rapport, la FAO recommande donc également le développement de recherches supplémentaires afin de garantir l'innocuité pour l'homme, le bétail et l'environnement de ces nouvelles sources alimentaires. En complément des travaux à mener dans ces domaines, l'alternative pourrait être de s'intéresser à l'utilisation d'organismes unicellulaires, donc moins complexe à étudier, comme usine à nutriments. Une solution pourrait reposer sur le « blob », être vivant tout à fait original tirant son nom du film *The Blob*, réalisé en 1958 par I. S. Yeaworth Jr et R. S. Doughten Jr, avec Steve McQueen. Le blob donc (nous ne l'appellerons pas *Physarum polycephalum*) est un organisme unicellulaire, ni champignon, ni animal, ni végétal ! C'est un mycétozoaire

qui fait partie du règne des amibozoaires et serait apparu il y a un milliard d'années. Cette sagesse lui confère une adaptation à des climats très différents (y compris très secs pour certaines souches), une préférence pour l'obscurité, et un régime alimentaire sain : des champignons (avec un ratio protéines/sucres de 2/1) ou même des algues. Autre point important, le blob « grandit » : il double voire triple de taille chaque jour à raison de quelques millimètres à quelques centimètres gagnés par heure. Enfin, il entre en dormance lorsqu'il est desséché, ce qui permet sa survie en conditions extrêmes et sa « résurrection » quand les conditions sont plus propices. Bref, cet organisme original pourrait entrer dans le régime alimentaire de 2084, avec une culture en sous-sol, des besoins en lumière limités et une adaptabilité à des différences d'hygrométrie (même s'il est plutôt heureux en milieu humide). Seule difficulté réelle : en 2024, il reste indigeste (Dussutour, 2017). De la recherche est donc nécessaire pour sélectionner une souche comestible... tout en espérant en parallèle que le tractus digestif humain évolue également pour faire un pas vers le blob ! Heureusement, le blob est déjà bien vu par la population depuis son passage dans l'ISS (International Space Station) en 2021 et la participation de nombreux élèves à des projets éducatifs à son sujet : les grands-parents de 2084 en garderont un excellent souvenir ! En tous cas, si ce ne sont les blobs, des unicellulaires usines à protéines pourraient être utilisés pour nourrir la population.

Outre le besoin direct de denrées alimentaires, il est très probable que nous manquions de biomolécules pharmaceutiques en 2084. Une solution prometteuse a été développée depuis 2005 par la start-up PAT (*Plant Advanced Technologies* [2024]), avec un brevet initial détenu

par INRAE et l'Université de Lorraine). La technologie développée chez PAT, avec le procédé PAT Exudative®, peut brièvement se résumer à l'ingénierie de plantes génétiquement modifiées, cultivées en serres et en hydroponie, et produisant des molécules à haute valeur ajoutée par une sécrétion racinaire directement dans l'eau (et donc directement purifiables sans avoir besoin de sacrifier les plantes). En effet, les méthodes actuelles d'extractions de produits naturels nécessitent une quantité non négligeable de matière végétale. La technologie derrière ce procédé repose sur des expertises en (hémi-)synthèse et en chimie médicinale. PAT s'intéresse particulièrement à la production de molécules d'origine naturelle mais en optimisant leur synthèse (développement de nouvelles voies de synthèses pour optimiser les fonctionnalités de molécules produites naturellement). En 2024, cette technologie ingénieuse est principalement utilisée pour les industries pharmaceutique et cosmétique en raison du coût de production. Dans un scénario *dark*, le coût/bénéfice serait à réévaluer (mais sans doute plus favorable) et elle pourrait tout à fait être adaptée pour des alicaments (ou compléments alimentaires) afin de rééquilibrer un régime alimentaire potentiellement altéré. Ainsi, le régime alimentaire de demain pourrait être qualifié de « bon pour la santé » ! Des évolutions/adaptations semblent également possibles en utilisant des plantes résistantes à un climat plus sec, tout comme une culture en hydroponie avec des étagères de plantes superposées pour optimiser l'espace. Des biomolécules à haute valeur ajoutée pourraient donc vraisemblablement toujours être produites grâce à la technologie PAT. L'enjeu est surtout d'optimiser l'ingénierie de plantes génétiquement modifiées pour s'adapter au mieux aux conditions de 2084.

AGRICULTURE 6.0 : L'AQUAPONIE COMME MODÈLE DE SYSTÈME FERMÉ

L'aquaponie, contraction des termes « aquaculture » et « hydroponie », permet d'associer dans un seul système alimentaire la culture de végétaux et la production piscicole en circuit fermé. Cette technologie permet de produire des protéines végétales et animales avec un minimum de consommation d'eau et sans utilisation de produits phytosanitaires.

En 2024, les recherches en aquaponie sont en émergence avec des programmes portés principalement par les USA, la Chine et quelques pays européens (principalement la Suisse, l'Allemagne, la Belgique et les Pays-Bas) (Hao *et al.*, 2020). La France est quant à elle en retrait, avec peu de programmes structurants. Il est important de noter le projet APIVA® (Aquaponie Innovation Végétale et Aquaculture), qui a rassemblé des chercheurs pour développer des pilotes aquaponiques fonctionnels et étudier leur faisabilité économique, leur impact environnemental et la qualité des produits obtenus, tout en modélisant les flux se produisant entre les compartiments (bassins d'élevage, surfaces de culture, filtre biologique) (Foucard *et al.*, 2019). Cette thématique de recherche nécessite beaucoup plus de moyens pour optimiser les processus, du choix des poissons (tilapia et truite, principalement) aux cultures végétales les plus adaptées. Économes en eau comme en énergie, ces productions sont stratégiques pour les pays en développement mais aussi pour les pays développés. Quelques start-up émergent en France mais le secteur a besoin d'un soutien scientifique plus important. Une communauté émergente, appuyée par

quelques experts actifs sur les réseaux sociaux, promeut aussi l'installation de systèmes aquaponiques à toute petite échelle pour une production familiale. Cette thématique propose un champ d'étude transdisciplinaire et pourrait mobiliser plus de chercheurs, et ce, quels que soient les objectifs technologiques ciblés.

En 2084, l'aquaponie souterraine pourrait fournir une partie des protéines animales et végétales nécessaires aux populations retranchées sous terre, mais en mobilisant très peu d'eau et aucun phytosanitaire. Les recherches qui pourraient être entamées en 2025 par INRAE et le CIRAD vont contribuer à développer de nouveaux systèmes autonomes, testés dans les conteneurs marins et dans un espace clos, pour une agriculture urbaine. Ces systèmes développés en quelques dizaines d'années pourront être transférés sous terre, et combinés à des productions de protéines alternatives (blob, insectes, algues, etc.), pour nourrir la ressource piscicole. Les rendements de production de poissons devront être préservés (une truite peut croître de 30 % tous les mois, dans des conditions optimisées), et la matière première végétale produite devra permettre de compenser une grande partie des dépenses énergétiques de l'installation. La multiplication de ces systèmes autonomes permettra alors d'équiper de nombreuses colonies souterraines et de nourrir les survivants humains.

UNE NOUVELLE ALIMENTATION ACCEPTABLE POUR LES CONSOMMATEURS ?

La plupart des produits évoqués ci-dessus restent peu voire non encore disponibles à la consommation. Par conséquent, les consommateurs ne peuvent les évaluer, et aucune

expérience directe ne permet d'enrichir leur ressenti et leur réflexion. Leurs avis sont pour l'heure basés sur des images mentales de ce que pourrait être l'alimentation de demain. La recherche sur les perceptions de l'agriculture et l'alimentation du futur nécessite de prendre en compte différents « futurs possibles » (comme notre scénario de 2084), différents modèles de recherche, des opinions généralement basées sur des préjugés ou des menaces imaginaires et souvent sujettes à changement (Ercili-Cura et Barth, 2021). En parallèle des innovations technologiques, la recherche de solutions innovantes en rupture doit donc s'accompagner de travaux en sciences sociales afin d'identifier les craintes et points de blocage à lever, ou, *a contrario*, les envies et avantages identifiés qui permettront d'accompagner les consommateurs dans cette transition.

Nous venons de voir qu'il est possible d'imaginer des solutions en rupture afin de produire sainement et efficacement la nourriture du futur. Mais qu'en est-il (et qu'en sera-t-il) de l'acceptabilité sociale et environnementale de telles innovations ? Serons-nous prêts à manger des insectes, recycler notre urine pour boire ou encore suivre ce que les innovateurs nous conseilleront ? Il existe de nombreuses études sur l'acceptabilité des consommateurs pour de nouveaux aliments en 2020. Il est montré que la répartition entre les attitudes intéressées et réticentes (voire très opposées), dépend du type d'innovation alimentaire (Siegrist et Hartmann, 2020). Cependant, il est très difficile de savoir ce que pourrait devenir l'acceptabilité des citoyens dans un contexte désespéré de survie des populations en 2084. En effet, en réponse à l'arrivée brutale d'un accident de grande ampleur, l'acceptabilité des consommateurs « par temps calme » sera vraisemblablement court-circuitée par la nature

inopinée et soudaine de cette crise. En d'autres termes, et comme nous en avons été témoins lors de la pandémie de COVID-19, la société serait apte à accepter des changements radicaux de par la nécessité vitale d'accepter ces changements : lorsqu'il faut survivre, on accepte des produits ou des pratiques au-delà des limites « classiques » d'acceptabilité. Quoi qu'il en soit, dès 2024, les perceptions et préoccupations environnementales grandissantes impliquent que les grands changements qui s'opéreront pour transformer notre agriculture devront s'inscrire dans une démarche écoresponsable, préservant l'intégrité des espaces agricoles.

CONCLUSION

Ce chapitre est une illustration d'une démarche permettant le renouvellement de notre questionnement scientifique, à savoir la mise en chantier de recherches dé-coïncidentes, en abordant la thématique de l'alimentation telle qu'elle pourrait être dans soixante ans. Cette réflexion s'est construite sur la base d'un scénario fictif « du pire », combinant science-fiction et *climate-fiction*, nous obligeant à supprimer de notre réflexion de très nombreuses recherches menées actuellement dont les solutions ne seraient pas soutenables dans le contexte décrit. Cette démarche de *design-fiction* (« design spéculatif »), développée à la fin des années 2000, est utilisée et a permis de renouveler la manière d'innover dans de très nombreux domaines, entreprises, institutions, associations ou armées (Michaud, 2023). En 2019, le ministère des Armées a mis en place la Red Team Défense, équipe de scénaristes et d'auteurs de science-fiction dont le rôle est d'imaginer des scénarios combinant menaces

militaires et défis technologiques pour anticiper et préparer les conflits à venir. Ici, nous nous sommes interrogés sur les procédés agronomiques et techniques qui pourraient émerger d'un scénario volontairement pessimiste. Des propositions de recherche à développer aujourd'hui en 2024 (date de rédaction de ce livre), en imaginant un cadre conceptuel extrême, sont intéressantes, même si 2084 ne s'avérerait pas aussi catastrophique que ce qui vient d'être décrit. On peut aussi imaginer que la répartition inéquitable des ressources ne menacera plus la santé de la planète ni la croissance démographique, qui ont été largement anéanties dans ce scénario catastrophe. Comment se passera donc la distribution aux consommateurs ? Est-ce que la situation de crise fera ressortir l'instinct du plus fort, et que de nouvelles inégalités apparaîtront ?

Globalement, nous espérons que ce scénario « 2084 » n'arrivera pas, ou du moins que la transition ne sera, d'une part, pas aussi rapide – ou brutale – et, d'autre part, de moins grande ampleur. Cependant, cette réflexion peut aider de trois manières : 1) envisager des solutions en amont pour qu'un tel scénario ne se produise pas ; 2) imaginer comment certaines solutions techniques présentées dans ce chapitre peuvent être développées et diffusées dès aujourd'hui ; 3) anticiper et gérer d'autres crises possibles, comme celles présentées dans le chapitre suivant, qui se concentre sur ce que nous pouvons faire *dès maintenant* pour essayer d'éviter certaines crises alimentaires et environnementales.

DÉ-COÏNCIDER POUR MIEUX ANTICIPER : LES CRISES ALIMENTAIRES ET ENVIRONNEMENTALES AU CENTRE DES CRISES SYSTÉMIQUES

Diane Briard, Éric Justes, Stéphan Marette, Fabrice Martin-Laurent,
Jean-Denis Mathias, Nathalie Vachier

Le précédent chapitre présentait un scénario « du pire », en se concentrant sur des innovations qui garantiraient une production alimentaire « satisfaisante » dans un contexte climatique extrêmement dégradé. Il s'agissait d'un récit d'anticipation dont l'occurrence n'est ni probabilisable ni nécessairement réaliste. Cependant, ce scénario « du pire » représente une quasi-injonction à agir dès aujourd'hui, en vue d'éviter ou d'atténuer certaines conséquences qui pourraient être catastrophiques pour la survie humaine. Ce récit dystopique permet aussi de mettre en perspective les efforts individuels et collectifs à réaliser « dès à présent », en vue d'éviter la survenue d'une telle situation, ou de produire des réponses appropriées concernant l'adaptation de l'offre alimentaire à des contextes très difficiles. En se confrontant à un scénario se déroulant en 2084, une approche dé-coïncidente peut contribuer à mieux anticiper les crises systémiques et imaginer des réponses adaptées.

Ce nouveau chapitre s'intéresse au « dès à présent », en vue d'une réflexion sur la façon dont nous pourrions prévenir des crises environnementales et alimentaires majeures, devenues aiguës du fait de la mondialisation, de la diminution de la biodiversité et du changement climatique. Mais bien anticiper ces événements demande de pouvoir modéliser ce qui va se passer dans vingt, cinquante ou cent ans, ce qui relève très probablement de la gageure ! Un tel défi, sans doute quasi impossible à relever, gagnerait cependant à bénéficier de la dé-coïncidence des idées afin de fissurer les routines du *business as usual* (« routine habituelle ») sous-jacentes et généralement admises.

En faisant une analyse rétrospective et volontairement simplifiée, nous pouvons affirmer que l'activité humaine, l'hyperspécialisation des secteurs pour gagner en productivité, les accords internationaux sur le commerce et la mondialisation des échanges ont rendu les pays et leurs économies fortement interconnectés, ce qui influence radicalement l'équilibre des écosystèmes et les rend encore plus vulnérables. Ces impacts sont de plusieurs ordres, notamment en termes de changement climatique (Lewis et Maslin, 2015), de diminution de la biodiversité (IPBES, 2024) et d'augmentation de crises sanitaires et alimentaires de plus en plus difficiles à maîtriser (FAO, 2023a). Ces interdépendances peuvent être à l'origine de défaillances insoupçonnées, du fait de relations cachées entre les différents systèmes économiques et sociaux. Ainsi, l'épidémie de COVID-19 en 2020 et la guerre en Ukraine déclenchée par la Russie en février 2022 ont mis en évidence toute une série d'imbrications entre nations et marchés, notamment pour de nombreux pays africains, qui dépendent fortement des importations de blés ukrainiens et russes.

Avec la multiplication des crises et leur caractère systémique (c'est-à-dire concernant l'ensemble d'un système économique et social), de nombreuses réactions se déclenchent en cascade au niveau mondial. Tous les impacts peuvent être vus soit comme une conséquence soit comme un révélateur de crises systémiques à large échelle liées à l'Anthropocène. Cependant, notre capacité de modélisation prédictive des évolutions à moyen et long termes, tout comme notre capacité d'anticipation (comme décrit dans le chapitre précédent), est entravée par notre difficulté à connaître et comprendre les interconnexions entre systèmes. Une étude concernant la prévision des crises en général, et pas seulement dans le domaine de l'environnement et de l'alimentation, ainsi que l'appréhension des très fortes limites de ces prévisions sont donc nécessaires à ce stade.

Une analyse des possibilités de modélisation prédictive des crises futures est proposée dans la section suivante. Puis, nous ferons une analyse des crises alimentaires actuelles et futures, et nous proposerons des pistes de solution pour essayer d'en limiter la survenue, en prenant en compte leurs caractères systémiques et en mettant en avant l'importance des approches de co-construction avec l'ensemble des acteurs et parties prenantes.

LES DIFFICULTÉS À MODÉLISER ET ANTICIPER LES CRISES SYSTÉMIQUES

Une crise systémique se caractérise par le fait qu'elle impacte tous les secteurs d'une économie, qu'elle touche un grand nombre de pays en même temps et qu'elle dure généralement plusieurs années. Cette définition s'applique tout

particulièrement pour caractériser les nombreux effets du réchauffement climatique, de la pollution de l'environnement (eau, air, sol) et de la chute drastique de la biodiversité sur la production alimentaire et la santé humaine. Une analyse doit être réalisée dans un cadre d'approche intégrée de la santé, du type *One Health* (« une seule santé »), qui prend en compte de nombreuses dimensions de la santé humaine, animale et environnementale. En effet, ce sont ces nombreuses interconnexions qui déterminent incontestablement l'émergence ou le développement des maladies virales ou bactériennes, la prolifération de vecteurs ravageurs, la disparition des insectes pollinisateurs ou les sécheresses extrêmes, etc.

Pour endiguer et réduire les effets d'une crise systémique, des changements comportementaux de grande ampleur et des politiques publiques ambitieuses sont nécessaires, mais très difficiles à mettre en place. En effet, il paraît peu probable que la seule réaction des citoyens soit suffisante pour s'adapter ou même anticiper ces crises systémiques, tant nous vivons dans un système multi-intégré difficile à appréhender à l'échelle individuelle. De plus, une crise systémique se définit par de fortes perturbations entraînant l'effondrement partiel ou total d'une ou plusieurs fonctions du système par des réactions en chaîne (Diamond, 2006). Ces réactions en chaîne (effet domino ou papillon) et leurs conséquences négatives sont généralement mises en lumière durant le déroulement de la crise systémique, et seules les analyses *ex post* permettent d'en comprendre finement les ressorts, ce qui rend difficile l'anticipation des effets d'une telle crise. Dans son livre *Effondrement* (2006), Jared Diamond étudie précisément l'effondrement de certains groupes humains ou certaines sociétés tout au long de l'histoire (avec, notamment, l'exemple de l'Île de Pâques).

Il met en évidence différents facteurs expliquant cet effondrement, comme le changement du climat ou l'apparition de problèmes environnementaux, l'hostilité des populations voisines ou des situations de dépendance par rapport à ces populations, et enfin les réponses plus ou moins adéquates mises en place face aux problèmes posés. Concernant l'inadaptation/inadéquation des réponses, l'inexactitude des diagnostics y joue un grand rôle (Diamond, 2006).

En prenant en compte l'interdépendance des crises, l'analyse de la manière dont se sont produites les crises passées permet d'émettre quelques réflexions génériques pour mieux anticiper, prévenir ou gérer les crises futures. Il est toutefois probable que les éventuelles recommandations génériques issues de ces analyses aient une portée limitée du fait de la diversité de la nature des crises et de leur caractère peu prévisible et parfois déclenchées par des éléments cachés ou pour des processus mal compris. Comme le note Roubini (2022, p. 11) : « L'expérience n'apporte que trop peu d'enseignements. Nous continuons obstinément à faire les mêmes erreurs. »

Un cadre conceptuel possible pour caractériser et diagnostiquer les éléments clés d'une crise systémique est proposé par Linkov *et al.* (2014) et Florin et Linkov (2016). Ces auteurs expliquent qu'il est nécessaire d'étudier les critères suivants :

- identification des interdépendances existantes ;
- existence de points de rupture d'équilibre du système ;
- existence de causes multifactorielles des ruptures d'équilibre ;
- identification des rigidités présentes au niveau des gouvernances en place ;
- durée déterminant le déclenchement de la crise systémique ;
- identification des *drivers* (« forces motrices ») de la crise.

