

Frédéric Goulet
Patrick Caron
Bernard Hubert
Pierre-Benoît Joly
(Dir.)

Sciences, techniques et agricultures

Gouverner pour transformer

Colloque de Cerisy

Frédéric Goulet, Patrick Caron, Bernard Hubert et Pierre-Benoit Joly, *Sciences, techniques et agricultures. Gouverner pour transformer*, Paris: Presses des Mines, collection Sciences sociales, 2022.

© Presses des MINES – TRANSVALOR
60, boulevard Saint-Michel
75272 Paris Cedex 06 – France
presses@mines-paristech.fr
www.pressedesmines.com

Couverture: © Shutterstock/Ody_Stocker

ISBN: 978-2-35671-845-7

Dépôt légal 2022
Achévé d'imprimer en 2022 (Paris)

Cette publication a bénéficié du soutien de l'Institut Carnot M.I.N.E.S., de la Chaire Futurs de l'industrie et du travail et de la Fondation Mines ParisTech

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et d'exécution réservés pour tous les pays.

Sciences, techniques et agricultures

Sous la direction de :
Frédéric Goulet, Patrick Caron,
Bernard Hubert et Pierre-Benoit Joly

Sciences, techniques et agricultures

Gouverner pour transformer

Les Colloques de Cerisy



Préface

Une transition impérative et contrariée

Bertrand Hervieu

Si l'impératif de transition agroécologique est bien une question politique formulée et débattue aux échelles mondiale, européenne ou nationale, c'est, corrélativement, l'expression d'une attente forte en direction des sciences et des techniques. C'est la raison pour laquelle Patrick Caron, Frédéric Goulet, Bernard Hubert et Pierre-Benoît Joly ont voulu tenir un colloque à Cerisy durant l'été 2019 afin que soit interrogée l'adéquation des modes de gouvernance de la recherche agronomique aux nouvelles orientations de développement attendues et que soit discutée la production de connaissances et de techniques à élaborer. Le présent volume, issu de ce colloque, apporte une nécessaire mise à jour de l'analyse des modes de gouvernance de la recherche agronomique aussi bien au plan mondial, en Europe, dans les pays en développement qu'en France. Il offre un panorama réflexif sur les responsabilités des sciences et sur leurs limites dans la conduite d'une transition. Il en appelle enfin à construire non seulement un partage des connaissances et de leurs applications mais aussi un approfondissement du dialogue entre les scientifiques et la société dans la formulation des questions de recherche elles-mêmes. Sont ainsi réfléchis ici en direction de la recherche, les étapes à franchir autant que les écueils à éviter. Car parler d'un « impératif de transition », c'est implicitement reconnaître la difficulté de sa mise en œuvre. En ce qui concerne la France, au moins deux éléments d'ordre historique et sociologique sont à prendre en compte pour comprendre les obstacles qui se dressent sur ce chemin.

Le premier découle de l'extraordinaire convergence qui s'est établie au sein de la société française autour du projet de modernisation de l'agriculture, né au début de la seconde moitié du XX^e siècle. On se souvient de la force d'une jeunesse paysanne rassemblée dans un mouvement de jeunesse, la Jeunesse agricole catholique, pressée de prendre son autonomie à l'égard des générations précédentes, assoiffée d'émancipation, de responsabilité, d'ouverture au monde [Hervieu & Vial, 1972]. On se souvient des premiers plans de modernisation d'après-guerre affirmant haut et fort que la modernisation de l'agriculture était le premier des leviers à actionner pour assurer le développement économique de la France. On se souvient de la création de l'Institut national de la recherche agronomique (Inra), en 1946, par le ministre de l'agriculture François Tanguy-

Prigent et de la priorité immédiate accordée à la recherche génétique appliquée aux animaux et aux plantes cultivées afin d'accroître la production [Bustaret, 1986 ; Denis, 2014]. La phrase toute gaullienne adressée par le Général à trois de ses ministres en guise d'ordre de marche pour la rédaction des lois d'orientation de 1960-1962, fixait définitivement le cap : « *Un pays qui ne peut pas se nourrir n'est pas un grand pays* »¹.

De cette convergence entre un mouvement social intellectuellement équipé, une volonté politique et technocratique affirmée, et une recherche développée par de jeunes agronomes issus pour la plupart du milieu agricole, et tous décidés à contribuer à l'essor de l'agriculture française, il est résulté des succès rapidement tangibles. La marginalisation des caciques qui refusaient de partager cet horizon conforta les acteurs de cette épopée dans la conviction selon laquelle le combat avait été emporté de haute lutte. Le départ subi des paysans les plus fragiles et un exode voulu des plus mobiles offrait un espace élargi aux paysans devenus des « chefs d'exploitation » [Mendras, 1992]. Le développement de l'industrie agroalimentaire, en rendant possible l'accès facile de toute la population à l'alimentation, rendit ce processus bénéfique pour tous et permit de le lire comme porteur de l'intérêt général. La question agricole fut ainsi définitivement promue au rang d'affaire d'État, cogérée par les pouvoirs publics et les représentants de la profession agricole, réputés seuls habilités à en comprendre les enjeux.

Augmentation spectaculaire des rendements – les rendements moyens en blé passent de 15 quintaux à l'hectare en 1945 à 70 quintaux en 1995 –, bond inégalé de la productivité du travail, conquête de marchés extérieurs, place primordiale dans la construction européenne, équipements industriels et produits alimentaires enviables... Comment abandonner une telle trajectoire, alors même qu'elle a été voulue et conquise collectivement, et non point imposée ou concédée. Là se trouve le premier obstacle : la politique agricole française fut un succès immense, et renoncer à un succès n'est pas facile. Ce l'est d'autant moins quand ce succès est auréolé de la célébration du courage des pères qui ont osé et réussi : en appeler au changement, dans ces conditions, peut apparaître comme un reniement !

Le second obstacle tient à la profonde reconfiguration récente de la scène sur laquelle se négocient les arbitrages et se prennent les décisions. Il ne faudrait pas imaginer que la « Révolution silencieuse » – selon l'heureuse formule de Michel Debatisse qui en fut le premier artisan en portant ce projet modernisateur d'abord au sein de la Jeunesse agricole catholique (JAC), puis à la tête du Centre national des jeunes agriculteurs – ne fut que silencieuse. L'impatience des uns le disputait au désarroi des autres, et la place prioritaire impartie à l'agriculture

1 Cette formule fut prononcée en conclusion d'une audience accordée par le Général De Gaulle à son Premier ministre, Michel Debré, accompagné de Jean-Marcel Jeanneney et d'Henri Rochereau. Témoignage recueilli auprès de Jean-Marcel Jeanneney.

dans la construction européenne suscitait, chez les agriculteurs, autant d'espoir que de crainte [Debatisse, 1963]. Les rituels des manifestations protestataires en place publique furent, sur toute la durée de la période, abondamment respectés, dans un confus mélange de refus de la marche forcée et de dénonciation indignée de la lenteur de la mise en place des réformes. Le tout, paradoxalement, s'exprimait d'une unique voix. Car ce projet modernisateur avait instauré, en matière de gestion des affaires agricoles, un face à face exclusif entre les représentants du pouvoir et ceux de la profession agricole supposée parler d'une seule voix. Le jeu de la cogestion absorbait les divergences qui pouvaient traverser le monde agricole [Coulomb, 1990]. Ce régime de cogestion, instauré par Edgard Pisani durant les cinq années qu'il passa au ministère de l'Agriculture, permit de confier aux représentants du syndicalisme – Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA)– Centre national des jeunes agriculteurs (CNJA) – la gestion de toutes les affaires courantes : la politique des structures était hautement surveillée dans les départements par les représentants professionnels ; la régulation de l'accès au foncier était confiée aux Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural (Safer) ; les questions touchant au développement agricole revenait à l'Association nationale de développement agricole (Anda) ; la profession assurait la mise en œuvre et le suivi de la formation professionnelle. Celle-ci était consultée de façon permanente sur les enjeux de la Politique agricole commune. Elle arbitrait enfin le jeu des conflits publics, comme l'appel à la protection de l'État dans les situations de crise.

Or, à la fin du XX^e siècle, un changement radical affecte le positionnement du monde agricole dans la société française et dans le débat public. Depuis les catastrophes sanitaires des années 1990, l'environnement social de l'agriculture a changé. Les consommateurs parfaitement rassurés quant à la capacité de notre agriculture de produire en suffisance se préoccupent désormais davantage des aspects qualitatifs de leur alimentation. La montée des inquiétudes environnementales interroge les modes de production. Des experts en santé publique, des ONG, des élus s'invitent dans le débat. Au tournant du siècle, la question agricole a cessé de n'être qu'une affaire d'État et d'agriculteurs : elle devient une affaire de société. Dès lors, le malaise agricole change de visage. Au lieu et place du face à face bien rodé de l'État et de la profession, c'est un débat sociétal qui s'ouvre, engageant des protagonistes multiples, des questionnements venus de tous les secteurs de la société et des remises en cause inattendues. La question agricole était une question régaliennne : elle est devenue un enjeu citoyen ; c'était une question nationale et européenne ; c'est désormais un défi mondial.

Une telle évolution aurait pu être saluée comme l'expression enfin achevée de l'insertion de ce secteur économique, social et culturel dans notre société, mais ni les représentants de l'État, ni la représentation agricole – devenue pluraliste depuis la reconnaissance d'autres syndicats que le seul tandem FNSEA-CNJA –

n'étaient préparés à construire et à réguler ce nouveau cadre de débat. Désormais sont aussi conviés à la table des consultations régulières, la Confédération paysanne, la Coordination rurale et le Mouvement de défense des exploitants familiaux. Du côté de la puissance publique, les interlocuteurs se sont multipliés : dans les discussions, les ministres de l'Agriculture et des Finances, – partenaires privilégiés, sinon exclusifs de la profession, – ont été rejoints par les ministres chargés de l'Environnement, de la Santé ou de la Recherche. Les organisations de consommateurs, les associations de défense de l'environnement ou du bien-être animal, les médecins, les nutritionnistes, sont désormais des interlocuteurs légitimes des pouvoirs publics et entendent bien être écoutés sur les sujets qu'ils défendent. Les agriculteurs réalisent qu'ils ne sont plus les seuls porteurs des enjeux agricoles d'une société qui les considère maintenant comme des professionnels parmi d'autres, avec des responsabilités spécifiques certes, mais sans privilèges particuliers. Cette banalisation de la place du monde agricole est encore renforcée par l'amenuisement démographique que cette révolution a entraîné, faisant passer, en un peu plus d'un demi-siècle, les actifs de ce secteur d'un tiers de la population active à moins de 3 %, chefs d'exploitation et salariés compris [Forget & *al.*, 2019].

