



HAL
open science

Approche plurididactique pour l'élaboration curriculaire dans l'enseignement des sciences techniques en formation professionnelle : propositions à partir de l'exemple de l'agronomie

Philippe Prevost, Jean-François Métral, Laurence Simonneaux, Nadia Malek Cancian, Fanny Chrétien, Marie David, Paul Olry

► To cite this version:

Philippe Prevost, Jean-François Métral, Laurence Simonneaux, Nadia Malek Cancian, Fanny Chrétien, et al.. 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 & Didactique*, 2018, 12 (2), pp.53-71. 10.4000/educationdidactique.3248 . hal-02094058

HAL Id: hal-02094058

<https://hal.science/hal-02094058>

Submitted on 10 May 2019

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.

Approche plurididactique pour l'élaboration curriculaire dans l'enseignement des sciences techniques en formation professionnelle : propositions à partir de l'exemple de l'agronomie

Philippe Prévost, Jean-François Métral*, Laurence Simonneaux**, Nadia Cancian**, Fanny Chrétien*, Marie David*, Paul Olry**

**Université Bourgogne Franche-Comté, UR Développement Professionnel et formation, AgroSup Dijon*

*** Université Jean-Jaurès, ENFA, Toulouse*

Résumé

En formation professionnelle, l'élaboration curriculaire concernant les disciplines technologiques prend en compte la double référence à un domaine de savoirs scientifiques et à des professions. A partir de l'exemple de la discipline d'enseignement « agronomie » dans l'enseignement agricole, ce texte propose un cadre d'analyse plurididactique pour penser l'élaboration curriculaire des disciplines des sciences biotechniques, pouvant également servir la réflexion pour les disciplines d'enseignement technologique de la formation professionnelle en général.

Mots-clés : Formation professionnelle, didactique, agronomie, élaboration curriculaire, cadre théorique

Summary

In professional education, curriculum development on technological disciplines mobilizes the double reference to a field of scientific knowledge and professions. The discipline "agronomy", in agricultural education, is the exemple in this text, to provide a theoretical pluri-didactical framework for thinking curricular development disciplines of biotechnical sciences. It could also be used for other disciplines in technological education for vocational training.

Keywords: Professional education, didactics, agronomy, curriculum development, theoretical framework

Introduction

Le contexte actuel est marqué par de multiples défis sociétaux (mondialisation, changement climatique, innovations technologiques de rupture, évolution des formes de travail) et c'est particulièrement le cas pour les métiers de l'agriculture. De nombreuses controverses technoscientifiques et sociales agitent la société et ébranlent la confiance des acteurs vis-à-vis des répercussions de la mise en œuvre des savoirs biotechniques. Ce contexte engendre divers questionnements, qui conduisent à élaborer une double évolution, celle des systèmes biotechniques et celle des systèmes éducatifs, et à repenser les cadres théoriques pour construire les formations professionnelles.

Dans les formations professionnelles, quel que soit le niveau (du certificat d'aptitude professionnelle aux diplômes d'ingénieur ou de master en France), les disciplines

« biotechniques » ont un positionnement particulier par leur double référence à un domaine de savoirs scientifiques et à des professions. Leurs objectifs d'apprentissage visent ainsi à la fois à acquérir des connaissances scientifiques et technologiques, à préparer à la maîtrise de gestes professionnels, et à construire des compétences nécessaires pour agir avec un système biotechnique. Mais au-delà, elles contribuent également à la construction d'une culture professionnelle. Elles renvoient aussi fortement à des questions très politiques, d'une part celle du choix des systèmes socio-économiques portés par les pouvoirs politiques, et d'autre part celle de l'adaptation des individus et des groupes sociaux à l'évolution des métiers donc à la construction de genres professionnels (Clot, 2008).

Dans ce texte, notre objectif est de proposer un cadre d'analyse didactique pour penser l'élaboration curriculaire des disciplines des sciences biotechniques, pouvant également servir la réflexion pour les disciplines d'enseignement technologique de la formation professionnelle en général. Nous nous fondons sur l'exemple de l'agronomie, discipline qui étudie les relations entre plantes cultivées, milieu de culture et techniques agricoles, selon une visée d'action efficiente dans l'activité agricole et qui a encore peu fait l'objet de travaux de recherche didactique (Prévost, 2011 ; Doré, 2012 ; Chrétien, 2015 ; Cancian, 2015). Si nous nous inscrivons dans la perspective d'une didactique curriculaire (Martinand, 2003, 2012) de l'agronomie, nous avons mobilisé différents courants de recherche didactique dans une recherche récente¹, et celle-ci a permis de construire notre proposition. Nous avons en effet utilisé une approche plurididactique en associant la didactique professionnelle (Pastré et *al.*, 2006) et la didactique des Questions Socialement Vives (QSV) (Legardez et Simonneaux, 2006) à la didactique disciplinaire.

Après avoir présenté quelques enjeux majeurs de la formation professionnelle pour l'agronomie liés à l'évolution de la demande sociétale, nous nous appuyerons sur le cadre d'analyse proposé par Martinand (2012) pour exposer successivement comment les registres politique, socioépistémologique, didactique et pédagogique alimentent la construction curriculaire en agronomie. En conclusion, nous analyserons la pertinence de nos propositions pour les autres disciplines d'enseignement technologique.

