



HAL
open science

Construction et déploiement de l'agronomie dans et par la formation

Thierry Doré, Jean-Jacques Gailleton, Philippe Prévost

► **To cite this version:**

Thierry Doré, Jean-Jacques Gailleton, Philippe Prévost. Construction et déploiement de l'agronomie dans et par la formation. Boiffin J.; Doré T.; Kockmann F.; Papy F.; Prévost P. La fabrique de l'agronomie De 1945 à nos jours, Quae, pp.319-362, 2022, 978-2-7592-3541-4. hal-03749009

HAL Id: hal-03749009

<https://agroparistech.hal.science/hal-03749009>

Submitted on 10 Aug 2022

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

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

Chapitre 7

Construction et déploiement de l'agronomie dans et par la formation

THIERRY DORÉ, JEAN-JACQUES GAILLETON,
PHILIPPE PRÉVOST

Les premiers chapitres de cet ouvrage ont fait davantage que le suggérer : les activités d'enseignement ont joué un rôle déterminant dans la construction progressive de l'agronomie. Cela s'est réalisé non seulement à travers une contribution majeure à l'établissement d'un corpus conceptuel et méthodologique, mais aussi grâce à l'appropriation de ce corpus par des professionnels, qui en retour a nourri la structuration de l'enseignement d'agronomie dans les différents systèmes de formation. Les enseignants d'agronomie ont en effet favorisé la dynamique endogène de l'agronomie en cherchant à rapprocher la théorie et les processus et activités de production végétale, ce qui a permis le déploiement de la discipline grâce à l'opérationnalité de ses concepts et de ses méthodes. Bon nombre des concepts, méthodes, outils de l'agronomie présentés dans les deux premiers chapitres ont ainsi été construits dans des lieux d'enseignement, et singulièrement à l'Institut national agronomique (INA) puis à l'INA Paris-Grignon (P-G) : la première clé de lecture de ce chapitre concerne les ressorts de cette construction.

Cette construction de l'agronomie dans l'enseignement doit aussi être analysée au regard de la singularité du système d'enseignement dans lequel elle a été mobilisée. En effet, en France, les dispositifs de formation initiale où est enseignée l'agronomie, situés principalement, mais pas exclusivement, sous tutelle du ministère en charge de l'Agriculture, existent sous forme d'un « enseignement technique agricole », réalisé dans des établissements connus sous le nom de « lycées agricoles » ainsi que dans les « maisons familiales rurales », et d'un enseignement supérieur long, réalisé dans de « grandes écoles agronomiques ». Les deux systèmes de formation sont par ailleurs partie prenante de la formation permanente des professionnels. L'agronomie, ainsi enseignée depuis le collège agricole jusqu'à l'enseignement supérieur, est devenue, au fil du temps, identitaire de l'enseignement agricole.

Ce chapitre propose ainsi d'analyser, de manière rétrospective, la façon dont l'enseignement a contribué à la fabrique de l'agronomie, tant dans la construction conceptuelle et méthodologique que dans son académisation et son utilité sociale. La première partie de ce chapitre se propose d'analyser les concomitances entre développement

de la discipline et développement de son enseignement dans les écoles d'agronomie, et de tenter de repérer dans quelle mesure ce sont la préparation aux métiers d'agronomes et la nécessité à plusieurs moments de regrouper concepts et méthodes dans un ensemble disciplinaire qui ont poussé à la fabrique de l'agronomie dans des lieux d'enseignement. La seconde partie de ce chapitre présente une analyse de l'évolution de l'agronomie dans les formations, à partir de son déploiement dans les différents dispositifs d'enseignement secondaire et supérieur, en formation initiale et continue. Enfin, la troisième partie analyse comment la double dimension scientifique et technique de l'agronomie peut aujourd'hui représenter un atout pour un élargissement de la diffusion des concepts et des outils de l'agronomie, du fait de la diversification des métiers d'agronomes et du besoin de compréhension de ce qu'est l'action de cultiver chez tous les citoyens.

► L'enseignement supérieur, creuset de la construction de l'agronomie

Dans l'enseignement supérieur, l'agronomie est dispensée principalement dans de grandes écoles, et non dans les universités. Cette originalité, qui prend ses racines au XIX^e siècle, a été confirmée par des ensembles législatifs successivement juste après la Première Guerre mondiale, puis au début des années 1960.

Jusque dans les années 1960, l'enseignement dans les écoles publiques d'agronomie (à Grignon, Rennes, Montpellier), héritières d'écoles régionales d'agriculture créées en 1848, était conçu pour former « des chefs d'exploitations, propriétaires ou fermiers, moraux, capables et instruits »¹ (Boulet, 2018a). En parallèle existait depuis 1876 l'INA, établi à Paris, rue Claude-Bernard, depuis 1882, qui avait d'emblée été conçu comme une « école normale supérieure de l'enseignement agricole » destinée « à l'étude et à l'enseignement des sciences dans leur rapport avec l'agriculture » (Boulet, 2018b). Le lien à la science y était dès l'origine essentiel, et différenciait en cela la formation à l'INA de celle, plus pratique, des écoles d'agronomie qui allaient devenir les futures Écoles nationales supérieures agronomiques (ENSA). Entre les deux guerres, et suite notamment au dispositif législatif de 1918-1920, les missions des ENSA et de l'INA, les emplois des diplômés, et enfin les conditions matérielles de l'enseignement comme le niveau de recrutement tendent à s'homogénéiser (Boulet, 2018b). Après le début des années 1960, l'émergence de la politique agricole européenne ainsi que l'essor de l'industrie agroalimentaire modifient les enjeux liés à l'agriculture, en les internationalisant et en les ouvrant sur des débouchés différents. Les métiers auxquels les écoles doivent préparer évoluent en conséquence. Les lois dites « Pisani » traduisent la volonté d'accélération de la modernisation de l'agriculture française, passant par une transformation des structures, une insertion dans des circuits de commercialisation, un appui sur le progrès technique diminuant les besoins en main-d'œuvre. Sur le plan de l'enseignement, la loi du 2 août 1960 a un objectif de massification de formation des agriculteurs français, dont une proportion très faible suivait un enseignement spécialisé dans le système de formation agricole (Boulet, 1998), et de formation de l'ensemble des cadres permettant la modernisation.

1. Le comte de Gasparin, dans l'introduction à son *Cours d'agriculture* (1848), précisait qu'il était à l'attention de « jeunes propriétaires qui se destinaient à diriger et surveiller l'exploitation de leurs terres ».

Place des écoles d'ingénieurs et de l'INA P-G

C'est dans ce contexte de volonté modernisatrice de l'agriculture que la formation scientifique des futurs ingénieurs des écoles agronomiques a pris une place prépondérante dans les cursus des écoles.

La formation d'ingénieur consistant à former des professionnels aptes à contribuer à la résolution de problèmes², elle porte sur un savoir et des compétences finalisés par l'action, et dans le cas des écoles agronomiques il s'agit de répondre aux différents enjeux posés à l'activité agricole. Ainsi, les questions de maintien de la fertilité, d'accroissement des rendements, de lutte contre les pollutions environnementales, d'adaptation aux changements climatiques, constituent quelques exemples significatifs d'enjeux successifs pour l'agronomie, pour lesquels la recherche, l'enseignement et le développement agricole sont mobilisés en vue d'un appui aux praticiens. Dès lors, il n'est pas étonnant que l'appareil conceptuel, méthodologique et instrumental de l'agronomie décrit dans les chapitres 1 et 2, construit justement pour aider à résoudre ce type de problème dans le domaine de l'agriculture, soit apparu majoritairement dans les écoles d'ingénieur de l'enseignement agronomique, à partir des années 1960.

Au-delà du constat de ce creuset qu'est la formation pour l'évolution d'une discipline finalisée, pour mieux saisir l'impact de l'enseignement de l'agronomie sur le développement de la discipline en France, il faut comprendre davantage les contenus et modalités pédagogiques utilisées, dont témoignent les documents d'enseignement. Comme évoqué dans le chapitre 1, un tournant s'est opéré entre 1960 et 1980 sur la caractérisation de ce qu'est l'agronomie comme discipline. Les documents utilisés par M. Sebillotte dans l'enseignement à l'INA P-G ont d'ailleurs été pris dans ce premier chapitre comme « témoins » de cette évolution. De fait, on ne trouve pas de document équivalent dans les autres établissements d'enseignement supérieur agronomique à cette époque, et la chaire d'agronomie de l'INA P-G a bien été de ce point de vue un lieu singulier. Cette singularité est sans aucun doute pour partie liée à la capacité de relier la théorisation des objets d'étude et l'opérationnalité des savoirs dans l'action chez les acteurs majeurs qu'ont été S. Hénin et M. Sebillotte. Elle trouve aussi pour partie son origine dans la place particulière qu'avait l'INA dans le système d'enseignement supérieur agricole depuis plus d'un siècle. Ainsi, si depuis le début des années 1960, les ENSA étaient considérées de manière similaire par les pouvoirs publics, l'histoire de l'INA lui donnait une spécificité en matière d'antériorité, et sans doute d'intensité des liens à la recherche et des objectifs de formation. Il est possible de s'appuyer sur les documents d'enseignement de la chaire d'agronomie de l'INA P-G, utilisés de la fin des années 1960 au début des années 1980, pour éclairer ce lien entre enseignement et construction de la discipline. La seconde partie de ce chapitre montrera comment l'orientation suivie à l'INA P-G s'est progressivement hybridée, ailleurs, avec celles issues des histoires des autres écoles.

2. La définition proposée en France par la Commission des titres d'ingénieur (CTI, 2020) est ainsi la suivante : « Le métier de l'ingénieur consiste à poser, étudier et résoudre de manière performante et innovante des problèmes souvent complexes de création, de conception, de réalisation, de mise en œuvre et de contrôle de produits, de systèmes ou de services – éventuellement leur financement et leur commercialisation – au sein d'une organisation le plus souvent compétitive. Il intègre les préoccupations de protection de l'homme, de la société et de ses valeurs, de la vie et de l'environnement, et plus généralement du bien-être collectif. »

Trois moteurs de la construction de l'agronomie par l'activité d'enseignement

Le premier de ces moteurs est l'orientation de l'enseignement vers l'action : à l'INA P-G comme dans les autres écoles d'agronomie, ce sont d'abord des ingénieurs que l'on forme, des femmes et des hommes amenés à intervenir dans les sphères professionnelles liées à l'agriculture. Et quand la finalité est de former des chercheurs, c'est avec le souci que cette recherche intègre, dans son objet, l'action même, en particulier celle de l'agriculteur. Dans son programme d'enseignement en 1977, Sebillotte donne les éléments suivants : « Parmi les agronomes [qu'il s'agit de former par l'enseignement de la chaire d'agronomie], on peut distinguer deux types principaux : d'un côté l'homme d'action, souvent au contact direct de l'agriculteur [...]; de l'autre côté le chercheur, au sens large, dont le rôle essentiel, puisqu'il s'agit d'une discipline appliquée, est de contribuer à réduire l'empirisme des démarches de l'homme d'action, de l'agriculteur, de l'aménageur [...]. En fait, il existe toute une série de profils intermédiaires d'agronomes, et il serait dangereux d'opposer ces deux types d'activités qui doivent constamment s'appuyer l'une sur l'autre pour répondre efficacement aux interrogations nées de la pratique agricole. Les formations correspondantes seront donc assez voisines [...]. » Cette orientation vers l'action a amené au développement d'outils de diagnostic (pour comprendre l'origine d'une situation), mais aussi de pronostic et d'identification des modes d'action (pour être capable de participer à la décision, d'une manière ou d'une autre; voir à ce sujet la diversité des postures de l'agronome dans le chapitre 2).

À ce titre, le document « Notice de stage – stage des étudiants rentrant en section agriculture » (Fleury *et al.*, 1971) peut être vu comme une annonce des besoins de méthodes pour l'agronomie. Il récapitule ce que les étudiants doivent accomplir pour se rendre capables de comprendre et porter un jugement à l'échelle de la station, de la parcelle, de l'exploitation agricole et de la petite région, dans une optique de « modifier ou entretenir le milieu, utiliser des végétaux adaptés ou les créer, élaborer des techniques d'exploitation adéquates » et, à l'échelle de la région, « dégager une vision globale des principaux problèmes techniques qui se posent ». Ce document était destiné à préparer l'étude régionale qui avait lieu en début d'année de spécialisation. De telles études régionales se sont déroulées chaque année dans les années 1970; elles ont été l'occasion de forger, de mettre à l'épreuve, les outils et concepts nécessaires pour rendre efficaces les travaux des étudiants, vus comme une anticipation des activités professionnelles qu'ils seraient amenés à réaliser. À cette époque, les étudiants sont incités à recueillir un très grand nombre de données, mais, si la vision systématique est omniprésente, on peut noter que la structuration conceptuelle permettant de rassembler le questionnement et de problématiser le recueil de données n'est pas présentée comme elle le sera dans le programme d'enseignement de M. Sebillotte de 1977. Au cours de la décennie 1970, l'exercice pédagogique a mûri, et la panoplie de concepts, méthodes et outils s'est suffisamment enrichie pour que l'exercice soit transposable à une unité d'enseignement de deuxième année du cursus d'ingénieur, en le limitant à l'échelle de l'exploitation agricole (« Méthode d'étude et jugement technique d'une exploitation agricole »). Les études régionales de troisième année dans la section Agronomie du cursus d'ingénieur se concentrent alors sur les questions régionales. On notera que les finalités de la formation évoluant en parallèle des métiers des agronomes, la fin des années 1980 et les années 1990 ont été le théâtre

de l'émergence de nouveaux concepts et outils, notamment ceux permettant de se confronter aux problématiques environnementales.

La deuxième caractéristique importante de l'enseignement ayant contribué à la construction de l'agronomie porte sur la confrontation des étudiants au terrain. Comme dans le domaine médical où la formation s'appuie sur une recherche clinique en relation avec les CHU, la confrontation des étudiants au terrain dans les écoles d'agronomie est un terreau fertile pour le développement de la discipline. Sur la base des nombreux écrits de Sebillotte relatifs à l'enseignement de l'agronomie, nous avons montré ailleurs (Doré, 2012a) combien c'était le cas dans l'enseignement de l'agronomie dans les années 1970 et 1980 à l'INA P-G (avec notamment un poids fort donné à l'observation), à une époque de forte rénovation de la discipline. Nous avons aussi décrit ailleurs (Doré, 2009) la décrue de cette confrontation au terrain, liée à l'accroissement des connaissances et des savoir-faire à transmettre, y compris dans le périmètre de la seule agronomie, en même temps qu'évoluaient (comme dans tous les établissements, Caneill *et al.*, 2001) les objectifs de formation dans le cursus et l'organisation pédagogique générale qui s'ensuivait. Bien après l'achèvement de la période 1970-1990, dans la partie de sa préface à *L'Agronomie aujourd'hui* consacrée à l'enseignement, Sebillotte (2006) revient ainsi sur les vertus de « l'observation » : « Il faut donc apprendre aux étudiants à voir et à exploiter ce qu'ils voient. La pratique du terrain est à privilégier dans ce domaine. [...] C'est donc l'un des moyens pour l'agronome de forger les référentiels qui forment et structurent son expérience et de tester par l'action le bien-fondé de ses explications. » Pour apprendre aux étudiants à « voir », il faut leur donner des outils appropriés (le tour de plaine, le profil cultural, l'analyse des terrains, etc.), en élaborer certains là où ils manquent (l'analyse du fonctionnement de l'exploitation agricole, l'analyse de l'élaboration du rendement, etc.), mais surtout leur donner une méthode : l'observation n'est fructueuse que si elle est soutenue par un questionnement et par une théorie (Sebillotte, 1971). La question de la valeur de l'observation en relation avec la problématisation va se retrouver au cœur de la construction de l'agronomie, avec un va-et-vient permanent entre l'élaboration d'un corpus théorique permettant de faire face à une diversité de situations et la mise à l'épreuve du terrain de ce corpus.

Enfin, la troisième caractéristique concerne la prise en charge de problèmes à résoudre à différents niveaux d'organisation, correspondant à différentes catégories d'action et d'acteurs, et à différents métiers mobilisant l'agronomie. Résumée sous la forme des trois « objets de l'agronome » (Sebillotte, 2006) – la parcelle, l'exploitation agricole, puis arrivé plus tardivement le territoire –, cette caractéristique a été un vecteur fort des relations de l'agronomie avec de nouvelles disciplines. Mais, conjuguée à la nécessité pour l'agronomie de se distinguer des disciplines sur lesquelles elle s'appuie, elle a aussi généré, face au risque de dispersion et d'émiettement disciplinaire, la nécessité de construire un discours d'unité et d'autonomie de la discipline, et d'apporter des justifications théoriques à ce discours. Cela a pu se traduire d'une manière simple par la mobilisation, à une échelle, des concepts et outils forgés à d'autres échelles, illustrant la cohérence d'ensemble. C'est le cas par exemple dans le document d'enseignement de Boiffin (1975) qui mobilise, pour « L'étude des terrains dans le cadre de l'étude des exploitations agricoles d'une petite région », les différents outils et concepts utilisés à l'échelle de la station ou de la parcelle pour caractériser le fonctionnement de sols agricoles – texture, battance, etc. – en s'attachant à développer une méthode de classification finalisée par l'analyse d'un problème régional.

La construction d'une vision unifiée de la discipline par la formation

Sur la base de ces moteurs se sont construits dans les années 1970 non seulement des connaissances, concepts, méthodes, approches, mais aussi une vision unifiée de la discipline rassemblant ces derniers. Il y a là une volonté de développer une capacité spécifique dans la formation des agronomes, exprimée par M. Sebillotte : « Il n'y a de science qu'« enseignable ». [...] former des agronomes – et pas seulement des chercheurs – suppose, au-delà de la possession des concepts, des théories et des méthodes, de les rendre capables de problématiser (Andler, 1987), en agronome, une question qui se pose, donc de penser et agir en agronome » (Sebillotte, 2006). Et encore Sebillotte, en 1979 : « Par fonction, l'enseignement est un lieu de synthèse : c'est la théorie agronomique qu'il faut transmettre et non des résultats d'expérimentation ou des recettes culturelles. »

Cette construction dans l'enseignement a pu s'appuyer à partir des années 1980 sur une légitimité donnée par la reconnaissance de l'agronomie dans la recherche, en particulier le levier qu'a pu constituer l'appropriation, par l'Inra, du discours issu de la chaire d'agronomie, et le développement des recherches qui se sont déroulées à la suite dans différents lieux – sans compter que les unités de recherche associées aux équipes d'enseignement fournissaient des données³, des lieux de stage, des forces d'enseignement, indispensables pour la réussite de la formation. Ce « recours à l'Inra » constituait néanmoins un risque de mouvement centrifuge, contre lequel Sebillotte se prémunit en devenant directeur de deux unités de recherche, l'une au département d'Agronomie et l'une au département SAD de l'Inra, dont il justifie l'intrication par l'emboîtement des niveaux d'organisation (figure 7.1).