À cette pluralisation des acteurs légitimes du débat s'ajoute un éclatement des formes d'organisation du capital et du travail. Un monde agricole jusque-là relativement unifié autour du modèle de l'exploitation familiale de polyculture-élevage se diversifie en une série de pôles éclatés : l'un aimanté par le modèle des agricultures de firme, peu ou pas familiales et positionnées sur les grands marchés mondialisés ; un autre organisé autour de ce qui demeure d'agricultures familiales segmentées et parfois concurrentes entre elles ; un autre enfin se distribuant en une floraison de microentreprises calées dans des niches ou des marchés locaux, inscrites dans une culture de la mobilité et participant même d'une culture urbaine [Hervieu & Purseigle, 2013].

C'est dans ce contexte porteur de tensions nouvelles et de complexités accrues qu'il convient aussi de penser, à frais nouveaux, la place et la dynamique des sciences et des techniques dans leurs rapports avec l'agriculture, et c'est bien l'objectif du présent ouvrage.

Depuis les Temps modernes, les avancées économiques aussi bien que sociales ou culturelles, dans ce secteur, se sont toujours produites à des moments où les sciences et les techniques s'y sont invitées ou y ont été convoquées. Cette observation se trouve d'ailleurs confirmée par un fait inverse : la stagnation de l'agriculture répond immanquablement à l'absence d'une dynamique innovatrice en son sein, portée par la science et la technique.

Lorsqu'au XVIII^e siècle, les physiocrates virent dans la terre la source de toute richesse et entraînent dans un mouvement de grande ampleur les encyclopédistes et leur cortège de philosophes, de botanistes, de naturalistes ou de chimistes, ils incitèrent un grand nombre d'aristocrates éclairés à se mobiliser pour mettre en valeur leurs domaines, pour copier ou inventer de nouvelles approches, pour expérimenter et comparer, bref, pour innover, dirait-on aujourd'hui. On cultiva de nouvelles espèces et variétés. On commença à se préoccuper de l'amélioration des troupeaux. Ce sont ces savants qui persuadèrent le roi Louis XVI d'obtenir de son cousin le roi d'Espagne la cession d'un troupeau de mérinos pour diffuser les qualités de cette race dans les élevages français. C'est Parmentier qui souffla à la Cour de consommer ostensiblement des pommes-de-terre. Ce sont ces savants qui promurent la création d'académies, de sociétés savantes et d'encouragement pour diffuser progrès et connaissances et ainsi changer les pratiques. La mise au point de techniques de transformation joua le même rôle, comme en témoignent l'extraction du sucre et sa diffusion au début du XIX^e. Si ces premiers agronomes furent souvent des individus isolés, ils comprirent tous que leur rayonnement passait par des canaux institutionnels, par des volontés politiques, par des soutiens de praticiens. La progression de la production resta insuffisante, mais elle fut sensible [Le Roy Ladurie, 1975]. On sortait du désintéret pour la question agricole caractéristique du Grand siècle, désintéret parfaitement illustré par l'oubli total dans lequel était tombée l'œuvre pionnière d'Olivier de Serres [Vidal, 2019]. L'absence totale d'une mobilisation scientifique et technique dans ce domaine alors que les prémices étaient pourtant établies, en a retardé tragiquement son développement : selon E. Le Roy Ladurie, les famines et le cortège d'épidémies qui les ont accompagnées avaient provoqué la mort de près de 10 % de la population en moins de vingt ans, à la fin du règne de Louis XIV.

On peut rétrospectivement se demander si la politique agricole de la III^e République, en retenant, comme priorité exclusive de sa politique en direction de l'agriculture, la transformation des laboureurs en petits propriétaires, garants de l'ordre républicain face à la montée du mouvement ouvrier, et en faisant de l'émulation des cultivateurs et éleveurs la seule incitation au progrès à travers comices, concours et récompenses, n'a pas contribué à la stagnation inquiétante de la production agricole durant cette période [Mayaud, 1991 ; Hervieu & Viard, 2001]. Comme le remarque l'historien Philippe Ariès, ce dispositif « *a laissé à la terre les plus enracinés par l'habitude et surtout par le bien, par l'accès à une propriété toujours plus exigeante et plus accaparante* » [Ariès, 1971 ; Mayaud, 1999]. Et l'on pourrait ajouter : il les a tenus éloignés de sources d'innovation venues d'ailleurs. Le résultat fut sans appel : à la veille, et à plus forte raison au lendemain de la Seconde guerre mondiale, la France n'assurait pas sa couverture alimentaire et restait lourdement importatrice.

Les systèmes de recherche et d'innovation ont bien été, en France, au cœur des dynamiques de développement : c'est la recherche agronomique de la seconde moitié du XX^e siècle qui fut, avec l'engagement des agriculteurs, le moteur des performances inespérées de l'agriculture française dans cette période. En deux décennies à peine, cette dynamique permit au pays de passer d'une situation de pénurie et de restriction à une ère d'abondance, voire de surproduction : hommage paradoxal, mais enthousiasmant, de l'histoire, c'est à ces mêmes dispositifs de recherche, qui ont permis le succès d'un modèle de développement hautement performant mais aujourd'hui mis à mal par la crise environnementale, qu'il est demandé de trouver le moyen de l'abandonner en proposant d'autres voies d'accomplissement et de progrès, assurément plus complexes, encore plus riches d'espoirs, et porteuses de toutes les urgences de notre humanité. Il s'agit donc à la fois d'inventer et de renoncer.

Pour relever un tel défi, les dispositifs de recherche disposent aujourd'hui d'atouts que ne connaissaient pas les appareils mis en place au milieu du siècle précédent. Le premier d'entre tous est évidemment l'immense avancée des connaissances opérée en quelques décennies dans toutes les disciplines fondamentales. Le deuxième est la construction d'un espace européen de la recherche et, au-delà de celui-ci, l'existence d'une internationalisation des communautés scientifiques dans tous les domaines. Le troisième est l'appui des grandes instances mondiales à ces larges horizons de recherche de dimensions planétaire et séculaire. Un quatrième atout réside dans l'interdisciplinarité des pratiques de recherche permettant d'affronter des objets de recherche dans leur complexité et de prendre en compte conjointement et de façon articulée les aspects physiques, biologiques et sociaux de cette nouvelle révolution agricole à faire advenir, la quatrième en trois siècles. C'est la puissance de mobilisation d'un tel programme, en direction de ceux qui aspirent à faire vivre le monde agricole, qu'il s'agit désormais d'accréditer. C'est le mérite de ce livre d'éclairer les conditions de sa mise en œuvre.

Introduction

Frédéric Goulet
Patrick Caron
Bernard Hubert
Pierre-Benoît Joly

Il n'aura fallu qu'une seule mutation d'un coronavirus et quelques interactions entre faune sauvage et sociétés humaines pour provoquer une pandémie qui a mis à l'épreuve nos systèmes de santé, ébranlé l'économie et conduit à prendre des mesures de confinement inédites dans de très nombreux pays. Parmi les nombreuses leçons à tirer de cette pandémie, deux visent des fondements de notre modernité. La première leçon concerne la conception de la modernité comme une séparation nette entre la culture et la nature, héritage du Siècle des Lumières et du projet cartésien d'être «comme maîtres et possesseurs de la nature». Il y a plus de trente ans déjà, Bruno Latour avançait que notre société «moderne» n'a jamais fonctionné selon ce grand partage [Latour, 1991]. Parmi d'autres exemples, Latour prenait le trou dans la couche d'ozone : un tel problème est à la fois le produit de phénomènes physico-chimiques et d'activités humaines. Sa compréhension et son appréhension nécessitent que l'on s'affranchisse des barrières traditionnelles entre les disciplines. Aujourd'hui, le même argument vaut pour la plupart des problèmes et des grands défis auxquels nous sommes confrontés, à commencer par le dérèglement climatique et bien évidemment la Covid-19.

Seconde leçon, nous faisons collectivement avec la pandémie actuelle l'expérience de l'extrême vulnérabilité des sociétés contemporaines. Par extension, la précarité des formes de développement apparaît comme une évidence. Les trajectoires (économiques, démographiques) que nous suivons depuis plus de deux siècles ne sont plus soutenables. C'est certainement la place de la science et de la technique qu'il faut repenser, la conception du progrès, telle qu'héritée du Siècle des Lumières, qu'il faut revisiter. Nous ne pouvons plus faire une confiance aveugle dans la capacité de la science et de la technique de réparer les dégâts qu'elles ont engendrés.

Il serait présomptueux et naïf de prétendre que ces leçons sont inédites et définitives, que nous allons basculer dans la «société de l'après». Les historiens nous rappellent avec force que, par le passé, l'alerte a été donnée à de nombreuses reprises sans provoquer les changements requis. Ils nous disent aussi

les nombreuses raisons qui font que l'on s'habitue aux alertes et que le hiatus entre un discours alarmiste et le fonctionnement du système se creuse. Amitav Ghosh a admirablement montré que, depuis l'avènement de la bourgeoisie, le monde occidental a appris à éliminer l'improbable dérangeant de son imaginaire [Demortain, 2019]. Dans le même sens, la société de l'analyse du risque (pour reprendre l'expression de Demortain [2019]) a éliminé systématiquement du champ de l'action publique la notion de menace ; seul compte le risque calculable.

Ces deux leçons résonnent fortement avec les débats actuels sur la place des sciences et des techniques dans les transformations contemporaines de l'agriculture. C'est dire l'actualité des débats du colloque qui s'est tenu au château de Cerisy-la-Salle du 16 au 22 septembre 2019¹. Ce colloque a réuni environ quatre-vingts chercheurs en sciences humaines et sociales, en agronomie, en génétique ou d'autres disciplines encore. Il a mobilisé également des dirigeants actuels et passés des deux principales organisations françaises de recherche agricole que sont l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae) et le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad). Il a généré par ailleurs des espaces de rencontres et d'échanges avec des acteurs de terrain du monde agricole français : agriculteurs, étudiants et enseignants du Lycée professionnel de Saint-Lô Thère, acteurs du développement agricole, ou encore entreprises de l'agrofourmiture.

L'étude des relations entre sciences, techniques et agricultures, telle qu'elle a marqué ce colloque et telle qu'elle est conduite dans cet ouvrage, s'inscrit dans deux grands domaines de recherche et de réflexion. Le premier, et peut-être le plus évident du fait de la formulation choisie, est celui qui s'est structuré ces dernières décennies autour de l'analyse des relations entre sciences, techniques et sociétés [Bonneuil & Joly, 2013]. Également désigné par le terme d'études sociales des sciences et des techniques – *science and technology studies* en anglais –, il désigne un vaste ensemble de travaux en sciences humaines et sociales – sociologie, anthropologie, histoire, sciences politiques, géographie – posant un regard analytique sur les transformations des politiques, des organisations et des pratiques scientifiques, sur leur place au sein des sociétés actuelles ou passées, ainsi que sur les modalités par lesquelles les techniques et les innovations transforment – ou sont transformées – par les dynamiques des sociétés humaines. La vaste communauté scientifique qui donne corps par ses travaux à ce

1 Cet événement a bénéficié du soutien financier de l'Institut Francilien Recherche Innovation Société (IFRIS), de l'Agence Française de Développement (AFD), de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), du Centre de coopération internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, et de l'Université Paris-Est Marne-La-Vallée, devenue Université Gustave Eiffel.

domaine de recherche explore des secteurs très divers : santé, transport, énergie, environnement, défense, agriculture et alimentation, etc.