La pertinence de recourir à un tel cadre d'analyse a été démontrée par les travaux permettant d'améliorer la compréhension de systèmes complexes, particulièrement sujets à des interdépendances (Linkov et Trump, 2019). Il permet de se questionner sur l'interdépendance des crises locales ou plus globales, et d'identifier des leviers possibles d'action. Même si peu de travaux focalisent sur les aspects méthodologiques, les interdépendances sont principalement étudiées à travers l'analyse de réseaux et de leurs connectivités. Le tableau 1 met en évidence certains facteurs interdépendants et explicatifs de crises récentes et de différentes natures.

Concernant la grande récession de 2008 détaillée dans la première ligne du tableau 1, l'analyse économique a mobilisé de nombreuses équipes de recherche pour comprendre l'enchaînement des crises financières (Haldane et May, 2011). L'accumulation de dettes liées à l'envolée des prix de l'immobilier a entraîné une bulle spéculative qui a explosé en 2008 (Wolf, 2014)¹⁰. Des travaux ont également été développés pour analyser les conséquences de la crise du COVID-19 sur les modes d'organisations et pour comprendre l'impact des politiques mises en place dans les différents pays (OCDE, 2020).

Au-delà des spécificités des différentes crises présentées dans ce tableau, il existe de nombreux traits communs concernant la diffusion des chocs, notamment à cause de l'interdépendance entre les acteurs, les systèmes économiques et les pays. Par exemple, en analysant la crise financière de 2008 et la crise du COVID-19 de 2020, Gunay

10. Une bulle spéculative se définit comme une hausse « anormale » des prix des actifs financiers par rapport à leurs fondamentaux de long terme, notamment à cause de forts achats provenant d'anticipations d'une future hausse de leurs prix, ce qui permettrait une revente ultérieure de ces actifs à des prix soi-disant élevés.

Tableau 1. Analyse de quelques crises récentes

Type/exemple de crise	Analyse de l'interdépendance	Rupture d'équilibre	Causes multifactorielles	Rigidité de gouvernance	Temps	Drivers
Grande récession économique et financière 2008-2010 <i>Statut</i> : passée	Effet domino entre banques et États, en raison de la globalisation des économies et des marchés financiers.	Marchés financiers en forte baisse (actions, obligations, dettes publiques, immobilier).	Fragilité financière des firmes privées et des États. Déséquilibres des balances des paiements des États.	Difficulté initiale des banques centrales à réagir, puis fortes interventions publiques : <i>quantitative easing</i> , aides publiques, réglementations, etc.	Temps court : crise violente Temps long : résilience partielle, avec des impacts sur l'activité économique et les inégalités entre citoyens.	Excès de dettes et déséquilibres des balances des paiements. Crises des dettes et forts écarts de taux d'intérêt entre pays.
Guerre en Ukraine <i>Statut</i> : en cours (depuis le 24/02/2022)	Effet domino sur de multiples secteurs d'activités : production et fourniture d'énergie, d'intrants agricoles, de denrées alimentaires. Rupture des relations diplomatiques et scientifiques, déplacements de population, complication des déplacements, etc.	Échanges commerciaux déstabilisés (fertilisants, semences, etc.). Blé ukrainien détaxé en Europe dépréciant le prix du blé européen. Rupture des partenariats avec la Russie et ses alliés. Perspective tangible de conflit mondialisé entre deux blocs.	Risques de famine dans les zones dépendant des importations de céréales de l'Ukraine. Risques de crise énergétique avec des conséquences en cascade. Cyberattaques sur divers pays et structures privées ou publiques.	Politique Commerciale : réorganisation des flux commerciaux. Accord signé par l'Ukraine et la Russie avec la Turquie et l'Organisation des Nations unies (ONU), sur l'exportation des céréales ukrainiennes par la mer Noire (22/07/2022).	Crise en cours, probablement durable dépendant des gains de guerre de la Russie et de la capacité de résistance de l'Ukraine. Risque non nul d'extension du conflit avec de nouveaux fronts opposant de nouveaux blocs constitués (sino-russe vs OTAN).	Souveraineté de l'Ukraine menacée. Équilibre géopolitique dans la zone et conséquences mondiales. L'export des céréales représente une arme de guerre et de pouvoir à l'échelle mondiale.
Cyberattaque généralisée <i>Statut</i> : en cours... Nombreux exemples (entreprises, organisme de santé français, et INRAE en décembre 2023 !).	Connectivité généralisée des écosystèmes numériques. Risque de ransomware et de blocage des systèmes informatiques sensibles, de destruction de données scientifiques.	Menace de blocage des installations techniques de pointe (plateformes, animaleries, collections biologiques, etc.) Perte des données, espionnage, etc.	Informatique au cœur des établissements (données sensibles, capacité de gestion de tous les types de ressources).	Gestion centralisée des directions informatiques et fragilité de la duplication des systèmes informatiques.	Impact immédiat marqué et potentiellement à long terme (voire des pertes de capacités et de compétences).	« Kill the winner » : les hackers ciblent les entreprises et les institutions les plus visibles.

et Can (2022) montrent que la similitude de la transmission des chocs dans la sphère économique provient principalement de l'interdépendance des marchés boursiers et des systèmes financiers. Monbiot (2022) établit une analogie entre la crise financière de 2008 et une possible future crise alimentaire, à cause, selon lui, du pouvoir oligopolistique excessif des firmes et de la faiblesse des autorités réglementaires. Il est cependant à noter que les crises financières sont cycliques, avec des alternances de périodes de prospérité et de dépression, alors que le changement climatique observé actuellement semble irréversible à moyen/long terme (« à échéance de 2084 » en référence au précédent chapitre), sans possibilité d'amélioration comme dans un cycle financier.

Dans le cas des risques de crises associés au changement climatique, nous pensons généralement aux catastrophes induites par des événements extrêmes et nous négligeons souvent les risques associés aux évolutions climatiques tendanciennes. Les changements correspondants se produisent lentement, les probabilités liées à certains risques sont impossibles à quantifier, et les conséquences négatives mettent du temps à apparaître. Leurs effets à long terme sont souvent sous-estimés au stade initial, alors qu'au-delà d'un point critique ils sont difficiles, voire impossibles, à gérer. Les impacts s'accumulent et s'aggravent dans le temps et dans l'espace, passant généralement de modifications quantitatives à un changement qualitatif en rupture, ce qui aboutit finalement à l'apparition d'une crise de nature systémique. Ce qui est sans doute imprévisible c'est d'anticiper les points de rupture et leurs facteurs déterminants. Une fois le point de rupture atteint, un système (écologique ou économique) peut ne pas retrouver son état initial, ce qui perturbe complètement l'organisation sociale et la

hiérarchie des risques auxquels il faut faire face, et peut induire son effondrement partiel ou total.

Les points de basculement sont donc difficiles à prédire et à quantifier du fait de leur dynamique : le système peut être en apparence stable et en « bonne santé », mais une légère variation peut entraîner sa défaillance, du fait de la présence d'instabilités. À titre d'exemple, l'eutrophisation des lacs présente une telle dynamique : l'eau du lac est claire (oligotrophe) et une infime augmentation des apports en nutriments peut faire basculer le lac vers une eau verdâtre (eutrophe) avec de possibles conséquences sanitaires. Ce basculement rapide, lié à l'instabilité, représente une difficulté pour les politiques à gérer de tels phénomènes, d'autant plus s'ils n'ont jamais été confrontés à ces événements dans le passé récent. Une autre difficulté réside dans le fait que le « déclencheur » de ce basculement peut être de nature complètement exogène au système du fait des interdépendances qui sont plus ou moins explicites. En reprenant l'exemple du lac, une fuite dans une canalisation d'une entreprise peut être à l'origine du surplus de nutriments, lui-même à l'origine de l'eutrophisation du lac. Mais cette fuite peut être due à un défaut de maintenance, due elle-même à une nouvelle politique de l'entreprise de maintenance, due elle-même à un mauvais contexte économique, etc.

Cette difficulté à anticiper les risques à long terme se retrouve dans l'incertitude liée à l'apparition d'événements catastrophiques majeurs. À la différence du risque, qui est probabilisable, Keynes (1921) note qu'avec l'incertitude la probabilité d'apparition d'événements n'est pas quantifiable et donc pas assurable. Cette difficulté à quantifier les probabilités d'événements extrêmes a conduit Karger *et al.* (2023)

à s'intéresser aux probabilités des menaces pour l'humanité à court, moyen et long termes de l'intelligence artificielle, de la guerre nucléaire, des agents pathogènes biologiques, etc., ces prédictions ayant été données par 169 prévisionnistes, incluant des prévisionnistes historiquement précis sur des questions à court terme (« super-prévisionnistes ») et des experts par domaine d'application. Les super-prévisionnistes ont vu les risques de catastrophe (à savoir la mort de 10 % des humains dans les cinq ans) ou d'extinction (à savoir la disparition de l'humanité à l'exception de 5 000 survivants) comme considérablement plus faibles que ne l'ont fait les experts par domaine d'application. Le plus grand désaccord sur les probabilités concernait les risques provenant de l'intelligence artificielle. En complément, Karger *et al.* (2023) ont proposé un tournoi de persuasion et d'échange visant à produire des prévisions réfléchies entre ces différents prévisionnistes. Ils soulignent les désaccords persistants à l'issue d'une succession d'échanges avec des super-prévisionnistes relativement indifférents aux estimations beaucoup plus élevées des experts par domaine d'application et ces mêmes experts relativement indifférents aux estimations inférieures des super-prévisionnistes. Ce résultat jette un sérieux doute sur la possibilité d'obtention d'un consensus qui pourrait provenir de forums d'experts, fussent-ils les meilleurs dans leur domaine scientifique ou technique. Il est à noter que, comme suggéré dans la section 4 du chapitre 2 consacré à la recherche dé-coïncidente, cette problématique bénéficierait certainement de la mise en place d'espaces et de moments de dé-coïncidence encourageant l'émergence d'idées divergentes (*out of the box*, « hors des sentiers battus ») sur les prévisions d'événements extrêmes.

Concernant l'anticipation des risques, un point faible récurrent réside dans les approches « en silos » disciplinaires qui ont tendance à privilégier un type « cloisonné » d'expertise, isolé des autres domaines d'analyses. Ce travail « en silos », combiné à un manque de culture scientifique et organisationnelle commune, conduit à une grande difficulté à gérer la crise et notamment systémique en situation, mais aussi à l'omission de certains risques et de certaines problématiques en anticipation ou durant la crise. Il en résulte l'émergence de peu d'analyses réellement interdisciplinaires, ce qui peut être préjudiciable à une riposte efficace, quelle que soit la nature de la crise (sanitaire, financière ou numérique, etc.). Ce phénomène a été souligné par le conseil scientifique COVID-19, qui a noté l'absence d'approches de type *One Health* avec la difficulté de mutualiser les expertises en santé humaine, animale, ou écologique (Lefrançois *et al.*, 2022), ce qui a réduit l'efficacité de la gestion de la crise COVID-19. Ainsi, les défis alimentaires posent la question de la collaboration interdisciplinaire entre des domaines tels que l'agronomie, l'environnement, la santé animale, humaine ou végétale, et les sciences humaines et sociales.

De plus, l'analyse prospective des crises systémiques et de leurs impacts potentiels, souvent très graves, se heurte fréquemment à la « croyance » que les risques sont hypothétiques, car jugés comme rares. Cela signifie que certains accidents ne vont pas réellement se produire, arriver avec une probabilité extrêmement faible (au-delà de 10^{-3} par exemple) ou dans des temps très lointains. Kahneman et Tversky (1979) ont d'ailleurs mis en avant que les décideurs ont des difficultés à évaluer les probabilités d'événements futurs, et notamment « les queues de distribution

d'événements » (indiquant de très faibles probabilités d'occurrence) et donc des difficultés à les gérer. Par exemple, selon certains modèles qui avaient été développés, la crise financière des subprimes n'aurait dû se produire qu'avec une probabilité extrêmement faible. Kemp *et al.* (2022) soulignent une tendance de nombreux experts à privilégier des scénarios « intermédiaires » et à implicitement éviter les pires scénarios aux conséquences extrêmes. Cette difficulté à se représenter les pires scénarios peut avoir comme origine certains biais, tels que la focalisation sur des hypothèses peu vraisemblables, l'usage d'un cadre conceptuel tronqué ou encore une incomplétude des savoirs ne permettant pas d'anticiper des effets systémiques. Cela peut avoir comme conséquence de restreindre notre capacité à développer des changements profonds, que ce soit à l'échelle planétaire ou à l'échelle locale. Cette attitude a conduit, par exemple, à ne pas prêter suffisamment attention aux impacts potentiels d'un réchauffement global de la planète de 3 °C, 4 °C ou plus, avec des effets d'entraînements cataclysmiques comme des crises financières, des famines, des conflits et des nouvelles épidémies de grande ampleur, pouvant nous amener réellement à la situation envisagée en 2084 dans le chapitre précédent.

Concernant les situations de simulations et de tests ayant pour objectif les mises en situation de crise ou d'incident grave, il est souvent obligatoire de tester des situations d'urgences et de vérifier que la réaction au problème est cohérente. Mais est-il possible de faire des simulations réalistes dans le cas de risques extrêmes ou de problèmes de niveau supérieur d'impact systémique, qui sont très peu probables par rapport à ce que l'on peut imaginer en situation « normale » ? Très souvent, quand le risque est

faible ou peu probable, l'imminence de l'action ne semble pas évidente à anticiper car le système semble à l'équilibre tel qu'il est, ou suffisamment robuste pour résister, ou que le coût d'action par rapport au très faible risque est trop élevé en termes de ressources à engager. Ainsi, les contraintes budgétaires ou les pressions de l'opinion empêchent souvent certains choix ou certains investissements qui pourraient contribuer à long terme à la résistance du système ou à sa réduction de vulnérabilité. Dé-coïncider pourrait consister à considérer systématiquement les risques jugés comme très peu probables dans les scénarios de prospectives.

La théorie du « cygne noir » fait référence à un événement imprévisible qui a une faible probabilité de se dérouler et qui, s'il se réalise, a des conséquences d'une portée considérable et exceptionnelle (Taleb, 2011). Selon cette théorie, les probabilités de ces événements rares ne sont pas calculables et les biais cognitifs rendent les personnes aveugles face à la possible émergence d'un événement rare. Dans un tel contexte, Grünewald (2014) note que « la réflexion sur les événements de type "cygne noir" est ainsi souvent une priorité de deuxième, voire de troisième rang ». Face aux « cygnes noirs », il faut sortir de la « zone de confort » que représente la connaissance du passé et explorer vigoureusement et sans crainte (voire sans tabous) hors des sentiers battus les champs du possible, de l'incertain et de l'imprévisible. Ici aussi il serait pertinent de savoir dé-coïncider de certaines approches de quantification et de prédiction, avec une critique des attentes liées aux modélisations qui sont par nature limitées (Jullien, 2017 et 2023). Cependant, dès que certaines problématiques sont abordées dans les débats publics, et même dans le microcosme de la recherche scientifique, l'exploration « sans crainte » des

incertitudes devient parfois très difficile à mettre en place, quand elle ne s'avère pas impossible du fait de soi-disant « bonnes raisons », provenant d'analyses *a priori* raisonnables scientifiquement.

Au-delà du monde universitaire et des experts, les réactions et les croyances des producteurs, des consommateurs et des citoyens sont essentielles. Concernant les difficultés à gérer collectivement les crises, Jared Diamond distingue différentes typologies de groupes qui échouent face à des décisions délicates à prendre.

« En premier, un groupe peut échouer à anticiper un problème avant qu'il ne survienne vraiment. Deuxièmement, lorsque le problème arrive, un autre peut échouer à le percevoir. Ensuite, même lorsque le problème est perçu, un groupe peut échouer dans sa tentative pour le résoudre. Enfin, un autre encore peut essayer de résoudre le problème, mais échouer. »
(Diamond, 2006, p. 651).

Ces possibilités d'échec conduisent à une autre question cruciale : comment passer du diagnostic de risques très peu probables et difficilement estimables à l'action et à la prévention effective ? Cette question est particulièrement tragique quand les actions préventives semblent coûteuses en temps et en argent, avec un effet très lointain dans le temps. Dans ce contexte, nous pouvons nous demander si nous pouvons anticiper correctement ces situations « extrêmes » et si nous pouvons réellement changer nos pratiques. Cette problématique intègre implicitement l'idée qu'une fois la crise passée, elle ne reviendra pas. Cette « idée fantasmée », car parfois uniquement basée sur « un avenir désirable », ou penser que « c'est déjà arrivé alors que c'était très peu probable, donc c'est encore moins probable que cela

se reproduise », peut annihiler la vigilance requise ou son maintien à un niveau suffisant, par manque de moyens pour effectivement éviter que la crise ne se reproduise.

Nous venons d'illustrer les difficultés extrêmes à anticiper les crises et à caractériser les risques futurs, avec la quasi-impossibilité de quantifier des probabilités d'événements plus ou moins extrêmes. En bref, vous aurez compris que définir des politiques efficaces à long terme est une sorte de « mission impossible » ! Le caractère systémique d'une crise rend très difficile la mise en œuvre de réglementations de prévention efficaces, ce qui nécessite un travail titanesque de diagnostic et de caractérisation de ces crises. Cette mise en place d'actions et de réglementations nécessite le partage d'un diagnostic commun dans toute la société civile, ce qui est souvent une gageure, car certains risques extrêmes ont tendance à être sous-estimés par de nombreux acteurs économiques ou citoyens, au-delà des experts eux-mêmes.

Il semble important d'intégrer les scénarios « du pire » en essayant, si possible, de déterminer leurs probabilités d'occurrence, afin de définir des politiques de prévention crédibles, tout en ayant conscience que certaines approches classiques ont eu finalement peu d'effets pour limiter l'impact des crises passées. Dé-coïncider c'est savoir que nous ne pouvons pas tout anticiper et que nous devons nous tenir prêts. Ceci milite pour la nécessité de créer des « fissures » dans nos approches et raisonnements pour mieux anticiper et ensuite gérer de telles crises.

Dans la section suivante, nous revenons brièvement sur la caractérisation des crises alimentaires actuelles, qui sont notamment liées à deux crises systémiques, à savoir le réchauffement climatique et la dégradation de la biodiversité et de l'environnement.