Et ce recours fut parfois un combat, comme en atteste la note produite en 1981 « L'agronomie, une discipline autonome ? » (Sebillotte, 1981), plaider pour que les recrutements en agronomie soient bien réalisés en évaluant les compétences des candidats dans la discipline, et non dans des disciplines plus analytiques.

Cette fortification dans la recherche ne s'est pas faite au détriment du lien au monde professionnel. La formation en agronomie avait au contraire l'ambition de faire tenir ensemble les deux dimensions de la discipline, scientifique et ingénierique. Comme l'illustre la citation rapportée ci-dessus relative aux objectifs de formation d'hommes d'action et de chercheurs, chaque fois que dans les documents d'enseignement de la chaire d'agronomie les dipôles action/recherche, ingénierie/science, faits/méthodes, formation par/à la recherche sont évoqués, c'est aussitôt pour minimiser l'écart qui les sépare, et tendre vers l'unité. Cette unité est donnée par la formation : le jeune diplômé peut tout aussi bien être dans l'action que chercheur, car il aura acquis un capital de connaissances sur les faits, appuyé sur des théories et méthodes, qui sera mobilisable dans l'un et l'autre des métiers à travers des *raisonnements d'agronome*. Cette assertion renvoie à une vision de l'agronomie à la fois comme une ingénierie menée avec la rigueur d'une démarche scientifique, et comme une science menée avec le pragmatisme méthodologique et cognitif d'une résolution de problème. Pour illustrer cette

3. Ces données sont nécessaires entre autres pour construire des « exercices », ou des « problèmes » d'agronomie, utilisés notamment dans les examens, qui sont le témoignage de la volonté de transmettre un raisonnement en agronomie, et d'éprouver son acquisition. Un document de Papy (1979) recueille des énoncés de problèmes utilisés pour l'enseignement de l'agronomie à l'Institut Hassan II au Maroc, qui illustrent cet appui sur la recherche.

vision, citons l'exemple du stage de recherche de fin de cursus dans la formation des agronomes à l'INA P-G, introduit à l'INA dès 1963. Jusqu'au milieu des années 1980, il ne pouvait être question de l'effectuer hors d'une équipe de recherche, et si possible au sein d'une des équipes de la chaire d'agronomie. Seul ou, mieux, en petit groupe afin de favoriser le travail collectif, il s'agissait de mener de manière relativement autonome un raisonnement agronomique dans un cadre de recherche «valide».

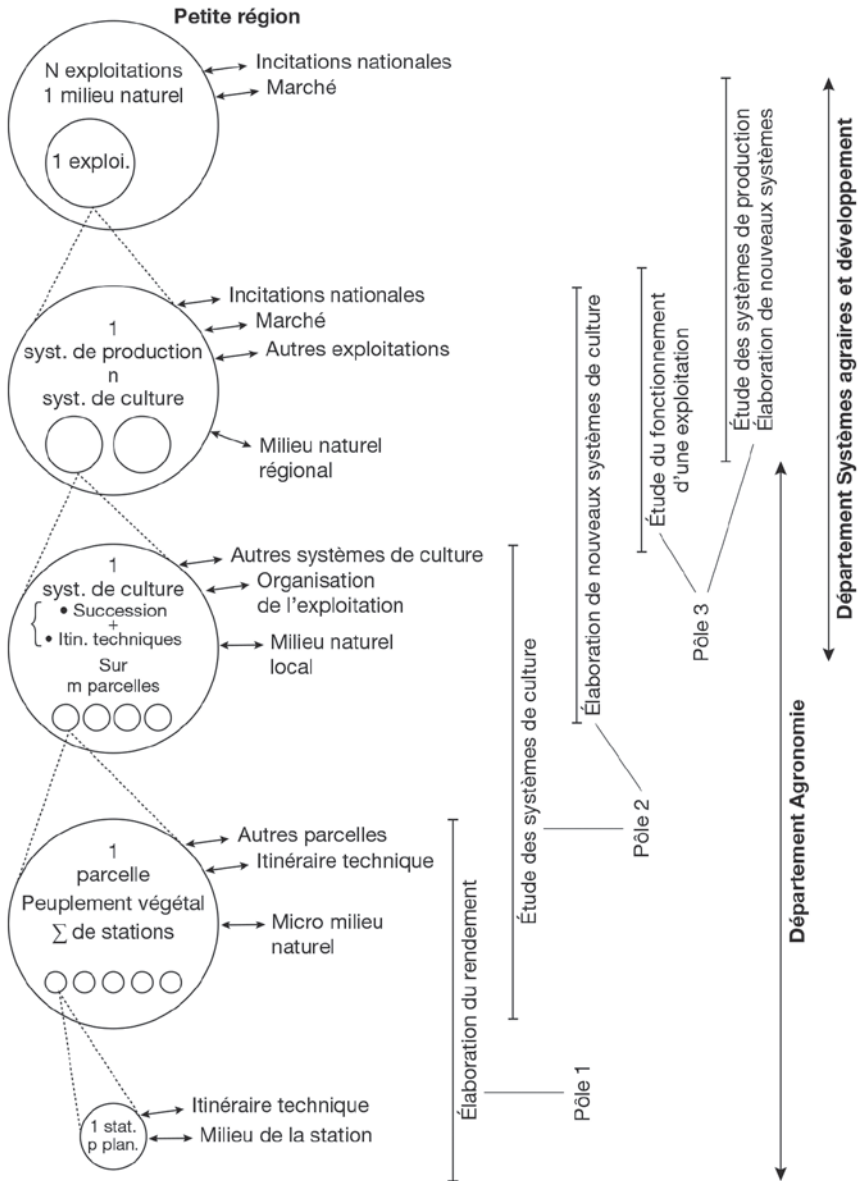


Figure 7.1. Emboîtement des objets de l'agronomie, thématiques de recherche afférentes pour les unités de recherche de l'Inra associées à la chaire d'agronomie de l'INA P-G, et positionnement dans les deux départements de l'Inra (Sebillotte, 1979).

Outre leur dimension formative essentielle, ces stages assuraient une force de travail captive pour accroître progressivement le contenu de la discipline en construction (ces stages étaient donc autant la marque d'une véritable recherche par la formation qu'une formation par la recherche). Ils assuraient également sa solidité grâce à la cohérence d'ensemble de l'édifice formation/recherche – l'écueil du clanisme étant évité par l'acceptation de la confrontation académique dans l'univers de la recherche, et le péril du dogmatisme doctrinaire, par la confrontation avec les secteurs d'embauche.

Encadré 7.1. Quel apport de la formation d'ingénieur pour les agricultures du Sud dans la construction de l'agronomie ?

Isabelle Michel, L'Institut Agro Montpellier, Institut des régions chaudes

■ Une histoire mouvementée inséparable de l'histoire coloniale française

Sur le plan institutionnel, la formation d'ingénieur pour les agricultures du Sud a été jusqu'en 2007 conçue comme une formation complémentaire d'application, destinée à des étudiants sortant d'écoles d'agronomie. Entre 1902, date de création de la première formation diplômante (ingénieur d'agriculture coloniale de l'École nationale supérieure d'agriculture coloniale à Nogent-sur-Marne) (Lasserre, 2020) et 2007, plusieurs réformes ont fait évoluer cette formation, en même temps que se transformait l'école d'application¹ :

– au sortir de la Première Guerre mondiale, la mise en valeur agricole des colonies par le développement des productions d'intérêt pour la France doit contribuer au relèvement économique du pays. Un nouveau diplôme d'ingénieur d'agronomie coloniale vient se rajouter au précédent, complétant l'enseignement des plantes tropicales de renforcements disciplinaires. L'objectif est en effet de former, en plus de techniciens développant des plantations, des cadres scientifiques pour mener des recherches et occuper des fonctions de direction, en articulation avec les stations expérimentales créées dans les colonies (Volper et Bichat, 2014) ;

– en 1946, la formation est réorganisée sur deux années pour délivrer un seul diplôme d'ingénieur d'agronomie tropicale qui distingue deux mentions : recherche² et production agricole. C'est le plein essor de l'agronomie tropicale vue comme une science appliquée spécifique et autonome (Kleiche, 1998 ; voir chapitre 6). L'objectif est de former des ingénieurs capables de moderniser les techniques de production agricole dans les colonies *via* le transfert des moyens d'action prônés pour l'agriculture métropolitaine. Jusqu'en 1981, malgré les Indépendances et la création d'institutions nationales de recherche et d'enseignement par les nouveaux États, la formation d'ingénieur d'agronomie tropicale se poursuit en métropole sans évolution majeure. En parallèle, cette période voit se développer des travaux de chercheurs tropicalistes, de géographes (Pélissier et Sautter, 1970), mais aussi de certains agronomes (Milleville, 1972), à la suite de pionniers tel R. Dumont (1935). Ceux-ci s'immergent dans les sociétés paysannes des anciennes colonies, montrant la richesse et la diversité de leurs savoirs et pratiques agricoles, dont la logique se comprend à des échelles autres que la parcelle de culture ;

– à partir de 1981, le changement politique en France encourage à rompre avec l'approche techniciste qui prévaut jusqu'alors. Pour le Cnearc, il s'agit dorénavant « de former des cadres [...] pour accompagner les dynamiques de développement dans les pays du Sud et plus généralement dans les régions en crise, en accordant une attention particulière à l'agriculture familiale et la lutte contre la pauvreté » (Jouve, 2002). L'enseignement est profondément remanié, tirant les leçons des

bilans réalisés qui montrent les limites des modes d'intervention dominants dans les pays du Sud (Benoit-Cattin, 1986), tout en s'inspirant des travaux des géographes et des agronomes sur les communautés agraires de ces pays. Si les spécificités du monde tropical nourrissent la formation, les éléments structurants sont méthodologiques. Dans des contextes aussi diversifiés que complexes, tant sur le plan biophysique qu'humain, il s'agit de former des agronomes de terrain capables de comprendre avant d'agir; et, pour ce faire, d'articuler les outils des sciences techniques et sociales, traversant les échelles où les pratiques agricoles se décident, s'appliquent et s'évaluent³. Les démarches de diagnostic à l'échelle régionale sont développées en première année de l'ESAT, confortées par des apports en sciences du milieu, en économie du développement, en sciences sociales et en agronomie systémique (Bedu *et al.*, 1987). En deuxième année, des compétences techniques et sociales pour l'intervention sont données et se précisent au fil du temps, s'adaptant aux nouveaux acteurs du développement qui émergent dans les pays du Sud, au plus près de l'action locale, de manière à concevoir pour et avec les agriculteurs « des systèmes techniques de production agro-écologiquement adaptés et socio-économiquement appropriables » (Barbier et Jouve, 1998) (figure 7.2).

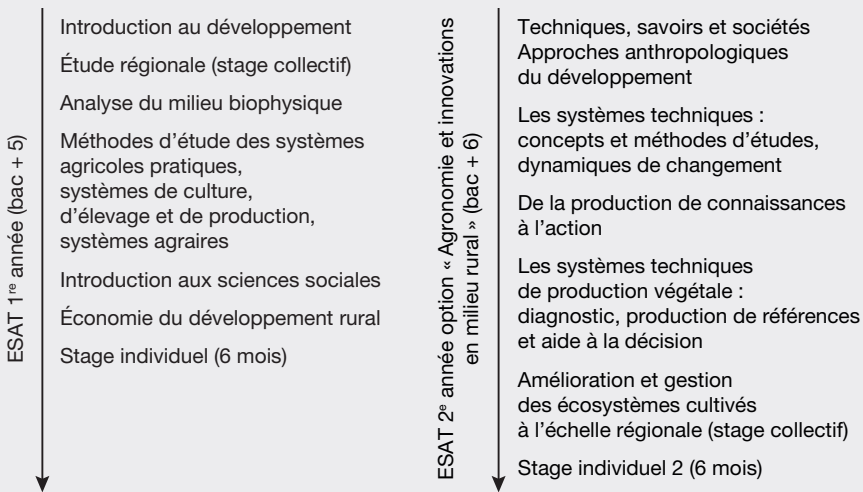


Figure 7.2. Architecture de la formation d'ingénieur d'agronomie tropicale en 1998 au Cnearc.

Depuis 2007, la formation d'ingénieur pour les agricultures du Sud n'est plus une formation d'application délivrant un diplôme à bac + 6 en 2 ans. En participant à la création en 2007 de Montpellier SupAgro à partir de l'ENSA de Montpellier, le Cnearc, devenu Institut des régions chaudes après fusion avec la Siarc⁴, a mis fin à son cycle de formation d'application pour participer à la création d'un cycle d'ingénieur des Systèmes agricoles et agroalimentaires durables au Sud (Saads, démarré en 2009), qui comprend des enseignements partagés avec celui d'ingénieur agronome de l'établissement. Ce faisant, il est établi que la discipline agronomie s'est bien consolidée avec le temps, nourrie de différents apports dont ceux de l'agronomie tropicale.

Encadré 7.1. Quel apport de la formation d'ingénieur pour les agricultures du Sud dans la construction de l'agronomie ? (suite)

■ **Des contributions originales à l'agronomie**

Dans un premier temps, les enseignements d'agronomie tropicale ont participé à renforcer les concepts de la discipline en les mettant à l'épreuve de la grande diversité des cultures tropicales ; puis, au fur et à mesure que l'on s'y intéresse, à la grande diversité et complexité de systèmes agricoles paysans sous fortes contraintes environnementales, sociales et économiques. Le rôle-clé du travail et de son organisation sociale est démontré, relativisant la notion de rendement ; l'organisation spatiale des systèmes de culture, en lien avec le fonctionnement des milieux et la gestion sociale des ressources, est mise en avant ; parcelles, champs cultivés, exploitations agricoles, unités de production, territoires, terroirs et finages sont autant de notions qui sont clarifiées, précisées. Quant aux démarches mises au point pour comprendre puis intervenir de façon participative auprès des communautés locales, articulant les échelles et les disciplines, elles contribuent dès le début des années 1990 au déploiement de la discipline. Cet enrichissement mutuel devrait se poursuivre au vu des enjeux actuels. Il est urgent de ne pas oublier toutes les connaissances acquises au fil du temps sur des systèmes agricoles complexes, montrant les savoirs agroécologiques autochtones de communautés agraires confrontées à des environnements contraignants et fragiles en ayant peu recours aux leviers de l'agrochimie.

1. L'École nationale supérieure d'agriculture coloniale (Ensac) a été remplacée en 1921 par l'Institut national d'agriculture coloniale (INAC, rebaptisé Institut national d'agronomie de la France d'outre-mer en 1938, période où enseignement et recherche étaient réunis au sein du même institut) ; pour redevenir École supérieure d'application d'agriculture tropicale en 1939 (Esaat) ; puis elle est intégrée au Centre national d'études d'agronomie tropicale, créé en 1963 (sous la tutelle du ministère chargé de l'Agriculture), où elle devient ESAT (École supérieure d'agronomie tropicale) ; pour enfin déménager à Montpellier en 1981, le Cneat devenant Cnearc (Centre national d'études agronomiques des régions chaudes).

2. La section recherche est assurée par l'Orstom (futur IRD), qui délivre un enseignement organisé par discipline (Kleiche, 1998).

3. Fait remarquable, en 1995 le Cnearc recrute un enseignant-chercheur en anthropologie (titularisé en 2001), à côté d'agronomes (pour la plupart issus de l'INA et de l'INA-PG), de pédologues et d'économistes.

4. Section des ingénieurs agroalimentaires pour les régions chaudes, créée en 1977 par l'Ensia de Massy et basée à Montpellier.

►► Le déploiement de l'agronomie dans la formation, une histoire en mouvement

Tout ce travail de théorisation et d'unification disciplinaire a eu d'autant plus d'impact qu'il a été mené en même temps que s'est développé en France un système d'enseignement agricole puissant pour accompagner le développement de la production agricole, favorisant la diffusion de l'agronomie dans toutes les formations en lien avec l'activité agricole. La période étudiée dans cet ouvrage a ainsi vu naître l'agronomie en tant que discipline d'enseignement, avec son corpus conceptuel et méthodologique original. Mais, compte tenu de sa relation à la recherche et à l'action professionnelle, cette discipline d'enseignement a également connu pendant cette période des évolutions qui tiennent au contexte institutionnel. Sur la période étudiée, nous pouvons identifier quatre phases – partiellement chevauchantes – dans l'enseignement de l'agronomie :

– avant 1970 : la période étant celle du volontarisme politique et professionnel pour l'augmentation du volume de production agricole par la diffusion du progrès technique, elle exige la formation d'ingénieurs et de techniciens qui diffuseront les techniques issues de la chimie, de l'amélioration des plantes, de la pédologie, du machinisme, et se traduisant en pratiques agricoles normées diffusées par la phytotechnie (l'agronomie est alors majoritairement comprise comme le sens large des sciences de l'agriculture). L'agronomie, au sens actuel de la discipline d'enseignement, n'est pas encore vraiment affirmée ;

– de 1970 à 1990 : cette période est caractérisée par une double dynamique, celle endogène à l'agronomie, décrite dans la première partie de l'ouvrage, s'affirmant progressivement comme la science de la production végétale en proposant progressivement son corpus conceptuel et méthodologique, et celle des politiques publiques, sous tension entre la poursuite du développement d'un modèle productiviste agricole et les enjeux sociétaux⁴. C'est la période de structuration d'un enseignement d'agronomie dans sa double dimension scientifique et technique, avec un déploiement progressif dans l'enseignement supérieur, puis, beaucoup plus lentement et seulement de manière expérimentale, dans l'enseignement technique et la formation continue des agriculteurs, et de fortes innovations dans la formation continue des conseillers agricoles ;

– de 1990 à 2010 : cette période est celle du déploiement généralisé et de l'académisation de la discipline agronomie dans le système d'enseignement, y compris technique. Le contexte agricole de cette période renforçant le besoin d'ingénieurs et de techniciens capables de comprendre et d'agir au sein de situations agro-environnementales complexes, l'enseignement d'agronomie répond à ce besoin par son approche systémique et sa panoplie évolutive d'outils de diagnostic et de pronostic. Et c'est aussi la période où la reconnaissance académique arrive, avec la création d'un corps d'enseignants-chercheurs en agronomie dans l'enseignement supérieur et d'un corps de professeurs certifiés en agronomie-production végétale dans l'enseignement technique agricole ;

– depuis 2010 : c'est la période où différents enjeux sociétaux font émerger le paradigme de l'agroécologie, qui interroge l'agronomie dans l'enseignement supérieur, à la fois dans les contenus d'enseignement et les contours de la discipline.