Depuis ses origines, l'agriculture a évolué au gré de la transformation des techniques permettant d'accroître la production ou de simplifier le travail agricole [Leroi-Gourhan, 1964], des travaux du bois et du métal ou, plus récemment, dérivés des inventions d'autres secteurs comme la chimie, la génétique ou l'informatique. Ces techniques ont transformé les rapports aux vivants, animaux, plantes et micro-organismes. C'est par le biais des techniques, par les transformations de l'agriculture qu'elles ont permises, qu'ont surgi des transformations sociales majeures ayant modifié la face des sociétés humaines et de la planète [Mazoyer & Roudart, 2002]. Plus récemment, c'est le développement ou l'usage peu contrôlé de certaines technologies issues des biotechnologies, de la transgénèse ou de la chimie agricole qui ont contribué à fomentier, en particulier dans les pays industrialisés, la crise de confiance des sociétés envers les formes d'agricultures intensives [Joly & Paradeise, 2003]. Si l'on pense ensuite en termes de sciences et de recherches agricoles, les connaissances scientifiques ont joué un rôle central dans la transformation des modèles de production agricole, en particulier depuis la seconde guerre mondiale. Et si l'on se place depuis la perspective de la recherche scientifique en général, peu de secteurs, à part peut-être la santé, ont autant bénéficié des investissements en recherche scientifique que l'agriculture. Ne serait-ce que pour ce qui relève des investissements publics, les établissements nationaux de recherche et les universités agricoles, ajoutés aux organismes internationaux de recherche agricole, constituent un ensemble considérable d'acteurs, d'institutions, d'infrastructures et de connaissances produites par des scientifiques de toutes disciplines.

Le constat de l'existence des liens connexes entre agriculture, alimentation et environnement pointe vers le deuxième grand domaine de recherche dans lequel l'étude des relations entre sciences, techniques et agricultures vient s'inscrire : l'étude des relations entre les sociétés humaines, la nature et le vivant. Conformément à une conception traditionnelle de la modernité, la nature et le vivant occupent une place ambivalente dans la pensée agronomique du XX^e siècle : ils sont centraux mais intégrés dans un processus d'artificialisation. Dans le cadre de la pensée rationalisatrice du projet de modernisation de l'agriculture, les plantes, les animaux, la terre et l'environnement de l'activité productive ont en effet été réifiés, considérés comme des moyens de production, des variables dans un calcul d'optimisation économique. Le succès de cette trajectoire en termes de gains de productivité a été remarquable. Mais, depuis une trentaine d'années, les dégâts du progrès le sont aussi. Aux interrogations liées aux formes de manipulation du vivant végétal et animal sont venues s'ajouter celles liées à la crise environnementale, à la critique de la «malbouffe», aux maladies professionnelles liées à l'usage des pesticides, à l'effet de l'élevage sur le changement climatique, etc. Signe de l'importance de ces

transformations, une partie de la sociologie de l'environnement vient précisément de la sociologie rurale, et des constats qu'elle a dressés sur les relations entre agriculture et environnement [Billaud, 2012].

L'ensemble «sciences, techniques et agricultures» se trouve ainsi au croisement de nombreux questionnements. Bien sûr, cet examen est par essence complexe, et il le devient d'autant plus que l'on pose les termes de l'équation au pluriel. Il n'est pas aujourd'hui une agriculture, mais des agricultures : des agricultures évidemment diverses entre régions ou pays du monde, entre sociétés, mais également diverses en termes de conception, d'accès et d'usage des techniques et des connaissances scientifiques. De même, si aujourd'hui nombre de techniques – au pluriel à nouveau – se sont répandues jusqu'à parvenir à un certain niveau d'uniformisation et de globalisation, le grouillement des innovations est plus puissant que jamais. Ceci est illustré par exemple par les mouvements parallèles de digitalisation et de développement d'innovations frugales, ou dans une frontière toujours plus floue entre ce qui relève du vivant ou de l'inerte (voir la contribution de Thomas Heams). Sciences enfin, au pluriel, car il n'est évidemment pas une science ou une recherche agricole. Les disciplines sont variées, avec des sciences biologiques, agronomiques, économiques, ingénieriques, ou même sociales (voir la contribution de Goulet et Joly) – et nous préférerons par conséquent parler ici de recherche agricole plutôt que de recherche agronomique, cette dernière renvoyant de façon préférentielle aux sciences agronomiques. Les métiers sont nombreux, entre enseignants-chercheurs, chercheurs, ingénieurs ou techniciens aujourd'hui encore trop souvent oubliés [Shapin, 1989]. Les postures enfin varient, entre une hypothétique recherche fondamentale [Calvert, 2006], ou à l'opposé une recherche-action [Albaladejo & Casabianca, 1997] pour s'en tenir aux stéréotypes. Se pencher sur la transformation des relations entre sciences, techniques et agricultures nous amènerait certainement à revisiter le monde dans toute sa complexité, si nous n'avancions pas avec quelques grandes hypothèses, ou du moins quelques grandes lignes directrices. Ce fut le cas dans l'organisation du colloque de Cerisy, et c'est également le cas dans cet ouvrage. Dans la section suivante, nous reviendrons sur les trois fils directeurs qui ont guidé la tenue du colloque, les principaux débats qui s'y sont tenus, et sur les questions qui y ont été soulevées. Nous présenterons ensuite l'organisation de l'ouvrage en tant que tel, ses différentes parties et les contributions qui le composent.

Le colloque «Sciences, techniques et agricultures» et ses trois fils directeurs

L'on ne saurait prétendre saisir les enjeux de la période contemporaine sans prendre le recul nécessaire, ni sans mettre les transformations actuelles - ou souhaitées - en perspective. C'est pourquoi le premier fil directeur du colloque s'inspirait des travaux sur les régimes de production des connaissances en société. On doit cette notion à Dominique Pestre qui définit de tels régimes comme

des « *assemblages d'institutions et de croyances, de pratiques et de régulations politiques et économiques qui délimitent la place et le mode d'être des sciences* » [Pestre, 2003]. On se souvient que Dominique Pestre avait proposé cette notion dans le contexte du débat sur l'ouvrage de Michael Gibbons, Helga Nowotny et de leurs collègues sur les nouveaux modes de production de connaissances [Pestre, 2003]. Ces auteurs suggéraient que le rapport de nos sociétés aux connaissances scientifiques était marqué par le passage, au tournant des années 1970-1980, d'un mode 1, la production de connaissances scientifiques dans une logique académique, à un mode 2, la production de connaissances et de savoirs en contexte, sous des formes hybrides d'interaction forte entre des acteurs hétérogènes. Pestre remettait en cause cette thèse non seulement du point de vue des faits historiques – les spécialistes de la recherche agricole sont particulièrement bien placés pour appuyer son argument – mais surtout en ce qu'elle faisait l'impasse sur l'essentiel. La citation l'énonce clairement, le concept de régime doit nous aider à saisir les interactions entre les formes de gouvernement et les façons de connaître. En l'occurrence, les années 1970-1980 sont celles de la crise du keynésianisme, de la remise en cause de l'État providence et d'une montée du néo-libéralisme, donc, du règne du marché et de la compétition. Concernant la recherche agricole, on assiste de manière générale, et en particulier dans les pays industrialisés, à une croissance de l'investissement privé et un reflux du public dont la France est plutôt protégée (voir la contribution de Mireille Matt), à la brevetabilité des connaissances de base et des organismes vivants, et à l'influence croissante du nouveau management public. Mais on assiste aussi à un rôle croissant de la société civile et à une institutionnalisation de la production de l'expertise scientifique. Comme l'un de nous l'a suggéré à la suite des travaux de Pestre, on peut considérer que l'on est passé d'une régulation étatique/professionnelle à une régulation marchande/civique, et les trajectoires institutionnelles et technologiques peuvent être très différentes [Pestre, 2003]. Ainsi, a-t-on pu montrer que les divergences de certaines trajectoires sociotechniques emblématiques (concernant notamment la biologie végétale, OGM, animale ou clonage -) s'expliquent par des différences dans les formes de régulation qu'elles tendent à renforcer en retour. L'approche en termes de régime apporte donc une perspective historique longue, attentive aux dynamiques de co-production des connaissances scientifiques et techniques et de l'ordre social. S'armer d'une telle approche est essentiel dans la période actuelle marquée par des transformations profondes et par l'impératif des transitions.

Le deuxième fil directeur se noue autour de la mobilisation des sciences et des techniques pour répondre aux grands défis sociétaux. Depuis une dizaine d'années, l'injonction de réponse aux grands défis s'est en effet substituée (ou du moins ajoutée) au discours traditionnel sur la compétitivité comme justification des politiques de recherche et d'innovation. La plupart des pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ont initié de

grands programmes de recherche à cette fin. Par exemple, le programme-cadre européen de recherche H2020 a consacré 45 % de son budget aux grands défis sociétaux. Lors de la préparation du programme-cadre Horizon Europe, il a été décidé d'aller plus loin dans cette direction avec la conception de «missions». Les rapports préparés par la commission Lamy et par l'économiste Mariana Mazzucato ont proposé une approche axée sur les missions et sur l'impact pour relever les défis sociétaux [Lamy, 2017a; Mazzucato, 2018]. Certes, la recherche orientée vers les missions n'est pas nouvelle. Les projets Manhattan et Apollo sont des exemples historiques bien connus de mobilisation de la recherche pour relever d'importants défis sociétaux [Foray & *al.*, 2012]. Toutefois, deux caractéristiques font la différence lorsqu'il s'agit ainsi de relever des défis. Premièrement, il ne s'agit pas seulement de recherche technologique mais aussi de recherche exploratoire afin de concevoir des solutions réellement novatrices. Deuxièmement, relever ces défis globaux – changement climatique, perte de biodiversité, sécurité alimentaire, etc. – nécessite des changements systémiques, à différents niveaux, de la production agricole à la consommation. Ils requièrent des innovations sociales, organisationnelles, institutionnelles et politiques, ainsi que des approches participatives ou critiques dans la recherche [Kuhlmann & Rip, 2014]. Ces deux dimensions de la recherche pour le changement transformatif appellent des évolutions à la fois dans la gouvernance de la recherche et dans les politiques d'innovation [Weber & Rohrer, 2012; Schot & Steinmueller, 2018]. Il convient de questionner cette montée en puissance des grands défis et d'interroger sa capacité à générer ou non un changement de régime et de nouvelles façons de gouverner les sciences et les techniques agricoles.

Ce questionnement introduit un troisième fil, choisi pour organiser notre propos, à savoir les changements dans les formes d'organisation de la recherche dans un monde globalisé. Cette dimension globale retient notre attention à double titre: (i) les enjeux auxquels l'agriculture et la recherche agricole doivent faire face, se dessinent à une échelle globale, et (ii) les sciences, agricoles et bien au-delà, opèrent aujourd'hui dans un environnement interconnecté, avec des données et des connaissances qui circulent plus vite que jamais. L'enjeu est donc fort ici d'analyser la manière dont ces considérations globalisées et globalisantes sont prises en compte dans l'évolution du financement et dans les organisations de recherche, ainsi que, plus généralement, dans les façons de gouverner recherche et innovation à des échelles locales, nationales ou internationales.