LES CRISES ALIMENTAIRES PRÉSENTES ET À VENIR

Il existe de très nombreux liens entre climat, biodiversité, santé, agriculture et système alimentaire, ce qui rend ce *nexus* particulièrement propice à l'émergence de crises alimentaires, actuellement à des échelles principalement locales. Cependant, à l'avenir, ces crises risquent fortement de se dérouler à des échelles globales, en touchant de nombreuses régions du monde et avec un fort caractère systémique ayant des répercussions sur toutes les productions agricoles et sur tous les secteurs économiques (FAO, 2022). De manière générale, les crises alimentaires impactent généralement trois variables d'importance pour les citoyens, à savoir les prix des denrées alimentaires, même de base, orientés à la hausse (inflation), la qualité des aliments (au sens large) orientée à la baisse (moins de nutriments, résidus de pesticides, etc.), ou la disponibilité régulière des aliments qui est menacée avec plus ou moins d'intensité en fonction de l'endroit du monde où se situe les consommateurs, plus ou moins aisés financièrement. Ces trois variables influencent non seulement la satisfaction des consommateurs, mais aussi leur santé, et la santé globale de la planète. Elles renvoient également à la question des inégalités et à la capacité des personnes les plus modestes économiquement à faire face à des chocs, comme les fortes hausses des prix alimentaires.

Les crises alimentaires sont déjà présentes de manière récurrente dans certaines régions de la planète, avec notamment 800 millions de personnes ayant structurellement souffert de la faim en 2023 et 2,3 milliards de personnes faisant face à des risques (de faible à fort) d'insécurité alimentaire (Nations unies, 2023, p. 14). Même si la production mondiale de blé n'a cessé de croître ces

dernières années, la stagnation des rendements des céréales dans de nombreuses régions du globe ne cesse d'inquiéter (FAO, 2023b). L'augmentation attendue des températures et des sécheresses compromet grandement l'évolution des rendements et la disponibilité des ressources alimentaires, si l'on maintient le modèle alimentaire actuel (IPCC, 2019). Au-delà des recompositions régionales, il existe des craintes quant à une possible diminution de la future production alimentaire mondiale (FAO, 2022 et 2023a), notamment en l'absence de modification de l'assiette alimentaire consommée par les habitants des pays « riches », qui consomment beaucoup de produits laitiers et carnés, très émetteurs de gaz à effet de serre.

La production alimentaire est source de contaminations des écosystèmes en raison de l'application de produits de protection des plantes d'origine synthétique, dont les pesticides contre les vecteurs/insectes ravageurs, d'engrais chimiques, l'utilisation de plastiques et d'emballages de la ferme au réfrigérateur et l'utilisation d'eaux usées pour l'irrigation des cultures. L'application d'engrais azoté conduit à la persistance dans les sols agricoles d'ammoniac résiduel ou de nitrates qui peuvent contaminer les ressources en eaux, et qui, transformés par les microbes du sol, peuvent conduire à l'émission de puissants gaz à effet de serre (GES) tels que le protoxyde d'azote (N_2O) : ainsi, l'ensemble de la chaîne alimentaire est responsable de 21 % à 37 % des émissions dans le monde (IPCC, 2019).

Le système alimentaire affecte et est affecté par le réchauffement climatique (Gil *et al.*, 2023). L'inquiétude sur la stagnation des rendements est amplifiée quand nous nous référons aux prévisions des futures températures prévues par le GIEC (IPCC, 2019), sans oublier les prévisions qui

induisent des phénomènes climatiques de plus en plus extrêmes qui riment avec sécheresse, vagues de chaleur, inondations, gel et froid, tassement de sol, érosion par l'eau et par le vent, incendies de forêt, tempêtes, etc. Par ailleurs, cela induit une augmentation des risques biologiques avec les bioagresseurs comme les champignons, les bactéries et les virus, la propagation d'autres vecteurs, comme les insectes ravageurs, les rongeurs, les risques sur les pollinisateurs. Bref, la production alimentaire est clairement en question à moyen terme, surtout avec l'accroissement des sécheresses observées dans de nombreuses parties du monde.

Dans un tel contexte, la FAO s'alarme de la dégradation de l'état des sols et des eaux au niveau mondial, pointant du doigt « des systèmes au bord de la rupture » (FAO, 2021a). Depuis cinquante ans, la demande en eau augmente deux fois plus vite que la population mondiale. L'utilisation des ressources hydriques pour l'agriculture s'envole à cause des changements de régimes alimentaires, de l'intensification agricole basée sur l'irrigation et l'usage des intrants chimiques, de l'urbanisation et du changement climatique (Mayaux *et al.*, 2022). L'eau est une ressource naturelle qui devient de plus en plus précieuse, c'est un bien commun qu'il faut utiliser avec parcimonie et qui est menacé à la fois en terme quantitatif et qualitatif. Pour les zones arides, il existe différentes solutions plus ou moins technologiques, comme la réutilisation des eaux usées ou la désalinisation, qui toutes deux demandent de lourds investissements et nécessitent des apports en énergie pour fonctionner. Devant la rareté de la ressource et en application de la directive-cadre européenne sur la réutilisation des eaux usées en agriculture (CE 2020/741), l'État français a adopté durant l'été 2023 un décret relatif aux usages et aux conditions d'utilisation des

eaux de pluie et des eaux usées, y compris pour l'irrigation des cultures (décret n° 2023-835 du 29). Toutefois, d'un point de vue quantitatif, ces solutions pérennisent souvent les modèles agricoles et alimentaires actuels, et elles évitent d'engager des transitions ambitieuses vers des modèles agricoles plus sobres (Williams *et al.*, 2023). L'irrigation des cultures avec des eaux usées traitées issues des stations d'épuration peut avoir des conséquences sur la santé des agroécosystèmes, la qualité de la production végétale et la santé des consommateurs (Haenni *et al.*, 2022). Face au changement climatique, la ressource en eau est un point majeur de fragilité par rapport à l'avenir de la sécurité alimentaire de l'humanité.

La dégradation de la biodiversité et de l'environnement (eau, air, sol), provenant pour partie de l'agriculture conventionnelle, a également de graves conséquences pour la production alimentaire, comme le montrent les deux exemples suivants. Premièrement, l'exemple des chauves-souris qui jouent un rôle de régulateur des populations d'insectes en raison de la prédation d'insectes nocturnes, qui comprend entre autres de nombreux ravageurs des cultures et des forêts. Boyles *et al.* (2011) suggèrent que les disparitions de chauves-souris liées à certaines maladies, à l'urbanisation et au développement d'industries utilisant des turbines électriques, entraînent des pertes agricoles estimées à plus de 3,7 milliards de dollars/an pour les États-Unis. Deuxième exemple, M. R. Smith *et al.* (2015) montrent le fort impact sur la santé humaine d'une future baisse possible des pollinisateurs qui conduirait à une baisse importante de la production de fruits et légumes, avec des conséquences négatives sur la santé humaine *via* la baisse de consommation de ces produits.

Au-delà de ces exemples, la compréhension de l'impact du réchauffement climatique et du déclin de la biodiversité et le développement des pratiques agricoles néfastes sur la consommation alimentaire, la santé humaine et la santé des écosystèmes nécessitent un travail scientifique titanesque, notamment si nous voulons réaliser des travaux rigoureux de modélisation, intégrant des interactions complexes. Étant donné l'occurrence de plus en plus fréquente d'événements climatiques extrêmes, il serait pertinent de capitaliser sur ce qui est déjà éprouvé dans des régions de fortes sécheresses avec une adaptation des cultures telles que les espèces et variétés cultivées dans des zones tropicales semi-arides, ainsi que les pratiques agricoles basées sur les méthodes traditionnelles en Afrique et en Asie (CIRAD, 2023 ; Nubukpo, 2022). Mais il reste beaucoup à faire pour développer de nouveaux systèmes agronomiques et les optimiser, afin que des pratiques agroécologiques utilisant peu d'intrants de synthèse et mobilisant des processus de régulation naturelle puissent être suffisamment productives pour satisfaire aux besoins alimentaires grandissants.

QUELLES SOLUTIONS POUR ENDIGUER LES FUTURES CRISES ALIMENTAIRES ?

Malgré les difficultés méthodologiques qui ont été énoncées dans la première section consacrée aux crises systémiques, certains modèles relativement « simplifiés » ont proposé des diagnostics et des solutions en vue d'obtenir une alimentation durable respectueuse à la fois de la santé humaine et de l'environnement. Même si elles recèlent de nombreuses limites provenant de l'omission de certains mécanismes,

ces contributions ont le mérite de tracer une direction vers « où se diriger » et vers « ce qu'il faudrait faire ».

Nous restreignons notre analyse au modèle de soutenabilité alimentaire le plus emblématique, à savoir le modèle publié par la EAT-Lancet Commission (2024), même si d'autres contributions proches et très intéressantes doivent être mentionnées, comme celles d'Agrimonde-Terra, Afterres 2050, Ademe 2050/SISAE ou du WWF (Agrimonde-Terra, 2018 ; WWF, 2017). Tous ces modèles quantifiés mêlant production et consommation alimentaire sont marqués par un gigantesque effort pour relier les contraintes d'usage des sols, les contraintes agronomiques et écologiques et les habitudes de consommations avec leur conséquence en termes de nutrition et de santé publique.

Ainsi, la EAT-Lancet Commission a particulièrement mis l'accent sur la nécessité de modifier les habitudes alimentaires des consommateurs pour atteindre une alimentation durable, nourrissant 10 milliards d'humains en 2050 (Willett *et al.*, 2019). À la suite d'autres contributions (Vieux *et al.*, 2012 ; Tilman et Clark, 2014 ; Springmann *et al.*, 2017), la EAT-Lancet Commission utilise un modèle de diètes analysant précisément les régimes alimentaires et leurs conséquences agronomiques, environnementales et épidémiologiques sur la santé humaine. Cette commission d'experts et de scientifiques met en évidence les avantages substantiels qui proviendraient d'une réduction drastique de la consommation d'aliments d'origine animale et d'une forte augmentation de la consommation de légumineuses, de fruits et légumes, de fruits à coque et de céréales complètes (Willett *et al.*, 2019, figure 1, p. 14). Même si ces recommandations ne prônent pas une éviction des produits carnés, elles conseillent aux consommateurs des pays développés de considérablement

baisser leur consommation de viande (division par cinq des consommations actuelles). Ces recommandations risquent d'entraîner des bouleversements majeurs dans certaines filières de production, et avoir de nombreuses conséquences indirectes, notamment sur le recyclage des nutriments issus de la production animale (fumier et lisier) dont dépend l'agroécologie. Ces fortes réductions de certaines quantités consommées semblent extrêmes et très théoriques, alors que définir des substitutions crédibles et concrètes apparaît comme un défi pour concevoir de futurs régimes alimentaires durables et économiquement viables.

Être dé-coïncidant face à de telles recommandations issues d'approches scientifiques consiste à être critique quant aux limites de la modélisation utilisée et des prescriptions qui en découlent. L'analyse de la EAT-Lancet Commission peut être qualifiée de statique, car elle préconise des changements importants sans jamais préciser comment atteindre de tels changements, ni dans quel délai et avec une modélisation sans réelle dimension dynamique et temporelle caractéristique des transitions. Il s'agit d'une extrapolation d'un modèle statique en montrant qu'il est possible de nourrir 10 milliards de personnes en 2050 avec les substitutions énoncées ci-dessous. Dans cette approche, rien n'est explicitement modélisé sur les scénarios de rupture, ni sur les risques extrêmes et leurs probabilités difficiles à quantifier, qui peuvent pourtant complètement bouleverser l'ensemble du système alimentaire mondial. Toutes les problématiques évoquées au début de ce chapitre sur les crises systémiques rendent ce modèle statique sans doute peu crédible en termes d'actions, et aussi quant à sa capacité prévisionnelle de l'avenir sur l'évolution du système alimentaire et à son acceptabilité sociale.

La modélisation de la EAT-Lancet Commission quantifie les effets agronomiques, environnementaux et nutritionnels de régimes alimentaires soutenables, mais elle ne traite pas de la dynamique des comportements de consommation qui tiendrait notamment compte des modifications de prix. Même si l'augmentation souhaitable de consommation de fruits, de légumes et de légumineuses y est scientifiquement quantifiée, ce modèle n'étudie ni les différentes qualités d'aliments, ni la question de l'attitude des consommateurs vis-à-vis des questions de durabilité. De plus, la EAT-Lancet Commission et leurs auteurs ne prennent pas en compte l'accessibilité financière de leurs nouveaux régimes alternatifs, qui seraient inabordables pour 1,6 milliard d'habitants dans le monde (Hirvonen *et al.*, 2020), notamment sans subventionnement public massif et sans une forte solidarité entre pays. Il manque également de nombreux détails sur les ajustements de l'offre d'aliments dans les chaînes de production (Marette et Réquillart, 2020). Enfin, rien de précis n'est dit sur les outils réglementaires à utiliser pour atteindre les changements de consommation préconisés afin d'aboutir à une alimentation durable.

Les choix réglementaires devant conduire à des transitions alimentaires sont particulièrement ardues. Quel que soit le type de modèle de soutenabilité alimentaire considéré, face aux futurs enjeux de sécurité alimentaire et nutritionnelle, il est sans doute nécessaire de dégager des lignes d'action, et en particulier des politiques publiques volontaristes (CIRAD, 2022 ; FAO, 2022). Dans le cadre du réchauffement climatique et de la baisse probable des futurs rendements agricoles, elles impliquent sans doute des actions vigoureuses pour protéger les terres arables et les ressources en eaux. Sans vouloir être exhaustif, il est

possible de recenser les actions suivantes :

- 1) définir un moratoire pour la protection des terres arables les plus fertiles, protéger les zones « naturelles » et les forêts, viviers de biodiversité, et limiter l'artificialisation des sols ;
- 2) consolider et améliorer la fertilité organique des sols et le stockage de carbone, avec le développement à grande échelle de l'usage des composts et des digestats issus de la méthanisation des déchets organiques, des fumiers et des lisiers issus de la production animale ;
- 3) dans les zones agricoles, privilégier le maintien des haies et des zones boisées, protéger les prairies inondables de bords de rives, éviter de canaliser les cours d'eau, protéger les zones humides, afin que les pluies puissent imprégner les sols ;
- 4) accentuer la préservation renforcée des nappes phréatiques, avec un contrôle accru des zones de captages ;
- 5) favoriser la réutilisation des eaux usées pour l'irrigation des cultures ;
- 6) édicter des normes acceptables pour réduire les pollutions tout au long des filières de production ;
- 7) bien penser les choix d'instruments qui peuvent influencer les préférences alimentaires des consommateurs comme suggérés par la EAT-Lancet Commission, avec notamment : les taxes ou les subventions dépendantes de la qualité des produits et influençant les prix des produits ; ou les labels, les scores ou les recommandations procurant de l'information aux consommateurs.

Beaucoup de ces mesures impactent négativement les rendements et les revenus de nombreuses exploitations recourant intensément aux intrants de synthèse. Elles touchent également les consommateurs avec des prix alimentaires orientés à la hausse. En d'autres termes, les politiques

environnementales, agricoles ou alimentaires déclinées à grande échelle restent souvent une *terra incognita* jonchée de beaucoup d'incertitudes, à commencer par celles sur l'évolution possible des prix alimentaires, avec des risques inflationnistes qui peuvent frapper très durement le budget de nombreuses personnes disposant d'un faible revenu. Le choix entre ces différentes mesures est délicat et dépend également de l'ampleur des changements de la transition à conduire (voir par exemple Guyomard *et al.* [2023], pour une évaluation des impacts économiques des mesures du Green Deal). Si les changements de production et de consommation à réaliser sont conséquents, il est nécessaire de définir un échéancier d'objectifs quant aux modifications à réaliser, période après période, en vue d'atteindre cette transition. Une approche dé-coïncidente consisterait à regarder, à l'issue de chaque période, si les outils réglementaires utilisés ont conduit aux modifications de consommations escomptées et à réviser ces choix d'outils, si nécessaire. Cette révision dé-coïncidente à l'issue de chaque période devrait également conduire à l'examen attentif de l'impact de ces instruments sur les revenus des agents (avec leurs incitations) et les prix qui ont pu se modifier très fortement.

Même si toutes les politiques publiques qui viennent d'être recensées doivent être évaluées *via* des analyses coûts-bénéfices, elles seront sans doute impopulaires quand elles seront déclinées à grande échelle ou de manière radicale, notamment si cela accroît fortement le coût de l'alimentation. Ce constat est sans doute vrai aussi bien pour les citoyens-consommateurs que pour les acteurs locaux et les agriculteurs qui se sentent vivement contestés dans leurs pratiques. De fait, les politiques publiques sont généralement très coïncidentes et très rigides pour « manager »

les intérêts des parties prenantes, mais il est incontestable qu'une nouvelle façon de les concevoir est une nécessité afin de les rendre efficaces rapidement, si l'on a pour objectif de considérablement réduire la dégradation du climat et de la biodiversité. Les difficultés à prendre des mesures drastiques et à faire face aux risques systémiques butent souvent sur les réticences des acteurs privés et des citoyens, ainsi que sur la difficulté de projection dans l'avenir conduisant à l'impréparation des entreprises, de la société civile et des États. Même si elle est parfois hasardeuse, la difficile projection dans l'avenir renvoie aussi au manque de vision concernant l'évolution des systèmes alimentaires et de leur durabilité. C'est pourquoi, face à toutes les limites, il peut être pertinent de réfléchir à l'émergence de nouvelles solutions basées sur l'innovation sociale et la co-construction, afin de contribuer aux nécessaires transitions alimentaires et environnementales.

DEUX VISIONS DES SYSTÈMES ENVIRONNEMENTAUX ET ALIMENTAIRES A PRIORI IRRÉCONCILIALES ?

Au-delà de toutes les possibilités de politiques publiques qui viennent d'être évoquées, il existe un débat de fond plus général et plus philosophique. Les problèmes étant systémiques, il faudrait apporter une réponse *ad hoc* en s'attaquant d'entrée aux systèmes alimentaires dans leur ensemble (FAO, 2022 ; HLPE, 2017). Face aux crises futures évoquées dans ce chapitre, les solutions plus audacieuses et systémiques ne sont que trop rarement abordées dans les débats publics. En simplifiant volontairement, il existe deux

visions des systèmes environnementaux et alimentaires qui seraient *a priori* irréconciliables, mais qui peuvent coexister, offrir des complémentarités quant aux potentielles innovations et être réconciliables sous certaines conditions. La première vision peut être caractérisée « d'agroécologique fondée sur des processus naturels », alors que la deuxième est de type « technologique » (HLPE, 2019).

Selon la première vision « agroécologique » (pour simplifier), il s'agirait de redonner aux systèmes agricoles et alimentaires une dimension plus « naturelle » et locale, en s'appuyant sur toutes les ressources offertes par les écosystèmes et la biodiversité présente localement et en développant des pratiques permettant de produire des services écosystémiques sans usage (ou avec très peu) d'intrants chimiques. Une attention portée aux ressources locales et aux systèmes naturels permettra de retrouver une agriculture respectueuse de l'Homme et de l'environnement, et évitant les transports sur de longues distances (diminuant ainsi les émissions de gaz à effet de serre). Dans ce contexte, l'usage des intrants de synthèse serait limité, les filières courtes seraient privilégiées et l'élevage permettant le recyclage des nutriments s'insérerait dans un système de poly-culture-élevage de taille humaine. Il conviendrait sans doute d'inverser le fameux paradigme (porté en Europe par le Green Deal) *from the farm to the fork* (« de la ferme à l'assiette ») en une expression inverse *from the fork to the farm* (« de l'assiette à la ferme »), c'est-à-dire redéfinir les systèmes de production à partir des aliments nécessaires et suffisants pour composer des diètes alimentaires durables. Ces systèmes forment probablement une des solutions alternatives pour faire évoluer les systèmes alimentaires vers une agroécologie « en action ». La dé-coïncidence pourrait consister à poser comme postulat que ces systèmes pourraient être efficaces économiquement pour

nourrir les populations. Cela permettrait d'identifier concrètement les changements organisationnels et biotechniques à mettre en œuvre.