Avant 1970 : la phytotechnie est la science de la production végétale

Les lois d'orientation agricole des années 1960 ont transformé le système de formation agricole pour répondre à l'enjeu de formation massive des agriculteurs et de leur encadrement :

– dans l'enseignement supérieur, la création de nouvelles écoles d'ingénieur, publiques et privées⁵, et la reconnaissance de toutes les écoles à délivrer le titre d'ingénieur affirment la priorité donnée à un modèle diffusionniste des savoirs scientifiques et techniques ;

4. Soulevés par la crise énergétique de 1973, voir en particulier le rapport Poly (1978) et le rapport Hénin (1980a).

5. Dans l'enseignement supérieur public sont créés les Enita (Écoles nationales d'ingénieurs de techniques agricoles) pour former des « ingénieurs d'application », destinés plus particulièrement aux groupements de vulgarisation et de progrès (CETA, centres de gestion, groupements divers), dont le développement rapide au cours de ces années est un aspect majeur de l'évolution de l'agriculture française. Ces ingénieurs, travaillant en liaison avec les ingénieurs de conception (issus des ENSA) au service de la profession, rendront plus efficace l'action professionnelle. Dans l'enseignement supérieur privé, de nouvelles écoles sont créées, comme à Lyon (Isara) et à Lille (ISA).

– dans l'enseignement technique agricole, la couverture progressive de l'ensemble du territoire français par des lycées agricoles, publics et/ou privés, doit permettre à tout futur agriculteur de se former aux techniques modernes d'agriculture et à la gestion d'une exploitation agricole⁶.

L'intensification de la production agricole étant la finalité de la formation technique, les contenus d'enseignement sont alors orientés vers les savoirs favorisant l'amélioration des rendements des productions végétales et animales. En production végétale, la construction conceptuelle et méthodologique de l'agronomie n'émergeant vraiment qu'à partir des années 1970 (comme vu dans la partie précédente, mais aussi dans les chapitres 1 et 4), c'est la période de l'enseignement de la phytotechnie. Dans l'enseignement supérieur, la phytotechnie, comme ensemble des techniques de la production végétale, est à la fois l'enseignement d'application des sciences du milieu adaptée aux conditions de l'activité agricole, et l'apprentissage du raisonnement des techniques de production. Cet enseignement est assuré au sein des chaires d'agriculture.

Dans l'enseignement professionnel scolaire, si le terme « agronomie » apparaît parfois dans quelques ouvrages anciens (Lasnier-Lachaize, 1945), c'est celui d'« agriculture » qui est généralement utilisé dans les instructions officielles jusqu'aux réformes de 1960 pour désigner les contenus liés aux productions végétales dans l'enseignement technique ou primaire. L'expression est polysémique, puisqu'on parle du professeur d'« agriculture » (sens d'activité permettant de tirer du sol des productions pour l'homme) chargé des cours d'« agriculture générale » (sens productions végétales), de génie rural et de zootechnie générale, mais aussi de « cultures spéciales » et de « zootechnie spéciale ». Le champ disciplinaire lié aux productions végétales a d'ailleurs longtemps été scindé en deux parties : d'un côté, « agriculture générale/agriculture spécialisée » (ou « cultures spéciales »), qui deviennent dans les années 1960 « phytotechnie générale/phytotechnie spéciale » ou parfois « agronomie/phytotechnie », traduisant une compartimentation entre d'un côté un volet scientifique, « considéré comme fondamental » et structuré autour de l'étude du sol, parfois du climat, des semences, de la défense des cultures des assolements-rotations débouchant sur l'énoncé de lois, et, de l'autre, un volet considéré comme une application des « bases » à la conduite d'un grand nombre de cultures, généralement sous forme normative (Gailleton et Moronval, 2013).

L'investissement dans l'enseignement technique agricole à partir des années 1960 vise à donner « des connaissances générales économiques et techniques, tant pratiques que théoriques, en vue de former des techniciens et techniciennes aptes à assumer les responsabilités de chefs d'entreprise ou de cadres moyens des secteurs agricoles »⁷. Les décrets d'application des lois Pisani réorganisent en profondeur l'enseignement agricole selon un dispositif parallèle à celui de l'enseignement technique de l'Éducation nationale à deux niveaux :

– une formation courte, assurée principalement dans les collèges agricoles (transformation des « écoles pratiques » et des « écoles ménagères ») ou les centres d'apprentissage délivrant le brevet professionnel ;

6. Avant 1960, l'enseignement professionnel agricole reste très marginal, puisqu'on estime alors qu'à la sortie de la guerre plus de 90 % des agriculteurs, dont 83 % des moins de 25 ans, n'ont pas véritablement reçu de formation agricole (Boulet, 2015 ; Cohen-Clerget, 2017).

7. Direction générale de l'enseignement et de la recherche (DGER) du ministère en charge de l'Agriculture, programme du Brevet de technicien agricole à option (BTAO), 1970.

– une formation longue, assurée dans les lycées agricoles publics et les établissements privés équivalents aboutissant au BTA (Brevet de technicien agricole) et BTSA (Brevet de technicien supérieur agricole).

La plupart des agriculteurs qui s'installent sont alors formés par l'enseignement agricole initial ou en formation continue. Si les contenus liés aux productions végétales s'étoffent, avec une place accordée aux progrès techniques beaucoup plus conséquente qu'antérieurement (mécanisation, intrants), il n'y a pas de rupture dans l'approche disciplinaire des sciences techniques agricoles par rapport à la formation dispensée dans les écoles pratiques, avec un enseignement qui reste très analytique et de nature plutôt encyclopédique, toujours scindé entre théorie et pratique.

De 1970 à 1990 : l'agronomie s'affirme comme discipline d'enseignement

Pendant cette période, l'agronomie comme discipline d'enseignement des sciences de la production végétale s'affirme dans l'ensemble des formations agricoles, bénéficiant de la dynamique de production conceptuelle et méthodologique en cours. Cette affirmation est cependant menée à un rythme variable selon les systèmes de formation.

La formation d'ingénieur au cœur de la stratégie d'encadrement du développement de l'agriculture

La convergence progressive parmi les écoles agronomiques, qu'elles soient sous tutelle du ministère en charge de l'Agriculture ou du ministère en charge de l'Enseignement supérieur, quant aux objectifs de formation d'ingénieur, a été un facteur favorable pour asseoir la position de l'agronomie comme discipline d'enseignement (telle que décrite dans la première partie du chapitre) et son déploiement dans l'enseignement supérieur. En effet, le passage, dans les années 1970, d'une mission de formation d'agriculteurs de haut niveau et de cadres des métiers agricoles experts dans tous les secteurs de la production, à celle de formation par et pour la recherche d'ingénieurs de haut niveau aptes à travailler dans une diversité de contextes professionnels, pour des métiers variés en lien avec l'agriculture et progressivement d'autres champs d'activité, s'est progressivement généralisé dans tous les établissements. Présente dès la fondation de l'INA, cette mission a petit à petit été adoptée pour les ENSA et officiellement acquise (pour toutes les écoles, quel que soit leur ministère de tutelle) à partir des années 1960. Les écoles privées (ESA d'Angers, écoles de Beauvais et Purpan, Institut technique de pratique agricole, ITPA, École pratique coloniale) ont quant à elles longtemps gardé des missions plus mélangées, avec un souci plus poussé du contact avec le milieu agricole et des métiers d'application, ce qui a parfois rendu l'évolution de l'enseignement de l'agronomie – que l'on jugeait trop théorique – plus difficile, ou l'a ralenti. Jusqu'à cette période, en parallèle des écoles agronomiques publiques, ces écoles privées créées au XIX^e ou au début du XX^e siècle suivaient leurs propres trajectoires, peu influencées par les changements de politique publique, mais façonnées par la relation que pouvait entretenir leur obédience professionnelle ou confessionnelle avec les transformations du monde agricole et rural. Ces relations évoluèrent significativement à partir de la fin des années 1960. Ainsi par exemple à l'ESA d'Angers dans les années 1960, à l'époque où les jésuites pilotaient encore l'établissement : « L'identité de l'École fit face à deux

mouvements contrastés : d'un côté, son développement était favorisé par un groupe social soutenant la modernisation [...]. Mais, de l'autre, l'idéologie de la modernisation affaiblissait la vision antilibérale et familiariste de l'institution » (Le Guen, 2018). Leur finalité majeure était à l'origine la formation d'agriculteurs propriétaires « d'élite » (l'ESA d'Angers délivrait de 1904 à 1954 un diplôme « d'ingénieur-agriculteur »), avant de former de manière massive les acteurs du développement à partir des années 1970.

Malgré cette convergence entre les écoles, l'émergence puis la transformation de l'enseignement de l'agronomie se sont produites par vagues, progressivement, et par la conjugaison de l'évolution des cursus d'ingénieur (conséquence de l'évolution des missions des établissements), de l'évolution des recrutements des enseignants-chercheurs (par un double effet de changement générationnel propre à chaque établissement et de modifications de leurs missions liées à des textes de loi), et enfin de la plus ou moins grande capacité à s'appuyer sur des laboratoires de recherche en agronomie de proximité. De ce point de vue, la possibilité de mener de manière conjointe avec les organismes de recherche (au premier rang desquels l'Inra) des recherches en agronomie est mal distribuée sur le territoire – les écoles privées étant d'une manière générale beaucoup moins servies de ce point de vue, et ayant dû souvent compter sur leurs seules forces ou sur des alliances universitaires restreignant singulièrement le périmètre des possibles, alors même que la mission de recherche de leurs enseignants est moins protégée statutairement que dans les écoles publiques. Les voies de cette transformation ont ainsi été variées. De manière très schématique, on peut distinguer cinq cheminements, d'ailleurs non indépendants les uns des autres, car il existe des échanges au sein de la communauté scientifique et pédagogique :

- la consolidation d'un enseignement scientifique sur le fonctionnement du peuplement végétal, nourri de liens étroits avec la physiologie végétale universitaire et l'amélioration des plantes, enseignement s'élargissant progressivement à d'autres dimensions de l'agronomie : c'est la dynamique à l'œuvre dès les années 1970 à l'Ensaia de Nancy, à partir des années 1980 à l'ENSA de Montpellier ;
- la création d'un enseignement d'agronomie trouvant nombre de ses racines dans des enseignements issus de sciences du milieu physique, fortement ancré dans la recherche, et construisant progressivement un corpus théorique autour du champ cultivé, du système de culture, de la décision technique en agriculture, à l'INA dans les années 1960 puis à l'INA P-G ;
- le passage d'un enseignement d'agriculture générale et/ou de phytotechnie, à forte composante descriptive (des espèces cultivées, des techniques culturales) et fondé sur la notion de « bonnes pratiques », plus ou moins associé à un enseignement de physiologie végétale, de phytopathologie et d'amélioration des plantes, à un enseignement d'agronomie orienté vers la compréhension de l'agroécosystème et son fonctionnement : c'est ce qui s'est passé par exemple à Grignon lors de la fusion avec l'INA, ou dans les années 1980 à l'ISA, ou plus tard encore (après 1990) à l'ENSA de Rennes et à l'Enssaa, à l'occasion de changements générationnels ;
- l'importation d'enseignements venant de l'INA P-G, soit par intervention directe de ses enseignants-chercheurs, soit par recrutement comme enseignants d'anciens élèves de l'INA P-G entretenant un lien étroit avec leur établissement d'origine (Esitpa et ISAB, Isara, Istom, ESA et, dans une certaine mesure, Enita de Bordeaux), la capacité propre à développer des programmes de recherche restant par ailleurs, au moins au départ, limitée dans ces établissements ;

– enfin, à Clermont-Ferrand, école plus récente, un enseignement d'agronomie d'emblée centré sur, d'une part, l'exploitation agricole, hérité de la transformation de l'Institut national de la montagne en Enita, et, d'autre part, sur le milieu physique, hérité d'une tradition d'enseignement venue des ouvrages de Duthil, et s'enrichissant progressivement au fur et à mesure de recrutements et de rapprochements avec la recherche.

L'élévation du niveau de formation des agriculteurs et des techniciens pour la modernisation de l'agriculture

Dans l'enseignement technique, il faut d'abord noter l'apparition d'un courant naturaliste dès les années 1970, avec l'introduction de l'écologie et la création du bac D', puis celle du BTSA « Protection de la nature » en 1971 à Neuvic, incluant le développement d'une activité pluridisciplinaire emblématique : l'étude du milieu (Marshall, 2008). Ce courant, porté par les enseignants de biologie, d'éducation physique et sportive, et d'éducation socioculturelle, va créer une disjonction persistante pendant plusieurs décennies entre des formations plus naturalistes, centrées sur l'étude des écosystèmes peu anthropisés, et des formations plus orientées sur les systèmes productifs agricoles, marquées par la forte demande dans le secteur des agrofouritures.

Dans ce second système de formation – majoritaire quantitativement en nombre de formations et d'élèves –, le déploiement de l'agronomie tel qu'observé dans l'enseignement supérieur est beaucoup plus lent. En prolongement de la période précédente, le raisonnement phytotechnique prédomine longtemps, avec une importance accordée à la mécanisation et à l'artificialisation des modes de production, et plus particulièrement aux actions de l'agriculteur sur la fertilité du milieu (BTSA Productions végétales, 1960⁸). Les programmes sont toujours structurés en chapitres et formulés sous la forme de contenus peu explicités et peu différenciés selon les niveaux de formation (BTAO Conduite de l'exploitation agricole, BTSA Productions végétales écrits en 1970). Ils accordent une place importante à l'étude du climat en agriculture, à la défense des cultures ou à l'amélioration des plantes; la création du BTSA Protection des cultures en 1975 à Carcassonne est très emblématique de cette tendance. Si certains chapitres initient une approche un peu plus systémique de la discipline, l'approche reste très analytique, et l'étude de la parcelle cultivée comme objet d'étude n'est pas explicitement spécifiée. Les programmes restent découpés en général selon les années de formation en deux grandes parties :

- la phytotechnie générale ou agronomie, dans laquelle on aborde successivement l'étude du sol et du climat (la plante étant généralement en grande partie étudiée séparément en biologie végétale) et, de manière séparée et indépendante, les actions de l'agriculteur sur le milieu;
- la phytotechnie spéciale, dans laquelle on traite en général en classe de terminale l'étude de différentes productions végétales (huit cultures en BTA, une dizaine en BTSA), pour lesquelles il est proposé un plan type d'étude : variétés, place dans la rotation, techniques culturales : préparation du sol, fertilisation minérale, semis-mise en place, travaux d'entretien dont désherbage chimique, techniques particulières,

8. Contrairement à l'enseignement supérieur, où les contenus d'enseignement sont décidés dans chacune des écoles, les formations de l'enseignement technique ont un référentiel national, discuté entre le monde professionnel, le monde académique et la tutelle ministérielle.

récolte-conservation-commercialisation (BTA). Il est clairement précisé en BTSA que cette étude ne doit pas être encyclopédique. En plus des cours et des travaux dirigés, il est prévu en BTAO CEA (Conduite de l'exploitation agricole) une liste de travaux pratiques à réaliser tout au long de l'année sur une exploitation faisant appel à l'exécution par l'élève, et pour lesquels une heure de rapport hebdomadaire est prévue.

Progressivement, les contenus liés aux productions végétales s'étoffent, avec une place accordée aux connaissances scientifiques (caractérisation et fonctionnement d'un sol notamment) et techniques actualisées, sans rupture complète dans l'approche disciplinaire, avec des démarches qui restent très phytotechniques, avec un traitement séparé des techniques et une base normative affirmant très souvent une liaison directe entre l'emploi d'une technique et les résultats. Concernant l'étude des cultures, les ouvrages sont organisés « comme une suite de recettes avec une "bonne" façon de cultiver chacune des productions végétales, sans tenir compte ni du précédent, ni du suivant cultural, ni des "états du milieu" tout au cours du cycle de végétation, ni des objectifs de l'agriculteur » (Bonneviale et Marshall, 2012). Il s'agit de former des « agriculteurs applicateurs » (Salembier, 2019). Parmi les ouvrages de référence des enseignants, on peut signaler les ouvrages de D. Soltner. D'une grande qualité pédagogique pour l'époque, avec une lecture à plusieurs niveaux et des schémas dont le caractère didactique facilite la compréhension d'un message scientifique ou technique, les ouvrages de Soltner⁹ ont marqué l'enseignement de cette époque tout en forgeant une approche « phytotechnique ».

L'agronomie au service du renforcement des capacités des acteurs de l'agriculture

Cette période est également propice au développement de la formation continue des acteurs de l'agriculture. Dans la formation des agriculteurs, le déploiement de l'agronomie a concerné deux axes différents :

– la préparation à l'installation en agriculture : à partir de 1965, la création des CFPPA (Centres de formation professionnelle et de promotion agricole) d'un côté, et du BPA (Brevet professionnel agricole) de l'autre, organise le rôle essentiel que va prendre l'État dans la formation continue de la profession agricole dans les décennies suivantes, à savoir la qualification professionnelle à l'installation en agriculture (Chosson, 1997). Cette qualification, qui permet d'accéder à des soutiens publics (dotation à l'installation, prêts bonifiés, etc.), s'est caractérisée dans un premier temps par une formation en comptabilité-gestion, les connaissances agronomiques étant considérées comme apprises sur le tas dans le cadre du stage en exploitation agricole. Puis la création du BPA en 1968 a introduit des premiers contenus agronomiques, mais extrêmement limités puisque représentant un maximum de trois à quatre demi-journées pour aborder essentiellement quelques propriétés d'un sol (propriétés physiques liées à la texture et à la structure) et la fertilisation des cultures. Cet apport a ensuite été renforcé lors de la rénovation du diplôme en 1977, avec la distinction de trois certificats (agriculture, élevage, gestion). Le certificat

9. Voir <https://soltner.fr/agronomie/> : dans la collection Agronomie, les trois tomes de *Bases de la production végétale* (*Le sol*; *Le climat*; *La plante*) et le tome *Les grandes productions végétales* sont réédités depuis 1972.

« agriculture » a ainsi permis d'élargir le périmètre des contenus agronomiques, avec des apports en phytotechnie générale (sol-climat principalement) et en phytotechnie spéciale (étude de trois cultures avec élaboration d'une fiche technique) (Savy *et al.*, 2020)¹⁰ ;

– la diffusion-accompagnement au service de l'intensification des cultures : cette mission a été assurée conjointement entre les systèmes de formation agricole et de développement agricole (chapitre 8) et elle a surtout concerné la préoccupation de l'intensification de l'agriculture pendant la période 1970-1985, orientée par la « filière de progrès » dans une démarche diffusionniste recherche fondamentale-recherche appliquée-développement agricole. Les thématiques phares ont été à cette période les améliorations foncières, la mécanisation, le choix variétal et l'usage des intrants chimiques, qui toutes avaient un lien avec l'agronomie, mais dans la seule perspective de maximisation du rendement¹¹. Il faudra attendre la période suivante, lorsque la question environnementale va émerger dans l'activité agricole, pour que les contenus d'agronomie systémique prennent de l'importance dans la formation continue des agriculteurs.