Cette trame intellectuelle a été communiquée aux chercheuses et chercheurs que nous avons invités à contribuer, d'abord au cours de trois ateliers préparatoires, puis au colloque de Cerisy lui-même. Comme on pouvait s'y attendre, nos collègues n'ont pas cherché à répondre aux questions que nous nous posions; ils ont contribué à notre questionnement et l'ont enrichi. Comme le montrent les chapitres qui composent cet ouvrage, s'agissant des sciences et des techniques,

le monde agricole est caractérisé par une grande diversité et par des tensions durables entre les tenants des paradigmes dominants hérités de la modernisation silencieuse et ceux qui s'inscrivent dans des alternatives. Autant dans la recherche que dans les mondes socio-économiques, les trajectoires marquées par la concentration des ressources, par l'artificialisation de la production et par la privatisation des connaissances restent dominantes. Certes, des alternatives sont explorées, mais elles restent généralement limitées à des niches liées à des marchés de spécialité, à l'écart de la production et des marchés de masse. Le poids de l'inertie et la force des verrouillages limitent la généralisation des alternatives qui sont cultivées et cantonnées à des niches.

Dans ce contexte, la référence à l'agroécologie est centrale mais ambivalente. L'agroécologie, c'est d'abord la revendication d'une rupture avec l'artificialisation et la concentration des ressources, dans la mesure où il s'agit de jouer avec les interactions complexes du monde du vivant et des écosystèmes. Mais c'est aussi une rupture avec une conception linéaire des processus d'innovation, dans la mesure où il s'agit de redonner toute leur place aux savoirs locaux pour enclencher des créations sociotechniques effectives et spécifiques de chaque situation. Néanmoins, l'agroécologie ne constitue pas un objectif consensuel, mais plutôt ce que les anglosaxons appellent un *wicked problem*, un problème faisant l'objet d'ambiguïtés et de controverses. C'est un concept flou et malléable dont les significations peuvent s'adapter à des projets très différents, y compris ceux portés par des acteurs - autant dans la recherche que dans le monde socio-économique - qui s'inscrivent dans la continuité du paradigme précédent. Ambivalence aussi pour les technologies numériques, avec un risque plus élevé que les innovations soient conditionnées par les projets des grands acteurs associés aux capacités immenses des géants du numérique.

Les contributions à cet ouvrage sont aussi une invitation à la réflexivité et à la responsabilité de la recherche : réflexivité lorsqu'il s'agit de pointer la fragilité d'évidences partagées, responsabilité lorsqu'il s'agit de prendre au sérieux les liens entre connaissance et action et de cultiver une culture de l'impact. Ces contributions questionnent ainsi la capacité de la recherche à renouveler son agenda et ses pratiques, ce qui requiert certainement un *aggiornamento* organisationnel (aux niveaux national et international) et épistémologique qu'il importe de définir. Sinon, le risque est grand que l'on s'en tienne aux effets d'annonce et aux *buzzwords* et que les futurs souhaitables demeurent sans lendemain.

La « chance » qu'a générée la pandémie de Covid-19 a été de nous imposer l'expérience collective des dégâts énormes de l'impréparation face à des menaces incertaines. Il faut à l'évidence en tirer les enseignements pour des menaces plus grandes encore, comme les dérèglements climatiques ou l'effondrement de la biodiversité. Les textes réunis dans ce volume montrent que le chemin à parcourir reste long, mais permettent d'identifier des voies de passage.

DU COLLOQUE DE CERISY À L'OUVRAGE : IDÉES FORTES ET DÉBATS SAILLANTS

Les sessions successives du colloque, en lien avec ces fils directeurs, ont abordé des sujets plus spécifiques, comme : la transformation de l'organisation de la recherche agricole ; les alternatives, émergences et innovations technologiques ; la réponse de la recherche finalisée aux grands défis sociétaux ; la sécurité alimentaire comme problème global ; la question animale² ; les formes de maîtrise des nouvelles technologies en démocratie technique ; le vivant et ses échappées ; les agricultures numériques ; l'édition du génome ; la gouvernance internationale de la recherche agricole ; le changement climatique ou encore l'agroécologie. Au travers de toutes ces entrées thématiques, il s'est agi d'appréhender les déplacements et éventuelles ruptures en cours dans les modes d'organisation de la recherche agricole, les transformations de ses métiers, ses relations avec le monde agricole et la société, l'émergence de nouvelles technologies avec les acteurs qui les portent ou les contestent, et les cadres d'analyse permettant de penser toutes ces transformations. L'attention collective s'est notamment portée, en lien direct avec le troisième fil directeur, sur le risque de voir les technosciences agricoles gouvernées au travers de mots clés, les *buzzwords* que Bernadette Bensaude-Vincent aborde dans sa contribution à cet ouvrage. Les chercheurs et les organismes de recherche se trouvent en effet pris dans des tensions, entre d'un côté un régime de l'urgence et de l'alerte, et de l'autre la nécessité du temps long pour produire les connaissances et les dispositifs qui accoucheront des concepts, des technologies ou des procédures d'action à l'origine des solutions et décisions qui peupleront le futur. Mais le fait a été souligné que ce régime de l'alerte ou des grands défis ne génère pas nécessairement de véritable changement épistémique. Changement il y a, certes, par rapport aux modes de justification des travaux, et dans la quête de financement pour se situer dans un environnement rhétorique et stratégique en mouvement [Hubert & *al.*, 2012]. Des changements importants ont également été pointés concernant la position des chercheurs en régime médiatique ; quand la grande machine médiatique se lance autour de l'un de ces grands sujets de société, où l'expertise scientifique est requise et appréciée, certains scientifiques se retrouvent appelés fréquemment sous les feux des projecteurs. C'est là probablement l'un des effets collatéraux de ce régime de l'urgence sur l'agenda et les pratiques des chercheurs. Mais les débats du colloque, en lien avec le deuxième fil directeur sur les éventuelles transformations des régimes de production des sciences et des technologies, ont plutôt conduit à questionner la portée réelle et radicale de ce régime médiatique, et de cette gouvernance par les grands défis, sur les pratiques de recherche et les modes de production des connaissances.

2 Les publications issues des présentations des intervenants à la Table ronde sur "La question animale - La recherche agronomique face aux mobilisations sociales et nouveaux enjeux de société" ne figurent pas dans cet ouvrage. Elles font l'objet d'un Dossier spécial de la revue Natures Sciences Sociétés à paraître en 2022.

S'impose néanmoins l'idée que la recherche agricole doit comme les autres – même si la recherche agricole française est déjà dite « finalisée », ou « pour le développement » – avancer en suivant un agenda qui ne serait pas (seulement) défini par elle-même, mais en réponse aux demandes sociales, économiques, politiques ou professionnelles. Ce mouvement se traduit par le souci de mieux identifier et recueillir les demandes, les attentes des « acteurs de terrain » vis-à-vis de la recherche, et d'être en mesure de définir ou d'ajuster une offre de recherche. La sociologie des marchés est ainsi aujourd'hui l'une des mieux positionnées pour parler d'offre et de demande. Elle a en effet bien montré que les activités marchandes n'étaient pas le fait d'une « simple » rencontre entre une offre et une demande. Il y a production mutuelle, il y a ce que Michel Callon appelle des agencements [Callon & *al.*, 2013], qui sont le fruit d'accommodements plus ou moins stabilisés ou furtifs, au travers d'interactions situées et de dispositifs matériels assurant des médiations. Le parallèle vaut pour la question des relations entre sciences et sociétés : la demande et l'offre de recherche et de technologies sont façonnées par des relations de compagnonnage et de partenariat sur le long terme, et c'est de là que peut bien souvent venir l'innovation [Faure & *al.*, 2018a]. Cette métaphore marchande quand on parle de science et de son « efficacité », de son « utilité sociale », continue d'ailleurs d'éclairer la réflexion dès lors qu'elle vient elle-même s'inviter dans nos organisations, avec par exemple l'idée de « marketing de la science ». Ou quand l'on souhaite renforcer la connexion des recherches à la société et aux entreprises en agissant sur les deux bouts : se connecter en amont pour s'assurer que l'on répond aux attentes du terrain, et en aval pour vendre, diffuser ou transférer les résultats de la recherche publique.

À la croisée des trois fils directeurs, la question des transitions écologiques, climatiques ou énergétiques, et par extension celle des modalités par lesquelles les sciences et techniques agricoles peuvent y contribuer, a été omniprésente dans les débats. Nous avons d'ailleurs choisi d'en faire la dorsale de la deuxième partie de cet ouvrage. Les transitions ne sont pas loin d'être aujourd'hui l'un de ces fameux *buzzwords* évoqués plus haut. Elles font du moins partie des fictions institutionnelles qui permettent de penser le monde tel qu'il serait aujourd'hui, tel qu'il devrait être dans le futur, et d'imaginer comment les sciences et les technologies devraient permettre d'agir sur ce mouvement du présent vers le futur. Une autre de ces fictions, mais qui ramène cette fois vers le passé, est celle du schéma linéaire et descendant qui aurait structuré la modernisation agricole et la Révolution verte, mais dont les historiens des sciences nous ont montré qu'il relevait bien souvent d'une construction intellectuelle et non d'une réalité tangible [Edgerton, 2004 ; Godin, 2006]. Cette figure agit aujourd'hui parfois comme un repoussoir pour penser ce que la recherche agricole devrait éviter de faire pour agir sur ces transitions, et comment elle devrait plutôt s'inspirer d'un modèle de l'innovation ouverte fondée sur la participation et l'interaction citoyennes [Houllier & Merilhou-Goudard, 2016]. Elle invite en tout cas à réfléchir à ce

que sont les mythes rationnels [Hatchuel, 1998] des chercheurs qui agissent au sein des institutions de recherche agricole, mais aussi de ceux qui pensent les transformations agricoles. C'est le cas par exemple du crédit apporté au local dès lors que l'on pense l'évolution des systèmes de production et de consommation, avec une certaine forme de «localisme». C'est aussi le cas de quelques formes de «rayonnisme», dès lors que nombre de discussions du colloque ont porté, à la croisée du premier et du troisième des fils directeurs, sur la place que pouvait - ou voulait - jouer la recherche agricole française dans le monde, ou encore le rôle de la France dans l'orchestration des instances de la recherche agronomique internationale. C'est encore le cas du «smallisme», en tirant le constat critique d'une certaine tendance des sciences humaines et sociales à se concentrer sur tout ce qui était alternatif au modèle industriel, à valoriser les signaux faibles pour leur donner une visibilité publique plutôt qu'à documenter avec précision un modèle agroindustriel lui-même en constante recomposition.