Par ailleurs, ces systèmes agroécologiques visent à limiter la course aux aliments ultra-transformés où les produits agricoles sont de simples matières premières modifiées en une myriade d'autres ingrédients pour les intégrer dans des aliments transformés, qui permettent de baisser le coût de l'alimentation, mais s'accompagnent souvent de problèmes nutritionnels. Il serait nécessaire de revenir autant que possible à une alimentation peu transformée et basée sur des produits agricoles bruts. Cette production « agroécologique d'aliments » se heurterait à la difficile transition des systèmes agro-industriels existants et à un monde fortement urbanisé qui a adopté une importante « uniformisation » des pratiques de consommation alimentaire. En d'autres termes, il s'agirait de changer de paradigme, et donc de développer des systèmes agricoles et alimentaires alternatifs. Toutefois, si les futures températures devenaient très élevées durant des étés longs et secs, les plaines et les vallons champêtres de nos campagnes françaises ne pourraient plus maintenir de nombreuses productions sans accès à l'irrigation, faute de quoi les rendements agricoles de nombreuses cultures s'effondreraient. Ce changement de paradigme ne peut pas s'appliquer de manière homogène à l'ensemble des territoires agricoles sans risque de les déstabiliser fortement, car l'organisation de certaines filières serait mise en danger.

À l'opposé de l'approche précédente, la vision « technologique » s'appuie sur des solutions techniques pour résoudre les problèmes actuels et poursuivre la trajectoire présente d'intensification et d'amélioration de l'efficacité de l'usage des intrants et de l'énergie en agriculture. L'approche

« technologique » s’ancre toutefois dans des représentations d’un système alimentaire porté par l’agro-industrie, et suscite de vives réticences chez de nombreux citoyens et consommateurs qui rejettent une sorte de « technologisation » de l’alimentation. Ce débat sociétal et anthropologique pose également la question de la dé-coïncidence sur le sens donné par les sociétés à l’alimentation et invite à s’interroger sur la légitimité de la vision technologique vis-à-vis des enjeux globaux. Le chapitre précédent, axé sur 2084, a montré qu’il peut être utile de développer une recherche envisageant toutes les solutions techniques pour produire l’alimentation, même si celle-ci apparaît encore futuriste. Cependant, le déploiement concret de ces techniques à grande échelle et sur les marchés est probablement conditionnel d’une forte dégradation radicale de l’environnement, qui empêcherait les productions alimentaires conventionnelles. Ces recherches technologiques sont donc à développer dans les instituts de recherche qui se doivent d’encadrer leurs travaux de réflexions anthropologiques, déontologiques et éthiques (voir le chapitre 2).

En attendant le « pire », par nature imprévisible, les solutions agroécologiques doivent continuer à être développées pour accroître leur productivité, et en même temps, rester en accord avec des actions préservant la biodiversité, l’environnement et n’aggravant pas le changement climatique (INRAE, 2024b). La légitimité de l’approche technologique, au-delà d’améliorations techniques qui s’intégreraient parfaitement à l’agroécologie pour améliorer sa productivité, se trouve donc plus probablement dans sa potentialité à être utilisée comme option technologique (*just in case*, « juste au cas où »), qui ne serait pertinente qu’au cas où une partie de l’humanité se retrouvait embourbée dans une crise systémique très critique (comme évoquée au chapitre 2).

En d'autres termes, une solution alternative consisterait à garder de nombreuses options de choix technologiques sur la table, options qui seraient utilisées si certains événements se produisaient, comme des contextes catastrophiques mettant en péril certaines sociétés du monde. On parle alors de valeur d'option, exercée si un type d'événement catastrophique se produisait. Cela concerne notamment toutes les innovations technologiques alimentaires qui peuvent faire l'objet de réticences actuelles de la part des consommateurs (Siegrist et Hartmann, 2020). Deux exemples vont permettre d'illustrer cette notion de valeur d'option qu'il pourrait s'avérer utile de s'approprier pour mieux se préparer aux crises systémiques.

Premièrement, concernant la production agricole, les recherches développant des innovations basées sur les nouvelles techniques génomiques (NTG), permettant une amélioration des plantes, ont en partie le potentiel de répondre à certains défis futurs liés à la sécurité alimentaire, à l'agroécologie (réduction drastique de l'usage des pesticides) et au réchauffement climatique (OCDE, 2018). Elles peuvent considérablement améliorer la qualité sanitaire et la durabilité des systèmes alimentaires, en plus de la nécessité de réduire le gâchis alimentaire. Ces nouvelles techniques génétiques sont plus précises et « moins intrusives » que celles conduisant aux organismes génétiquement modifiés (OGM), car elles ne recourent pas à l'introduction de gènes extérieurs à la plante (INRAE, 2024a)¹¹. Les NTG peuvent ainsi présenter une « valeur d'option », servant de recours en cas de maladies persistantes des plantes conventionnelles.

11. Les NTG englobent les technologies ZFN-1 (zinc-finger nuclease), ZFN-2 et ZFN-3, les TALEN (transcription activator-like effector nuclease), le CRISPR-Cas9 (clustered regularly interspaced short palindromic repeat) et la mutagenèse dirigée par oligonucléotides (OCDE, 2018).

Il conviendrait de développer ces NTG dans des institutions publiques en développant des licences gratuites pour les agriculteurs, ce qui permettrait d'augmenter le portefeuille de solutions, notamment face aux risques de maladies graves des plantes conventionnelles (Lemarié et Marette, 2022). On pourrait même imaginer un cadre réglementaire « dé-coïncidant » dans lequel les NTG existantes ne seraient autorisées qu'en cas de problème majeur persistant. Plus généralement, toutes les innovations alimentaires, comme les NTG ou les sources alternatives de protéines provenant de micro-organismes, présentent une valeur d'option, en étant principalement utilisables en cas de sérieux problèmes perturbant la production (FAO, 2021b).

Deuxièmement, la valeur d'option s'exerce aussi avec la possibilité de développer des fermes verticales et urbaines dans les zones du monde manquant de terres arables, pour des configurations dans lesquelles l'environnement extérieur deviendrait particulièrement hostile. On rejoint donc les développements de « science-fiction » du chapitre précédent dans lequel la production alimentaire se ferait sous terre en 2084, à cause d'un contexte particulièrement hostile. L'agroécologie et la ruralité sont des biens communs à développer et à conserver précieusement, mais elles pourraient être mises à mal dans certaines régions si les températures devenaient trop élevées, si le rayonnement solaire était trop intense et si les sécheresses étaient trop drastiques¹². Dans ce dernier cas de figure, les fermes verticales et urbaines seraient une alternative crédible pour nourrir une partie du monde fortement urbanisée. Certains légumes sont déjà

12. Il existe des recherches sur des habitats « légers » en milieu désertique, dans lesquels des dessalinisateurs à énergie solaire alimentent un système d'aquaponie permettant l'entretien d'un potager hors-sol et la culture de spiruline (Leroux, 2024).

aujourd'hui issus de serres ou de fermes urbaines, garantissant un environnement confiné, dans lequel la lumière, la température et l'humidité sont parfaitement contrôlées. Cet univers permet de se passer quasi complètement de pesticides. Toutefois un tel système de serres confinées et d'environnement sous contrôle est particulièrement coûteux en énergie et il est plus artificiel comparé à l'infrastructure d'une exploitation traditionnelle. Il sera donc fondamental de concevoir ces dispositifs en les alimentant avec des énergies renouvelables. Ces systèmes clos sont également coûteux en capital au moment de l'installation, ce qui pose des problèmes d'accès financier aux pays les plus pauvres souvent touchés par des conditions climatiques extrêmes.

Les deux précédentes options sont fortement « technologiques » et elles posent la question de l'artificialisation croissante de la production agricole. Si elles sont principalement vues comme des options « au cas où les choses tourneraient mal », elles ne sont pas antinomiques avec un développement concomitant de l'agroécologie qui serait primordial pour produire l'alimentation et préserver les écosystèmes. Les deux visions « agroécologiques » et « technologiques » sont donc complémentaires et elles peuvent même coexister en s'appliquant à différents territoires caractérisés par des conditions climatiques et agronomiques très hétérogènes. Cette réflexion sur les visions « agroécologiques » ou « technologiques » peut également conduire à une troisième voie, dé-coïncidente, qui permettrait d'allier les principaux enjeux alimentaires et environnementaux avec une approche encore inexplorée, combinant divers éléments des deux systèmes (HLPE, 2019). L'objectif est de s'ouvrir à des possibilités encore inexplorées et d'hybrider les savoirs pour concevoir des solutions nouvelles issues de ces deux approches.

Toutes les politiques publiques et options qui viennent d’être exposées dans cette section doivent faire l’objet d’un questionnement dé-coïncidant et de débats politiques transparents, en vue de trouver des solutions publiques légitimes, efficaces et équitables dans la Cité. Il paraît également évident qu’en fonction des régions du monde, il sera nécessaire d’envisager une hybridation de solutions à la fois agroécologiques et technologiques, solutions qui devront cohabiter de manière synergique selon la situation locale et les opportunités. Il est donc clair que ces solutions hybrides devront être incitées à l’aide de politiques contraignantes qui seront probablement difficiles à mettre en place, car elles se heurteront, immanquablement, aux réticences des sociétés privées et des citoyens et, bien évidemment, à la pression de nombreux lobbys qui n’auront pas intérêt aux changements. Ces politiques publiques à inventer ne pourront se réduire uniquement à des analyses technico-scientifiques, certes indispensables mais trop verticales. Pour réellement changer les choses, les politiques publiques et les organisations privées ne peuvent se passer d’un fort soutien des citoyens, que nous étudions maintenant.

EN DEÇÀ ET AU-DELÀ DES POLITIQUES PUBLIQUES : LA NÉCESSAIRE CO-CONSTRUCTION DES SOLUTIONS

L’adhésion de la société civile aux changements nécessaires se pose tout d’abord en deçà des politiques publiques, c’est-à-dire au moment de leur élaboration, notamment dans l’assimilation des données scientifiques qui vont prévaloir

et contribuer à la construction de la réglementation. Une plus forte interaction entre sciences et société semble indispensable pour l'avenir des productions agricoles et des consommations alimentaires et l'évitement d'une crise systémique des systèmes alimentaires.

Dé-coïncider pourrait être de suivre un autre chemin où il serait possible de réellement mettre en œuvre la souhaitable interaction entre scientifiques, décideurs et société civile, comme résumé par Robert Vautard, spécialiste des événements extrêmes et nouveau coprésident du groupe 1 du GIEC, quand il affirme :

« Pourquoi ne pas, en respectant les règles de neutralité du GIEC, organiser une discussion non seulement entre scientifiques et représentants des gouvernements, comme c'est le cas actuellement, mais aussi avec des acteurs sectoriels pouvant être représentés par de grandes associations ou entreprises internationales ? Nous avons besoin de connaître les priorités, par exemple, des secteurs de l'énergie, des assurances, de l'agriculture ou de la gestion de l'eau, tout comme celles des autorités publiques régionales, des gestionnaires des villes. »

(Vautard, 2023).

De telles discussions incluant également les citoyens posent un ensemble de défis quant à la compréhension par les différents acteurs des risques et des catastrophes. Il en est de même quant aux priorités d'actions qui peuvent émerger, quant à la présentation des coûts et bénéfices liés aux mesures réglementaires et quant à l'acceptabilité de ces mesures. Une des missions des instituts de recherche et des universités consiste à fournir des expertises crédibles pour faire émerger un cadre rigoureux de discussion, notamment en explicitant ce qui est possible ou impossible, techniquement et économiquement. Comme évoqué au début de ce

chapitre, éviter les expertises « en silos » et favoriser les expertises pluridisciplinaires peuvent aider à expliquer aux acteurs et aux citoyens les enjeux à venir, même si cela reste une tâche ardue dans le cadre des risques systémiques.

De nombreuses études portant sur la co-construction existent aujourd'hui pour la définition de solutions innovantes. Toutefois, il s'agit encore majoritairement d'un transfert de solutions de recherche ou d'innovations techniques dont on suppose qu'elles sont adaptées aux besoins des producteurs et des consommateurs, alors que les solutions plus audacieuses et systémiques ne sont que trop rarement évaluées. La construction de solutions devrait s'appuyer sur une posture de co-construction, avec un enrichissement mutuel et le besoin d'une définition des problématiques partagées auxquelles il faut répondre ensemble en co-construisant des objectifs et des chemins de transition communs (ce qui rejoint les problématiques « d'ouverture sur et à la société » évoquées dans le chapitre 2). Cette co-construction peut être basée sur une recherche inclusive telle qu'évoquée dans le chapitre 2, notamment si elle s'appuie effectivement sur une phase de travail commun intégrant tous les acteurs des différents secteurs et un diagnostic partagé des enjeux majeurs et des risques. Bien évidemment, cette co-construction permettrait de mieux intégrer des traditions et comportements alimentaires des consommateurs, aiderait à comprendre et partager les situations, à analyser les pratiques vertueuses ou les freins, et donnerait ainsi des pistes de changement qui soient partagées et dans lesquelles chacun puisse s'engager... Par ailleurs, il y a beaucoup à apprendre de l'Afrique, notamment au regard des pratiques de productions agro-écologiques adaptées aux conditions climatiques extrêmes.

Ainsi, certaines pratiques agroécologiques développées dans des contextes de désertification, qui semblaient *a priori* irréversibles, permettent néanmoins de produire des aliments nutritifs, bien que leur rendement reste faible compte tenu des conditions climatiques drastiques (CIRAD, 2023).

Enfin, accompagner efficacement la transition implique des compétences en sciences participatives, notamment pour faire travailler en interdisciplinarité les sciences humaines et sociales (économie, sciences politiques, sociologie, géographie, anthropologie, etc.) avec les sciences du vivant (agronomie, épidémiologie, amélioration variétale, entomologie, microbiologie et sciences vétérinaires, etc.). La construction de plans d'action collectifs et leurs mises en œuvre doivent s'appuyer sur des méthodes innovantes et une ingénierie de la concertation permettant aux acteurs de « réfléchir et faire ensemble ». D'un point de vue des méthodes disponibles, il existe notamment différents mécanismes tels que les processus de dialogue lors du sommet des Nations unies sur les systèmes alimentaires, les jeux sérieux, les approches participatives et les méthodes d'anticipation (Jahel *et al.*, 2021 ; Bourgeois, 2018 ; Blundo-Canto *et al.*, 2020). En 2023, l'Université de Montpellier a organisé un *pooling collective intelligence* (« mise en commun de l'intelligence collective »), regroupant des experts pour concevoir des réponses collectives aux défis « nourrir-soigner-protéger » (Université de Montpellier, 2023). Ces démarches doivent être associées à des évaluations d'impacts ou des analyses coûts-bénéfices.

D'autres solutions institutionnelles sont possibles, comme les conventions citoyennes (Pech, 2021). Récemment, van Reybrouck (2023, p. 30-31) a mentionné l'idée de préférendum qui « est un référendum enrichi de choix multiples

ou d'appel à exprimer des préférences pour résoudre un problème. Au lieu de répondre par oui ou par non à une question posée par l'autorité politique, les citoyens sont invités à évaluer les propositions faites par leurs concitoyens ». On pourrait imaginer « un logiciel générant pour chaque électeur une liste aléatoire de propositions », enrichies d'explications posant clairement la question et explicitant les solutions proposées. Un tel référendum pourrait être mis en place pour les choix de politiques publiques et aussi pour résoudre des problématiques socio-économiques épineuses, comme la construction de mégabassines, permettant de stocker l'eau dans les zones agricoles, avec des propositions/questions sur la taille des bassines, leur emplacement, le type de cultures alternatives à privilégier, l'accès à l'eau provenant de ces bassines, les situations où elles seraient justifiées, etc. Ces solutions pourraient être associées à un système de priorisation, y compris avec une hiérarchisation économique permettant de cibler les actions à subventionner de manière préférentielle. Dans ce cadre, les possibilités de choix publics proposées aux citoyens dans des référendums devraient être chiffrées économiquement, ce qui nécessiterait une expertise technico-économique pour quantifier les coûts des diverses alternatives de manière crédible.

Les différents mécanismes participatifs et de co-constructions qui viennent d'être brièvement présentés pourraient être pertinents pour amorcer et engager des transitions alimentaires, environnementales et énergétiques, qui sont très ardues à conduire (Escande, 2023). Continuer à réfléchir à de tels mécanismes participatifs en ouvrant les possibles, comme nous y invite le concept de dé-coïncidence, semble très important dans un contexte d'anticipation et d'adaptation à des crises systémiques liées aux nombreuses

imbrications entre climat, biodiversité et agriculture.

CONCLUSION

Ce chapitre a souligné les limites des modélisations, généralement très « coïncidentes », qui ambitionnent de se projeter dans l'avenir, même si leur usage peut être nécessaire pour imaginer les choix futurs. Cette conscience vive des limites de la modélisation est en soi dé-coïncidente, car elle permet de prendre conscience des points de blocage et des apories (Jullien, 2023). Nous avons identifié divers points de blocage nécessitant un questionnement dé-coïncident, avec notamment l'opposition entre des visions « agroécologique » et « technologique » de l'agriculture, qui actuellement semblent relever de deux paradigmes opposés et *a priori* non conciliables. La dé-coïncidence pourrait permettre d'envisager d'autres chemins de progrès de l'agriculture, en ayant préalablement mis en place des conditions de réconciliation entre ces deux visions, de façon à faire émerger une troisième voie ou d'autres voies qui permettraient d'explorer de nouvelles options insoupçonnées jusqu'à maintenant.

Ce chapitre a insisté sur la difficulté de définir des politiques intersectorielles et des plans d'action cohérents sur le long terme, permettant d'engager l'ensemble des acteurs des systèmes alimentaires et environnementaux. Pour se préparer aux futures crises systémiques incluant les crises agricoles, alimentaires et environnementales, il nous semble important de rappeler que les expertises « en silos » tendent à être inefficaces, et que les expertises pluridisciplinaires peuvent aider à définir des réglementations relativement efficaces et plus adaptées aux enjeux à venir, même si cela

reste une tâche ardue. L'interdisciplinarité semble être une posture favorable à la dé-coïncidence pour imaginer d'autres chemins et solutions.