Dans la formation continue des conseillers agricoles, mais aussi des ingénieurs de la recherche-développement et des enseignants d'agronomie dans les lycées agricoles, la période a surtout été marquée par une volonté de renforcement des capacités en agronomie, à partir du début des années 1980, avec la mise en place de l'opération nationale Relance agronomique. Lancée au moment des États généraux du développement agricole de 1982, et résultant des débats sur le modèle d'agriculture, après la parution du rapport Poly (1978), cette opération est un des moments importants de diffusion des nouveaux savoirs agronomiques produits par la recherche et l'enseignement supérieur pendant les années 1970-1980. Cette opération, qui s'est étalée sur une quinzaine d'années, a visé à remettre l'agronomie au cœur du raisonnement des agriculteurs et des conseillers pour faciliter les évolutions nécessaires dans les approches du développement agricole et rural. Elle a comporté trois axes de travail :

- la promotion des analyses de terre, alors peu pratiquées en France ;
- la production de références agronomiques, avec l'établissement de programmes agronomiques régionaux pilotés par les chambres régionales d'agriculture, nouvellement créées ;
- l'amélioration de la formation, de l'appui technique et de l'encadrement en agronomie, avec la mise en place d'un cycle de formation supérieure agronomique destiné à un public d'ingénieurs travaillant dans le monde agricole et rural.

Ce cycle de formation, composé de sept semaines de formation (puis neuf semaines dans les derniers cycles de formation, tableau 7.1), a constitué une formation continue répondant à la volonté des institutions de sortir du seul modèle de conseil diffusionniste et au besoin de renforcement des capacités des conseillers pour répondre aux besoins des agriculteurs. Il a pu s'appuyer sur le module de perfectionnement agronomique déjà présent dans le catalogue de formations réalisées dans le centre de l'APCA à Trie-Château depuis les années 1970 (Brunier, 2018).

10. Savy H., Barutaud J.P., Asdrubal M. Évolution de la place de l'agronomie dans la formation professionnelle continue agricole. Interview réalisée le 26 février 2020.

11. À partir des contributions de François Kockmann, Gérard Cattin, Jean-Luc Fort et Bertrand Omon, agronomes du développement.

Tableau 7.1. Thématiques des sessions du cycle de formation Relance agronomique (d'après Leclercq *et al.*, 2013).

N° session	Thématique de formation
1	Fonctionnement des peuplements végétaux et élaboration du rendement
2	Milieu, caractérisation et transformation par les techniques Concept d'aptitude culturale
3	Système de culture – Diagnostic au champ
4	Approche globale de l'exploitation agricole
5	Typologies d'exploitation (avec terrain) – Diagnostic régional et collecte de références
6	Raisonnement de l'agriculteur et aide à la décision
7	Communication
8	Élaboration de solutions alternatives aux problèmes posés (8 ^e et 9 ^e cycles)
8bis	Gestion de la qualité des produits (à partir du 9 ^e cycle)
9	Systèmes de production et environnement (à partir du 9 ^e cycle)

Un travail d'analyse de l'impact de l'opération, en particulier le cycle de formation, a été mené par un groupe de l'Association française d'agronomie en 2011 (Leclercq *et al.*, 2013). Il montre que la Relance agronomique a permis l'acquisition, par un public de professionnels (190 conseillers et enseignants formés), des concepts, méthodes et outils de l'agronomie les plus récents de l'époque : potentialités, composantes et schéma d'élaboration du rendement, profil culturel, itinéraire technique et système de culture, fonctionnement et typologie d'exploitations, diagnostic régional, etc. Par ailleurs, le cycle de formation prévoyant un mémoire à partir de leur terrain professionnel, les stagiaires en formation ont pu aussi acquérir des méthodes de diagnostic et de pronostic, à différentes échelles, à partir d'observations de terrain et en intégrant les dimensions technique et économique (tableau 7.2). Selon les anciens stagiaires enquêtés, la confrontation des concepts et des outils de la recherche avec leur propre terrain a permis la production de références de nature originale pour l'époque, et cela a souvent initié de nouvelles démarches de conseil et de formation dans les organismes employeurs.

Tableau 7.2. Thèmes et méthodes mobilisés dans le mémoire (d'après inventaire des mémoires archivés et enquête).

	Nombre de mémoires concernés	Niveau	Méthodes les plus fréquentes	Outils les plus fréquents
Potentialités du milieu et élaboration du rendement Variabilité des rendements en fonction du milieu et des pratiques culturales	19	Parcelle	Suivi de parcelles ou Suivi de parcelles + essais	Profil culturel Mesures d'indice foliaire Composantes du rendement
Déterminants des choix techniques	7	Exploitation	Enquête en exploitations	Outils d'analyse du fonctionnement des exploitations agricoles ou des choix des agriculteurs
Diagnostic agronomique régional	11	Territoire		Typologies

Cette formation a eu lieu pendant onze années (de 1983 à 1994), puis une formation sensiblement identique a pris le relais dans le cadre de l'Institut des techniques de l'ingénieur en agriculture, cofondé par le Conservatoire national des arts et métiers (CNAM), l'APCA et l'INA P-G. Cet institut sans murs délivrait une formation diplômante, pluridisciplinaire, dans laquelle la formation en agronomie était l'héritière de la Relance agronomique. Toutefois, le mémoire professionnel pouvait s'exercer dans un autre domaine que celui des productions végétales, et une partie des auditeurs n'avaient donc pas l'occasion de confronter leurs acquis théoriques en agronomie à des situations pratiques.

De 1990 à 2010 : l'«académisation» de l'enseignement de l'agronomie et l'élargissement de son périmètre

Si la période précédente est celle de la construction de la base conceptuelle et méthodologique de l'agronomie comme discipline d'enseignement, la période 1990-2010 est tout aussi importante, d'une part parce qu'elle correspond à la période d'élargissement du périmètre de l'agronomie, en particulier pour la prise en compte des enjeux environnementaux (chapitres 1 à 5), et d'autre part parce que de nouvelles réformes institutionnelles vont favoriser la reconnaissance de l'agronomie comme discipline académique. Là encore, les faits marquants de cette évolution se sont traduits différemment dans l'enseignement supérieur et l'enseignement technique.

Les écoles d'ingénieur agronome comme composante du système d'enseignement supérieur et de recherche

Dans l'enseignement supérieur agronomique, en forte interaction avec la politique mise en œuvre au ministère en charge de l'Enseignement supérieur, on assiste à une volonté d'intensification des liens entre formation et recherche à partir du milieu des années 1980. Comme souhaité lors des lois Pisani, les ENSA avaient pu à partir du milieu des années 1970 délivrer seules un diplôme de docteur-ingénieur, ce qui constituait une reconnaissance scientifique et des établissements, et des disciplines qui y étaient enseignées. Mais en 1984, le dispositif législatif concernant le doctorat en France est profondément transformé, avec la suppression des titres de docteur de troisième cycle, de docteur-ingénieur et de docteur d'État (dont les règles avaient été réformées en 1974), et l'unification sous la forme du titre simple de docteur (d'un établissement). Les diplômes de référence pour pouvoir postuler à un poste de maître de conférences ou à un poste de professeur deviennent respectivement le doctorat, et l'habilitation à diriger des recherches, créée à cette occasion. Le diplôme d'études approfondies (DEA) devient la préparation nécessaire pour s'inscrire en doctorat en vue de l'obtention du titre unique, l'arrêté du 5 juillet 1984 relatif aux écoles doctorales précisant que « les études doctorales comprennent : la préparation d'un diplôme d'études approfondies ; la préparation d'un diplôme de doctorat ».

Même si par dérogation l'inscription en thèse est possible sans diplôme de DEA, pour les établissements d'enseignement supérieur agricole, il s'agit d'un élément contextuel majeur. Toujours selon ce même arrêté, « le diplôme d'études approfondies est délivré par les établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel habilités à cet effet par arrêté du ministre de l'Éducation nationale après avis du Conseil

national de l'enseignement supérieur et de la recherche, seuls ou conjointement avec d'autres établissements d'enseignement supérieur public». Les ENSA dépendant du ministère en charge de l'Agriculture ne peuvent donc délivrer seules le DEA.

Cet ensemble législatif a eu pour conséquence majeure le développement à cette époque – par les établissements d'enseignement agricole dépendant du ministère en charge de l'Agriculture – d'une politique d'alliance avec les universités, passage obligé de leur maintien au niveau le plus élevé de la diplomation académique. Et au sein des établissements, les disciplines non universitaires ont dû s'adapter à ce nouveau paysage. Le lien entre école d'agronomie sous tutelle du ministère en charge de l'Agriculture et université ne préexistait de manière significative qu'à Montpellier, où un DEA d'agronomie avait été mis en place dès la fin des années 1960 (Paris Pireyre, 2003), dont le contenu était très centré sur les dimensions physiologiques si on se réfère aux compétences de ceux qui l'ont dirigé, d'une manière sans doute assez similaire à ce qui pouvait exister à Nancy (école sous tutelle du ministère en charge de l'Enseignement supérieur). La mise en place de DEA conjoints entre université et écoles d'ingénieur a permis de sécuriser la présence des disciplines agronomiques dans la formation à et par la recherche; inversement, elle a aussi permis de renforcer dans les écoles des champs peu investis par le cursus ingénieur – comme celui de l'écophysiologie et de l'amélioration des plantes à Clermont-Ferrand, où fut monté le premier DEA conjoint entre une Enita et l'université, avec un renfort important des unités de recherche du site. Cette politique s'est poursuivie après la réforme des cycles universitaires (licence, master, doctorat) du début des années 2000 puis 2010. Les conséquences pour l'enseignement de l'agronomie n'ont pas été négligeables. En effet, il s'agissait de nouer des alliances avec des disciplines universitaires pour diplômer en commun au niveau du DEA, ce qui nécessitait des convergences disciplinaires et pédagogiques; mais, dans le même temps, chaque discipline souhaitait continuer à exister et ne pas se diluer dans un ensemble indistinct. Dans un univers de large méconnaissance réciproque, de rapports de force, de cultures pédagogiques différentes, cette voie ne fut pas toujours un long fleuve tranquille. L'exemple de ce qui advint à l'INA P-G l'illustre :

- à la fin des années 1980, une première alliance avec l'écologie dans sa composante d'écologie fonctionnelle, autour de l'intérêt commun pour l'écophysiologie (DEA de « production végétale »);
- une seconde alliance à partir du milieu des années 1990 avec la génétique et l'amélioration des plantes d'une part, et la phytopathologie d'autre part, autour d'une vision intégrée du peuplement végétal cultivé (DEA Biologie, diversité, adaptation des plantes cultivées, puis DEA Adaptation des plantes cultivées), visant à élargir les points d'interactions avec les disciplines universitaires, mais aussi dans le cadre du rapprochement avec ces disciplines au sein même de l'établissement en raison de la diversification des objets d'intérêt de l'agronomie;
- à partir du milieu des années 2000, et profitant du passage du DEA au master et de la capacité pour l'établissement de délivrer seul ce dernier, un retour vers une formation de master sur l'agronomie seule, mais avec des ponts vers l'écologie, se traduisant par un master d'agronomie, se transformant dans les années 2010 en un parcours « De l'agronomie à l'agroécologie » : il s'agissait de se doter dans cette formation de la capacité de traiter plus largement des objets, concepts, méthodes de l'agronomie que ne le permettaient les formules précédentes, qui restaient très centrées sur le fonctionnement du peuplement végétal.

Ce type de cheminement a eu plusieurs conséquences, déclinées de manière diverse et plus ou moins rapidement selon les établissements. La première est, pour ceux qui en étaient relativement éloignés, une meilleure connaissance du dispositif universitaire, de ses attendus, de l'importance comme de la difficulté d'y être reconnu. La deuxième correspond au renforcement de collaborations avec des disciplines du domaine de la biologie avec lesquelles l'agronomie avait à faire, et qui n'étaient pas toujours ses partenaires de fait; sans pouvoir affirmer que ces dimensions pédagogiques furent un moteur essentiel des interactions avec ces disciplines évoquées dans d'autres chapitres de cet ouvrage, elles en furent en tout cas contemporaines. Enfin, les établissements durent opérer une réflexion sur la distinction qu'ils souhaitaient faire entre un enseignement de l'agronomie en spécialisation d'ingénieur et en DEA ou master.

Par ailleurs, dans le secteur public toujours, la parution du décret du 28 février 1991 «portant statuts particuliers des corps d'enseignants-chercheurs des établissements d'enseignement supérieur publics relevant du ministre chargé de l'Agriculture» modifie sensiblement le contexte de l'enseignement agronomique. Ce décret, sur la base d'un alignement sur les statuts en vigueur au sein du ministère de l'Enseignement supérieur, organise la profession des enseignants de l'enseignement supérieur agricole en les réduisant à deux corps (maîtres de conférences et professeurs). Les missions des établissements publics sont unifiées, et parallèlement le sont également le recrutement, le nom du diplôme et la durée des études. En particulier, tous les enseignants-chercheurs ont une double mission de formation et de recherche, ce qui n'était pas systématiquement le cas antérieurement dans les Enita. À cette époque, le ministère en charge de l'Agriculture met d'ailleurs une pression sur l'ensemble de ses écoles, privées comme publiques, pour qu'ils définissent une politique de recherche. L'agronomie est alors une discipline d'enseignement et de recherche clairement identifiée dans les recrutements des enseignants-chercheurs.

Ces évolutions institutionnelles ont engendré des évolutions dans l'enseignement d'agronomie au sein des différentes écoles, avec globalement une forme de convergence des contenus d'enseignement. Ainsi, Caneill *et al.* (2001) puis Prévost *et al.* (2013) ont procédé à une analyse comparative des contenus des enseignements en agronomie et des méthodes de formation mobilisées dans les cursus d'ingénieur de respectivement quatre et huit de ces établissements. Dans les deux cas ils se référaient à la période qui précédait leurs écrits, deux périodes séparées donc par une décennie environ. Leur constat est assez similaire sur plusieurs points, et dès la fin des années 1990 on peut considérer de manière synthétique :

- que l'enseignement de l'agronomie dans les établissements concernés partage un large socle de contenu sur les objets et les concepts enseignés, autour du fonctionnement du peuplement végétal, de la notion de système de culture, et d'objets spatiaux et niveaux d'organisation englobants par rapport à ces derniers¹²;
- qu'il existe une gradation dans le cursus d'ingénieur en même temps qu'une adaptation de l'enseignement de l'agronomie à des publics différents, consistant à d'abord enseigner les concepts de base à tous les étudiants (après une confrontation première à l'activité agricole, génératrice de questionnements), puis à les mobiliser dans des situations agronomiques variées dans des enseignements optionnels, enfin à délivrer

12. Ce constat a été confirmé par des entretiens menés dans la plupart des établissements pendant la rédaction de ce chapitre.

un enseignement plus approfondi aux étudiants se préparant à des métiers en rapport avec la production végétale, en distinguant la formation pour des métiers d'ingénieur de celle pour des métiers de chercheur ;

– que les enseignants-chercheurs sont confrontés à la difficulté d'un contenu agronomique croissant à enseigner, alors que la place dédiée à la discipline tend à se restreindre dans le cursus.

Parce qu'elle est située plus tard, mais aussi parce qu'elle est fondée sur un spectre d'écoles plus large, l'analyse de 2013 fait ressortir trois points complémentaires :

– par-delà le socle commun entre établissements, il existe des variations dans le contenu agronomique de l'enseignement (par exemple, les dimensions territoriales de l'agronomie ne sont pas présentes partout à la même hauteur, et parfois absentes) ;

– les volumes horaires dédiés à la discipline peuvent être sensiblement différents, avec un volume plus important dans les écoles privées recrutant en post-bac, et des méthodes pédagogiques dans ces dernières faisant une place plus large au terrain ;

– il existe une tension entre le maintien d'un enseignement disciplinaire suffisamment conséquent et le développement d'activités d'enseignement pluridisciplinaires, allant parfois jusqu'à interroger la pérennité de la discipline dans les établissements.

De manière synthétique, et en extrapolant aux autres établissements non analysés dans ces deux articles, l'enseignement contemporain de l'agronomie dans l'enseignement supérieur long est fondé sur une vision globalement partagée de la discipline, tout en n'étant pas complètement similaire. Les différences de contenu tiennent quant à elles surtout à des structures de cursus différentes (trois ou cinq ans), et à des vocations plus ou moins spécialisées des établissements, en lien avec les productions agricoles des régions d'implantation ou des régions de destination des diplômés. Et par ailleurs, l'interrogation sur l'identité disciplinaire de l'agronomie est largement partagée.

Transformation pédagogique puis enjeux environnementaux et sociétaux dans l'enseignement technique agricole

Au début des années 1980, un écart encore important existe entre les attentes des futurs agriculteurs et la formation dispensée, qui reste très parcellisée, plutôt normative, avec des programmes lourds, insuffisamment reliés aux problèmes rencontrés sur le terrain et ne prenant pas en compte les derniers développements de la recherche sur les décisions des agriculteurs (Petit, 2012). Les résultats aux examens, notamment au BTA option Conduite de l'entreprise agricole, restent insatisfaisants et témoignent d'une difficulté des candidats à établir des liens entre les enseignements scientifiques reçus et leurs applications pratiques (Leblanc, 2011). Si une première tentative, avec la directive Malassis du 11 juin 1980, échoue, la véritable rénovation pédagogique va débuter en 1984, dans le prolongement des États généraux du développement agricole, et se poursuivre tout au long des années 1990 avec un vaste plan de rénovation des différents niveaux de l'enseignement agricole. La réforme de 1984 est à la fois institutionnelle – décentralisation et création des Établissements publics locaux d'enseignement et de formation professionnelle agricoles (Eplefpa), avec la définition de missions, la clarification des relations entre l'État et l'enseignement privé –, structurelle (examen réalisé pour partie en contrôle en cours de formation, diplôme construit sous forme modulaire) et pédagogique (approche par objectifs, développement de la pluridisciplinarité,

autonomie pédagogique, adaptation locale de la formation). En particulier, le contrôle continu renforce la crédibilité de l'enseignement avec la possibilité d'évaluer sur des situations réelles (Leblanc, 2011). Les promoteurs de la réforme peuvent s'appuyer sur les recherches-actions et les expériences de terrain de l'Institut national de recherches et d'appui pédagogique (Inrap), impliquant de nombreuses équipes dans les établissements, avec plus particulièrement l'expérimentation FoCEA (Formation des chefs d'exploitation agricole), initiée dès 1975, le BTSA TAGE (Techniques agricoles et gestion de l'exploitation) et le BTSA PV (Productions végétales) par unités de valeur ou le CAPA (Certificat d'aptitude professionnelle agricole) par unités capitalisables. Depuis cette étape, l'organisation des diplômes et des formations s'est progressivement élaborée à partir d'une meilleure identification des qualifications attendues des agriculteurs, reposant sur une analyse systémique des situations professionnelles. Les programmes deviennent progressivement des référentiels de diplôme et intègrent dorénavant un référentiel professionnel, première étape désormais du processus de construction d'une formation professionnelle. Le référent « métier » devient alors très important et permet de mieux assurer la contextualisation des savoirs enseignés (Marshall, 2006). Les programmes sont structurés autour d'objectifs à atteindre par les apprenants, libellés sous la forme de verbes d'action, et non plus uniquement sous la forme de contenus, qui deviennent alors des « savoirs-outils » à mobiliser dans des « situations à vivre », souvent pluridisciplinaires. L'objectif n'est plus la simple reproduction de recettes ou la répétition de leçons, mais de positionner davantage les élèves en tant qu'acteurs qui prennent en compte dans leurs choix la réalité du terrain.