Ce dernier point invite ici à ouvrir une parenthèse, et à revenir sur les réflexions qui ont porté pendant le colloque sur la façon dont les sciences humaines et sociales (SHS) agissaient et pensaient au sein de la recherche agricole. La présence de ces disciplines ne va pas de soi dans les instituts de recherche agricole, comme dans les instituts de recherche finalisée. La remarque vaut à la fois pour les organismes de recherche français (l'Institut national de la santé et de la recherche médicale, Inserm, par exemple, qui était représenté au colloque par Jean-Paul Gaudillière) et pour les instituts de recherche agricole à l'étranger. Les institutions françaises ont professionnalisé en leur sein les sciences sociales, au travers notamment de circulations d'agents, de doctorants, de recrutements, qui font qu'aujourd'hui elles dialoguent et collaborent avec les collègues des universités, du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), de l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS) et leurs équivalents à l'étranger. Il ne s'agit pas ici seulement d'accompagner les sciences biotechniques dans leurs transformations du monde agricole mais de rendre ces transformations et leurs enjeux intelligibles en analysant la coproduction des connaissances scientifiques et de l'ordre social ainsi que la recomposition des rapports entre sociétés humaines et environnement.

La recherche agricole a été au cœur des débats, mais ce fut également le cas des techniques agricoles, deuxième grand pilier de ce colloque de Cerisy. Le caractère politique des technologies agricoles, les controverses qu'elles génèrent, ont été amplement discutés. Des cas bien connus comme la génétique végétale [Bonneuil & Thomas, 2009], ou les pesticides et leurs alternatives [Aulagnier & Goulet, 2017], ont été évoqués de façon approfondie. D'autres objets plus récents ont également été convoqués ; c'est le cas en particulier du machinisme agricole, qui suscite aujourd'hui des mobilisations collectives et des projets de recherche en sciences sociales [Chance & Meyer, 2017; Goulet & *al.*, 2022]. L'exposition pendant le colloque de l'Atelier Paysan, association faisant la promotion de

L'autoconstruction de matériel agricole, a rappelé le dynamisme de ce secteur. Ce dernier a aussi été illustré lors des visites de terrain réalisées pendant le colloque auprès d'agriculteurs ou de concessionnaires de machines agricoles. Ces visites ont d'ailleurs été l'occasion de représenter la diversité des points de vue et des réalités vis-à-vis de la « transition agroécologique » aujourd'hui souhaitée par de nombreux citoyens, et dans une certaine mesure par les politiques publiques, mais générant de nombreuses craintes ou résistances auprès de professionnels agricoles. Elles ont aussi souligné l'importance du front technologique de l'agriculture numérique, avec ses applications dans les domaines de l'agriculture de précision et de l'agriculture connectée. Avec la question de la gestion des données, le machinisme agricole devient plus que jamais un champ d'application de technologies produites et d'innovations conçues dans des cercles extérieurs au secteur agricole. L'accumulation de données dans des serveurs distants grâce à des satellites perchés dans le ciel permet d'agir de plus en plus précisément dans les parcelles cultivées. C'est bien dans cet entrelacs de plus en plus complexe que se joue l'évolution des techniques agricoles, un entrelacs contesté car il placerait les agriculteurs dans des conditions de dépendance politique, économique et cognitive. Drôle de grand écart au final, entre cette hyper-technologie venue de l'esprit humain, et la volonté venue des mêmes humains de reprendre le contrôle de certaines technologies, voire même d'en évincer d'autres.

Le colloque de Cerisy a été complété par une conférence de restitution des travaux, organisée en décembre 2019 par le Cercle des Partenaires de Cerisy à l'École des mines de Paris³. Cette conférence, intitulée « *Quelles contributions de la recherche dans les transitions vers des systèmes agro-alimentaires durables ?* », fut introduite par Armand Hatchuel, professeur à l'École des mines de Paris et membre du Cercle des partenaires de Cerisy, et par Edith Heurgon, directrice du Centre culturel international de Cerisy-la-Salle. Après un bref rappel par les directeurs du colloque de la teneur des échanges qui s'y sont tenus, plusieurs tables rondes ont permis à différents invités de débattre des grandes idées avancées lors du colloque. Ce fut le cas en particulier pour Philippe Manguin, PDG de l'Inrae, et Elisabeth Claverie de Saint-Martin, alors directrice générale déléguée à la recherche et à la stratégie et, depuis 2021, PDG du Cirad, dans un esprit de dialogue entre dirigeants des instituts de recherche agricole français et chercheurs prenant pour objet les sciences et les techniques agricoles. En accord avec le titre de cette conférence, ce dialogue a précisément porté sur les rôles que pouvait – ou devait – jouer la recherche agricole dans les transitions. Il est couramment entendu que la recherche, publique comme privée, devrait aujourd'hui générer des ruptures, des disruptions, des innovations, pour rendre possibles ces transitions. Mais une interrogation a surgi : ne devrait-elle pas aussi penser les dispositifs et les moyens d'assurer de la continuité, pour que ces ruptures et l'évolution des

3 <https://cerisy-colloques.fr/agricultures2019/#Pour-donner-suite-au-colloque>

façons de produire ne soient pas trop douloureuses pour nos sociétés ou pour les mondes agricoles ? L'idée de transition recouvre bien en effet une tension entre l'idée de ne plus faire comme avant, et celle que cette différence ne soit pas brutale et douloureuse. Les réflexions sur les transitions sociotechniques le montrent bien [Geels & Schot, 2007], en soulignant que le scénario de la rupture ne constitue que l'une des figures possibles des transitions. C'est donc tout l'enjeu des contributions de cet ouvrage que d'éclairer cette tension, mais aussi bien sûr d'en pointer et d'en éclaircir de nombreuses autres.

ORGANISATION DE L'OUVRAGE ET CONTRIBUTIONS

L'ouvrage est organisé en trois grandes parties : Gouverner la recherche agricole, Gouverner les transitions, Transformer la production de connaissances.

La première partie regroupe donc les textes qui traitent des façons de « **Gouverner la recherche agricole** ». Ces façons de gouverner, même dans des établissements centralisés et hiérarchisés, relèvent de toute autre chose que d'un modèle prescriptif. Celui-ci serait en effet difficile à appliquer dans des établissements spécialisés dans la production intellectuelle et soumis eux-mêmes aux évolutions de leur environnement politique, sociétal et économique, etc., dont les pas de temps ne sont pas vraiment ceux des carrières des chercheurs. **Marion Guillou**, qui a dirigé l'Inra entre 2000 et 2012 et **Pierre Cornu**, historien, mettent en évidence la transformation, au cours de la fin du XX^e siècle et des deux premières décennies du XXI^e, d'un établissement comme l'Inra via la conception d'un modèle intégré de recherche fondé sur une ingénierie à fort contenu scientifique. Ce contenu était fondé sur l'articulation entre sciences biotechniques, sciences sociales et outils numériques à toutes les échelles pour penser de manière systémique, finalisée et prospective les enjeux combinés de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement ; ceci aura sans doute permis à l'Inra de conjurer l'effet centrifuge du développement de l'économie internationale de la connaissance, tout en maintenant sa propre cohérence programmatique. **Sylvain Perret** et ses collègues montrent comment dans le même contexte et dans un établissement voisin comme le Cirad, mais objet d'attentes plus formalisées en termes de développement des pays du Sud, s'est développée une culture de l'impact accompagnée d'une conception et d'une maîtrise des instruments pour la mettre en œuvre de façon efficiente. Une telle démarche est d'autant plus importante que le fonctionnement de la recherche sur projets se développe, ainsi que le souligne **Bernadette Bensaude-Vincent**, avec une floraison d'appels à projets compétitifs autour de quelques mots-clés dont le sens paraît bien éphémère. Ce sont ces mots clés qu'elle qualifie de « *buzzwords* », confortant une vision simplement utilitariste de la recherche ; leur fonction essentielle n'est-elle pas après tout de créer du *buzz* tout en s'inscrivant dans une vision

idyllique de progrès toujours positif, bien pensé, maîtrisé? **Mireille Matt** élargit l'analyse de ce nouveau paysage de la recherche agricole à l'échelle mondiale en montrant à quel point la part des recherches privées a crû depuis les années 2000, pour devenir majoritaire par rapport aux dépenses publiques dans les pays les plus riches. Elle montre aussi que la montée des investissements des pays émergents, au premier rang desquels la Chine, dessine une nouvelle géopolitique de la recherche agricole. C'est d'ailleurs bien à ce niveau que se situe **Etienne Hainzelin**, en mettant le doigt sur les considérables asymétries, au détriment des pays les plus pauvres, laissés de côté dans ces nouvelles confrontations entre blocs de pays qui investissent lourdement pour faire de leur recherche agricole, au service de leur modèle politique, un instrument d'influence stratégique à l'échelle globale. Pour en sortir, et pour générer une orchestration mondiale de ces efforts de recherche si disparates et inégaux, il suggère d'engager l'ensemble des acteurs autour d'un projet fédérateur commun que serait la transition agroécologique. **Michel Petit** nous rappelle qu'il n'en a pas toujours été ainsi. Il rappelle que, dans les 1960 et 1970, au moment de la création des centres internationaux de recherche agricole et de CGIAR, les grandes puissances et quelques grandes institutions dont la Banque mondiale, ont coordonné leurs efforts pour créer un dispositif commun au niveau mondial, reposant sur ce qu'il désigne comme un consensus. Cette forme de coordination est à présent bousculée par les ambitions des firmes et des bailleurs privés qui se sont introduite dans ce système mondial. C'est peut-être la Commission européenne, ainsi que le relève **Pierre Fabre**, qui peut encore jouer un jeu fédératif, au moins à partir de ses membres et de ses alliés comme la Suisse et la Norvège, de façon à surmonter les compétitions et favoriser les coopérations pour une recherche agricole finalisée, orientée vers des questions de développement. La Commission européenne avance ainsi que l'excellence scientifique n'est pas incompatible avec une évaluation rigoureuse des impacts sur le terrain. C'est également ce qu'essaye de promouvoir l'OCDE avec son aura incontestable et ses moyens limités, ainsi que le développe **Catherine Moreddu**, afin de surmonter les asymétries, inciter aux collaborations, modérer les ambitions des firmes privées. Un mécanisme de coordination (Meetings of Agricultural Chief Scientists of G20 States, Macs-G20) des pays du G20 a été créé, dans la perspective d'harmoniser les priorités de la recherche agricole. À partir d'une analyse détaillée des événements qui ont suivi la crise financière de 2008, **Lise Cornilleau** éclaire pour sa part comment les instances internationales ont réagi en reformulant la question de l'insécurité alimentaire, en reformatant le Comité des Nations unies pour la sécurité alimentaire mondiale (CSA) et en le nourrissant d'une instance d'expertise indépendante, le Groupe d'experts de haut niveau (HLPE) de façon à mettre en place un dispositif d'interface entre sciences et politiques. L'un des enjeux de cette évolution porte sur la conception et l'utilisation des instruments de mesure et d'action dans le domaine agricole et alimentaire, et sur leur capacité à s'ouvrir à d'autres enjeux comme celui du changement climatique.