Plus généralement, il faut sans doute accepter de vivre avec l'incertitude de la survenue de crises systémiques encore jamais vues, et essayer d'y faire face en travaillant sur la réactivité et l'adaptabilité des systèmes et sur le développement d'une intelligence collective permettant de s'y adapter. La dé-coïncidence pourrait permettre de développer une culture de la participation, de l'interdisciplinarité pour les chercheurs et de l'intersectorialité politique afin de pouvoir s'adapter aux crises. En tout état de cause, il paraît évident que les exercices anticipateurs, en insistant sur leurs limites, ainsi que les scénarios envisagés ne nous permettront de nous préparer que partiellement aux crises. Pour autant, l'important est de construire et d'accompagner notre capacité collective à s'organiser pour faire face, à mettre en place des modes de gestion et de gouvernance agiles pour s'organiser de façon cohérente face aux crises et réduire les délais d'action autant que possible. Le développement d'une intelligence collective, au sens d'une capacité collective à s'organiser et réagir, se construit progressivement et nécessite au sein des collectifs de laisser de la place aux individualités, aux pensées dé-coïncidentes, et aux scénarios considérés comme « très peu probables ».

En effet, pour trouver des solutions, il sera sans doute nécessaire d'aller au-delà de ce qui a été communément imaginé, prévu, planifié, et donc concevoir d'autres chemins, puisque nous ne sommes pour l'instant pas toujours en capacité d'identifier toutes les conséquences des crises systémiques, engendrées par le réchauffement climatique et la perte de biodiversité. Il faut sans doute accepter de vivre avec

cette incertitude de la survenue de crises systémiques encore non anticipées et essayer d'y faire face au moment opportun, en travaillant sur la réactivité et l'adaptabilité des systèmes et sur les interactions entre les groupes humains impliqués dans leurs résolutions. Une meilleure réactivité face à des crises encore inconnues pose notamment la question du développement d'une recherche plus réactive et plus dé-coïncidente, à l'image de la *Wingsuit Research* proposée dans le chapitre 2, capable de sortir des « sentiers battus » et des méthodes et solutions codifiées, comme cela est abordé tout au long de ce livre. Cependant, il est important de trouver un équilibre entre « coïncidence et dé-coïncidence » afin de faire face aux défis actuels et à venir. En effet, vouloir dé-coïncider de manière dogmatique, à tout prix, quel que soit le contexte, ne semble pas être la panacée pour résoudre nos problèmes contemporains et futurs. Cet équilibre entre « coïncidence et dé-coïncidence » doit être en adéquation avec les enjeux et les débats permettant de se prémunir contre les crises futures, car certaines organisations et actions ont malgré tout déjà fait leurs preuves pour éviter ou résoudre des crises passées.

CONCLUSION GÉNÉRALE

La très grande fragilité des écosystèmes supportant la production alimentaire nécessite une réflexion alternative sur les orientations de la recherche scientifique et les politiques publiques à mettre en œuvre, pour nourrir l'humanité dans un environnement qui deviendrait peu favorable à la production agricole. Dans la perspective de préparer les mutations à venir, cet ouvrage propose des visions anticipatrices et des analyses prospectives. Elles adoptent des points de vue inspirés du concept de dé-coïncidence, proposé par François Jullien.

Au sens de François Jullien, dé-coïncider permet d'ouvrir les possibles, de fissurer de l'intérieur des modèles dominants de représentation, de redonner sens au langage, de décoincer ce qui entrave la créativité et de sortir du « déjà pensé ». Dé-coïncider suppose de laisser de l'espace à des initiatives sans commandement, locales, plurielles, non normatives et « de terrain ». Dans un contexte où les modalités d'évaluation, de financement et de management de la recherche favorisent des courants de recherche dominants et renforcent la focalisation disciplinaire spécialisée sous couvert d'excellence scientifique, le concept de dé-coïncidence semble tout particulièrement pertinent pour interroger nos postures et pratiques de recherche dans le but d'accroître la probabilité de voir naître des approches audacieuses et inattendues.

Au travers des essais de cet ouvrage, notre collectif de chercheurs et d'ingénieurs a tenté de mettre en pratique le concept de dé-coïncidence, que ce soit en proposant des environnements de recherche qui la favorisent, ou en présentant des propositions de recherches ou des « façons de favoriser les solutions » dé-coïncidentes. Les différents chapitres de ce livre se sont focalisés sur des problématiques d'organisation de la recherche (chapitre 2), d'avenir incertain et potentiellement hostile à la production alimentaire (chapitre 3) et d'outils pour essayer dès aujourd'hui de limiter cet avenir incertain et pessimiste (chapitre 4). Au-delà de ces différents thèmes, cet ouvrage a essayé de montrer qu'il est possible de penser différemment certains questionnements *via* le concept mis en application de la dé-coïncidence. Si ce concept ne peut être considéré comme la panacée, il opère une distanciation féconde permettant de continuer à penser les questions de durabilité, d'environnement et d'alimentation en sortant des sentiers battus.

Mettre en pratique la dé-coïncidence est une démarche individuelle avant tout. Chacun peut la pratiquer là où il est, quel que soit le terrain, en s'ouvrant à d'autres façons de penser ou de construire, et mettre en œuvre une problématique de recherche. Au sein de notre collectif constitué de chercheurs et d'enseignants-chercheurs issus de disciplines, d'unités de recherche et d'institutions très différentes, chacun a ainsi mis en pratique le concept « à sa façon », que ce soit dans les sujets de recherche eux-mêmes ou dans la manière de faire de la recherche (en misant sur l'interdisciplinarité comme discipline à évaluer par exemple) et de la manager. Cette démarche individuelle, très éparse, ne construit pas de nouvelles « visions » du monde et ne se programme pas, elle rouvre simplement des possibles,

amorce l'avenir sans le déterminer. Et, entre elles, nos dé-coïncidences ont pu s'éclairer réciproquement, se relier et tisser du commun.

L'activité de recherche, impliquant toutes les personnes des institutions de la recherche et de l'enseignement supérieur, par nature, devrait être dé-coïncidente. Pour autant, les modes de fonctionnement actuels de nos instituts de recherche s'appuient sur des dispositifs techniques complexes et relèvent en conséquence d'appareils de gestion, de financement et d'évaluation tout aussi complexes. La mise en œuvre et la gestion de cette complexité favorise les schémas dominants très normatifs, qui stérilisent et immobilisent en partie, parfois complètement nos recherches. Au travers de cet ouvrage, nous avons ainsi proposé des exemples d'environnements de recherche laissant de la place à la créativité et aux initiatives individuelles. Un des défis à relever est d'accepter que les chercheurs avancent en parallèle et à des vitesses parfois différentes, dans des directions variées, quitte à abandonner certaines pistes au fur et à mesure, tout en ouvrant d'autres voies quand de nouvelles idées le permettent. Des exemples d'actions ont été proposés pour valoriser les échecs ou les impasses, qui font partie du processus de recherche mais qui, dans la mesure où elles ne sont pas valorisables, limitent les prises de risque par les chercheurs. Nous avons également proposé de laisser aux chercheurs des espaces de respiration et de réflexion pour parcourir d'autres chemins que ceux dominants, sans pour autant renverser les systèmes en place ou projeter des mots d'ordre vers de nouveaux systèmes ou modes d'organisation radicalement différents. Une proposition partagée par le collectif serait notamment de créer des espaces (temps et lieux) de dé-coïncidence. Ces espaces pourraient

se matérialiser par des résidences, itinérantes ou non, où les chercheurs se retrouveraient, échangeraient, hors cadre conventionnel et contractuel. Ces espaces constitueraient des temps d'inspirations, ils permettraient d'explorer sans commandement, sans « fin obligée » ou objectif projeté, afin d'ouvrir des possibles en dehors des chemins de pensée dominants. Des espaces et du temps pour explorer des chemins de traverse, même les plus improbables, et permettre à la recherche de retrouver son essence aventureuse et créative.

Dé-coïncider est ainsi une façon de parcourir de nouveaux chemins, d'aller vers de nouveaux systèmes sans pour autant déterminer le système idéal. Ainsi, la recherche dé-coïncidente que nous proposons ne se programme pas, ou pas complètement. Le rôle de nos institutions serait alors d'offrir des espaces « non programmés ». La recherche dé-coïncidente ne s'évalue pas non plus avec les indicateurs normatifs aujourd'hui à l'œuvre. Cela implique pour les institutions de laisser, en toute confiance et bienveillance sur les initiatives individuelles, des espaces au sein desquels la recherche se développe en privilégiant une appréciation générale des bénéfiques à un jugement ou une évaluation individuelle et normative. Rouvrir des possibles, explorer de nouveaux chemins permettraient *in fine* de penser des solutions alternatives, qui sans nécessairement remettre en question complètement les modèles dominants ou existants offrirait des grappes de solutions et d'options vers des transitions agricoles et alimentaires répondant aux grands enjeux du changement climatique, de la biodiversité et de l'environnement. Il s'agirait de ne pas préjuger du meilleur modèle aux crises à venir, mais de regarder l'ensemble des possibles, de prendre également en compte la possible

coexistence de modèles de solutions, peut-être vers non pas une mais *des* trajectoires de transition.

Un corollaire à la recherche dé-coïncidante est évidemment l'enseignement, notamment dans le supérieur. Ce sujet de l'enseignement, évoqué dans le chapitre 2, aurait sans doute mérité davantage de développements, même si tous les chapitres de ce livre renvoient, directement ou indirectement, à la thématique de la transmission des savoirs et des méthodes et à tout ce que les étudiants devraient se poser comme questions pour faire face aux futurs défis, dont la liste est longue. Pour se convaincre de la difficulté à préparer des cours et des programmes, nous pouvons notamment mentionner la question délicate de l'enseignement, d'une réduction de l'usage des pesticides dans les lycées agricoles, de la réforme de l'enseignement culinaire qui se tournerait, en partie, vers des alternatives végétales signifiant un « au-delà de la viande » dans les écoles hôtelières, ou encore de l'orientation possible vers certains sujets soi-disant « alternatifs » souvent demandés par des étudiants des universités et grandes écoles d'ingénieurs. Plus généralement, si l'enseignement doit coïncider avec certains savoirs techniques, déterminés par des curriculums rigoureusement établis, laisser des temps et des espaces qui favorisent la dé-coïncidence dans les écoles et les universités semble être un impératif catégorique pour préparer l'avenir en ouvrant des possibles sur les façons de l'envisager.

Enfin, au fil de nos réflexions, une question commune s'est posée : En quoi le concept de dé-coïncidence nous permettrait-il de favoriser l'innovation ou le progrès ? Cette question de privilégier l'innovation au progrès est au centre de la programmation de la recherche, que cela soit au niveau national ou européen. L'innovation remonte au

terme *innovatio*, initialement utilisé comme terme juridique au Moyen Âge, afin de modifier les conditions d'un contrat, d'apporter quelque chose de « nouveau », pour stabiliser une situation existante. Dans notre société, focaliser sur l'innovation dans le cadre du changement planétaire reviendrait à rechercher des solutions afin de garder et stabiliser le « système Terre » actuel. Le progrès, quant à lui, consisterait à transformer le système pour faire face aux défis actuels. Cette comparaison de l'innovation et du progrès est sans nul doute restreinte mais suffit à comprendre la contribution du concept de dé-coïncidence dans le paysage de la recherche. En effet, la dé-coïncidence apporterait une fissure nous permettant de passer de l'innovation au progrès, avec une promesse de ne pas vouloir seulement éviter l'effondrement – en voulant stabiliser le système actuel – mais de proposer un ensemble de possibles désirables pour faire face aux changements planétaires et affronter les crises systémiques qui ne manqueront pas de se produire. Cependant, opposer l'innovation au progrès ou encore la coïncidence à la dé-coïncidence serait d'une coïncidence telle que cela en serait contre-productif. En effet, il n'existe pas de solution miracle aux problématiques actuelles et il est nécessaire d'avoir une approche équilibrée entre innovation et progrès, entre coïncidence et dé-coïncidence. L'essentiel est de fissurer les blocages dus à la coïncidence des systèmes dominants afin de sortir de l'implicite et de rouvrir des possibles désirables pour l'Humanité.

Postface

DÉ-COÏNCIDER POUR ROUVRIRE DES POSSIBLES FACE À LA MENACE CLIMATIQUE ET ALIMENTAIRE

François Jullien

DE LA DÉ-COÏNCIDENCE : NON PAS RENVERSER, MAIS FISSURER

Partons du plus général. Quand les choses « coïncident », c'est-à-dire qu'elles se recouvrent entièrement, ou se recourent complètement, qu'elles s'emboîtent donc parfaitement (tel est le sens premier, géométrique, du terme de « coïncidence »), cette adéquation, bien sûr, est satisfaisante : elle ne peut être que positive : « ça colle ». Mais justement, du fait que cette adéquation est satisfaisante, elle se satisfait d'elle-même, adhère à elle-même, s'attache à son adéquation ; elle se repose dans sa coïncidence et s'immobilise. Elle ne s'en détache plus et s'y enlise, s'y sclérose et s'y stérilise : elle ne travaille plus et devient inerte. Son effet devient mortel : « ça colle » signifie, alors, que l'adéquation est devenue comme une glu et qu'on ne s'en dégage plus. De positive qu'elle était, cette coïncidence verse d'elle-même en *positivité*,

c'est-à-dire en positif qui s'est figé et désactivé : sans qu'on le soupçonne, il en vient à *bloquer*. La seule issue n'est-elle pas alors d'ouvrir un écart par rapport à cette adéquation figée pour y rouvrir des possibles et la remettre en chantier – autrement dit en *dé-coïncider* (Jullien, 2017 ; 2020 ; 2023) ?

Or, notre époque ne se caractérise-t-elle pas par une situation radicalement nouvelle appelant à s'« y prendre autrement » ? Car nous ne pouvons plus, comme par le passé, penser notre avenir en fonction d'un plan dressé d'avance ou d'un idéal projeté. Parce qu'une telle modélisation globale, traçant la Cité idéale, ne marche plus – j'y reviendrai. Et, d'autre part, notre avenir ne nous paraît plus suffisamment consistant et assuré pour que nous puissions projeter sur lui une telle idéalité : ce qu'on appelle la « crise » climatique et environnementale, dont traite précisément cet ouvrage, ne nous assure même plus de l'avenir de la planète. Aussi la tentation est-elle, ne pouvant plus espérer du futur comme auparavant (les « lendemains qui chantent »...), de se replier sur le présent en tentant d'oublier ce futur inquiétant – ce qu'on appelle le « présentisme » : ne comptant plus sur l'avenir –, de tenter de vivre au mieux ce présent même ? Pouvons-nous cependant demeurer inactifs, attentistes, donc aussi désarmés, face à cette détérioration climatique qui met en danger la planète elle-même ?

Il est peut-être une autre issue : ni tracer des plans sur l'avenir, parce qu'on serait suffisamment confiant dans cet avenir ; ni non plus se confiner dans la seule préoccupation du présent, parce qu'on se défierait d'un tel avenir. Mais tenter de détecter ce qui coince, ce qui *bloque* dans ce présent même pour tenter de le défaire et, par là même, de retrouver une prise sur notre futur en vue de l'améliorer, dès ce présent. Or, qu'est-ce qui bloque ce présent si ce n'est

précisément que des formes d'adéquation se sont installées dans leur adéquation, sont devenues *coïncidentes* et se sont enlisées dans leur positivité, sans soupçonner ce qu'elles bloquent et même peut-être sans se douter qu'elles ne sont plus viables. Il est vrai que, à l'égard de ces blocages de l'Histoire, la tentation peut être de vouloir « les faire exploser », ou de « renverser la table », comme il est avancé et critiqué à l'ouverture de ce livre. Mais en avons-nous la force ? Et, d'autre part, est-ce que *renverser* ne risque pas, d'une certaine façon, de rétablir le même à l'envers, ou du moins de rester dans le cadre du même, sans modifier plus radicalement les conditions impliquées ? Ne faudrait-il pas plutôt ouvrir un écart vis-à-vis de telles conditions, s'en décaler, autrement dit en *dé-coïncider*, pour *rouvrir des possibles* dans la situation engagée ? Ne vaudrait-il pas mieux, plutôt que de vouloir « renverser » la situation, entreprendre de « fissurer » les conditions de ce blocage pour remettre la situation en chantier ?

Il est vrai que *fissurer* est un verbe modeste – on est loin des grands effets d'annonce de la « Révolution » projetant son plan grandiose sur l'avenir. Mais, précisément, peut-être sont-ce ces conditions de la Révolution qui nous font défaut aujourd'hui, d'où résultent le désenchantement et, par suite, la démobilisation politique si communément constatée dans nos sociétés. *Fissurer* est un verbe discret, je l'avoue, mais qui nous met d'emblée à l'œuvre. En s'attaquant au blocage de la situation, *fissurer* commence du même coup à l'affranchir de ce qui la contraignait et l'enlisait, la paralysait. En rouvrant un écart au sein de cette situation figée, en dé-coïncidant de son adéquation bloquée, *fissurer* redonne la main, au sein même du présent, sur ce qui pourrait débloquer ce présent. Le préfixe *dé-*, dans « dé-coïncidence », d'ailleurs, peut avoir

deux sens : soit le sens d'« inverser » – la dé-croissance serait l'inverse de la croissance, la dé-centralisation l'inverse de la centralisation. Les Girondins face aux Jacobins : ce renversement n'est-il pas stérile ou que produit-il si ce n'est au mieux une alternance où un temps seulement défait l'autre ? Soit ce *dé-* du préfixe signifie « ouvrir un écart », « se détacher de » : la dé-croissance ne serait plus alors l'envers stérile de la croissance, mais ouvrirait un écart dans la croissance pour promouvoir une autre forme de « croissance ». De même pour la dé-centralisation si on l'entend comme rouvrant un écart vis-à-vis de la centralisation et donc appelant à remettre en chantier notre conception et gestion des « territoires ». Ne pourrait-on pas concevoir de la même façon l'usage de la *dé-coïncidence* à propos des questions environnementales et climatiques, et ce, pour ouvrir de nouveaux possibles concernant l'alimentation du monde à venir ? Or, cela devrait commencer légitimement par la « recherche ».

FAIRE DÉ-COÏNCIDER LA RECHERCHE

On pourrait croire que la recherche s'est par principe affranchie des adéquations figées, des carcans imposés, pour pouvoir être aventureuse. Pourtant, le premier mérite de ce livre, à mon sens, est qu'il met cela même en doute : la recherche ne serait-elle pas elle-même immobilisée par des modes de fonctionnement qui, installés dans leur adéquation, imposent d'emblée leur « vérité » et, par suite, ne sont plus réfléchis ? La « recherche » *ne bloquerait-elle pas même la recherche* ? Est-ce qu'elle n'est pas conduite, dans son institution présente, elle-même très modélisée, fonctionnalisée et fonctionnarisée, à s'enfermer dans sa *coïncidence*, celle-ci

étant vue dès lors comme une « évidence », avec ses catégories et ses champs installés, dont on ne songe plus à sonder le bien-fondé ? Donc à se dénaturer sans même commencer de s'en rendre compte et croyant « bien faire ». Plus elle se développe, en effet, plus elle s'étend en gestion, en « dispositifs » et en grands appareils, plus elle est portée à verser, à son insu, dans des formes de coïncidence qui la stérilisent et l'immobilisent. N'y a-t-il donc pas un conformisme et, par là, un confort, par effet de coïncidence, habitant la recherche en dépit d'elle-même ? C'est, me semble-t-il, un grand mérite de ce livre de tenter de les discerner, non pas pour le plaisir de les dénoncer, mais pour rouvrir des possibles à la recherche en l'appelant à s'engager sur des chemins peut-être au départ tâtonnants, moins assurés, puisqu'ils ne savent même pas dès lors comment se nommer, mais qu'il est sans doute nécessaire aujourd'hui d'essayer face à de nouveaux dangers planétaires et d'abord climatiques qui nous laissent si désarmés.