Cette réforme de 1984 va permettre un changement profond de l'enseignement des productions végétales. Une remise en cause fondamentale de l'ancien « corpus phyto-technique » est opérée pour une approche beaucoup plus systémique de la discipline. La transposition progressive de concepts et de démarches agronomiques développés par la chaire d'agronomie de l'INA P-G ainsi que l'adoption de méthodes élaborées par la recherche pédagogique propre à l'enseignement technique sont les points les plus marquants de cette évolution. Le but visé par l'enseignement des productions végétales est de positionner davantage les élèves en tant qu'acteurs qui prennent en compte dans leurs décisions la réalité du terrain, avec un enseignement beaucoup plus contextualisé et pluridisciplinaire, pour favoriser l'acquisition d'une intelligence de la complexité et de l'action (Marshall, 2006). À la suite de l'expérimentation FoCEA, les objectifs de formation pour les productions végétales sont élaborés autour « d'opérations-clés » qui permettent la maîtrise du processus productif : opérations d'observation par les sens des états du milieu et du peuplement, opérations de contrôle (comptage, mesure, calcul), opérations d'évaluation et de diagnostic des potentialités du milieu, opérations de prise de décisions à court et à long terme et opérations physiques et manuelles, mais aussi compréhension des objectifs de l'agriculteur et de la façon dont il prend ses décisions (Inrap, FoCEA, tome 1, 1981).

Si on retrouve encore une structuration entre des modules plus généraux et des modules plus appliqués, la formation devient beaucoup moins analytique et encyclopédique, avec notamment une réduction du nombre de cultures étudiées et l'hypothèse que les qualifications et savoir-outils associés sont transférables d'une culture à une autre (Bonneau *et al.*, 1985). Le programme le plus novateur de cette période pour l'agronomie reste certainement celui du BTSA expérimental « Productions végétales »

par unités de valeur (UV), écrit par J.R. Bonneville en 1984, avec la collaboration d'ingénieurs formateurs des établissements en expérimentation (Dax, Dijon et Poitiers); l'UV5 est par exemple intitulée « Étude des systèmes de production, des systèmes de culture et de leurs évolutions », avec un module intitulé « Analyse et diagnostic du fonctionnement global de l'exploitation », prémices de l'AGEA (Approche globale de l'exploitation agricole) en cours de formalisation, et deux modules intitulés Analyse, diagnostic et évolution d'un système de culture.

Progressivement, ce nouveau cadre conceptuel va être mis en place au fil des rénovations dans l'ensemble des formations, avec un enseignement d'agronomie structuré autour de deux objets d'étude : « la parcelle et l'itinéraire technique » d'une part, « l'agriculteur et ses pratiques dans son exploitation » d'autre part. Concernant l'objet « parcelle de culture », considéré comme le niveau de décision de base, les quatre objectifs de formation sont : l'observation et l'évaluation des états successifs de la parcelle en lien avec les étapes clés de l'élaboration du rendement; l'amélioration ou la gestion de la fertilité du milieu; le raisonnement d'itinéraires techniques en fonction d'objectifs et/ou de contraintes; et l'analyse et la proposition de modifications d'un système de culture. Les notions de « composantes et d'élaboration du rendement », de « facteurs et conditions de croissance », d'« états du milieu », d'« itinéraires techniques », de « processus productif » ou de « système de culture » font leur apparition dans les programmes ainsi que les démarches d'analyse du profil cultural, d'analyse des composantes du rendement, de diagnostic agronomique. Les modules intègrent progressivement les connaissances nouvelles en écophysiologie couplées aux connaissances en bioclimatologie, en phytopathologie et en sciences du sol, puis progressivement celles liées à l'écologie. Un objectif transverse aux différentes formations de la voie professionnelle ou technologique reste le pilotage de la culture et l'optimisation ou la rationalisation de l'usage des intrants dans un système de contraintes données à l'échelle de la parcelle et de l'exploitation (potentialité du milieu, atouts/contraintes de l'exploitation, objectifs de l'agriculteur). Le recours à différentes démarches ou outils de raisonnement est clairement inscrit dans les référentiels : notion de seuil de nuisibilité, mobilisation des avertissements agricoles, méthodes de bilan pour fertilisation, modèles ou outils d'aide à la décision, etc. Pour reprendre la typologie proposée par C. Salembier (2019) concernant les régimes de conception des agriculteurs, après la formation d'« agriculteurs applicateurs » des années 1960-1970, on vise cette fois la formation d'« agriculteurs optimisateurs », avec un enseignement qui reste encore marqué par la recherche de productivité et par une rationalité technico-économique encore significative, même si on peut noter une ouverture sur la diversité des modes de production. Les enseignants peuvent s'appuyer sur les productions de la Relance agronomique, les expérimentations du Réseau national d'expérimentation et de démonstration en élevage (DGER, 1993), les avertissements agricoles de la protection des végétaux, des revues comme *Perspectives agricoles* ou des outils permettant des simulations de cultures (Loncle, 1991).

Quant à l'objet « exploitation agricole », l'idée de prendre davantage en compte l'agriculteur et ses pratiques dans la formation a été initiée par les animateurs pédagogiques de l'Inrap dès les expériences des années 1970, avec la volonté de mieux valoriser les stages en exploitation agricole et de mieux prendre en compte la diversité des manières de faire. Dans cette optique, s'appuyant à la fois sur le courant systémique et sur le courant décisionnel (travaux notamment de M. Petit, Enssaa/Inra-SAD), Marshall, Bonneville et Jussiau ont progressivement formalisé « l'approche globale

de l'exploitation agricole» (AGEA), qui se donne comme objectif de comprendre et modéliser le fonctionnement de l'exploitation agricole par la construction d'un schéma dit «de fonctionnement» (Bonneviale *et al.*, 1989). Fondée sur une démarche pédagogique rigoureuse et pluridisciplinaire, influencée par les théories pédagogiques constructivistes (les enseignants cherchent et construisent avec les élèves), cette méthode a rapidement et durablement été intégrée dans de nombreuses formations de la voie professionnelle, technologique et même générale, avec l'idée d'initier les élèves à la modélisation et d'approcher la complexité sans trop la simplifier tout en permettant l'acquisition de savoirs procéduraux (Bonneviale et Marshall, 2012). Dans le cadre pluridisciplinaire de la méthode, le parcellaire constitue un vecteur privilégié pour aborder les pratiques de l'agriculteur. L'entrée par les pratiques, «liées à l'opérateur et aux conditions dans lesquelles il exerce son métier» (Teissier, 1979), se retrouve par ailleurs dans d'autres situations de formations que l'AGEA, notamment dans le bac technologique, où il est demandé aux enseignants d'entrer par les pratiques des agriculteurs et d'identifier les décisions qui sous-tendent ces pratiques plutôt que d'entrer par les techniques. Selon les formations et les modules, l'importance accordée à l'un ou l'autre de ces objets est variable, avec une cohérence plus ou moins évidente entre les deux approches. De ce point de vue, l'épreuve d'EPI (Épreuve professionnelle interdisciplinaire) du BTSA TV de 1992 apparaît dans sa conception comme une synthèse pertinente de ces deux approches. Pour reprendre la terminologie de C. Salembier, l'objectif de formation vise à former maintenant des «agriculteurs décideurs».

Par ailleurs, à partir des années 1990, la prise en compte de préoccupations environnementales se généralise dans toutes les filières de formation, avec en particulier la création du bac technologique STAE (1993, Sciences et technologies de l'agronomie et de l'environnement). L'introduction d'un module «Agroécosystèmes et environnement» dans le BTSA «Technologies végétales» (1991) ou d'un module intitulé «Élevage et environnement» dans le BTSA «Production animale» (1992) participent de la même tendance, avec, dans ce dernier cas, une entrée sociotechnique plus marquée. En 1999, une nouvelle étape est franchie avec la loi d'orientation agricole du 9 juillet, puis en 2001, avec la loi d'orientation forestière et, en 2005, avec la loi sur le développement des territoires ruraux, qui traduisent un rapprochement entre l'agriculture et la société et spécifient clairement que l'agriculture «participe à l'aménagement du territoire, en vue d'un développement durable». L'enseignement agricole a pour vocation de traiter des problèmes de la société tout entière : alimentation, nutrition, protection des ressources naturelles, problèmes éthiques, problèmes d'acceptabilité sociale des risques, etc. (DGER, chantier Prospea, 2002).

Cette prise en compte des préoccupations environnementales trouve une traduction concrète dans l'enseignement d'agronomie au-delà des filières naturalistes, plutôt centrées sur l'étude des écosystèmes peu anthropisés. Si l'influence de la lutte chimique sur les équilibres biologiques est évoquée dans les programmes dès le BTSA PV de 1960, ou le problème de la pollution des eaux par les nitrates dès le BTA de 1985, l'environnement est plutôt vu jusqu'alors comme une contrainte dans les filières de formation du secteur production. L'écriture du module pluridisciplinaire (écologie, agronomie, géographie) du BTSA TV «Agroécosystèmes et environnement» en 1991 marque une évolution forte dans l'enseignement de l'agronomie en spécifiant clairement la nécessité de prendre en compte les effets des interventions agricoles sur l'environnement dans la prise de décision et d'intégrer des échelles supraparcellaires

dans une gestion collective. C'est avec la création du bac technologique STAE de 1993 et l'écriture d'un module centré sur l'étude écologique et agronomique d'un agrosystème que l'on peut véritablement parler de généralisation d'une approche écologique dans l'enseignement initial de l'agronomie, prémices à l'agroécologie des années 2010. À noter que si l'accent est mis sur les flux, les bilans de matière et d'énergie, le volet biodiversité fonctionnelle reste assez peu évoqué, même si en 2002, en écho à la Conférence de Rio de 1992, le baccalauréat technologique STAE rénové introduit le mot « biodiversité ». Les enseignants peuvent s'appuyer sur le livret du Centre national de promotion rurale (dispositif de formation à distance des diplômés de l'enseignement agricole) *Approche écologique des agrosystèmes*, rédigé par Dalmais (2000), ou les nombreuses formations continues mises en place par l'Établissement national d'enseignement supérieur agronomique de Dijon (Enesad) (1995-1998) pour construire leur enseignement. À partir de cette période, le lien est systématiquement réalisé dans les référentiels entre la conduite des itinéraires techniques ou la mise en œuvre des techniques et le respect de l'environnement.

Les questions environnementales conduisent aussi à s'intéresser à de nouvelles échelles ainsi qu'à de nouveaux acteurs. Initiée dès la fin des années 1960 avec les études du milieu (Inrap, Centre d'expérimentations pédagogiques de Florac), puis formalisée par exemple dans le module « Connaissances et pratiques sociales » du BTA rénové de 1985, l'approche territoriale ou paysagère pluridisciplinaire va être intégrée dans les différentes voies de formation, notamment dans la voie technologique et générale, sans que l'on puisse parler d'une véritable « agronomie » des territoires. On peut évoquer le module « Agrosystème et territoire » de la seconde générale et technologique, qui deviendra l'EATC (Écologie-agronomie-territoire-citoyenneté) en 1999, la création de l'option ATC (Agronomie-territoire-citoyenneté) en bac S ou le module « Diagnostic de l'entreprise dans son environnement » du baccalauréat professionnel Conduite et gestion de l'entreprise agricole (1996), qui mettent par exemple l'accent sur l'approche sensible, esthétique ou raisonnée du paysage. L'agronomie devient ainsi à cette période la discipline de l'enseignement technique agricole identifiée dans les diplômes de l'enseignement général (baccalauréat scientifique).

La loi d'orientation agricole du 9 juillet 1999, puis le Grenelle de l'environnement en 2008 vont conduire à une évolution significative de l'enseignement de l'agronomie, avec en particulier : l'intégration dans les contenus de la notion de « développement durable » ; la prise en compte des enjeux liés à la gestion du vivant et des ressources, notamment sur le long terme ; et une appréhension beaucoup plus globale de la chaîne alimentaire, faisant du « fait alimentaire » un objet intégrateur et interdisciplinaire de formation (DGER, chantier Prospea, 2002). Pour illustrer ces évolutions, on peut évoquer les créations dans la filière technologique STAV (Sciences et technologies de l'agronomie et du vivant, remplaçant le STAE en 2006) d'un module intitulé « Fait alimentaire », pour lequel il est demandé de faire la liaison entre processus de production, de transformation et qualité des produits en lien avec les attentes des consommateurs, et d'un module intitulé « Gestion du vivant et des ressources » mettant en avant la mobilisation par l'homme de ressources dans la durée et l'importance d'une gestion durable des agrosystèmes. Les démarches de diagnostic multicritère fondées sur l'utilisation d'indicateurs vont être prescrites dans les référentiels, d'abord à l'échelle globale de l'entreprise agricole, où le diagnostic global de l'entreprise agricole est systématiquement remplacé dans une perspective de durabilité, puis à l'échelle

du système de culture (bac professionnel CGEA, Conduite et gestion de l'exploitation agricole, 2008; BTSA APV, Agronomie et productions végétales de 2010). À l'échelle de l'entreprise, les enseignants peuvent également prendre appui sur la méthode IDEA (Indicateurs de durabilité de l'entreprise agricole) mise au point à la Bergerie nationale de Rambouillet, d'usage pédagogique aisé.

La montée en puissance des enjeux environnementaux en formation continue

La période étant caractérisée par l'émergence de la problématique environnementale dans l'activité agricole, le fait marquant a été la volonté de renforcement des capacités de tous les acteurs de l'agriculture pour une meilleure prise en compte des risques environnementaux dans la pratique professionnelle. Cela a concerné l'ensemble du monde agricole, de la recherche-développement jusqu'aux agriculteurs, et les concepts et outils de l'agronomie ont connu alors une diffusion beaucoup plus large dans la formation continue. En dehors de l'action Relance agronomique, qui s'est poursuivie jusqu'en 1994 pour les ingénieurs de la recherche-développement, du conseil agricole et pour les enseignants des lycées agricoles, les écoles de l'enseignement supérieur agronomique ont développé différentes actions de formation continue pour répondre à ce besoin de mieux relier agriculture et environnement. Cette proximité créée avec l'enseignement supérieur agronomique pour la formation continue des ingénieurs et des enseignants de lycées agricoles s'est poursuivie depuis lors. L'encadré 7.2 témoigne de ce compagnonnage dans la formation continue en agronomie entre l'enseignement supérieur agronomique et l'un des instituts techniques, le Cetiom (devenu Terres Inovia).

Encadré 7.2. L'évolution de la formation permanente à l'Institut Terres Inovia

David Gouache, avec l'aide de Gilles Sauzet, Frédéric Salvi, Xavier Pinochet

La formation continue des collaborateurs a toujours constitué un enjeu essentiel pour les instituts techniques agricoles (ITA) comme le Cetiom. En effet, le rôle de référent technique et scientifique exige que les compétences soient en permanence maintenues à la pointe des évolutions dans chaque discipline biologique et technique. L'agronomie a joué un rôle particulier en la matière, car le dynamisme de l'enseignement de l'agronomie en France a fait en sorte que la formation continue en agronomie s'est avérée, au fil des années, être un levier majeur de la gestion prévisionnelle des emplois et compétences (GPEC) de l'institut. En quelques décennies, cet enseignement de l'agronomie a façonné le Cetiom, devenu Terres Inovia. Deux faits marquants caractérisent cet enseignement : la diversité des parcours et des spécialités techniques des collaborateurs formés, et l'impact opérationnel, toujours manifeste aujourd'hui, de l'application de cet enseignement.

Au début des années 1990, comme toute l'agriculture française et européenne, le Cetiom a dû s'adapter à la nouvelle donne de la politique agricole commune avec la réforme de 1992. Cela a conduit l'institut à devoir gérer une situation sociale difficile. Heureusement, à la même époque, la formation Relance agronomique était encore active. Elle a profondément marqué la gestion des ressources humaines du Cetiom de l'époque. Il a été en effet proposé à de nombreux collaborateurs, en général techniciens titulaires d'un BTSA, de suivre un cycle de formation en vue

Encadré 7.2. L'évolution de la formation permanente à l'Institut Terres Inovia (suite)

de l'obtention d'un titre d'ingénieur. Pour plusieurs d'entre eux, ce fut la formation Relance agronomique. Pour d'autres, un travail de mémoire a été réalisé et encadré en interne : ce travail a été très marqué par l'enseignement agronomique supérieur, avec l'importance de la formation au travers d'un travail de diagnostic et/ou recherche. Après ce cycle, le Cetiom a continué à s'appuyer sur les dispositifs de formation continue de l'enseignement agronomique : ainsi, jusqu'au milieu des années 2000, certains collaborateurs se sont formés *via* le dispositif mis en place à la suite de la Relance agronomique entre le CNAM et l'INA P-G : le diplôme d'ingénieur des techniques de l'agriculture.

Trois décennies plus tard, le Cetiom, devenu Terres Inovia, est encore profondément marqué par ce long compagnonnage avec l'enseignement supérieur agronomique.

La première observation frappante est celle de la diversité des parcours et des disciplines. En effet, si certains collaborateurs ont eu un parcours relativement « classique » d'ingénieur de développement typique de l'institut, l'ouverture et l'interdisciplinarité, qui constituent d'ailleurs des souvenirs marquants de cet enseignement, se sont traduites dans les parcours de nombre d'entre eux : spécialistes des bases de données, de l'étude des variétés, du suivi des impacts sur la qualité des eaux, étude de la biologie et de la lutte contre la hernie des crucifères, communication digitale sont quelques-uns des débouchés de ces parcours.