La deuxième partie regroupe des textes discutant de la **transition** et de la difficulté à la **gouverner**. **Patrick Caron** attire notre attention sur le leurre de l'injonction au changement d'échelle (*scaling up*) censé permettre la réponse aux enjeux et processus globaux par la réplication d'initiatives conduites au niveau local. Pour lui, la nécessité de prendre en compte les interdépendances avérées et complexes entre échelles reposera sur l'articulation d'accords réalisés à ces différentes échelles. À cet égard, le recours à la médiation via l'analyse des controverses peut s'avérer fécond pour l'élaboration de pactes générateurs de transformation, en offrant des supports méthodologiques et pédagogiques et la création d'espaces de délibération. **Benoît Daviron** nous invite à prendre du recul, en s'inscrivant délibérément dans la longue durée des transformations de l'agriculture ayant abouti à la situation actuelle qu'il qualifie «d'agriculture du pétrole». Il distingue ce qu'il appelle son «émergence», sans planification et contingente d'un contexte politique, technologique, économique et géopolitique évolutif, de sa «diffusion», c'est-à-dire de la manière dont elle s'est imposée de manière quasi-hégémonique au bénéfice de certains intérêts. Pour lui, la transition vers une agriculture réconciliée avec le vivant ne pourra pas faire l'économie d'une révision des droits de propriétés intellectuelle sur le vivant (semences, etc.), ainsi qu'une inflexion majeure des droits de propriétés fonciers (changement des usages des sols, protection des communs que sont les eaux souterraines et l'atmosphère). **Sébastien Treyer**, dans ce qu'il désigne comme «*la manufacture des futurs*», appelle à la réflexion prospective comme instrument d'exploration des options, dont celles *a priori* qualifiées d'impossibles. Mais il attire notre attention sur les conditions de réalisations de ces exercices, si on les veut réellement performatifs : il convient en effet de s'assurer de la diversité des parties prenantes mobilisées, en particulier celles considérées comme «minoritaires», dans une perspective ouverte, procédurale, de rééquilibrage des ressources disponibles entre les différents futurs. C'est à une toute autre instrumentation que nous invite **Allison Loconto** en analysant la procédure «*State of Food Security and Nutrition in the World*» (Sofi) de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), qui recense chaque année l'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde. À l'aide de la plateforme CorTexT, elle conduit une analyse lexicale des vingt rapports produits depuis la création de Sofi en 1999. À l'inverse du chapitre précédent, il s'agit là d'un type de gouvernance du futur qui représente une «colonisation du présent» : l'encadrement technoscientifique des futurs possibles impose un nombre limité de politiques possibles dans le présent, générant un alarmisme institutionnel vis-à-vis de l'objectif «Zéro faim» des objectifs de développement durable (ODD). Dans ce paysage, **Christian Huyghe** plaide pour une programmation privilégiant les différentes facettes de l'agroécologie. L'enjeu est pour lui de reconstruire un projet ambitieux, permettant d'une part de renouveler les régimes sociotechniques en ouvrant davantage le travail de recherche aux interactions avec les autres acteurs ; et d'autre part, de s'impliquer dans l'éclairage de l'action publique, débouchant sur

la conception, la formulation et l'évaluation des politiques publiques, tout en maintenant les mêmes exigences éthiques et déontologiques.

À partir de son expérience au Haut Conseil des biotechnologies (HCB), **Christine Noiville** expose les difficultés de la mise en œuvre d'une démocratie technique, afin de dépasser les oppositions *a priori* entre « pour » et « contre » et de prendre en compte, à propos d'une nouvelle technologie (ici les techniques d'édition du génome), la diversité des valeurs – agronomiques, sociales, économiques, environnementales – là où les références n'existent pas. N'ayant pu imposer une procédure d'évaluation des expérimentations, c'est la justice, en l'occurrence la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE), qui a tranché, le HCB en étant sorti considérablement affaibli. **Sélim Louafi** poursuit cette réflexion en s'appuyant également sur l'exemple du HCB, mais aussi sur celui de l'IPBES, la plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques. Les deux instances sont des dispositifs d'interface entre science et politique visant à mettre à disposition du politique les connaissances scientifiques les plus élaborées, alors qu'il faudrait, pour lui, considérer tout autant la dimension politique du rôle et du fonctionnement de la science. L'objectif consiste ainsi pour lui à aider les scientifiques à mieux comprendre et assumer les déterminants politiques associés à leur propre travail, sans pour autant renoncer à l'impartialité et à la robustesse qui caractérisent la démarche scientifique. Il s'agirait notamment pour cela de favoriser le pluralisme scientifique, d'inciter les chercheurs à davantage de réflexivité sur leurs activités et les effets et conséquences de celles-ci, d'engager de manière plus efficace les interactions avec le politique et au final, d'accroître ainsi l'adéquation entre travail scientifique et attentes sociétales. Enfin, **Marie-Angèle Hermitte** conclut cette partie par une fresque diachronique sur les difficultés de mise en œuvre d'une transition agroenvironnementale en France. Elle souligne à quel point il est difficile de sortir des sentiers qui ont pavé la transformation de l'agriculture jusqu'à ce qu'une prise de conscience impose d'explorer d'autres voies. Mais celle-ci n'est pas totalement partagée, voire souvent combattue, si ce n'est objet de jeux politiques conduisant même à des reculs (ou des avancées dans l'impasse...). Il y aurait pourtant les moyens de mener cette transition en révisant certaines visions des scientifiques sur le monde vivant, en agissant sur les marchés, en acceptant de revoir les modalités des soutiens financiers ainsi que certains instruments juridiques...

La troisième partie, intitulée « **Transformer la production de connaissances** », a pour ambition de mettre en discussion la manière dont sont produites les connaissances scientifiques et la pertinence de leur contenu en regard des enjeux précédemment énoncés. **Bernard Hubert** nous interroge sur les manières de dépasser la situation actuelle de blocage et de confrontations des systèmes agricoles et alimentaires par une autre prise en compte des dynamiques et de

la diversité du monde vivant et des sociétés humaines. Il revient sur les bases conceptuelles sur lesquelles la recherche en agriculture s'est développée, afin d'en dépasser les limites, d'en revoir les fondements ontologiques, et d'explorer quelques pistes pour en sortir et renouveler les formes d'interaction entre les sphères scientifiques et les sociétés. L'agroécologie peut-elle permettre de penser un monde dont la richesse provienne de sa diversité et de ses dynamiques, et non d'une vision hégémonique issue des traductions réductrices qui confèrent aux seuls protocoles expérimentaux les clés de la connaissance? Ouvre-t-elle la voie à de nouveaux modes de connaissance permettant de s'intéresser de nouveau au grand monde, à sa diversité, à ses contradictions, à son incertitude essentielle, bref à sa complexité? **Frédéric Goulet et Pierre-Benoît Joly** s'intéressent pour leur part plus spécifiquement aux sciences humaines et sociales dans la recherche agricole. Ils produisent une analyse historique des cadres conceptuels qu'ont successivement mobilisés les sciences humaines et sociales pour penser les technologies en agriculture: (i) approche diffusionniste liée à révolution verte, (ii) essor d'une vision horizontale, avec attention portée aux savoirs paysans dans le cadre d'une critique du modèle agroindustriel et (iii) développement des *science and technology studies* (STS), intérêt porté aux controverses et à la transformation des relations entre science, agriculture et société. Ils montrent que ces cadres d'analyse ont évolué en même temps que le rôle et la nature des technologies dans les modèles de production agricole, les sciences humaines et sociales étant ainsi passées d'un outil pour comprendre les blocages à la diffusion des innovations à une bouée de sauvetage pour mettre de l'huile dans les relations entre sciences et société. **Raphaël Larrère** illustre ensuite, à partir de l'exemple des biotechnologies, comment, pour lui, la finalité de la recherche publique est devenue politique. Non pas au sens où les programmes scientifiques résulteraient d'un large débat public et d'une décision démocratique, mais au sens où, soucieux de mettre la recherche scientifique au service de la compétitivité économique, les pouvoirs publics définissent les priorités et l'affectation consécutive des moyens humains et financiers accordés par l'État. Conjointement, l'innovation technique devient l'objectif prioritaire des instituts de recherche et le mot de «révolution» a quitté le domaine politique et social pour être accaparé par la promotion des technologies.

Jean-Paul Billaud, à partir de deux expériences personnelles, s'interroge sur les enjeux que soulève, pour la production de connaissances, une recherche nécessairement interdisciplinaire, confrontant agriculture et changement climatique. Il se demande plus précisément comment les sciences humaines et sociales, et avec elles les agriculteurs, doivent intégrer la question climatique comme question globale. Il explore les chemins possibles pour une rencontre entre deux champs de recherche - le changement climatique et les transformations des mondes ruraux - qui entretiennent un rapport particulier et distinct à l'approche modélisatrice comme accès au changement global pour l'un, à l'attention aux

situations singulières pour l'autre. **Claude Compagnone** souligne dans ce sillage comment la tendance à promouvoir l'agroécologie, tournée vers le local, accentue une certaine contestation de l'autorité épistémologique de la science en agriculture, distribuée entre de nombreux acteurs en questionnant l'idée d'une validité générique des connaissances en tous lieux et en tous temps. Le développement des technologies numériques – et l'avènement d'une société digitale – accentue encore cela, permettant à chacun de raconter et produire son propre vrai «particulier» ou son vraisemblable. Pour poursuivre sur ces interrogations, **Frédéric Garcia et Nathalie Girard** se sont intéressés à la place du numérique dans les formations des ingénieurs agronomes. Ils distinguent la formation aux disciplines au cœur du numérique, de la formation aux nouveaux outils du numérique et à leurs usages dans les métiers de demain, et, plus en creux, de la formation aux nouvelles façons de penser et d'agir qui émergent avec la transition numérique du champ professionnel des futurs ingénieurs et chercheurs. Dans ce dernier champ, ils identifient des besoins cruciaux de formation à la pensée en mode réseau, à l'interaction, à la problématisation et la réflexivité collective, à la coopération et au travail collectif, basée sur l'interdisciplinarité.

Jean-Christophe Glazmann et ses co-auteurs reviennent ensuite sur les biotechnologies, et en particulier sur l'application en amélioration des plantes des techniques d'édition du génome, dont Christine Noiville nous a conté le parcours juridique et Raphaël Larrère le risque d'autonomisation dans la sphère technoscientifique. Ces nouvelles techniques, agissant sélectivement sur quelques régions clés du génome, visent ainsi à modifier la diversité, voire à l'élargir au-delà de la variation naturelle. Fonder le progrès génétique sur la base de quelques gènes risque ainsi d'appauvrir la diversité cultivée, mais tout autant d'élargir le spectre des espèces domestiquées, en accélérant la domestication de nouvelles espèces, et celui des propriétés des espèces cultivées. D'où la nécessité de processus de régulation fondés sur la coopération entre chercheurs et non chercheurs, la caractérisation multicritère (environnement, socio-économie, santé, etc.) et multi-scalaire des impacts, et la formation des jeunes scientifiques. Fort à propos, **Thomas Heams** rappelle alors que les progrès dans la molécularisation de notre compréhension des phénomènes biologiques ont élargi les approches machinistes aux échelles les plus fines. Ils ont de fait nourri l'ambivalente métaphore du vivant-machine, réduisant les vivants à d'hypothétiques entités délimitées, régulières et dociles. Ce pré-supposé épistémologique rétrécit le cadre de la réflexion sur la maîtrise du vivant, en particulier dans les pratiques agricoles, en ignorant que sa pérennité dépend de dynamiques exploratoires qui précisément subvertissent et échappent à l'ordre. Est-il alors possible de penser un rapport productif au vivant qui substituerait à l'idéal de la maîtrise une logique de dialogue et de réflexivité?