Car ne faisons-nous pas de plus en plus aujourd'hui, sous le grand affichage de la « recherche », que suivre des fléchages imposés, régir des budgets « dédiés », réagir à ce qui est commandité et, par conséquent, cocher des cases attendues et remplir des rubriques déjà pré-constituées ? La recherche n'est-elle pas déjà retenue et limitée, voire inhibée, dans sa capacité de se risquer et de « chercher », parce qu'elle est déjà pré-écrite et pré-cadrée, canalisée et donc rangée, sans même qu'elle puisse se retourner sur elle-même et commencer de le soupçonner ? Et d'abord la performance qui se voit validée de ce qu'elle peut s'emboîter dans les questionnaires établis et s'étaler en rapports s'écrivant alors quasiment tout seul – et qui, par là, répond d'emblée à la demande de l'institution et peut donc être aussitôt reconnue, applaudie et consommée,

attirant à elle les soutiens et les financements – laisse-t-elle encore une place au cheminement singulier qui « cherche » en ne sachant pas encore précisément ce qu’il cherche, ce pourquoi même il « cherche », précisément parce qu’il ouvre un écart et dé-coïncide des objectifs de recherche affichés ? Par principe et par exigence, la recherche est *dé-coïncidente* ou elle n’est pas. Mais peut-elle être encore autorisée, ou seulement tolérée, quand les résultats sont attendus à plus court terme, selon la logique du marché mondial, et doivent pouvoir s’afficher selon le cadre convenu qui seul permet de les repérer ? Or, ne faudrait-il pas pouvoir commencer par remettre en question les termes mêmes dans lesquels les questions nous paraissent « devoir » se poser ? Ne serait-ce, déjà, qu’à propos de ce que nous croyons pouvoir nommer et identifier, sans plus d’embarras, comme étant une « crise », environnementale et climatique, elle qui serait le maître-mot de notre époque.

CRISE OU TRANSFORMATION SILENCIEUSE

Face à la menace environnementale et climatique, le terme qui nous vient le plus couramment à la bouche, en effet, est celui de « crise ». Le présent livre repasse nécessairement par lui, mais l’interroge dans son bien-fondé. Car « crise » à la fois focalise et dramatise : en cet instant même, tout irait soudain et définitivement se « trancher », *krisis*. Chez les Grecs, « crise », en effet, dit, au théâtre, le point culminant de l’action : entre le bain de sang ou la réconciliation finale, dans quel sens va basculer l’histoire ? En médecine (Hippocrate) : la maladie, parvenue à son sommet, va-t-elle basculer vers un retour à la santé ou vers

la mort ? Ce terme passionne en effet, crée de lui-même une intensité, nous met dans la tension d'une imminence : quelle en sera donc l'issue ? Le terme est tragique et met dans l'attente d'un dénouement, ce pour quoi il capte et captive notre intérêt. Or, souvenons-nous déjà, en regard, qu'une langue-pensée comme la chinoise en a développé – à l'inverse – une intelligence stratégique et non point pathétique : le binôme traduisant « crise » en chinois, *wei-ji*, en même temps qu'il reconnaît qu'il y a là une « difficulté », dit aussi qu'il faut savoir la faire muter patiemment, avec persévérance, jusqu'à ce qu'elle s'inverse en « opportunité ». Il y a là, en effet, à l'évidence, une difficulté dans laquelle nous plonge la mutation environnementale et climatique, et même immense, mais ne faudrait-il pas aussi la retourner en occasion favorable pour ré-interroger notre façon de l'aborder ? Surtout, ce montage en termes de « crise », en nous maintenant sous la pression du sensationnel et de l'événement, ne nous dissimulerait-il pas une logique plus discrète de l'Histoire – « processuelle » – qu'il faudrait d'abord percevoir pour commencer d'y remédier ?

C'est elle que j'ai nommée, en m'inspirant de la pensée chinoise, une « transformation silencieuse » (Jullien, 2009). Car si l'événement focalise, fait émerger au regard, par suite si c'est sur lui que se braque l'attention, la *transformation silencieuse* procède, quant à elle, d'une logique inverse : parce qu'elle est globale et continue, elle ne se démarque pas, donc on ne la remarque pas, et c'est pourquoi elle est « silencieuse » : on ne l'entend pas cheminer. Elle se déploie sans bruit et on n'en parle pas : silence des deux côtés à la fois. Mais, moins on perçoit cette transformation progresser, plus son résultat ensuite éclate de façon sonore : l'événement de la « crise » ne serait-il pas, finalement, que cet affleurement

sonore d'une *transformation silencieuse* d'autant plus spectaculaire dans son résultat qu'on ne l'a pas vu cheminer ? Car il est bien souligné, dans ce présent livre, que les changements climatiques relèvent « d'évolutions tendanciennes », « se produisent lentement », sont souvent « sous-estimés au stade initial », et combien les impacts ensuite s'accumulent et s'aggravent dans le temps comme dans l'espace. Ce que nous appelons aujourd'hui la « crise » climatique et environnementale, frappant soudain notre attention et nous alarmant, n'est-il pas le *résultat sonore* d'une transformation si globale et continue que longtemps nous ne l'avons pas décelée, mais qu'elle nous laisse maintenant soudain si désarmés ? C'est une telle *transformation silencieuse* qu'il est peut-être si difficile de « modéliser ».

MODÉLISATION OU MISE EN FICTION

Nous avons, en effet, le plus couramment pensé notre maîtrise sur le monde, en Europe, depuis les Grecs, comme relevant de la « modélisation ». On construit une forme idéale, *eidōs* – grâce au travail d'élaboration de la raison – que nous projetons sur l'avenir en vue d'engager sur elle notre action et de faire entrer ce modèle dans la réalité, quitte à devoir forcer pour l'imposer (Jullien, 1997 ; 2005). C'est bien ainsi, par *modélisation*, que l'on pense avoir pris sur la « crise » climatique et environnementale d'aujourd'hui et ses conséquences alimentaires. Or, on sait aussi que l'on ne peut modéliser qu'en circonscrivant et en isolant. Mais nous avons affaire, avec la crise climatique, à des phénomènes non seulement infiniment complexes, mais aussi où tout est interdépendant *sans qu'on y voit de limites* et qu'il est

donc très difficile de considérer à part et en fonction d'eux-mêmes. De là qu'ils échappent à la pensée de l'« être », elle qui procède par détermination et assignation, telle qu'elle nous vient des Grecs, et gardent quelque chose d'irréductiblement « évusif » (Jullien, 2021). Car, si l'on peut modéliser dans un cadre déterminé, et même produire grâce à nos outils modernes des optimisations de plus en plus poussées, qu'en advient-il, en revanche, lorsqu'un tel cadre ne nous est pas donné et qu'on ne peut plus *circonscrire* ce qui se trouve à gérer ? La modélisation est toujours menacée, en effet, parce que l'on n'a pas su y intégrer.

C'est pourquoi je crois que la voie suivie au cœur de cet ouvrage est à méditer par ce qu'elle ouvre d'écart vis-à-vis du prestige de la modélisation, si assurée de son adéquation ; et donc par ce que, en en dé-coïncidant, elle fait apparaître d'un autre possible. Il y est proposé un récit d'« anticipation » (la « production alimentaire en 2084 ») relevant de ce que l'on appellera, dès lors, une *mise en fiction*. Tandis que la modélisation prétend à une vérité projetée et déterminée, par conséquent exclusive, dont dépend son efficacité, la mise en fiction assume son caractère imaginaire et *demeurant ouvert* : l'effet de vérité qui en est attendu procède de rapports internes à la situation en évolution, au lieu qu'une telle « vérité » soit d'emblée concertée. En faisant varier les conditions envisagées, la *fiction* permet d'autant mieux d'étudier le caractère *effectif* des phénomènes selon leurs facteurs impliqués, dans leur cohérence et leur logique de transformation, et cela à travers leur variabilité même, et non pas en dépit d'elle, comme dans la modélisation. Elle fournit, comme dans le roman, sur le mode exploratoire et probatoire du « comme si », une investigation des possibles allant *se possibilisant* à partir de leur jeu même, et cela

jusqu'en leur plus extrême possibilité (ici, une agriculture qui ne se ferait plus que sous terre, etc.). Or, on voit, à l'inverse, que la modélisation, parce qu'elle peine à « jouer », ne sait pas comment prendre en charge, pour l'intégrer, l'éventualité d'un tel extrême. Or, si c'est à lui que, un jour, nous devons faire face ?

DÉ-COÏNCIDER DE NOTRE LOGIQUE ? EXPLICATION OU IMPLICATION

Les études présentées dans ce livre font ainsi apparaître que, pour répondre à la mutation environnementale et climatique, il faudrait peut-être aller jusqu'à dé-coïncider de notre logique. Et, d'abord, qu'il faudrait peut-être se décaler de la logique *explicative* se développant en termes de causalité, par argument et raisonnement, pour entrer dans une logique que je dirais d'*implication* et selon laquelle, en fonction des « transformations silencieuses » engagées, se produit tout « événement » comme *avènement* en découlant. Au triple sens d'« impliquer ». Au sens de « plier dans » : au lieu d'en appeler à un dehors, comme le fait la cause invoquée (comme le dit cet *ex-* de l'ex-plication), elle s'en tiendra au déploiement interne et continu des facteurs engagés. Au sens aussi d'« emmêlé » : penser, dès lors, n'est pas diviser en parties ou en éléments, comme le voulait la logique grecque, mais démêler cet écheveau des fils à suivre. Au sens enfin d'« enveloppé » ou d'« enlacé » : le moindre aspect des choses participe d'une cohérence d'ensemble dans laquelle seul il se « com-prend », l'un se « prenant » « avec » l'autre, et se découvre ainsi *corrélé*, ce qu'éclaire, pour sa part, une pensée comme la chinoise. Or, une telle *logique*

d'implication ne nous approcherait-elle pas davantage de ce que nous avons à penser, concernant la mutation environnementale et climatique, en se gardant prudemment d'isoler et d'extraire, et par conséquent aussi d'abstraire, comme nous avons appris à le faire en Europe de façon qu'on dit « méthodique » (Jullien, 2021) ?

C'est donc sans doute à se dégager de la logique modélisante et déductive, relevant de l'explication, à partir d'hypothèses posées en prémisses, que nous contraint la nouveauté de la mutation à laquelle nous devons faire face aujourd'hui dans sa dimension environnementale et climatique. Et cela pour entrer dans une logique que je nommerai de la *configuration*, prenant globalement en compte l'ensemble – demeurant ouvert – des facteurs concernés. Car invoquer le « multifactoriel » ou des effets « collatéraux » ne saurait être lui-même suffisant. Sans doute l'arbitraire de l'explication, touchant les changements environnementaux et climatiques, est-il d'ailleurs le plus voyant en ce que celle-ci prétend fixer un point de départ distinct à tout déroulement – *arché* dit le grec, à la fois « commencement » et « commandement », le commencement commandant la suite. Or, peut-être pourrait-on parler plus opportunément d'« amorce » laissant entendre l'indéfini de la gestation. Ou peut-être pourrait-on parler, plutôt que de « cause », de « propension » : s'y dit comment la situation est portée d'elle-même à « pencher » et se promouvoir, dans son cours, y laissant paraître une ligne de force d'où découle son orientation. On y comprend à la fois comment les choses sont entraînées de ce qu'elles sont et ne « sont » que de ce qui les entraîne – s'y défait tout être stable et déterminé. Car c'est bien sans doute de la pensée de l'Être qu'il faut plus radicalement dé-coïncider, elle dans laquelle

nous avons appris à penser, pour entrer dans la pensée des changements nouveaux, à la fois indéfinis et globaux, qu'il devient maintenant urgent de penser, comme dans le cas des changements environnementaux et climatiques. Du moins, si nous voulons avoir une prise effective sur eux.

LA DÉ-COÏNCIDENCE EST D'EMBLÉE DANS L'EFFECTIF

Après avoir interrogé la recherche sur sa capacité à répondre aux défis inédits, inouïs, du présent ; après avoir remis en question le grand thème contemporain de la « crise », mais qui, comme tel, est hérité, sans que cela sans doute soit suffisamment soupçonné, de partis pris de notre pensée ; après avoir remis en question également le grand outil de la modélisation, ce livre aboutit de fait, logiquement, à la question du : « dès à présent » *que faire* (chapitre 4) ? On sait tous qu'il faut intervenir au plus tôt, puisque, en ce domaine de l'environnement et du climat, il y a en effet « urgence ». Or, l'intérêt de la *dé-coïncidence* est qu'elle n'attend pas de médiation préparatoire, toujours aussi dilatoire, précédant sa réalisation ; qu'elle ne passe pas par le rapport théorie-pratique, modélisation et application, mais qu'elle s'inscrit *d'emblée* dans l'effectif. Elle n'a pas à se programmer, à *se projeter*, ne suppose pas de différer. Dès lors qu'on fissure les coïncidences installées et qui bloquent, y compris dans la pensée, on est déjà à l'œuvre, en train d'opérer. « Opérer » est le terme juste, en effet : on peut l'entendre aussi bien en son sens général d'une intervention efficace et concertée, se validant par ses résultats ; comme aussi, au sens chirurgical d'une intervention curative : retirer ce qui vient à bloquer pour retrouver une viabilité.

Il ne peut être question, en effet, concernant la dé-coïncidence, d'une « méthode » programmée : puisqu'on part, chaque fois, de la situation même pour y défaire ce qui en est venu à la bloquer et à l'immobiliser. Or, il ne peut s'agir, pour autant, de quelque « recette », car on ne peut non plus machinalement l'appliquer : la dé-coïncidence appelle chaque fois un travail minutieux de détection et d'évaluation pour discerner ce qui bloque, en situation, et pouvoir en libérer. Du même coup, la dé-coïncidence ne fait pas passer par deux temps successifs, comme le fait la modélisation et, à partir d'elle, la « Révolution » : d'abord, on détruit, *puis* on reconstruit. Car, *en même temps* que je fissure et dé-coïncide – et si peu que je dé-coïncide – j'ouvre déjà de nouveaux possibles. Disons-le de façon minimaliste : dès lors que, en ville, je prends mon vélo, et non plus la voiture, je dé-coïncide de la grande adéquation de la ville avec la voiture dont on sait qu'elle n'est plus viable. Tant on sait qu'il n'y a de véritable amélioration, environnementale et climatique, à espérer que si nous *dé-coïncidons tous* des modes de vie et de consommation qui nous paraissent jusqu'ici « aller de soi » et avec lesquels nous nous trouvons encore confortablement « en adéquation ». Le mérite de la dé-coïncidence est donc qu'elle est de terrain, quel que soit ce terrain. En outre, elle est égalitaire, ne se hiérarchise pas, ne construit pas de nouvelles « visions » du monde et ne prophétise pas, ce dont l'écologie est peut-être encore encombrée. Pas plus qu'elle ne pose de principes, elle ne projette non plus de *fins, telos*, qui toujours sont idéologiques : des « possibles » ne sont pas des « fins », ils rouvrent de l'avenir sans le déterminer. Chacun peut, en revanche, pratiquer la dé-coïncidence là où il est. Et, entre elles, les dé-coïncidences s'éclairent réciproquement ; elles

s'épaulent, se relayent et se relient, et tissent du *commun* – on peut en faire une politique.

POLITIQUE DE LA DÉ-COÏNCIDENCE

Mais, pour déployer une politique de la dé-coïncidence, il faudra – pour le dire vite – se garder d'au moins trois choses qui parasitent et paralysent le politique. D'abord, il ne faudra pas confondre la *dé-coïncidence* avec une *contre-coïncidence*, ou coïncidence adverse se complaisant également dans son conformisme. Je ne suis pas sûr, à ce sujet, que les « boîtes à idées » et toutes les mises en réseau qui sont souvent proposées ne risquent pas de virer, derechef, en dépit de leur bonne volonté manifeste, dans une nouvelle « langue de bois » qui s'endort dans ce qu'elle croit son évidence, se satisfait d'elle-même, sombre dans la complaisance vis-à-vis d'elle-même sans plus se ré-interroger. Car même les « écosystèmes de re-cherche personnalisés », destinés à favoriser la « disruption » et la « créativité », peuvent reverser, à leur insu, dans la coïncidence. Ou la « recherche inclusive » et le « saut dans le vide », ou *wingsuit*, peuvent redevenir des thèmes – ou slogans – à nouveau coïncidants et stériles. Autant dire que la dé-coïncidence doit également – ou d'abord – se défier d'elle-même : ne serait-elle pas déjà secrètement en train de *re-coïncider* ? De là la vigilance qu'elle doit garder vis-à-vis d'elle-même pour ne pas se trahir. Ce qui est déjà le cas si elle prétend se « prêcher » en délaissant l'opérateur. Ou si elle entend se « décréter » et s'imposer. Car c'est toujours d'un engagement singulier qu'elle doit partir, d'un *terrain mieux analysé*, pour ne pas devenir formelle et se perdre en s'installant. En quoi

elle est une exigence éthique qui n'est jamais satisfaite : puisque se « satisfaire », c'est déjà *coïncider*, commencer de s'enliser dans sa satisfaction et y perdre son « agilité ».

UN SUJET « AGILE » NE POURRA ÊTRE QU'UN SUJET DÉ-COÏNCIDANT

On s'accorde généralement aujourd'hui, en effet, et encore en conclusion de plusieurs chapitres de ce volume, à considérer que le sujet humain à venir – vu la difficulté qu'il y a aujourd'hui à modéliser un tel « avenir » – devra demeurer un sujet « agile », c'est-à-dire disponible dans son action pour répondre à l'imprévisibilité de la situation. Au lieu qu'il ne fasse que la subir. C'est ainsi qu'il pourra se préserver une « initiative » en même temps qu'il est réactif – *initium*, dit le latin : être « au départ de », avoir encore la capacité d'un « commencement ». C'est bien par ce qu'on promet d'*initiative*, en effet, qu'on se qualifie soi-même et se promet en « sujet ». Ou je dirais encore que le sujet à venir devra être un sujet « alerte » : *all'erta* dit l'italien, demeurant sur la « hauteur » et guettant ce qui vient. Au lieu de n'espérer qu'en des plans, se satisfaisant de leur adéquation projetée et qui rassure, il se maintient disponible et, par là, sachant diagnostiquer et vigilant. *Alerte* et non pas « inerte », c'est-à-dire demeurant « sans art », sans capacité d'*opérer*, par conséquent, réduit à la passivité.

Il me paraît donc juste, en effet, et non pas d'un humanisme périmé, de chercher dans une capacité du moi-sujet une ressource plus originaire pour faire face aux défis de l'avenir, plutôt que de ne se confier qu'à l'empire toujours plus envahissant de la bureaucratie et de la technicité qui

si souvent s'aveuglent à force de prévisions calculées. Ce que signifierait proprement l'« agilité » invoquée. Or, on ne gardera cette capacité d'être agile, ou d'être alerte, à laquelle on en appelle aujourd'hui, et cela à raison, qu'en se défiant de toute coïncidence instaurée et tendant à s'installer, elle qui, se satisfaisant de sa coïncidence, s'enlise et s'immobilise. En même temps qu'elle est un « art d'opérer » sur le monde, la dé-coïncidence dit bien une qualité et capacité de soi-même. En quoi se lie finalement, dans la *dé-coïncidence*, l'éthique, l'intellectuel (le théorique) et le politique.