La plus grande marque de cet enseignement agronomique au sein de Terres Inovia est très certainement celle de l'impact opérationnel qu'a eu cet enseignement sur les productions de méthodes de travail de l'institut. L'illustration la plus marquante est le travail réalisé sur l'amélioration de la culture du colza, puis des systèmes de culture colzaïcoles, en Champagne berrichonne, par Gilles Sauzet. Les modules de formation continue de l'institut, et les concepts clés qui les sous-tendent, ont permis l'émergence d'un très grand nombre d'outils opérationnels, dont l'impact sur le terrain ne fait que croître un quart de siècle plus tard. Une approche de diagnostic des états du milieu appliqué au colza, Diacol, a ainsi été mise au point. À partir des années 2000, cette approche de diagnostic a été mise en application auprès de groupes d'agriculteurs de Champagne berrichonne. Cet accompagnement a permis de tester et d'améliorer de nombreuses innovations d'intérêt pour les systèmes de grande culture en sols argilo-calcaires superficiels : semis direct, introduction de couverts d'interculture et permanents, allongement des rotations, colzas associés à des légumineuses gélives et, tout récemment, conduite de « colza robuste ». À chaque fois, la clé méthodologique qui sous-tend toutes ces études est celle du diagnostic des états du milieu. Sa dernière traduction opérationnelle, le guide méthodologique « colza robuste »¹, permet effectivement, sur la base d'une méthode de diagnostic, de conduire la culture en conciliant réduction d'usage de produits phytosanitaires et d'engrais minéraux et rendements accrus, grâce à une fertilité du sol améliorée en particulier. Les fondamentaux de l'enseignement agronomique, dont la Relance agronomique fut un des vecteurs emblématiques, sont ainsi devenus des outils clés pour Terres Inovia, et ce cycle de formation n'y est pas étranger. Ces fondamentaux trouvent également, par le biais du travail d'innovation et de transfert de Terres Inovia, un large écho sur le terrain : ainsi, la culture de colza associé à des légumineuses gélives atteint 20 % de la sole de colza, et le semis direct les 5 %.

1. <https://www.terresinovia.fr/p/guide-technique-reussir-son-implantation-pour-obtenir-un-colza-robuste>

Quant à la formation continue des agriculteurs, la problématique environnementale y émerge également fortement à partir des années 1990 et favorise le déploiement des concepts et outils de l'agronomie :

- dans la préparation à la qualification professionnelle, la période se caractérise d'une part par l'élévation du niveau de formation (la capacité professionnelle pour l'installation en agriculture se situe désormais au niveau du baccalauréat après 1997), et d'autre part par des contenus d'enseignement favorisant des démarches systémiques et un raisonnement agronomique intégrant les risques environnementaux (outils d'autoformation de la collection Cible, 1998);
- dans la diffusion-accompagnement auprès des agriculteurs, si le raisonnement agronomique prend une place importante dans les formations continues des agriculteurs dès les années 1980, les enjeux environnementaux et la nouvelle politique agricole de 1992 ont donné progressivement aux risques environnementaux une place de plus en plus importante dans les thèmes de formation collective des agriculteurs. L'encadré 7.3 témoigne de l'expérience d'une chambre d'agriculture sur la période.

Encadré 7.3. La formation continue en agronomie des agriculteurs, l'expérience de la chambre d'agriculture de Saône-et-Loire

De 1979 à 2018, F. Kockmann a réalisé l'essentiel de sa carrière professionnelle au sein de la chambre d'agriculture de Saône-et-Loire, d'abord comme conseiller en agronomie, puis comme chef du service Agronomie-Gestion de l'espace-Environnement, et enfin comme directeur. Il a été ainsi un observateur attentif des évolutions des besoins de formation et des compétences en agronomie des agriculteurs. Il en identifie les principales étapes.

■ De 1980 à 1992 : de l'émergence à l'affirmation de l'agronomie dans l'offre de formation

C'est par le drainage, technique introduite au cours des années 1975, que la première formation en agronomie est mise en place sur l'initiative d'un conseiller généraliste, en Bresse, région de polyculture-élevage, en sols de limons battants : le cursus vise à remettre en cause la liaison abusive entre drainage et rendement, en illustrant notamment le rôle déterminant du profil cultural, impacté par les travaux du sol et en raisonnant la conduite des cultures, en particulier la fertilisation azotée. Le drainage modifiant le système « sol-plante-climat-techniques », le chaulage, objet d'un dispositif régional de recherche de références en limons battants suite à la raréfaction des scories Thomas, a été un autre thème de formation, toujours avec une alternance entre observations sur le terrain (avec le profil cultural et le tour de plaine) et apports de connaissances en salle. L'accent général est donc mis sur la dimension systémique de l'agronomie à l'échelle de la parcelle.

À partir de 1985, le plan de fumure global de l'exploitation devient une formation « phare », avec une démarche agronomique et l'usage d'un logiciel :

- un travail en groupe de 10 à 12 agriculteurs, pour que chacun schématise son plan d'exploitation, caractérise les terrains, retrace l'histoire culturelle ancienne et récente de chaque parcelle, les regroupe puis choisisse des parcelles de référence, représentatives de la diversité des situations identifiées sur l'exploitation;
- un tour de plaine personnalisé pour valider la stratification « terrains-systèmes de culture » et réaliser des prélèvements pour analyse de terre sur chacune des parcelles de référence;

Encadré 7.3. La formation continue en agronomie des agriculteurs, l'expérience de la chambre d'agriculture de Saône-et-Loire (suite)

- des apports théoriques en salle sur la nutrition minérale et organique des plantes ;
- une mise en commun des résultats d'analyse et de leur interprétation ;
- la remise personnalisée du plan de fumure organique et minéral, réel « tableau de bord » pour raisonner les orientations stratégiques.

La démarche, objet d'une actualisation annuelle et d'une restructuration tous les quatre ans, a motivé environ 40 groupes (Kockmann et Menegon, 1991). Le plan de fumure est resté depuis cette période un sujet récurrent de formation, avec l'évolution du contexte réglementaire (Kockmann *et al.*, 2005) ainsi que des outils logiciels, notamment l'actuel de l'APCA « Mes parcelles ».

À partir de 1987-1988, différentes formations s'inscrivent dans un continuum recherche-développement-formation, inspirées de la Relance agronomique. C'est le cas de l'opération « Avenir Agro Bourgogne », en partenariat avec les instituts techniques agricoles, finalisée par le pilotage régional des itinéraires techniques des différentes cultures en intégrant la diversité des milieux et, en partie, des exploitations ; le dispositif s'inscrit dans la dynamique nationale du groupe « Potentialités » en grandes cultures, animé par J.-M. Meynard (Inra). Les agriculteurs impliqués dans la démarche active pendant la décennie 1990 adhèrent volontiers aux formations orientées en particulier sur les schémas d'élaboration du rendement des cultures, avec là encore alternance entre exposés de connaissances, observations sur le terrain en cours de campagne, puis interprétation des résultats en fin de campagne, un schéma générateur d'une dynamique interactive entre conseillers et agriculteurs confortant la pertinence des outils de la démarche clinique en agronomie.

■ De 1993 à 2003 : la remise en cause de l'intensification de la production

Du fait de la réforme de la PAC de 1992 et des enjeux environnementaux, un premier axe de formation continue a porté sur la réduction des charges de structure et la diversification. Pour la réduction des charges de structure, objet d'une démarche régionale en Bourgogne, le choix a été fait de travailler avec des agriculteurs en formation autour d'un cas concret (objet d'une analyse avec le logiciel d'aide à la décision Equiplan), pour favoriser le partage d'expériences entre pairs afin d'enrichir les scénarios expertisés et discuter les résultats, et permettre à chaque participant, par analogie, d'en tirer des leçons pour sa propre exploitation. Et dans le contexte de recherche de diversification des cultures, une usine de transformation de légumes s'est installée en Saône-et-Loire en 1992, l'industriel obligeant les agriculteurs à maîtriser l'irrigation ; cette innovation a donné lieu à une opération Secteur de références Irrigation, incluant une formation baptisée « Parcours d'initiation à la conduite des légumes irrigués », qui a connu un réel succès puisque plus de 150 agriculteurs ont souhaité s'engager dans la production de légumes.

Par ailleurs, la protection des ressources en eau et la gestion des engrais de ferme ont été un autre investissement en formation. À titre d'exemple, en 1995, dans le cadre de l'opération locale concertée sur le barrage de la Somme, en région d'élevage allaitant, un cursus de formation a été proposé et bien suivi, allant des caractéristiques hydrogéologiques de la source aux enjeux de potabilité suite à son eutrophisation par un excès de phosphore, jusqu'à l'explicitation du diagnostic agronomique identifiant les pratiques à risques, en l'occurrence liées à l'épandage et au stockage des effluents.

Quant aux engrais de ferme, pour accompagner le Plan de maîtrise des pollutions d'origine agricole (PMPOA) visant la mise aux normes des exploitations, une formation spécifique finalisée sur le plan d'épandage, outil de raisonnement d'une gestion agronomique des engrais de ferme intégrant en particulier les aptitudes des sols et les contraintes organisationnelles de l'exploitation, est initiée en 1999; son objet sera élargi au thème du compostage en région à fortes contraintes structurelles (pente, habitats).

Toujours sur le registre des démarches visant à mieux prendre en considération les enjeux environnementaux, sanitaires et de santé, certaines chambres d'agriculture, comme celles en Bourgogne, se sont fortement impliquées dans la qualification des exploitations puis de l'agriculture raisonnée. Les agronomes ont accompagné les exploitations candidates par des démarches de conseil-formation conçues au niveau régional.

Quant à la multifonctionnalité, la Saône-et-Loire s'est impliquée sur deux sites, en élevage allaitant et en viticulture, dans l'expérimentation des Plans de développement durable (1993-1998) : outre un diagnostic territorial préalable, la démarche comprenait un audit d'exploitation et l'exploration de trajectoires, proposés aux agriculteurs, en groupe, sous forme d'un contrat « formation-recherche-action » animé par les agronomes.

■ De 2003 à aujourd'hui : le développement agricole en prise avec les transitions de l'agriculture

Dans la double perspective de coconstruire des références avec les agriculteurs et d'animer des projets territoriaux multi-acteurs et multi-enjeux, un cycle de formation-action d'une douzaine de conseillers en agronomie a été animé par le Gerdal (2004-2007). Il est finalisé sur l'apprentissage d'un changement de posture pour initier des démarches de recherche et d'animation coactives avec les agriculteurs, avec une mise à l'épreuve sur différents chantiers : techniques culturales simplifiées, gestion des prairies, systèmes de culture innovants, gestion de milieux remarquables et plusieurs opérations locales pour préserver la ressource en eau. L'expérience ainsi acquise conduira à aborder, concevoir et animer les formations des agriculteurs différemment.

Et dans cette période, la réduction des produits phytosanitaires et la préservation de la biodiversité sont deux sujets majeurs dans la formation continue. Au-delà des formations obligatoires et normées, incluses dans le dispositif Écophyto (Certiphyto), l'implication dans le RMT SDCi (Systèmes de culture innovants) ainsi que dans les groupes Dephy a induit des formations/partages d'expériences finalisées sur la maîtrise des phytosanitaires et la multiperformance des systèmes de culture. Quant à la biodiversité, elle a suscité des initiatives de formation pour chacune de ses composantes, remarquable et fonctionnelle. Enfin, depuis 2015, la création de GIEE a induit des parcours de formations pour faire mûrir les projets collectifs. Globalement, la thématique environnementale s'est progressivement renforcée dans les formations proposées aux agriculteurs.

Depuis 2010 : l'agronomie mobilisée par la transition agroécologique

Cette période récente ne se caractérise pas par des réformes institutionnelles d'ampleur, même si les démarches de rapprochement engagées dans les années 2000 des écoles agronomiques avec le système universitaire dans l'enseignement supérieur se poursuivent. En 2020, l'enseignement de l'agronomie dans l'enseignement supérieur long

reste réalisé essentiellement dans les écoles délivrant un diplôme d'ingénieur (auxquelles il faut ajouter l'Ensfea à Toulouse, formant les formateurs de l'enseignement agricole). L'enseignement de la discipline dans les cursus universitaires (DUT, licence, master) est, au regard de ces formations d'ingénieur, quantitativement limité, tant en nombres de diplômés que de volumes horaires dédiés à la discipline agronomie; et quand il existe au niveau des diplômes de master et de doctorat, il est dans la presque totalité des cas réalisé par les équipes enseignantes de ces écoles d'ingénieur. D'ailleurs, il n'existe pas au Conseil national des universités de section disciplinaire incluant l'agronomie. Et dans l'enseignement technique agricole, aucune réforme nouvelle n'a modifié structurellement la place et le rôle de l'agronomie dans les cursus de formation.

En revanche, le fait marquant pour l'enseignement d'agronomie depuis la fin des années 2000 est l'appel à la transition agroécologique, le Grenelle de l'environnement en 2008 ayant renforcé l'urgence environnementale notamment par la mise en lumière des risques sanitaires – que l'on nomme aujourd'hui par la notion de santé globale. La nécessité de trouver des modèles alternatifs au modèle agricole productiviste questionne ainsi fortement les savoirs à enseigner, dans tous les systèmes de formation agricole. Des réflexions suivies d'actions ont été conduites d'abord dans le cadre du plan Écophyto (action 16, 2009). Et dans l'enseignement technique, le plan « Enseigner à produire autrement » a été initié en 2013 au sein de la DGER, dans le cadre du développement de l'agroécologie prônée par le ministre chargé de l'Agriculture Stéphane Le Foll. La loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt de 2014 et la concertation pour l'avenir de l'enseignement agricole, qui engagent tous les acteurs de la recherche et de l'enseignement à transférer au plus vite les connaissances et expériences de pratiques agroécologiques dans l'enseignement, repositionnent l'agronomie dans la formation des acteurs de l'agriculture, tout en l'interrogeant à nouveau sur ses contours, le lien aux autres disciplines et sa capacité à contribuer à la formation de compétences au service de la transition écologique de l'agriculture.

Dans l'enseignement supérieur, cela s'est traduit au moins de trois manières :

- l'offre de formation en sciences de la production végétale a rapidement évolué pour s'inscrire dans le cadre de la transition agroécologique. Nous avons vu plus haut la dynamique de l'offre de master, comme celui d'AgroParisTech qui a fait évoluer son master « agronomie », créé en 2004, à la fois dans son intitulé et son architecture de formation en 2010 (nouvel intitulé « De l'agronomie à l'agroécologie », figure 7.3) ;
- les contenus de formation ont modifié le périmètre de l'agronomie. Toujours à titre d'illustration, l'évolution des contenus d'enseignement du master « De l'agronomie à l'agroécologie » a évolué en quelques années dans trois directions : l'intégration écologie-agronomie (avec des approches agroécologiques), la dimension territoriale du local au global (avec la gestion des ressources naturelles et la gestion des systèmes alimentaires), et l'importance du contexte social et professionnel dans les situations agronomiques (avec la prise en compte de la diversité des pratiques agricoles, des collectifs et des démarches) (figure 7.3) ;
- le recrutement de nouveaux enseignants-chercheurs en agronomie, où la transition agroécologique est l'élément de contexte essentiel orientant le profil des nouveaux enseignants-chercheurs.

Dans l'enseignement technique agricole, les réflexions menées depuis 2013 dans le cadre de la concertation pour l'avenir de l'enseignement agricole et du plan Enseigner

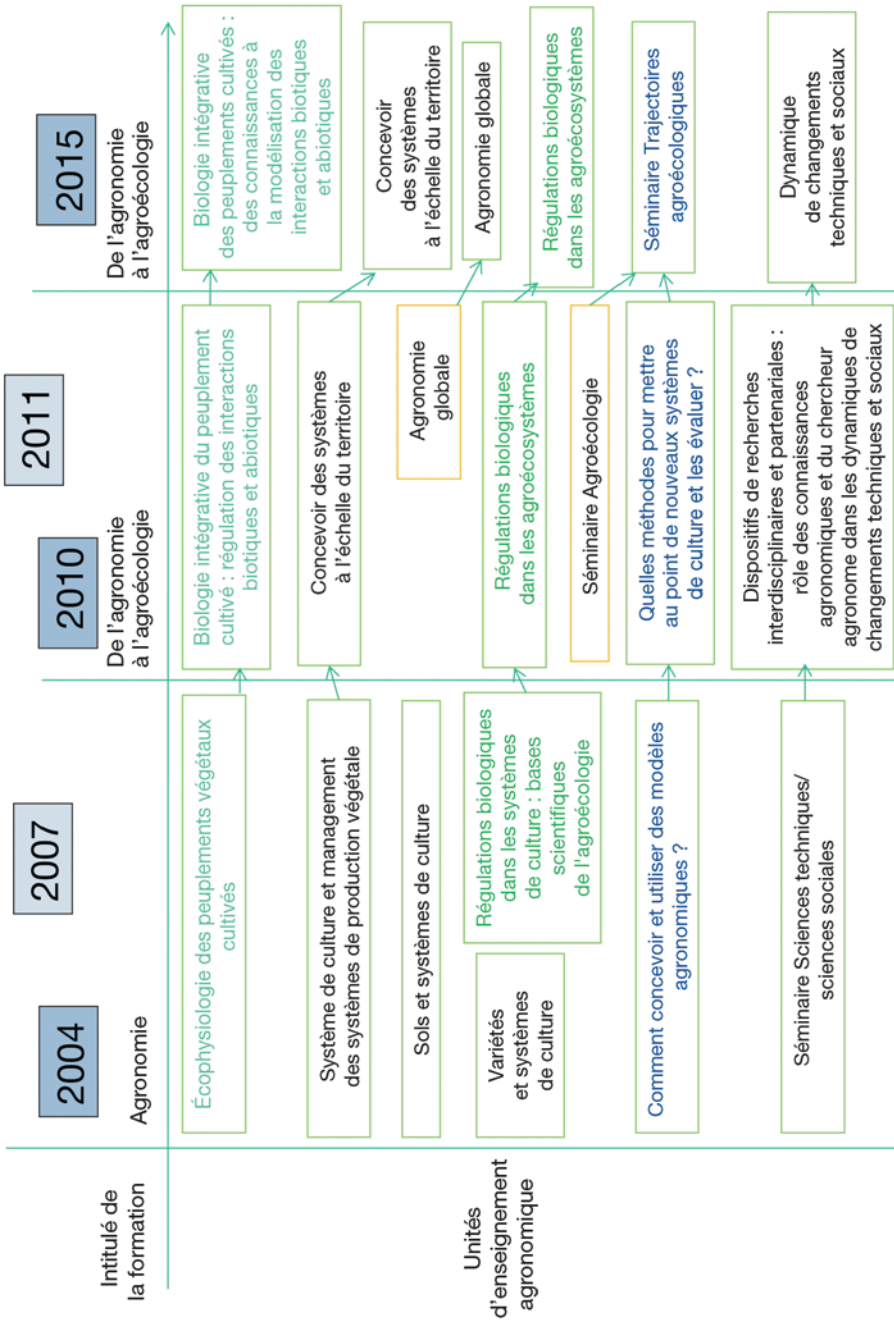


Figure 7.3. Évolution de l'architecture de formation du master « De l'agronomie à l'agroécologie » d'AgroParisTech de 2004 à 2015 (Cancian *et al.*, 2016).