À l'issue de ces trois parties, ce volume se clôt sur une postface rédigée par **Alexis Aulagnier, Lidia Chavinskaia, Lucile Garçon, Aymeric Luneau, Sergio**

Biographies des auteurs

Nour Ahmadi est généticien spécialisé en amélioration des plantes. Il a consacré une partie de sa carrière à la création de nouvelles variétés de riz en Afrique et Madagascar, et une autre partie à l'animation scientifique de collectifs du Cirad et de consortiums internationaux impliqués dans l'amélioration des plantes tropicales.

Alexis Aulagnier est docteur en sociologie de Sciences Po Paris. Ses travaux portent sur les politiques de réduction de l'usage des pesticides en France. Il est désormais post-doctorant à l'Institut d'études politiques (IEP) de Bordeaux (Centre Émile Durkheim, CED) où il étudie la mise en œuvre des politiques climatiques à l'échelon local.

Bernadette Bensaude-Vincent, philosophe et historienne des sciences est professeure émérite à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne et membre de l'Académie des technologies. Ses recherches actuelles portent sur les aspects sociaux, éthiques et culturels des innovations technologiques.

Jean-Paul Billaud, est directeur de recherche émérite au CNRS. Ses recherches portent sur les relations entre nature, technique et société. Elles analysent, avec une posture interdisciplinaire, les mécanismes par lesquels l'intégration s'opère dans les sociétés modelées par la technologie.

Claire Billot est chercheuse en génétique au Cirad et directrice de l'unité mixte de recherche «*Amélioration génétique et adaptation des plantes méditerranéennes et tropicales*» (UMR Agap).

Genowefa Blundo-Canto est économiste du développement spécialisée dans l'évaluation des impacts socio-économiques des interventions de recherche agricole pour le développement. Elle porte un intérêt particulier aux questions épistémologiques en lien avec l'évaluation d'impact et à la prise en compte de la complexité.

Patrick Caron est géographe, spécialiste des dynamiques territoriales dans les régions tropicales. Il a été directeur général délégué à la Recherche et à la Stratégie du CIRAD de 2010 à 2016. Il est actuellement vice-président délégué aux Affaires Internationales de l'Université de Montpellier, président d'Agropolis International et membre du Conseil d'administration du CGIAR.

Lidia Chavinskaia est enseignante en sociologie à l'École d'ingénieurs en Biotechnologies (Sup'Biotech). Ses recherches portent sur le vivant industriel et sa globalisation dans les sociétés modernes.

Claude Compagnone est sociologue, professeur à AgroSup Dijon. Il mène des recherches sur les changements de pratiques des agriculteurs, sur leurs réseaux de dialogues, ainsi que sur les activités des conseillers agricoles et les structures qui délivrent des conseils aux agriculteurs.

Pierre Cornu est professeur d'histoire contemporaine et d'histoire des sciences à l'Université Lumière Lyon 2, membre du Laboratoire des études rurales de Lyon et chercheur en délégation à Inrae. Ses travaux portent sur l'histoire des relations entre agriculture, recherche agronomique et enjeux environnementaux aux XX^e et XXI^e siècles.

Lise Cornilleau est maîtresse de conférences à l'Université Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), chercheuse au laboratoire Printemps (Professions Institutions Temporalités) (CNRS-UVSQ). Ses recherches portent sur la gouvernance mondiale de l'alimentation au prisme des savoirs et de l'expertise, et plus récemment sur les dynamiques de financiarisation du foncier agricole.

Benoit Daviron est chercheur en économie politique au Cirad. Il a été chercheur visitant au département d'Économie agricole de l'Université de Californie à Berkeley et responsable de la thématique « Économie et sciences sociales » au Cirad. Son travail a principalement porté sur les échanges internationaux de produits agricoles et les politiques agricoles.

Aurelle de Romemont est chargée de mission « Impact » au sein de l'équipe « Impact of Research in the South » (ImpresS) du Cirad, et chercheuse associée à l'UMR Innovation. Elle accompagne les équipes du Cirad à réfléchir à l'impact de leurs activités, et mène des travaux sur le développement d'une culture de l'impact au sein des institutions de recherche.

Pierre Fabre est docteur en économie. Il a exercé les fonctions de directeur du département « Environnements et Sociétés » du CIRAD, de secrétaire exécutif de la Commission de la recherche agricole internationale (CRAI) et de gestionnaire de politiques à la Direction générale de la coopération internationale et du développement (DG DEVCO) de la Commission européenne.

Lucile Garçon est chargée de recherches en géographie à l'INRAE. Elle travaille sur les relations des sociétés humaines à leur environnement. Elle s'intéresse en particulier aux aliments, en tant que produits d'une série d'opérations reliant humains et non-humains et en tant qu'opportunité de participation des individus à des choix de société.

Frédéric Garcia est directeur de recherche en intelligence artificielle à Inrae. Il a codirigé l'Institut Convergences #DigitAg sur l'agriculture numérique, après avoir dirigé le département de « Mathématiques et informatique appliquées » de l'Inra. Il est fortement investi dans la formation des doctorants et des encadrants au sein du dispositif EDEN d'Inrae.

Nathalie Girard est directrice de recherche en sciences de gestion à Inrae de Toulouse. Ses recherches portent sur les enjeux et la gestion des apprentissages, individuels et collectifs, et plus largement les processus de développement professionnel des agriculteurs de leurs

accompagnateurs. Elle travaille également pour et sur la formation des doctorants et encadrants à Inrae.

Jean-Christophe Glaszmann est chercheur au Cirad. Spécialisé en génétique des populations, il a travaillé sur la diversité génétique des espèces cultivées tropicales. Au Cirad, il a dirigé le département des « Systèmes biologiques » à sa création, et mis en place l'UMR Agap. Il se consacre aujourd'hui à la dissémination par la formation des capacités d'innovation associées à la génomique des plantes.

Frédéric Goulet est sociologue, chercheur au Cirad. Ses recherches portent sur les transformations des sciences et des technologies appliquées au secteur agricole, en France et en Amérique latine. Il a été chercheur visitant à l'INTA en Argentine (2013-2018) et professeur visitant de l'Université Fédérale Rurale de Rio de Janeiro (2018-2022).

Marion Guillou est ancienne directrice puis présidente de l'Institut national de la recherche agronomique (Inra) (2000-2012). Elle y a affirmé et développé le tripode « agriculture, alimentation et environnement ». Elle a conduit en 2013 une mission nationale sur le projet agroécologique.

Etienne Hainzelin a été directeur de la recherche et de la stratégie (2007-2010) puis conseiller du PDG (2010-2021) du Cirad et professeur invité à l'École de développement international et mondialisation de l'Université d'Ottawa. Il a notamment contribué à renouveler les pratiques et des questions de recherche à travers une meilleure prise en compte de l'impact des recherches sur le développement.

Thomas Heams est enseignant-chercheur en génomique animale à AgroParisTech et à Inrae. Ses travaux et enseignements portent sur les biotechnologies du génome, la biologie évolutive, la bioéthique, ainsi que sur une épistémologie expérimentale et critique de l'ingénierie du vivant.

Marie-Angèle Hermitte est directeur de recherche honoraire au CNRS et directeur d'études honoraire à l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS). Juriste de formation, elle a enseigné et poursuivi des recherches en droit économique européen et international, se spécialisant progressivement dans les différentes branches du droit des sciences et des techniques.

Bertrand Hervieu, ancien directeur de recherche du CNRS au CEVIPOF, a publié et copublié de nombreux ouvrages sur les dynamiques des mondes agricoles et les politiques publiques liées. Il a été président de l'Inra (1999-2003), secrétaire général du CIHEAM, vice-président du CGAAER, et conseiller de plusieurs ministres de l'Agriculture.

Bernard Hubert est directeur de recherche émérite à Inrae, et directeur d'études à l'EHESS. Il a été chercheur à l'Orstom, puis a rejoint l'Inra où il a exercé différentes fonctions, de la responsabilité d'une unité de recherche à celle d'une des directions scientifiques. Il a été

le président d'Agropolis International (2009-2017), et préside aujourd'hui la Commission pour la recherche agricole internationale (CRAI).

Christian Huyghe est docteur en génétique végétale. Il a été directeur d'une unité de recherche, président du Centre Inrae de Poitou-Charentes, président de la section « Plantes fourragères et à gazons » du CTPS (2003-2017, et président du GEVES de 2011 à 2021. Aujourd'hui, il est directeur scientifique « Agriculture » d'Inrae, président du Conseil d'orientation scientifique et technique d'Acta - les instituts techniques agricoles, et président du Comité Scientifique du CTPS.

Pierre-Benoit Joly est directeur de recherche à Inrae, spécialiste d'études des sciences et des techniques (STS). Ses recherches récentes portent sur l'économie des promesses technoscientifiques, sur les transformations des politiques et pratiques d'innovation et sur les mécanismes de production des effets transformateurs de la recherche. Il a dirigé le Labex SITES (2009-2014) et l'UMR LISIS (2015-2019). Depuis 2020, il préside le centre Occitanie-Toulouse d'Inrae.

Raphaël Larrère, agronome et sociologue a été directeur de recherche à l'Inra. Après avoir étudié les usages et représentations de la nature, il s'est orienté vers l'éthique environnementale, qu'il s'agisse du respect de la nature ou de la responsabilité vis-à-vis de l'action technique. Il codirige la collection « Sciences en questions » (Éditions Quæ).

Allison Loconto est sociologue, chargée de recherche à Inrae et directrice adjointe du Laboratoire interdisciplinaire sciences, innovations et sociétés (LISIS). Elle collabore étroitement avec la FAO depuis 2002 et représente Inrae dans le Comité d'administration du Programme pour les systèmes alimentaires durables du réseau One Planet (ONU Environnement). Ses recherches portent sur la gouvernance des transitions vers les systèmes agroalimentaires durables.

Sélim Louafi est chercheur en sciences sociales au Cirad à Montpellier. Il est adjoint à la direction de l'UMR Agap qui développe des recherches sur l'amélioration génétique et l'adaptation des plantes tropicales et méditerranéennes. Il s'intéresse principalement à l'interface entre science du vivant et politique, plus particulièrement dans le domaine de la biodiversité agricole. Il a été membre de 2014 à 2021 du Comité économique, éthique et social du Haut Conseil des Biotechnologies.