PENSER UNE DÉ-COÏNCIDENCE PLANÉTAIRE ?

Car ce sujet dé-coïncidant est appelé aussi aujourd'hui à devenir un *nous* qui se mobilise pour engager une action collective, si l'on veut forcer les États eux-mêmes à fissurer leur politique de gestion installée, à en dé-coïncider, pour faire face aux mutations climatiques et alimentaires qui menacent. Une simple « adaptation » certainement n'y suffira pas. Or cette « Coïncidence » installée à l'échelle planétaire est, on ne le sait que trop, celle du marché mondial et de la grande « adéquation » du profit et de la rentabilité. Si nous sommes tous appelés à devenir des sujets *dé-coïncidants* de l'exploitation et de la consommation *coïncidentes* de la Terre, celles-ci la menant désormais à sa perte, ce ne pourra donc être d'abord qu'en appelant, ou forçant, les instances internationales elles-mêmes à ouvrir un écart dans cette Coïncidence imposée. Souhaitons que ce livre puisse leur en donner conceptuellement l'idée. Et cela non seulement pour « sauver » la Terre, mais pour rouvrir de nouveaux possibles sur la Terre – sans plus tirer de plans sur la comète.

Références bibliographiques

Agrimonde-Terra, 2018. *Land Use and Food Security In 2050: a Narrow Road*. (Chantal Le Mouël, Marie De Lattre-Gasquet et Olivier Mora [eds]). Versailles, Quæ (coll. Matière à débattre et décider). <http://doi.org/10.35690/978-2-7592-2880-5>

ANR, 2021. Laboratoires communs entre établissements de recherche et entreprises : lancement du programme LabCom édition 2021. Disponible sur : [https://anr.fr/fr/actualites-de-lanr/details/news/laboratoires-communs-entre-etablissements-de-recherche-et-entreprises-lancement-du-programme-labco/](https://anr.fr/fr/actualites-de-lanr/details/news/laboratoires-communs-entre-etablissements-de-recherche-et-entreprises-lancement-du-programme-labco) (consulté le 01/03/2024).

Ballard J. G., 1964. *Sécheresse*. Paris, Le Livre de Poche ; rééd. 1977.

Banque d'idées collaboratives dans l'éducation. Production intellectuelle 3. Disponible sur : <https://micep.net/fr/production-intellectuelle-3/> (consulté le 01/03/2024).

Bedouret L., Duplex A., 2019. Impact sociétal de la recherche : évaluation et perspectives. *Techniques de l'ingénieur*. Disponible sur : <https://hal.science/hal-02404043>

Bennett M., 2021. Common Questions About Postgraduate Study. Disponible sur : <https://www.findaphd.com/guides/phd-faqs> (consulté le 01/03/2024).

Blundo-Canto G., Devaux-Spatarakis A., Mathé S., Faure G., Cerdan C., 2020. Using a Participatory Theory Driven Evaluation Approach to Identify Causal Mechanisms in Innovation Processes. *New Directions for Evaluation*, 167, 59-72. <https://doi.org/10.1002/ev.20429>

Bourgeois R., 2018. About "Transforming the future: Anticipation in the 21st century". *Futures & Foresight Science*, 1(1), e2. <https://doi.org/10.1002/ffo2.2>

Boursier P., Guimont C., 2023. Écologies. *Le vivant et le social*. Paris, La Découverte (HC Sciences humaines).

Box G.E.P., 1979. Robustness in the strategy of scientific model building. In Launer R. L., Wilkinson G. N. (eds), *Robustness in Statistics*, Academic Press, 201-236.

Boyles J.G., Cryan P.M., McCracken G.F, Kunz T.H., 2011. Economic Importance of Bats in Agriculture. *Science*, 332(6025), 41-42. <https://doi.org/10.1126/science.1201366>

Brette R., 2022. Le modèle managérial de la recherche, critique et alternative. *Medecines/Sciences*, 38(84), 8.

- Bricas N., Conaré D., Walser M. (dir.), 2021. *Une écologie de l'alimentation*. Versailles, Quæ. <https://doi.org/10.35690/978-2-7592-3353-3>
- Brun J., Salembier C., Loubet B., Jullien A., 2019. Designing Collaborative Research: The Exploration of Common Purposes to Foster the Generation of Cross-Disciplinary Projects. *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design (ICED19)*, Delft, The Netherlands, 2219-2228. <https://doi.org/10.1017/dsi.2019.228>
- CIRAD, 2022. Huit recommandations pour la sécurité alimentaire mondiale face à la crise climatique. Disponible sur : <https://www.cirad.fr/espace-presse/communiques-de-presse/2022/securite-alimentaire-mondiale-face-aux-crisis> (consulté le 01/03/2024).
- CIRAD, 2023. Les pratiques agroécologiques sont largement utilisées par les agriculteurs africains. Disponible sur : <https://www.cirad.fr/les-actualites-du-cirad/actualites/2023/les-agriculteurs-africains-utilisent-des-pratiques-agroecologiques> (consulté le 01/03/2024).
- Clot Y., Bonnefond J.Y., Bonnemain A., Zittoun M., 2021. *Le Prix du travail bien fait – La coopération conflictuelle dans les organisations*. Paris, La Découverte (coll. Sciences humaines).
- Committee on World Food Security, Food and Agriculture Organization 2024 (FAO), 2024. Disponible sur : <https://www.fao.org/cfs/en/> (consulté le 27/02/2024).
- Cornu P., 2021. *La Systémique agraire à l'INRA : histoire d'une dissidence*. Versailles, Quæ.
- Côte F.X., Poirier-Magona E., Perret S., Roudier P., Rapidel B., Thirion M.C., 2019. *La transition agro-écologique des agricultures du Sud*. Versailles, Quæ (coll. Agricultures et défis du monde).
- Defosse E., Pitteloud C., Descombes P., Glauser G., Allard P.M., Walker T. W.N., Fernandez-Conradi P., Wolfender J.L., Pellissier L., Rasmann S., 2021. Spatial and evolutionary predictability of phytochemical diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 118(3), e2013344118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2013344118>
- Diamond J., 2006. *Effondrement. Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*. Paris, Gallimard (coll. NRF Essais).
- Durand T., 2021 (19 avril). Vaccin contre le Covid-19 : « L'opération Warp Speed, un succès américain ». Disponible sur : <https://blog.cnam.fr/sante/sante-publique/vaccin-contre-le-covid-19-l-operation-warp-speed-un-succes-america--1251803.kjsp> (consulté le 30/02/2024).
- Dussarrat T., Prigent S., Latorre C., Bernillon S., Flandin A., Díaz F.P., Cassan C., Van Delft P., Jacob D., Varala K., Joubes J., Gibon Y., Rolin D., Gutiérrez R.A., Pétriacq P., 2022. Predictive metabolomics of multiple Atacama plant species unveils a core set of generic metabolites for extreme climate resilience. *New Phytologist*, 234(5), 1614-1628. <https://doi.org/10.1111/nph.18095>

- Dussutour A., 2017. *Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le blob sans jamais oser le demander*. Paris, Éditions des Équateurs (coll. Essais).
- EAT-Lancet Commission, 2024. EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health. Disponible sur : <https://eatforum.org/eat-lancet-commission/> (consulté le 27/02/2024).
- Eibl R., Meier P., Stutz I., Schildberger D., Hühn T., Eibl D., 2018. Plant cell culture technology in the cosmetics and food industries: current state and future trends. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 102(20), 8661-8675. <https://doi.org/10.1007/s00253-018-9279-8>
- Ercili-Cura D., Barth C.D., 2021. Cellular Agriculture. *American Chemical Society*. <https://doi.org/10.1021/acs.infocus.7e4007>
- Escande B., 2023. Changement climatique et dé-coïncidence, rouvrir des possibles. In Guillaume M., L'Yvonnet F. (dir.), *Pratiques de la dé-coïncidence*, Paris, Éditions de l'Observatoire, p. 129-148.
- FAO, 2017. *L'Avenir de l'alimentation et de l'agriculture. Tendances et défis*. Disponible sur : <https://www.fao.org/3/i6881f/i6881f.pdf> (consulté le 01/03/2024).
- FAO, 2021a. *L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde – Des systèmes au bord de la rupture*. Rapport de synthèse. Disponible sur : <https://www.fao.org/3/cb7654fr/online/cb7654fr.html> (consulté le 01/03/2024).
- FAO, 2021b. Global Policy Report 2021. Disponible sur : <https://www.bcg.com/publications/2021/embracing-alternative-proteins> (consulté le 01/03/2024).
- FAO, 2021c. Looking at edible insects from a food safety perspective. Challenges and opportunities for the sector. Disponible sur : <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4094en> (consulté le 01/03/2024).
- FAO, 2022. Faute d'un changement systémique global, il est probable que les crises alimentaires mondiales s'aggraveront à l'avenir. Disponible sur : <https://www.fao.org/newsroom/detail/new-un-report-warns-that-global-food-crises-likely-to-increase-in-the-future-without-wider-systemic-change/fr> (consulté le 01/03/2024).
- FAO, 2023a. The Impact of Disasters on Agriculture and Food Security. Avoiding and reducing losses through investment in resilience. Disponible sur : <https://www.fao.org/3/cc7900en/cc7900en.pdf> (consulté le 01/03/2024).
- FAO, 2023b. Les prévisions concernant la production céréalière mondiale ont été revues à la hausse et s'élèvent désormais à un niveau record, page 9 dans *Perspectives de récolte et situation alimentaire* 07/07/2023. Disponible sur : <https://www.fao.org/3/cc6806fr/cc6806fr.pdf> (consulté le 01/03/2024).
- Fernandes F., 2023. Visualizing the Global Population with Water Security Levels. *Visual capitalist*. Disponible sur : <https://www.visualcapitalist.com/global-water-security/> (consulté le 27/02/2024).

Fernandez O., Millet E.J., Rincenc R., Prigent S., Pétriacq P., Gibon Y., 2021. Chapter Seven – Plant metabolomics and breeding. *Advances in Botanical Research*, 98, 207-235. <https://doi.org/10.1016/bs.abr.2020.09.020>

Fête de la science [2024]. Disponible sur : <https://www.fetedelascience.fr/> (consulté le 01/03/2024).

Fleischer R., 1973. *Soleil vert (Soylent Green)*. Los Angeles, film produit par la Metro-Goldwyn-Mayer.

Florin M.-V., Linkov I. (eds.), 2016. *IRGC Resource Guide on Resilience*. Lausanne, EPFL International Risk Governance Center (IRGC). <https://doi.org/10.5075/epfl-irgc-228206>

Foucard P., Tocqueville A., Gaumé M., Labbé L., Baroiller J.F., Lejolivet C., Darfeuille B., 2019. Potentiel de développement de l'aquaponie en France : le programme APIVA® « Aquaponie Innovation Végétale et Aquaculture ». *Innovations agronomiques*, 71, 385-400. Disponible sur : <https://hal.inrae.fr/hal-02622409/document>

Gauchet M., 2002. *La Démocratie contre elle-même*. Paris, Gallimard (coll. Tel).

de Gaulejac V., 2012. *La Recherche malade du management*. Versailles, Quæ (coll. Sciences en questions).

Gil J., Chand A., Guo Y. (eds), 2023. Food-Climate Nexus. Collection 13 April 2023. *Nature Food*. Disponible sur : <https://www.nature.com/collections/iehgagdghf>

Gozlan C., 2020. Évaluer la recherche aujourd'hui. Logiques sociales et politiques du jugement scientifique. *La Vie des idées*. Disponible sur : https://laviedesidees.fr/IMG/pdf/20200908_hceres-2.pdf (consulté le 01/03/2024).

Grünewald F., 2014. Cygnes noirs et principe de Pareto : se préparer à l'imprévisible. Disponible sur : https://www.urd.org/fr/revue_humanitaires/cygnes-noirs-et-principe-de-pareto-se-preparer-a-limprevisible/

Guillou S., Kalash B., Nesta L., Pezzoni M., Salies E., Faure M.A., 2022. *Impact de la nature du financement de la recherche sur ses résultats*. Rapport pour le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Disponible sur : <https://www.ofce.sciences-po.fr/pdf/etudes/2023/EtudeOFCE-04-2022.pdf>

Gunay S., Can G., 2022 (14 janvier). The source of financial contagion and spillovers: An evaluation of the COVID-19 pandemic and the global financial crisis. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261835>

Guyomard H., Soler L.-G., Détang-Dessendre C., Réquillart V., 2023. The European Green Deal improves the sustainability of food systems but has uneven economic impact on consumers and farmer. *Communications Earth & Environment*, 4, 358. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-01019-6>

Haenni M., Dagot C., Chesneau O., Bibbal D., Labanowski J., Vialette M., Bouchard D., Martin-Laurent F., Calsat L., Nazaret S. *et al.*, 2022. Environmental

- contamination in a high-income country (France) by antibiotics, antibiotic-resistant bacteria, and antibiotic resistance genes: Status and possible causes. *Environment International*, 159, 107047. <https://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2021.107047>
- Hajjar G., Barros Santos M.C., Bertrand-Michel J., Canlet C., Castelli F., Creusot N., Dechaumet S., Diémé B., Giacomoni F., Giraudeau P., Guitton Y., Thévenot E., Tremblay-Franco M., Junot C., Jourdan F., Fenaille F., Comte B., Pétriacq P., Pujos-Guillot E., 2023. Scaling-up metabolomics: Current state and perspectives. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 167, 117225. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2023.117225>
- Haldane A.G., May R.M., 2011. Systemic risk in banking ecosystems. *Nature*, 469(7330), 351-355. <https://doi.org/10.1038/nature09659>
- Hao Y., Ding K., Xu Y., Tang Y., Liu D., Li G., 2020. States, Trends, and Future of Aquaponics Research. *Sustainability*, 12(18), 7783. <https://doi.org/10.3390/su12187783>
- Hassenforder E., Ferrand N., 2024. *Transformative Participation for Socio-Ecological Sustainability. Around the CoOPLAGE pathways*. Versailles, Quæ (coll. Update).
- Hatchuel A., Weil B., 2009. C-K design theory: an advanced formulation. *Research in Engineering Design*, 19(4), 181-192. <https://doi.org/10.1007/s00163-008-0043-4>
- Hermesse J., Vankeerberghen A., 2020. La recherche transdisciplinaire au sein des institutions d'enseignement supérieur et de recherche. *Natures Sciences Sociétés*, 28(3-4), 270-277. <https://doi.org/10.1051/nss/2021006>
- Hirvonen K., Nai Y., Headey D., Masters W.A., 2020. Affordability of the EAT-Lancet reference diet: a global analysis. *Lancet Global Health*, 8, 59-66. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30447-4](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30447-4)
- HLPE, 2017. Nutrition and food systems. High Level Panel of Experts. Disponible sur : <https://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/publications/hlpe-12> (consulté le 01/03/2024).
- HLPE, 2019. Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. High Level Panel of Experts. Disponible sur : <https://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/publications/hlpe-14> (consulté le 01/03/2024).
- Holiworking [2024]. Disponible sur : <https://www.holiworking.com/> (consulté le 01/03/2024).
- Houllier F., Merilhou-Goudard J.B., 2016. Les sciences participatives en France : états des lieux, bonnes pratiques et recommandations. Disponible sur : <https://hal.science/hal-02801940/>
- ImaginDairy [2024]. Disponible sur : <https://imagindairy.com/> (consulté le 27/02/2024).
- IHES [2024]. Institut des hautes études scientifiques. Disponible sur : <https://www.ihes.fr/>

INRAE, 2020. Agriculture et sécheresse. Disponible sur : <https://www.inrae.fr/actualites/agriculture-secheresse> (consulté le 01/03/2024).

INRAE, 2022. Métaprogrammes : l'interdisciplinarité pour relever nos défis. Disponible sur : <https://www.inrae.fr/nous-connaitre/metaprogrammes> (consulté le 01/03/2024).

INRAE, 2023. En finir avec les idées reçues sur le plastique. Disponible sur : <https://www.inrae.fr/actualites/finir-idees-recues-plastique> (consulté le 01/03/2024).

INRAE, 2024a. Pourquoi éditer le génome des plantes ? Disponible sur : <https://www.inrae.fr/dossiers/editer-genome-plantes/pourquoi-editer-genome-plantes> (consulté le 01/03/2024).

INRAE, 2024b. Des recherches de terrain pour des solutions grandeur nature. Disponible sur : <https://www.inrae.fr/dossiers/recherches-terrain-solutions-grandeur-nature#DP> (consulté le 01/03/2024).

IPBES [2024]. The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Disponible sur : <https://www.ipbes.net/about> (consulté le 27/02/2024).

IPCC, 2019. *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. 50th Session held on 2-7 August 2019. The Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponible sur : <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/SRCCL-Full-Report-Compiled-191128.pdf>

ISC, 2024. Résidences. Institut des systèmes complexes. Disponible sur : <https://iscpif.fr/services/residences/> (consulté le 01/03/2024).

Jahel C., Bourgeois R., Pesche D., de Lattre-Gasquet M., Delay E., 2021. Has the COVID-19 crisis changed our relationship to the future? *Futures and Foresight Science*, 3, e75. <https://doi.org/10.1002/ffo2.75>

Jonas H., 1979. *Le Principe responsabilité : une éthique pour la civilisation technologique*. Paris, Flammarion (coll. Champs essais).

Jullien F., 1997. *Traité sur l'efficacité*. Paris, Grasset ; rééd. 2022. Paris, Le Livre de Poche (coll. Biblio essais).

Jullien F., 2005. *Conférence sur l'efficacité*. Paris, PUF (coll. Libelles) ; rééd. 2020. Paris, PUF (coll. Quadriges).

Jullien F., 2009. *Les Transformations silencieuses*. Paris, Grasset (coll. Essais et documents) ; rééd. 2010. Paris, Le Livre de Poche (coll. Biblio essais).

Jullien F., 2017. *Dé-coïncidence, d'où viennent l'art et l'existence*. Paris, Grasset (coll. Essais et documents) ; rééd. 2020. Paris, Le Livre de Poche (coll. Biblio essais).

Jullien F., 2020. *Politique de la dé-coïncidence*. Paris, L'Herne (coll. Essais).

Jullien F., 2021. *Ce point obscur d'où tout a basculé*. Paris, Éditions de l'Observatoire ; rééd. 2023, sous le titre *De l'évasif*. Paris, Humensis (coll. Alpha).