à produire autrement (rapport de l'Inspection de l'enseignement agricole, 2013; Nallet, 2013) ont montré qu'une évolution des référentiels s'imposait pour intégrer des démarches plus agroécologiques, réinterrogeant les contours de la discipline et ses liens avec les autres disciplines. En particulier, il devient notamment nécessaire de mieux prendre en compte dans la formation la composante biologique et les processus écologiques mis en œuvre à différentes échelles dans le fonctionnement des agroécosystèmes (Doré, 2013), le bouclage des cycles biogéochimiques ou la complémentarité entre systèmes. Mais, plus qu'une évolution de connaissances à acquérir, il s'agit de mobiliser les concepts et outils de l'agronomie dans un nouvel état d'esprit et de favoriser de nouveaux modes de raisonnement. Il est important, pour les futurs acteurs du monde agricole :

- de comprendre les enjeux d'une agriculture durable, de la production à la consommation, et plus globalement les relations entre agriculture et société;
- de préparer à la gestion des risques et des transitions et au pilotage dans l'incertitude;
- et d'appréhender la diversité des ressources d'un territoire et des manières de produire, et de composer avec cette diversité pour rechercher le meilleur compromis conciliant les objectifs écologiques, économiques et sociaux variés selon les situations.

Cela passe aussi par davantage d'interdisciplinarité, notamment avec l'écologie, et par l'apprentissage d'un travail en groupe pour favoriser la concertation, la coconception et l'innovation. Plus que l'acquisition de nouveaux savoirs, l'approche agroécologique conduit à une modification des rapports aux savoirs à enseigner, car les réponses aux questions posées nécessitent un véritable travail de « problématisation-réflexion-décision », et la mobilisation de savoirs en situation (Gailleton et Moronval, 2013; Prévost et *al.*, 2018). Il s'agit de former davantage des « agriculteurs concepteurs » (Salembier, 2019).

Cela s'est traduit par exemple concrètement par une réforme assez significative des contenus agronomiques du BTSA ACSE (Analyse, conduite et stratégie de l'entreprise agricole), avec la création d'un module sur le fonctionnement d'un agroécosystème, introduisant pour la première fois l'écologie dans cette filière, mais aussi la création d'un module sur la construction d'un système biotechnique innovant. Ce module a pour finalité d'initier les apprenants aux démarches et aux méthodes permettant de concevoir des systèmes biotechniques. De même, la filière bac pro CGEA a été rénovée en profondeur avec un accent fort mis sur la gestion durable des ressources non renouvelables (module « Gérer de manière durable des ressources pour assurer la production de services au sein d'un agroécosystème »). À noter que dans cette formation, à l'initiative des inspecteurs d'agronomie, l'épreuve terminale a été fortement modifiée, passant de l'écrit à l'oral pour permettre aux candidats d'être interrogés sur des situations diverses et réellement vécues, centrées sur la notion de « ressources naturelles communes ». La notion de ressources communes est alors utilisée comme un élément-clé pour construire une approche durable de l'activité agricole. Elle permet de s'extraire d'une approche orientée quasi exclusivement sur les dimensions technico-économiques, à partir desquelles sont raisonnés les « itinéraires techniques » des systèmes de production, pour davantage inscrire son action dans une approche territoriale et environnementale incluant une dimension temporelle. Cette notion invite alors à s'inscrire dans une lecture et une analyse à différents niveaux des milieux cultivés et des espaces, et de porter une attention aux différents groupes d'acteurs parties prenantes dans la construction et la gestion de ces territoires (Degrange, 2017). Et par ailleurs, l'approche agroécologique interroge

fortement les démarches d'enseignement, du fait du « paradoxe de devoir enseigner des savoirs de référence, alors même que les contenus d'enseignement à aborder sont (en partie) instables » (Métral et *al.*, 2016; Prévost et *al.*, 2018). Les enseignants d'agronomie sont confrontés à des questions nouvelles : comment enseigner avec le vivant et non plus contre, comment aborder la complexité et la diversité, comment prendre en compte l'incertitude en phase de transition ? Le plan « Enseigner à produire autrement » a été mis en place pour accompagner ces changements importants, avec un volet concernant la rénovation des référentiels et un volet d'appui aux enseignants. Font partie des recommandations pour mettre en place un tel enseignement (Mayen, 2013) :

- éviter l'empilement de nouvelles connaissances, mais plutôt enseigner à utiliser des savoirs pour raisonner ;
- faire découvrir, notamment lors de séquences en milieu professionnel, des pratiques diversifiées et innovantes ;
- proposer des situations pédagogiques permettant aux élèves d'observer, de se poser des questions, d'imaginer, de penser, de tester, de faire des choix ;
- et favoriser le travail de groupe en facilitant les situations et les projets dans lesquels les élèves peuvent s'exprimer (atelier de coconception du module « Construction d'un système biotechnique innovant » du BTS ACSE).

En formation continue, c'est aussi l'agroécologie qui est au cœur des évolutions du renforcement des capacités en agronomie. Dans la préparation à la qualification professionnelle pour l'installation en agriculture, une nouvelle rénovation du diplôme du BP REA (Responsable d'exploitation agricole) a eu lieu en 2017, et celui-ci « a été rénové dans une perspective agroécologique. Pour produire autrement, les futurs agriculteurs devront s'adapter à la complexité des systèmes de production et de décision. La prise en compte de l'incertitude et des changements permanents dans l'activité professionnelle demande de renforcer la formation à la diversité et à la relativité, de privilégier des approches comparées plutôt que l'application de modèles » (Document complémentaire du BP REA, DGER, 2017). Et, pour le cas des formations continues d'agriculteurs financées par le fonds de formation Vivea, les formations qui ont connu le plus de succès (en nombre de stagiaires) sur les thématiques « Multiperformance » et « Écophyto » en 2020 se positionnent en majorité dans une démarche agroécologique (Vivea, Observatoire de l'offre¹³) : « Produire des grandes cultures performantes et économes en intrants » ; « Choisir, mettre en place et valoriser les couverts végétaux » ; « Sécuriser son engagement MAEC-SPE-Pass MAEC Sécurisation » ; « En route vers la viticulture durable » ; « L'agronomie au service de l'agriculture intégrée » ; « Plus d'agronomie pour moins de phytosanitaires » ; « Optimiser les intrants sur les cultures : un compromis économique et sociétal » ; « Arrêt du glyphosate : adaptations agronomiques pour les systèmes fourragers et grandes cultures » ; « Optimisation des phytosanitaires et améliorer la vitalité des sols » ; « Vers le zéro phyto en grandes cultures » ; « Améliorer les performances environnementales des traitements phytosanitaires » ; « Optimisation de la pulvérisation et alternatives au glyphosate ».

Cette dernière période, toujours en cours, ne fait pas que confirmer l'engagement des systèmes de formation dans la prise en compte des enjeux environnementaux, car le défi actuel est de contribuer à la transformation nécessaire des systèmes de

13. <https://vivea.fr/ressources/observatoire-de-loffre-multiperformance/> et <https://vivea.fr/ressources/observatoire-de-loffre-ecophyto/> (données de novembre 2020).

production agricole pour faire face au changement climatique. Le paradigme de l'agroécologie, désormais affirmé au sein des organisations internationales comme la FAO, oriente cette transformation de l'agriculture à l'échelle mondiale, et les impacts sur les concepts et méthodes de l'agronomie, et donc de son enseignement, sont déjà évidents, mais ne sont encore pas tous connus. L'agronomie va devoir poursuivre son adaptation face aux nouvelles exigences sociétales (chapitre 6), et la formation, par sa proximité à la recherche et à la pratique professionnelle, sera contributrice à cette adaptation, comme lors des précédentes étapes.

► La double dimension scientifique et technique, un atout de la discipline à valoriser

Les deux premières parties de ce chapitre ont mis en évidence le rôle de la formation dans la construction et le déploiement de l'agronomie en France. La dynamique observée depuis les années 1970 a permis de donner à la discipline agronomie presque tous les attributs des disciplines d'enseignement de l'enseignement général : un corpus conceptuel et méthodologique spécifique, une présence dans des curricula de formation de l'enseignement supérieur et secondaire, une spécialité académique d'enseignants-chercheurs et de professeurs certifiés de l'enseignement secondaire. Pour autant, ces acquis restent fragiles, nous l'avons vu, d'une part avec le mouvement permanent des objets d'enseignement auxquels l'agronomie doit s'intéresser pour prendre en compte l'évolution des demandes sociétales et les innovations en agriculture et, d'autre part, parce que l'agronomie reste encore majoritairement dans la sphère de l'enseignement sous tutelle du ministère chargé de l'Agriculture. Deux exemples sont révélateurs sur ce point : l'absence de section dédiée de la discipline agronomie au sein du Conseil national des universités (CNU) pour l'identification académique des enseignants-chercheurs en agronomie dans le système universitaire ; et la quasi-absence des concepts et outils de l'agronomie dans la construction des programmes et des manuels d'enseignement pour les formations sous tutelle du ministère chargé de l'Éducation nationale, sur les sujets qui traitent d'agriculture, d'alimentation et d'environnement. Un chemin reste donc à parcourir pour la discipline agronomie, comme d'ailleurs pour plusieurs autres disciplines de formation professionnelle qui ont une double dimension scientifique et technique.

La multiréférentialité des savoirs en agronomie, une exigence pour construire des savoirs de référence

L'analyse rétrospective de la façon dont la discipline d'enseignement agronomie a diffusé dans les formations donne à voir comment la double dimension scientifique et technique de l'agronomie, par la tension qu'elle crée entre la construction théorique et la confrontation au réel, engendre une obligation d'adaptation des contenus et des méthodes d'enseignement qui, en retour, nourrissent la discipline pour son évolution. La confrontation au réel n'est pas similaire dans l'enseignement supérieur et dans l'enseignement technique, ou dans la formation permanente des agriculteurs et dans celle des ingénieurs du développement, du fait de la proximité différente à la recherche, à la pratique agricole, et des objectifs de formation selon les métiers des personnes à former. Chaque sous-système de formation a pu ainsi contribuer à sa manière à l'évolution de la discipline.

Dans la formation initiale et continue des diplômés de l'enseignement supérieur, les compétences visées en ingénierie agronomique ont obligé à construire un corpus enseignable de concepts et de méthodes, orienté vers la capacité à diagnostiquer une situation agronomique et à proposer des solutions de gestion aux praticiens. Cela a amené à proposer des cursus de formation en agronomie axés sur les savoirs scientifiques, évoluant avec la diversification des objets d'étude et des métiers proposés aux agronomes, eux-mêmes dépendants des évolutions sociétales. Avec le recul, le continuum recherche-formation-développement a permis la construction et la consolidation des concepts et des méthodes de l'agronomie qui sont aujourd'hui opératoires pour répondre aux enjeux de la transition agroécologique.

Dans la formation initiale de l'enseignement technique agricole, la plus forte proximité avec les professionnels, mais aussi les politiques publiques, agricoles et éducatives, ont eu un effet paradoxal. D'un côté, les objectifs de formation des agriculteurs visant des compétences variées d'entrepreneur du vivant ont réduit la place disponible pour l'enseignement d'agronomie, ce qui a souvent obligé les enseignants à sélectionner les concepts et les outils les plus opératoires de la discipline en lien avec l'activité réelle de l'agriculteur en situation, au détriment de certains concepts clés du raisonnement agronomique. Ce fut le cas jusqu'à récemment de l'enseignement du concept de système de culture, manquant d'opérationnalité pour des praticiens ayant un raisonnement agronomique simplifié dans un contexte socio-économique d'agriculture à haut niveau d'intrants chimiques. De l'autre côté, la dynamique d'innovations pédagogiques dans l'enseignement technique agricole, s'appuyant à la fois sur les recherches en agronomie et en pédagogie, et la forte proximité avec les acteurs locaux dans les territoires des établissements d'enseignement agricole ont créé les conditions pour des échanges interdisciplinaires riches depuis les années 1980, en particulier entre agronomie, écologie, géographie, économie, mais également éducation socioculturelle, qui ont nourri l'agronomie. Nous pouvons citer ici la contribution de l'approche globale de l'exploitation agricole ou du diagnostic territorial, modules de formation généralisés plus précocement dans l'enseignement technique que dans l'enseignement supérieur. De même, la généralisation actuelle des démarches agroécologiques, tant dans les exploitations agricoles des lycées supports à la pédagogie que dans la rénovation de l'ensemble des diplômes, est une source d'échanges entre enseignants de l'enseignement supérieur et de l'enseignement technique¹⁴, voire d'inspiration dans certains cas pour l'enseignement supérieur.

Malgré des différences d'évolution de l'enseignement d'agronomie dans les systèmes de formation, l'agronomie révèle son unité par le fait que c'est une discipline de formation d'ingénieurs et de techniciens pour accompagner les évolutions en agriculture, ce qui justifie le besoin de double intégration de savoirs, entre les savoirs scientifiques d'une agronomie au sens strict et ceux de l'agronomie au sens large, et entre les savoirs scientifiques et ceux d'autres rationalités (savoirs pratiques, savoirs sociaux), condition nécessaire à l'opérationnalité dans l'action. Son autre caractéristique est le fait d'être une discipline très mouvante, compte tenu des enjeux de société que représente l'agriculture en France et dans le monde, qui engendrent de nouvelles problématiques à traiter par les agronomes. Et dans un contexte de transition agricole (comme c'est le

14. Un exemple est la corédaction de l'ouvrage *L'Agronome en action : mobiliser concepts et outils de l'agronomie dans une démarche agroécologique* (Educagri Éditions).

cas en 2020 avec les transitions écologique, alimentaire ou numérique), où les innovations sont d'origine à la fois scientifique, professionnelle et citoyenne, la formation est le lieu où l'on interroge la nature des savoirs utiles aux agronomes (Meynard, 2016), ce que proposent les didacticiens de l'agronomie par leur approche pour la construction du savoir de référence de la discipline (figure 7.4).

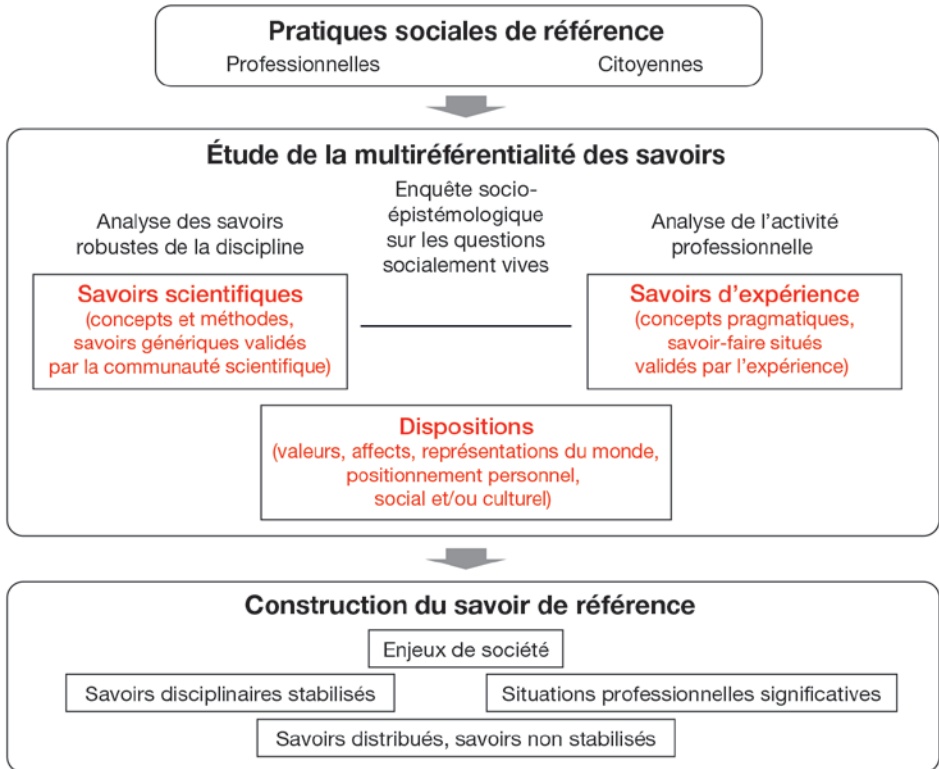


Figure 7.4. L'approche plurididactique pour la construction d'un savoir de référence en agronomie (Prévost *et al.*, 2018).