Aymeric Luneau est post-doctorant au Médialab de Sciences Po Paris. Il a réalisé une thèse en sociologie sur les disputes liées aux hypersensibilités chimiques sous la direction de Francis Chateauraynaud (EHESS). Il s'intéresse au surgissement du « public » dans la production des connaissances par le biais de conflits ou de dispositifs institutionnels.

Sergio Dario Magnani est docteur en anthropologie sociale de l'EHESS. Ses travaux portent sur les dynamiques de changement social, politique et économique des sociétés rurales

africaines, dans leurs relations avec les politiques agricoles et environnementales dans des contextes « sous régime » d'aide au développement. Il est chercheur associé à l'UMR « Savoirs, Environnements, Sociétés » (SENS).

Mireille Matt est directrice de Recherche à Inrae, au sein de l'UMR LISIS. Elle a participé à de nombreux projets européens, nationaux et locaux, portant sur le champ des *innovation studies*, *innovation policy studies* et l'évaluation des impacts sociétaux des programmes publics de R&D et de la recherche publique agricole. Elle est coéditrice des revues *Innovations* et *Journal of Innovation Economics and Management*.

Catherine Moreddu a effectué toute sa carrière comme analyste des politiques agricoles à la Direction des échanges et de l'agriculture de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Dans ce rôle, elle a étudié en particulier l'impact des politiques de soutien à l'agriculture et à l'innovation sur la productivité et la durabilité du secteur agricole et alimentaire.

Christine Noiville, docteure en droit et directrice de recherche au CNRS, analyse les liens entre le droit et les évolutions scientifiques. Elle conduit des recherches sur les biotechnologies, la bioéthique, le risque et la propriété industrielle au sein de l'UMR ISJPS qu'elle dirige à l'Université Paris 1. Elle préside le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité, et vient d'être nommée présidente du Comité d'éthique du CNRS (COMETS).

Lucile Ottolini est docteure en sociologie, spécialiste des relations entre sciences et sociétés. Elle a récemment créé son entreprise de conseil (Étude et conseil en recherche action collaborative, HC-ECRAC) et travaille principalement pour des administrations en évaluation des politiques publiques sur des thématiques hétérogènes telles que l'insertion professionnelle, l'aide sociale à l'enfance ou les tiers-lieux.

Sylvain Perret est directeur du département « Environnements et sociétés » du Cirad. Il a mené une carrière en mobilité dans des pays du Sud et en interdisciplinarité, sur des questions de durabilité des systèmes agricoles. Il s'intéresse désormais particulièrement aux impacts sociétaux de la recherche agricole finalisée, et aux relations entre science et société, dans leurs implications organisationnelles, épistémiques et axiologiques pour la recherche.

Michel Petit, agronome et économiste, a été chercheur à l'Inra, professeur à l'ENSSAA-Dijon (1968-1988), responsable du programme « Agriculture et développement rural » de la Fondation Ford en Inde (1975-1977), directeur du département « Agriculture et développement rural » à la Banque mondiale. Il a ensuite été professeur à l'Institut national agronomique Paris-Grignon, et associé à l'Institut agronomique méditerranéen (IAM) de Montpellier.

Nicolas Prignot est physicien et docteur en philosophie des sciences et de l'environnement. Il travaille sur les rapports complexes aux sciences dans les problématiques environnementales.

Il enseigne la philosophie à Bruxelles à l'École de recherche graphique (ERG) et à l'École Supérieure des Arts (ESA) St-Luc.

Ludovic Temple est chercheur en sciences économiques et animateur scientifique au CIRAD, UMR Innovation. Il travaille en Afrique, dans les Caraïbes en Amérique latine et en Europe sur différentes thématiques : transition agroécologique, adoption de nouvelles technologies, sécurité alimentaire, politiques et systèmes d'innovation, compétitivité des filières.

Sébastien Treyer est directeur général de l'Iddri, le *think tank* français au service de la transition vers la durabilité dans les négociations internationales et les politiques européennes. Il est président du Comité scientifique et technique du Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM) et membre de la Lead Faculty du réseau Earth System Governance.

Table des matières

PRÉFACE – UNE TRANSITION IMPÉRATIVE ET CONTRARIÉE.....	7
<i>Bertrand Hervieu</i>	
INTRODUCTION	13
<i>Frédéric Goulet, Patrick Caron, Bernard Hubert, Pierre-Benoît Joly</i>	
PARTIE 1 – GOUVERNER LA RECHERCHE AGRICOLE	31
GOUVERNER LA RECHERCHE AGRONOMIQUE EN SITUATION DE TRANSITION SYSTÉMIQUE.....	33
<i>Marion Guillou, Pierre Cornu</i>	
DÉFIS GLOBAUX ET DEMANDES SOCIÉTALES : RÉFLEXIVITÉ ET ÉVALUATION POUR REPENSER LA RECHERCHE AGRICOLE	49
<i>Sylvain Perret, Aurelle de Romemont, Genowefa Blundo Canto, Étienne Hainzelin</i>	
GOUVERNER LES TECHNOSCIENCES PAR LES MOTS.....	57
<i>Bernadette Bensaude-Vincent</i>	
LA RECHERCHE AGRONOMIQUE MONDIALE : NOUVEAUX ÉQUILIBRES GÉOPOLITIQUES ET IMPLICATIONS SOCIÉTALES	63
<i>Mireille Matt</i>	
L'ORCHESTRATION DE LA RECHERCHE AGRICOLE INTERNATIONALE PAR LES PARTENARIATS SCIENTIFIQUES.....	71
<i>Etienne Hainzelin</i>	
GOUVERNANCE INTERNATIONALE DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE : NÉCESSITÉ D'UN CONSENSUS MINIMUM.....	79
<i>Michel Petit</i>	
LE SOUTIEN EUROPÉEN À LA RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT	89
<i>Pierre Fabre</i>	
LA COOPÉRATION INTERNATIONALE POUR MOBILISER LA RECHERCHE AGRICOLE : ENJEUX DE GOUVERNANCE	97
<i>Catherine Moreddu</i>	
LE PARADIGME INTERNATIONAL DE L'ALIMENTATION DEPUIS 2008 : ENTRE DÉSTABILISATION ET RÉSISTANCE	107
<i>Lise Cornilleau</i>	

PARTIE 2 – GOUVERNER LES TRANSITIONS ?	113
LEURRE DU CHANGEMENT D'ÉCHELLE : POLARISATIONS ET DIFFICILE ORCHESTRATION DES TRANSITIONS	115
<i>Patrick Caron</i>	
GOUVERNEMENT DES TRANSITIONS AGRICOLES, GUERRES ET CONTINGENCE.....	125
<i>Benoit Daviron</i>	
LA TRANSITION GOUVERNÉE PAR LA MANUFACTURE DES FUTURS : Y A-T-IL UNE PLACE POUR UN AGIR STRATÉGIQUE ?	131
<i>Sébastien Treyer</i>	
GOUVERNER PAR LES MÉTRIQUES : UN EXERCICE DANS L'INTERMÉDIATION DES CONNAISSANCES	139
<i>Allison Marie Loconto</i>	
COMMENT LA RECHERCHE AGRONOMIQUE PEUT-ELLE RÉPONDRE AUX GRANDS DÉFIS GLOBAUX ?	151
<i>Christian Huyghe</i>	
LE HAUT CONSEIL DES BIOTECHNOLOGIES FACE À L'ÉDITION DU GÉNOME DES PLANTES	159
<i>Christine Noiville</i>	
PRENDRE AU SÉRIEUX LA RESPONSABILITÉ DE LA SCIENCE : PLURALISME ET RÉFLEXIVITÉ	167
<i>Sélim Louafi</i>	
QUI VEUT GOUVERNER LES TRANSITIONS AGROENVIRONNEMENTALES ?	173
<i>Marie-Angèle Hermitte</i>	
PARTIE 3 – TRANSFORMER LA PRODUCTION DE CONNAISSANCES	187
ORCHESTRER L'INCOMMENSURABLE ? UN MOMENT CRITIQUE POUR LA RECHERCHE AGRICOLE	189
<i>Bernard Hubert</i>	
LES SCIENCES ET LES TECHNIQUES AGRICOLES AU PRISME DES SCIENCES SOCIALES	203
<i>Frédéric Goulet & Pierre-Benoit Joly</i>	
L'OUVERTURE DE POSSIBLES TECHNIQUES HORS DES SENTIERS BATTUS	213
<i>Raphaël Larrère</i>	
AGRICULTURE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE FACE-À-FACE DU SINGULIER ET DU GLOBAL	221
<i>Jean-Paul Billaud</i>	

NOUVEAU RÉGIME DE SAVOIRS ET TRANSFORMATION DES AUTORITÉS ÉPISTÉMIQUES EN AGRICULTURE	229
<i>Claude Compagnone</i>	
LA RÉVOLUTION NUMÉRIQUE : ENJEUX DE FORMATION DES CHERCHEURS ET INGÉNIEURS	235
<i>Frédéric Garcia & Nathalie Girard</i>	
ÉDITION DU GÉNOME ET AMÉLIORATION DES PLANTES : L'ÉMERGENCE D'UNE TECHNOLOGIE	243
<i>Jean Christophe Glaszmann, Nour Ahmadi, Claire Billot, Ludovic Temple</i>	
LE VIVANT ET SES ÉCHAPPÉES : QUESTIONNER LES FRONTIÈRES, REPENSER LA MAÎTRISE.....	249
<i>Thomas Heams</i>	
POSTFACE	
AVEC QUI PENSER LE CHANGEMENT EN AGRICULTURE ?	255
<i>Alexis Aulagnier, Lidia Chavinskaia, Lucile Garçon, Aymeric Luneau, Sergio Magnani, Lucile Ottolini, Nicolas Prignot</i>	
BIBLIOGRAPHIE	265
ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES	307
BIOGRAPHIES DES AUTEURS	311

Les sciences et techniques jouent un rôle essentiel dans les transformations de l'agriculture et des mondes agricoles. Elles sont louées par certains pour les avancées qu'elles génèrent, et critiquées par d'autres pour leurs effets néfastes sur les équilibres sanitaires, sociaux ou environnementaux. Elles font l'objet d'investissements massifs de la part du secteur privé, mais aussi des États en quête d'influence sur la scène globale.

Cet ouvrage, issu d'un colloque de Cerisy tenu en septembre 2019, propose un ensemble d'analyses pour penser la place des sciences et techniques dans les agricultures contemporaines, et la façon dont elles peuvent être gouvernées pour assurer les transitions vers des agricultures durables. Il regroupe les contributions de nombreux spécialistes des sciences et des techniques agricoles. Chercheurs en sciences humaines et sociales, en sciences de l'ingénieur, de la vie et de l'environnement, ou encore dirigeants d'organisations françaises ou internationales de recherche, livrent des analyses riches et variées, à des échelles locales et globales.

Ce livre aidera à décrypter les réalités contemporaines des relations entre sciences, techniques et agricultures, mais également et surtout à envisager leurs futurs.