- Jullien F., 2023. *Rouvrir des possibles, dé-coïncidence, un art d'opérer*. Paris, Édition de l'Observatoire (coll. Essais).
- Karger E., Rosenberg J., Jacobs Z., Hickman M., Hadshar R., Gamin K., Smith T., Williams B., McCaslin T., Tetlock P.E., 2023. Forecasting Existential Risks. Evidence from a Long-Run Forecasting Tournament. FRI Working Paper. Disponible sur : <https://static1.squarespace.com/static/635693ac1f5a3e2a14a56a4a/t/64f0a7838ccbf43b6b5ee40c/1693493128111/XPT.pdf>
- Kahneman D., Tversky A., 1979. Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263-292. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- Kemp L., Xu C., Depledge J. *et al.*, 2022. Climate Endgame: Exploring catastrophic climate change scenarios. *PNAS*, 119(34). <https://doi.org/10.1073/pnas.2108146119>
- Keynes J.M., 1921. *A Treatise on Probability*. Cambridge.
- Klapisch C., 2014. *Le CERN, l'auberge espagnole*. Disponible sur : <https://www.dailymotion.com/video/x2ihand> (consulté le 01/03/2024).
- Kundera M., 1980. Le roman est une école de la tolérance, incompatible avec le totalitarisme. *Télérama*. Disponible sur : <https://www.telerama.fr/livre/milan-kundera-a-telerama-en-1980-le-roman-est-une-ecole-de-la-tolerance-incompatible-avec-le-totalitarisme-7016421.php>
- Lefrançois T., Malvy D., Atlani-Duault L., Benamouzig D., Druais P.L., Yazdanpanah Y., Delfraissy J.F., Lina B., 2022. After 2 years of the COVID-19 pandemic, translating One Health into action is urgent. *The Lancet*, 401(10378), 789-794. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01840-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01840-2)
- Lemarié S., Marette S., 2022. The socio-economic factors affecting the emergence and impacts of new genomic techniques in agriculture: A scoping review. *Trends in Food Science and Technology*, 129, 38-48. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.07.013>
- Lepousez V., Aboukrat M., 2022. Les scénarios SSP : décryptage et recommandations d'utilisation pour une démarche d'adaptation au changement climatique. Carbone 4. Disponible sur : <https://www.carbone4.com/publication-scenarios-ssp-adaptation> (consulté le 01/03/2024).
- Leroux H., 2024 (février). Mission. Vivre en autonomie dans le désert. *Science et Vie*, 1277, 95-101.
- Lewis S.L., Maslin M.A., 2015. Defining the Anthropocene. *Nature*, 519(7542), 171-180. <https://doi.org/10.1038/nature14258>
- Linkov I., Trump B.D., 2019. *The Science and Practice of Resilience*. New-York, Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-04565-4>
- Linkov I. *et al.*, 2014. Changing the resilience paradigm. *Nature Climate Change*, 4, 407-409. <https://doi.org/10.1038/nclimate2227>

- Lugen M., Hiernaux Q., 2016. L'évaluation de la recherche en question : pratiques, dérives et alternatives. *Natures Sciences Sociétés*, 24, 379-385.
- Luna E., Flandin A., Cassan C., Prigent S., Chevanne C., Kadiri C.F., Gibon Y., Pétriacq P., 2020. Metabolomics to Exploit the Primed Immune System of Tomato Fruit. *Metabolites*, 6, 10(3), 96. <https://doi.org/10.3390/metabo10030096>
- Madjar N., Greenberg E., Chen Z., 2011. Factors for radical creativity, incremental creativity, and routine, noncreative performance. *Journal of Applied Psychology*, 96(4), 730-743. <https://doi.org/10.1037/a0022416>
- Marete S., Réquillart V., 2020. Dietary Models and Challenges for Economics. *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 101, 5-22. <https://doi.org/10.1007/s41130-020-00113-z>
- Martin N. (coll.), 2023. *La Naissance du Savoir. Dans la tête des grands scientifiques*. Paris, Les Arènes.
- Mayaux L.P., Lejars C., Farolfi S., Adamczewski-Hertzog A., Hassenforde E., Fayse N., Jamin J.Y., 2022. *Enabling institutional environments conducive to livelihood improvement and adapted investments in sustainable land and water uses*. SOLAW Background Thematic Report. Rome, FAO.
- Mayfield M., Mayfield J., Ma K.Q., 2020. Innovation matters: creative environment, absenteeism, and job satisfaction. *Journal of Organizational Change Management*, 33(5), 715-735.
- Mednick S., 1962. The Associative Basis of the Creative Process. *Psychological Review*, 69, 220-232. <https://doi.org/10.1037/h0048850>
- de Menthère N., Lacroix D., Schmitt B., Béthinger A., David B., Didier C., Laurent L., Parent du Châtelet J., Pélegrin F., Hénaut P., Le Gall M., Pépin M.-H., Pradaud I., 2016. *Visions du futur et environnement : Les grandes familles de scénarios issues d'une analyse de perspectives internationales relatives à l'environnement*. Rapport du GT Prospective au Conseil d'AllEnvi, vol. 1 : Rapport final de l'étude ScénEnvi ; vol. 2 : Recueil des fiches prospectives.
- Michaud T., 2023. *La Science-fiction institutionnelle*. Paris, L'Harmattan (coll. L'Esprit économique). <https://doi.org/10.3917/har.micha.2023.01>
- Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2023. Les impacts du changement climatique sont déjà sensibles. <https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/dossiers-thematiques/secteurs-d-activites-agriculture/elu> (consulté le 26/02/2024).
- Monbiot G., 2022 (19 mai). The banks collapsed in 2008 – and our food system is about to do the same. *The Guardian*. Disponible sur : <https://www.theguardian.com/commentisfree/2022/may/19/banks-collapsed-in-2008-food-system-same-producers-regulators>
- Mottet A., Renaudeau D., Soussana J.F., 2015. Accompagner l'adaptation de l'élevage. *Pour la Science*. Disponible sur : <https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/cahier-special-accacaf-pour-la-science-l-adaptation-au-changement-climatique-fr.pdf> (consulté le 26/02/2024).

- Moultrie J., Young A., 2009. Exploratory Study of Organizational Creativity in Creative Organizations. *Creativity and Innovation Management*, 18(4), 299-314. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.2009.00536.x>
- Nations unies, 2023. The Sustainable Development Goals Report. Disponible sur : <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023.pdf>
- Nature Climate Change, 2023. Rough years ahead. *Nature Climate Change*, 13, 589. <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01745-x>
- Nos Gestes Climat [2024]. Disponible sur : <https://nosgestesclimat.fr/> (consulté le 01/03/2024).
- Nubukpo K., 2022. *Une solution pour l'Afrique : du néoprotectionnisme aux biens communs*. Paris, Odile Jacob.
- OCDE, 2018 (28-29 juin). Conférence de l'OCDE sur l'édition génomique : application dans l'agriculture. Disponible sur : <https://www.oecd.org/fr/environnement/edition-genome-agriculture/>
- OCDE, 2020 (10 novembre). The territorial impact of COVID-19: Managing the crisis across levels of government. Disponible sur : <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/the-territorial-impact-of-covid-19-managing-the-crisis-across-levels-of-government-d3e314e1/>
- ONB, 2022. L'ONB publie son premier indicateur sur les insectes de métropole. Observatoire national de la biodiversité. Disponible sur : <https://naturefrance.fr/actualites/disparition-des-papillons-de-jour> (consulté le 01/03/2024).
- Park M., Leahey E., Funk R.J., 2023. Papers and patents are becoming less disruptive over time. *Nature*, 613, 138-144. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05543-x>
- Pech T., 2021. *Le Parlement des citoyens. La convention citoyenne pour le climat*. Paris, Seuil (coll. La République des idées).
- Pin C., 2021. Évaluation d'un plan national de simplification administrative. Le cas de l'enseignement supérieur et de la recherche. *LIEPP Policy Brief*, Laboratoire interdisciplinaire d'évaluation des politiques publiques (LIEPP, Sciences Po), 50. Disponible sur : <https://sciencespo.hal.science/view/index/identifiant/hal-03384744>
- Plant Advanced Technologies [2024]. Disponible sur : <https://www.plantadvanced.com/> (consulté le 26/02/2024).
- Pôle Santé Travail, 2022. Travail quelles sont les attentes de la génération Z ? Disponible sur : <https://www.polesantetravail.fr/attentes-travail-generation-z> (consulté le 01/03/2024).
- Printemps de la donnée [2024]. Disponible sur : <https://printempsdeladonnee.fr/> (consulté le 01/03/2024).
- van Reybrouck D., 2023. *Nous colonisons l'avenir*. Arles, Actes Sud (coll. Questions de société).

- Richardson K., Steffen W., Lucht W., Bendtsen J., Cornell S.E., Donges J.F., Drüke M., Fetzter I., Bala G., von Bloh W., Feulner G., Fiedler S., Gerten D., Gleeson T., Hofmann M., Huiskamp W., Kummu M., Mohan C., Nogués-Bravo D., Petri S., Porkka M., Rahmstorf S., Schaphoff S., Thonicke K., Tobian A., Virkki V., Wang-Erlandsson L., Weber L., Rockström J., 2023. Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, 9(37), eadh2458. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>
- Rockström J., Steffen W., Noone K. *et al.*, 2009. A safe operating space for humanity. *Nature*, 461, 472-475. <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Roubini N., 2022. *Megathreats*. Londres, John Murray.
- Siegrist M., Hartmann C., 2020. Consumer acceptance of novel food technologies. *Nature Food*, 1, 543-350. <https://doi.org/10.1038/s43016-020-0094-x>
- Silvia P.J., 2019. *How to Write a Lot: a Practical Guide to Productive Academic Writing* (2^e éd.). APA LifeTools Series.
- Smith M.R., Singh G.M., Mozaffarian D., Myers S.S., 2015. Effects of decreases of animal pollinators on human nutrition and global health: a modelling analysis. *The Lancet*, 386(10007), 1964-1972. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)61085-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)61085-6)
- Smith D.J., Helmy M., Lindley N.D., Selvarajoo K., 2022. The transformation of our food system using cellular agriculture: What lies ahead and who will lead it? *Trends in Food Science & Technology*, 127, 368-376. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.04.015>
- Springmann M., Mason-D'Croz D., Robinson S., Wiebe K., Godfray H.C.J., Rayner M., Scarborough P., 2017. Mitigation potential and global health impacts from emissions pricing of food commodities. *Nature Climate Change*, 7, 69-74. <https://doi.org/10.1038/nclimate3155>
- de Staël G., 1818. Considérations sur les principaux événements de la Révolution française. In Theis L. (éd.), 2017. *La Passion de la Liberté*. Paris, Robert Laffont (coll. Bouquins).
- Standen E., 2019. Working with undergraduate research assistants: Effective for you, enriching for them. Tips for building a mutually beneficial relationship. In *Psychological Science Agenda*, American Psychological Association.
- Takata S.R., 1997. The Chairs Game: Competition versus Cooperation: The Sociological Uses of Musical Chairs. *Teaching Sociology*, 25(3), 200-205. <https://doi.org/10.2307/1319395>
- Taleb N., 2011. *Le Cygne noir : La puissance de l'imprévisible*. Paris, Les Belles Lettres.
- Tilman D., Clark M., 2014. Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature*, 515, 518-522. <https://doi.org/10.1038/nature13959>
- Université de Montpellier, 2023. « Pooling Collective Intelligence » pour résoudre les défis planétaires « Nourrir-Soigner-Protéger » lancé par l'Université de

Montpellier et ses partenaires ! Disponible sur : <https://www.umontpellier.fr/articles/pooling-collective-intelligence-pour-resoudre-les-defis-planetaires-nourrir-soigner-protoger-lance-par-luniversite-de-montpellier-et-ses-partenaires> (consulté le 27/02/2024).

Université Paris-Saclay, 2020. Prix Design & Science 2021. Disponible sur : <https://www.universite-paris-saclay.fr/actualites/apel-participation-prix-design-science-2021>

University of Queensland, 2022. How to decide on a PhD topic. Disponible sur : <https://study.uq.edu.au/stories/how-to-decide-phd-topic> (consulté le 01/03/2024).

Vautard R., 2023 (2 août). Climat : « Nous devons rester dans la rationalité sans porter un discours de panique ». *Le Point*. Disponible sur : https://www.lepoint.fr/environnement/climat-nous-devons-rester-dans-la-rationalite-sans-porter-un-discours-de-panique-02-08-2023-2530343_1927.php

Veltz P., 2022. *Bifurcations. Réinventer la société industrielle par l'écologie ?* La Tour-d'Aigues, Éditions de l'Aube.

Vieux F., Darmon N., Touazi D., Soler L.G., 2012. Greenhouse gas emissions of self-selected individual diets in France: Changing the diet structure or consuming less? *Ecological Economics*, 75, 91-101. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.01.003>

Weil S., 1951. *La Condition ouvrière*. Paris, Gallimard.

Willett W., Rockström J., Loken B., Springmann M., Lang T., Vermeulen S., Garnett T., Tilman D., DeClerck F., Wood A., Jonell M., Clark M., Gordon L.J., Fanzo J., Hawkes C., Zurayk R., Rivera J.A., Vries W.D., Sibanda L.M., Afshin A., Chaudhary A., Herrero M., Agustina R., Branca F., Lartey A., Fan S., Crona B., Fox E., Bignet V., Troell M., Lindahl T., Singh S., Cornell S.E., Reddy K.S., Narain S., Nishtar S., Murray C.J.L., 2019. Food in the anthropocene: the EAT-Lancet commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393, 447-492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)

Williams J., Beveridge C., Mayaux P.-L., 2023. Unconventional Waters: A critical Understanding of Desalination and Wastewater Reuse. *Water Alternatives*, 16(2), 429-443. Disponible sur : <https://www.water-alternatives.org/index.php/alldoc/articles/vol16/v16issue2/714-a16-2-15/file>

Wolf M., 2014. *The Shifts and the Shocks: What We've Learned - and Have Still to Learn - from the Financial Crisis*. Londres, Allen Lane.

World Bio Market Insights, 2022. Perfect Day Raises \$350m In Funding Round. Disponible sur : <https://worldbiomarketinsights.com/perfect-day-raises-350m-in-funding-round/> (consulté le 27/02/2024).

WWF, 2017. Pour le même prix, manger mieux tout en réduisant notre impact sur la planète, c'est possible ! Disponible sur : <https://www.wwf.fr/vous-informer/actualites/pour-le-meme-prix-manger-mieux-tout-en-reduisant-notre-impact-sur-la-planete-cest-possible> (consulté le 01/03/2024).

Liste des contributeurs

Diane Briard, INRAE, DIAGONAL
Christophe Chassard, INRAE, UMRF
Véronique Decroocq, INRAE, BFP
Marianne Ducatez, INRAE, IHAP
Esther Dzale Yeumo, GenEval
Alexandra Jullien, AgroParisTech, ECOSYS
François Jullien, association Dé-coïncidences
Éric Justes, CIRAD, département PERSYST
Caroline Lejars, CIRAD, GEAU
Thibaut Malausa, INRAE, Institut Sophia Agrobiotech
Stéphan Marette, INRAE, PSAE
Fabrice Martin-Laurent, INRAE, UMR Agroécologie
Jean-Denis Mathias, INRAE, LISC
Pierre Pétriacq, Université de Bordeaux, BFP
Juliette Riquet, INRAE, GenPhySE
Sloan Salètes, CIRAD, Vitropic
Alexia Stokes, INRAE, AMAP
Anne Trémier, INRAE, OPAALE
Nathalie Vachier, CIRAD, ASTRE

Remerciements

Toutes les personnes de ce collectif tiennent à remercier celles et ceux qui ont contribué à l'organisation du programme de formation de l'EPMRA, et notamment Christine Cherbut, Barbara Escande, Céline Gomes, Jean Pagès et Hubert de Rochambeau.

La rédaction de cet ouvrage n'est pas directement liée au programme de formation de l'EPMRA, car elle lui est postérieure. Cependant, elle coïncide temporellement avec l'écriture d'un chapitre sur la dé-coïncidence et la question environnementale par Barbara Escande, qui était une des formatrices de cette promotion et que nous tenons à saluer (Escande, 2023). Il s'agit d'une synchronicité dans laquelle deux projets d'écriture indépendants ont coïncidé sur des sujets relativement proches.

Nous remercions également François Jullien pour les différents échanges que nous avons eus avec lui, et pour la rédaction de la postface de ce livre.

Nous remercions les participants au comité de direction CIRAD-INRAE du 28 novembre 2022 ayant commenté certaines idées exprimées dans ce livre. Parmi elles, nous remercions Thierry Caquet, Christian Lannou, Thierry Lefrançois et Sylvain Perret.

Nous remercions également Alexandre Bau, Cécile Détang-Dessendre, Émilie Declerq, Régis Grateau, Marie-Hélène Jeuffroy et Louis-Georges Soler pour des échanges fructueux autour de certains thèmes du livre.

Nous remercions tout particulièrement Florine Trémier pour ses dessins apparaissant dans les figures 1, 2 et 3.

Enfin, nous remercions Sylvie Blanchard, Aude Boufflet, Stéphanie Quillon et Véronique Vêto des éditions Quæ, ainsi qu'une relectrice ou un relecteur anonyme du premier manuscrit soumis.

Dans ce livre, les autrices et les auteurs s'expriment en leur nom propre, et non au nom de leurs institutions.

Crédits iconographiques

Figure 1 : Montage © Cocomaterial et Florine Trémier, pour le dessin.

Figure 2 : Montage © bystux via Pixabay, © iStock.com/Warawut Prasuwan, © Cocomaterial et Florine Trémier, pour le dessin.

Figure 3 : Montage © iStock.com/Rudzhan Nagiev, © 2019 vijay verma for illustrations, © Cocomaterial et Florine Trémier, pour le dessin.

En couverture : *Le Potager*, Paul Klee, 1925 © Fine Art Images/Heritage Images.

Responsable éditoriale : Véronique Vétó
Édition : Stéphanie Quillon et Aude Boufflet
Mise en Page : Paul Mounier-Piron

La très grande fragilité des écosystèmes supportant la production alimentaire nécessite une réflexion alternative sur les orientations de la recherche scientifique, ainsi qu'une analyse audacieuse des politiques publiques à mettre en œuvre pour nourrir la planète, dans un environnement qui deviendrait hostile à la production agricole.

Afin de préserver les écosystèmes alimentaires indispensables au développement humain, ce livre présente des visions anticipatrices et des analyses prospectives relevant du concept de dé-coïncidence, développé par le philosophe François Jullien. Cette recherche d'un sens créatif affranchi des coïncidences du sens commun, du « déjà-vu », invite à repenser les modes d'organisation de la recherche en agronomie ou dans le domaine de l'environnement afin de favoriser des initiatives sortant des sentiers battus.

Mettre en place de nouvelles formes de structuration de la recherche est nécessaire, de même qu'envisager le pire, notamment en imaginant de manière frontale des configurations extrêmes, dans lesquelles la production alimentaire deviendrait impossible en milieu « naturel ». Afin de définir des solutions innovantes et des politiques publiques efficaces, cet ouvrage propose trois essais dé-coïncidents visant à concevoir des cheminements qui permettraient de se préparer aux transformations à venir.

Stéphan Marette est économiste et chercheur à INRAE. Il travaille dans les domaines de l'économie expérimentale et de l'économie publique.

Caroline Lejars est chercheuse en sciences de gestion au Cirad. Elle travaille sur l'analyse et le développement de stratégies de gestion de l'eau, en appui aux organisations et aux gestionnaires.

En couverture : *Le Potager* (1925), Paul Klee © Fine Art Images/Heritage Images.

éditions
Quæ

Éditions Cirad, Ifremer, INRAE
www.quae.com

INRAE

18,50 €

ISBN : 978-2-7592-3894-1



9 782759 23894 1

Réf. : 02943