L'opérationnalité des contenus d'enseignement, un souci permanent pour relier théorie et pratique

L'ensemble des chapitres de la première partie de l'ouvrage convergent pour affirmer que l'agronomie s'est construite en « science intégrée de l'action » (Cornu et Meynard, 2020), qui suppose pour l'enseignement une bonne articulation entre les savoirs scientifiques, les savoirs d'expérience et d'autres savoirs que nous avons nommés « dispositions » (Prévost *et al.*, 2018). Mais cette articulation en formation ne va pas toujours de soi, en particulier dans la formation des futurs agriculteurs et techniciens, dont la dimension technique du métier l'emporte sur la dimension scientifique. Dans l'enseignement technique agricole, des difficultés récurrentes sont en effet observées dans les pratiques des enseignants ou exprimées par ceux-ci (Gailleton, 2011). Quelques exemples permettent d'illustrer ce point. Un fait majeur

concerne le manque de liaisons entre les enseignements théoriques et pratiques sur le terrain. Une analyse de rapports contemporains de l'inspection pédagogique montre qu'assez fréquemment il est reproché aux enseignants de faire insuffisamment de terrain ou de ne pas intégrer les séances de travaux pratiques dans des séquences pédagogiques scénarisées. Dans la préface de l'ouvrage *L'Approche globale de l'exploitation agricole* (Bonneviale et al., 1989), Sebillotte mettait déjà en garde sur les risques de diffusion d'une méthode sans que les enseignants s'approprient les connaissances théoriques qui la sous-tendent, et sur le danger que la forme prenne le dessus sur le fond. Cette dérive concernant l'approche globale a été constatée dans certains examens, où le schéma d'approche globale devient une norme. Bonneville souligne que l'outil synthétique que représente le profil culturel, mis au point par Hénin dans son ouvrage de 1960, a été très vite déformé dans les années 1970 dans son utilisation avec les élèves pour devenir « un outil de "divination des différents passages d'outils effectués par l'agriculteur dans la zone observée" », et le fait que l'enseignant consciencieux, faute de formation pour appliquer les prescriptions, « montre à ses élèves la "semelle de labour" qu'il vient de sculpter ». De nos jours, il est encore fréquent que le profil culturel soit enseigné comme une fin en soi, mais pas comme un outil permettant de répondre à une question agronomique. Par ailleurs, si les concepts d'« itinéraire technique » ou de « processus de production » semblent avoir assez bien diffusé dans les différentes filières dès les années 1980, avec parfois une approche un peu trop analytique ou normative, nous avons précisé plus haut que le concept de « système de culture » pose plus de problèmes d'appropriation ou de mise en œuvre. Différentes enquêtes réalisées par la Bergerie nationale en 2010 et en 2012 soulignaient que peu d'approches « système de culture » étaient effectivement mises en œuvre par les enseignants ou les examinateurs, qui semblent privilégier l'échelle itinéraire technique ou restreindre la caractérisation d'un système de culture à la succession de cultures (Prévost et Martinand, 2016). Pour pallier le manque de ressources pédagogiques souvent évoqué par les enseignants pour caractériser et évaluer un système de culture, un ouvrage intitulé *Le Système de culture : concept d'agronome, objet opérationnel du décideur* a été rédigé par Benoît et Moronval sur cette thématique en 2018, à l'initiative de l'inspection et du réseau mixte technologique « Systèmes de culture innovants ». Plus globalement, le sénateur Potier, dans son rapport consacré en 2014 aux pesticides et à l'agroécologie, souligne les limites des postures descendantes de diffusion de la connaissance technique et scientifique et pointe également qu'en situation d'aléas climatiques, c'est-à-dire face à des situations non prévisibles, la volonté de décliner les pratiques multiformes des pionniers de l'agroécologie sous forme de bonnes pratiques standardisées ne peut qu'être mise à mal (Moneyron, 2016). Nous pouvons ainsi considérer que cet écart persistant entre les savoirs prescrits dans les référentiels de formation et les savoirs enseignés reste un indicateur de la difficulté d'un certain nombre d'enseignants avec la vision englobante de la discipline, le terme « agronomie » faisant toujours référence pour eux à l'étude du sol ou du milieu et aux « bases à acquérir ». Si cet écart existe dans toutes les disciplines de formation scolaire, pour différentes raisons (manque de maîtrise du corpus disciplinaire de certains enseignants, adaptation au niveau hétérogène des élèves et des classes, difficultés d'organiser des situations d'apprentissage à partir de situations réelles, etc.), il existe une difficulté particulière en agronomie lorsque les concepts et les méthodes enseignés n'ont pas paru opératoires dans la pratique professionnelle.

Ainsi, tant que les manières de faire de l'agriculteur n'avaient pas besoin du concept de système de culture pour raisonner l'usage des techniques et organiser sa pratique, les enseignants d'agronomie les moins armés dans la maîtrise de leur discipline ont pu fuir la difficulté en évitant de relier théorie et pratique dans leur enseignement. Ce lien théorie-pratique est pourtant l'enjeu majeur de la formation des futurs praticiens en agriculture, compte tenu de la forte évolution de l'origine sociale des élèves de l'enseignement technique agricole, avec de moins en moins d'enfants d'agriculteurs.

La démarche « compétence » en agronomie pour faire face à la diversité des situations professionnelles

Au-delà de l'interrogation sur la nature des savoirs dans l'enseignement et leur articulation, l'enjeu actuel et à venir dans la formation en agronomie concerne l'évolution des contenus d'enseignement et des démarches d'apprentissage pour faire face à la diversification des situations professionnelles dans les métiers d'agronomes, compte tenu de l'accélération des nouvelles problématiques à traiter. Les métiers d'agronomes sont en effet de plus en plus divers, avec de nouveaux métiers comme animateur d'ateliers de conception de systèmes de culture, animateur de plan alimentaire territorial, médiateur en agriculture-environnement. Envisager un répertoire de compétences pour tous ces métiers relève de la gageure, mais c'est le moyen de prendre en compte la double dimension scientifique et technique des activités de chacun des métiers. Un référentiel de compétences agronomiques au service de l'activité agricole serait ainsi utile pour que la formation aux métiers d'agronomes corresponde aux activités exercées par les agronomes en situation professionnelle, et ce d'autant plus que la diversité de l'offre de formation en France ne permet pas de s'assurer que tous les agronomes formés ont une équivalence dans leurs compétences. À l'heure du développement de l'approche par compétences dans tous les systèmes de formation, il devient ainsi important d'organiser les contenus d'enseignement en agronomie selon les apprentissages à prioriser pour l'exercice des métiers visés. Une proposition pourrait être de construire un référentiel de compétences en agronomie, en distinguant des catégories de compétences, en s'inspirant de référentiels proposés dans d'autres pays. Dans le cas du Québec, où il existe un ordre des agronomes¹⁵, trois types de compétences sont concernés dans le référentiel :

- professionnelle, vue comme « la capacité de concevoir et d'agir avec efficacité, de manière opportune et éthique dans le but de répondre à des situations professionnelles complexes en mobilisant ses propres ressources et celles de son environnement. La compétence professionnelle se situe aux croisements de trois pôles : l'agronome, le mandat qu'on lui confie et le contexte immédiat et présumé » ;
- contextuelle, qui « prend en considération le contexte, les pratiques, les principes et les savoirs qui régissent l'exercice professionnel dans un secteur d'intervention délimité » ;
- fonctionnelle, qui « renvoie aux différents champs de savoirs – connaissances, habiletés, attitudes, comportements – requis et pertinents à l'exercice de la profession d'agronome » (Conseil de l'Ordre des agronomes du Québec, 2021).

15. Au Québec, où le métier d'agronome (dont la signification est par ailleurs prise au sens large) est réglementé par un ordre professionnel, un *Référentiel des compétences initiales des agronomes du Québec* fait aujourd'hui référence (Conseil de l'Ordre des agronomes du Québec, 2021).

Cet exemple concerne essentiellement les métiers d'ingénieurs-conseil, alors qu'en France les compétences en agronomie concernent l'ensemble du secteur professionnel agricole, de la recherche en agronomie à la pratique agricole. Faut-il aller dans cette conception de référentiels avec une plus grande formalisation des compétences agronomiques pour chacun des métiers? Ou doit-on distinguer les compétences agronomiques de base (maîtrise des principaux concepts et outils de la discipline en situation professionnelle) et les compétences agronomiques spécialisées à référencer par type d'emploi exercé? Il nous semble que la réflexion sur l'adéquation entre la formation en agronomie et les compétences nécessaires aux métiers exercés est à engager par la communauté des agronomes, en lien avec les institutions de formation.

Cette réflexion sur les compétences et les métiers serait certainement à nourrir par une réflexion épistémologique qui doit aller bien au-delà des quelques travaux de recherche en didactique déjà menés depuis quelques années. L'enseignement de l'agronomie a besoin de cette réflexion, dans le contexte actuel que vit l'agronomie, rappelé par Cornu et Meynard (2020), « parce que l'âge de la modernisation comme chemin unique s'est achevé, et parce qu'il s'est achevé sur une forme d'impasse de la rationalisation, c'est à une diversité des chemins de transition que l'agronomie est invitée, au défi du transnational, du transdisciplinaire et de la tension entre les attentes diverses des acteurs des systèmes alimentaires. Dans le monde de la bioéconomie globalisée, l'agronomie ne se comprend décidément pas comme une île, mais comme une posture relationnelle et médiatrice de savoirs et de pratiques, plus que jamais nécessaire dans une phase historique caractérisée par l'extrême fragilité des équilibres écologiques, sociaux, économiques et politiques. Comme au siècle des Lumières, mais dans une tonalité rendue plus grave par l'importance cruciale des transitions à opérer, l'agronomie est invitée à repenser un holisme maîtrisé et responsable ». Comment l'enseignement peut-il prendre en charge cette approche holistique, maintenant que l'approche systémique développée depuis les années 1970 est de mieux en mieux maîtrisée par les agronomes?

Comprendre et agir avec le vivant : des savoirs agronomiques pour tous ?

L'agronomie est encore principalement une discipline de formation professionnelle des ingénieurs et des techniciens en agriculture, même si elle fait partie des disciplines contributrices à un enseignement de spécialité en classe de seconde générale et en baccalauréat technologique dans les lycées agricoles. Mais, au-delà de la sphère agricole, nous nous demandons légitimement si les savoirs agronomiques ne devraient pas plus facilement diffuser dans la formation de tous les citoyens, pour permettre à ces derniers de comprendre « l'action de cultiver », à une époque où les manières de produire en agriculture font l'objet de tensions entre le monde professionnel agricole et les citoyens-consommateurs. En effet, dans l'enseignement général, les objets d'étude des agronomes se retrouvent régulièrement dans les programmes de l'enseignement secondaire, que ce soit en biologie (la gestion des ressources naturelles), en géographie (la question alimentaire) ou en économie (les modèles d'agriculture, les marchés agricoles, etc.). Certains concepts sont ainsi communs avec ceux de l'agronomie : sol, biodiversité, agrosystème, système alimentaire, territoire. Mais l'usage de ces concepts dans les disciplines de l'enseignement général ne prend pas en compte la dimension technique de l'action de cultiver. Et cette dimension n'est pas non plus

présente dans l'éducation à l'environnement et au développement durable (EEDD) (Prévost, 2013). Cette absence s'explique principalement par la méconnaissance des disciplines biotechniques (agronomie, zootechnie, foresterie, etc.) au sein du système d'enseignement général, qui ne permet pas de traiter la question technique dans toute sa complexité, avec son contexte, ses usages et ses impacts dans les activités.

Compte tenu de l'enjeu sociétal actuel de partage des connaissances sur la gestion du vivant par l'agriculture, l'apprentissage du raisonnement agronomique dans sa double dimension scientifique et technique pourrait permettre à tout citoyen de comprendre le fonctionnement d'un agroécosystème et de mieux appréhender l'action de l'agriculteur dans sa recherche de compromis entre des objectifs écologiques, économiques et sociaux. Cela supposerait alors que des enseignants d'agronomie soient invités à partager leur expérience pour proposer des situations de formation où la compréhension du système vivant et l'action sur ce système constitueraient un même objectif d'apprentissage. À l'heure de l'enrichissement des situations de formation par les outils numériques (cours en ligne, jeux sérieux, outils d'apprentissages immersifs, etc.), les agronomes pourraient ainsi contribuer à la diffusion de leurs concepts et outils bien au-delà des publics actuels.

►► Conclusion

En France, le terme « agronomie » comme discipline scientifique et technique a dû s'affirmer face à certains vents contraires, du fait de la confusion longtemps entretenue entre, d'une part, enseignement d'agriculture et enseignement d'agronomie et, d'autre part, agronomie au sens large et agronomie au sens strict. Mais l'effort d'organisation conceptuelle et méthodologique pour son enseignement à partir des années 1970, effectué au sein de l'enseignement supérieur, a permis de relier la théorie et la pratique en agriculture, source d'opérationnalité des contenus d'enseignement pour la formation d'ingénieurs et de techniciens. La discipline a connu alors une académisation progressive, avec son corpus conceptuel et méthodologique affirmé, la création de corps d'enseignants spécialisés en agronomie, de contenus d'enseignement et de méthodes pédagogiques originales pour le besoin de construction de connaissances et de compétences nécessaires à la compréhension de la complexité du vivant et à sa gestion, et récemment un champ de recherche en didactique et des premières réflexions sur l'histoire de la discipline. Aujourd'hui, nous pouvons convenir que l'agronomie est une discipline d'enseignement au cœur de l'identité de l'enseignement agricole français.

Pour autant, l'évolution permanente des défis posés à l'activité agricole, la transformation des pratiques de recherche et de développement vers la coproduction et le partage de nouveaux savoirs (chapitres 5, 6 et 8), et les difficultés récurrentes pour l'enseignement d'agronomie (dans la stabilisation du savoir à enseigner et dans son adéquation à la diversité des situations professionnelles et sociales) suggèrent d'aller plus loin dans la place et le rôle donnés à la formation pour la poursuite de la construction de la discipline agronomie. Nous voyons au moins trois axes de travail pour la communauté des agronomes et les institutions de recherche-formation-développement dans les années à venir :

– l'engagement d'une réflexion épistémologique permettant d'interroger les fondements des savoirs en agronomie, leur construction et leur valeur, pour expliciter ce que nous appelons dans cet ouvrage la double dimension scientifique et technique de

l'agronomie, mais aussi pour donner aux agronomes un cadre de pensée pour réfléchir aux évolutions de la discipline et à son rayonnement dans la formation des acteurs professionnels, mais aussi des citoyens ;

- le positionnement de l'agronomie dans les fronts de recherche actuels sur les transitions en cours impactant les systèmes agricoles et alimentaires, à la fois par l'analyse de son corpus conceptuel et méthodologique stabilisé et en construction, et par l'analyse de ses relations aux autres disciplines d'enseignement, afin d'anticiper les évolutions des savoirs à enseigner et leur organisation dans les différents systèmes de formation ;
- la poursuite de l'effort de capitalisation des savoirs agronomiques et de leur transposition didactique adaptée aux différents publics à former en agronomie, pour donner aux enseignants et formateurs le soutien nécessaire à la construction des capacités des apprenants leur permettant de comprendre et d'agir avec le vivant dans les activités agricoles.

Cette proposition programmatique peut paraître très ambitieuse pour une discipline d'enseignement qui ne concerne que quelques milliers d'apprenants en France. Mais ne faut-il pas avoir cette ambition, compte tenu de ce que représentent en France et dans le monde les enjeux de production agricole et alimentaire dans un contexte de raréfaction des ressources naturelles et de changement climatique ? Et, par ailleurs, ce travail pourrait servir beaucoup d'autres disciplines qui ont, comme l'agronomie, cette double dimension scientifique et technique dans tous les métiers de l'ingénierie.

► Repères bibliographiques

Toutes les références citées dans le texte sont accessibles *via* le lien suivant : <https://www.quae.com/produit/1743/9782759235414/la-fabrique-de-l-agronomie>

Classées chronologiquement, celles qui suivent sont à consulter pour approfondir ou illustrer le parcours évoqué dans le chapitre. Pour une vue d'ensemble de ces repères, voir en fin d'ouvrage.

Gasparin A. De, 1848. *Cours d'agriculture, tome 1*. La maison rustique, Paris. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k65663622/f11.item>

Lasnier-Lachaize L., 1945. *Sommaire d'agronomie à l'usage des instituteurs*. Éditions Flammarion.

Loi du 2 août 1960 relative à l'enseignement et à la formation professionnelle agricole, <http://www.admi.net/jo/loi60-791.html>

Sebillotte M., 1977. Programmes d'enseignement et de recherches pour la chaire d'agronomie. INA P-G.

Sebillotte M., 1979. Note sur le laboratoire d'agronomie de Grignon. Réunion du département Agronomie (Inra), 23-24 octobre 1979. Doc. ronéoté, 18 p. + annexes.

Teissier J.-H., 1979. Relations entre techniques et pratiques, Conséquences pour la formation et la recherche. *Bulletin Inrap*, 38, Dijon, 13 p.

Bonneviale R., 1985. Les manuels d'enseignement agricole témoin de l'évolution des disciplines scolaires, contribution au colloque de janvier 1985 « Enseignements agricoles et formations des ruraux », *Bulletin Inrap*, 62, recueil des contributions de l'Inrap, Dijon, 115-119.

Boulet M., 1998. L'enseignement agricole d'une loi d'orientation à l'autre 1960-1998. Conférence à la journée d'étude de la FSU pour le cent cinquantième de l'enseignement agricole, 25 mars 1998. Consulté sur L'école des paysans, <http://ecoledespaysans.over-blog.com/2019/01/l-enseignement-agricole-d-une-loi-d-orientation-a-l-autre-1960-1998-1998.html>.

Caneill J., Ney B., Wery J., Leterme P., 2001. Quel enseignement en agronomie pour les établissements d'enseignement supérieur du ministère de l'Agriculture et de la Pêche ? *Comptes-rendus de l'Académie d'agriculture de France*, 87 (4), 277-288.

Doré T., Le Bail M., Martin P., Ney B., Roger-Estrade J. (coord.), 2006. *L'Agronomie aujourd'hui*. Éditions Quae, Versailles.

Sebillotte M., 2006. Penser et agir en agronome. In : *L'Agronomie aujourd'hui* (Doré T., Le Bail M., Martin P., Ney B., Roger-Estrade J., coord.). Quae, Versailles, 1-21.

Bonneviale J.R., Marshall É., 2012. L'apport de Michel Sebillotte à l'enseignement technique agricole. In : *Penser et agir en agronome, hommages à Michel Sebillotte* (Boiffin J., Doré T., coord.). Éditions Quae, Versailles, p. 67-71.

Gailleton J.-J., Moronval J.-R., 2013. Comment la formation en agronomie dans l'enseignement technique agricole fait face à l'évolution des besoins de compétences des agriculteurs. *Agronomie, environnement & sociétés*, 3 (2), 49-59.

Leclercq C., Urbano G., Kockmann F., 2013. Retour sur la formation « Relance Agronomique » des années 80 : quel bilan? *Agronomie, environnement & sociétés*, 3 (2), 109-117. <http://agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/revue-aes-vol3-n2-de-cembre-2013-conseil-et-formation-en-agronomie-adaptation-aux-nouveaux-defis-de-lagriculture/revue-aes-vol3-n2-14/>

Prévost P., Le Bail M., Nicolardot B., Leclercq C., 2013. Comment la formation des ingénieurs en agronomie évolue pour faire face à la diversité des objets et des outils de l'agronomie? *Agronomie, environnement & sociétés*, 3 (2), 59-73.

Cancian N., Prévost P., Chrétien F., Simonneaux L., Olry P., Métral J.F., David M., 2016. Les savoirs agronomiques dans les itinéraires de conception de référentiels de diplômes – Comment sont pris en compte les nouveaux enjeux sociétaux et les savoirs émergents? Et quels rôles pour les agronomes? *Agronomie, environnement & sociétés*, 6 (2), 151-167.

Collectif, 2016. *L'Agronome en action : mobiliser concepts et outils de l'agronomie dans une démarche agroécologique*. Educagri Éditions, 357 p.

Prévost P., Métral J.F., Simonneaux L., Cancian N., Chrétien F., David M., Olry P., 2018. Approche plurididactique pour l'élaboration curriculaire dans l'enseignement des sciences techniques en formation professionnelle : propositions à partir de l'exemple de l'agronomie. *Éducation et didactique*, 12 (2), 53-71, <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.3248>

Cornu P., Meynard J.M., 2020. Pour une épistémologie historique de l'agronomie française. *Agronomie, environnement & sociétés*, 10 (2), 27-43.