Les enjeux de la formation professionnelle pour l'agronomie face à l'évolution des demandes de la société

L'agronomie, comme discipline d'enseignement, est relativement récente puisque le terme « agronomie » a été généralisé dans les années 1980, d'abord dans les Ecoles d'enseignement supérieur agronomique, puis dans l'enseignement technique agricole. En effet, la formation agronomique a été au départ constituée par la juxtaposition de diverses disciplines (pédologie, chimie agricole, génétique, pathologie végétale...) dans des chaires d'agriculture. L'agronomie ne revendiquait pas alors un enseignement de concepts et de méthodes spécifiques, mais plutôt des apprentissages visant la compréhension segmentée et analytique des phénomènes en jeu dans le champ

¹ Le projet Didacphyto (avril 2013-septembre 2016), qui entre dans le programme Pesticides (Ministère chargé de l'écologie, financement de l'ONEMA), a pour objectif de (i) considérer la pluralité des savoirs (scientifiques, professionnels, sociaux, entre autres, dont certains sont en construction et controversés), concernant les alternatives aux produits phytosanitaires en production végétale, et leur mobilisation dans les raisonnements et les pratiques des acteurs, afin (ii) de les formaliser et les didactiser dans le cadre de curricula de formation professionnelle (Olry, 2014). Il a permis aux auteurs du texte de nourrir leur réflexion théorique que l'on peut retrouver dans leurs publications collectives et individuelles depuis 2014 citées en bibliographie.

cultivé, et la connaissance des techniques agricoles « modernes » favorisant le progrès. Une forme d'enseignement normatif s'est alors imposé (la discipline d'enseignement s'est appelée la phytotechnie jusque dans les années 1970). C'est quand une nouvelle conception systémique de l'agronomie a vu le jour, permettant l'intégration du fonctionnement du champ cultivé et de l'acte technique (Hénin, Gras et Monnier, 1969 ; Sebillotte, 1974), que l'élaboration conceptuelle et le renouvellement des méthodes de l'agronomie ont permis d'affirmer le positionnement d'une discipline biotechnique, à la fois en interface entre des disciplines contributives à des savoirs opérationnels pour l'action des agronomes, et comme une science de l'ingénierie face aux sciences de la nature devenues plus académiques (Stichweh, 1990). Au cours des dernières décennies, l'agronomie a accompagné, d'une part, l'affirmation d'un modèle agricole productiviste à l'échelle de l'entreprise et des filières de production, et d'autre part, le besoin de prise en compte de l'environnement et de la diversité de l'activité agricole à l'échelle des territoires. Cela a élargi les objets d'enseignement (de la parcelle de culture au territoire) tout en insistant sur les caractères technique et professionnel de l'enseignement : l'excellence technique assurait une reconnaissance.

Depuis quelques années, l'agronomie est questionnée par l'importance prise par les questions environnementales, énergétiques et sanitaires liées à l'activité agricole, en particulier avec la demande sociétale de réduction drastique de l'emploi des intrants de synthèse au profit d'une intensification écologique du fonctionnement de l'agro-écosystème. D'autant que les politiques publiques françaises, prenant en compte cette demande sociétale (Politique agricole commune de l'Union européenne 2014-2019, loi d'avenir pour l'agriculture française du 11 septembre 2014), affirment le besoin d'une transition agroécologique, ce qui se traduit en France par un plan d'action national « Enseigner à produire autrement » dans l'ensemble du système d'enseignement agricole, supérieur et technique (Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche, 2014).

L'enseignement d'agronomie en formation professionnelle voit ainsi ses enjeux orientés aujourd'hui vers une plus grande prise en compte de la diversité des agro-écosystèmes et le développement d'une grande adaptabilité dans la gestion des systèmes biotechniques, pour favoriser la résilience des systèmes face aux aléas et aux risques dans la production agricole (Guillou, 2013 ; Nallet, 2013). Il ne s'agit plus uniquement d'enseigner/apprendre à faire « pousser des plantes » sur une parcelle en transformant la nature à l'aide d'intrants externes à l'exploitation. Il s'agit surtout d'enseigner/apprendre à agir avec le milieu, à piloter un agroécosystème en associant des espèces cultivées et non cultivées, en adaptant les pratiques en fonction des conditions environnementales et sociales dans un but qui n'est pas qu'économique (Gailleton et Moronval, 2013). Les réponses aux questions posées ne se limitent pas à l'application de normes, de procédures à prétention universelle ou venues d'en haut dans un démarche « top-down », mais nécessitent un véritable travail de « problématisation / réflexion / décision » et la mobilisation de savoirs en situation.

De fait, ces nouveaux enjeux invitent alors à repenser la construction curriculaire en agronomie dans ses différents registres (Martinand, 2012) :

- le registre politique de son positionnement, de sa contribution dans le curriculum et de son articulation avec les autres disciplines de formation, en particulier les disciplines d'enseignement général ;
- le registre socio-épistémologique de la stratégie éducative portée par la discipline, qui intègre la dynamique des savoirs disciplinaires en lien avec les pratiques sociales de référence (Martinand, 1986).
- le registre didactique et pédagogique, qui vise à proposer à l'apprenant des contenus d'enseignement adaptés pour une bonne efficacité des apprentissages.

Ces registres sont abordés d'un point de vue didactique, c'est-à-dire orientés par les enjeux sur les contenus d'enseignement. Ils nous conduisent à proposer un cadre de réflexion pour cette construction (synthétisé dans la figure 1) avec une approche plurididactique, associant à une didactique disciplinaire, les approches didactiques complémentaires de la didactique professionnelle et de la didactique des questions socialement vives.

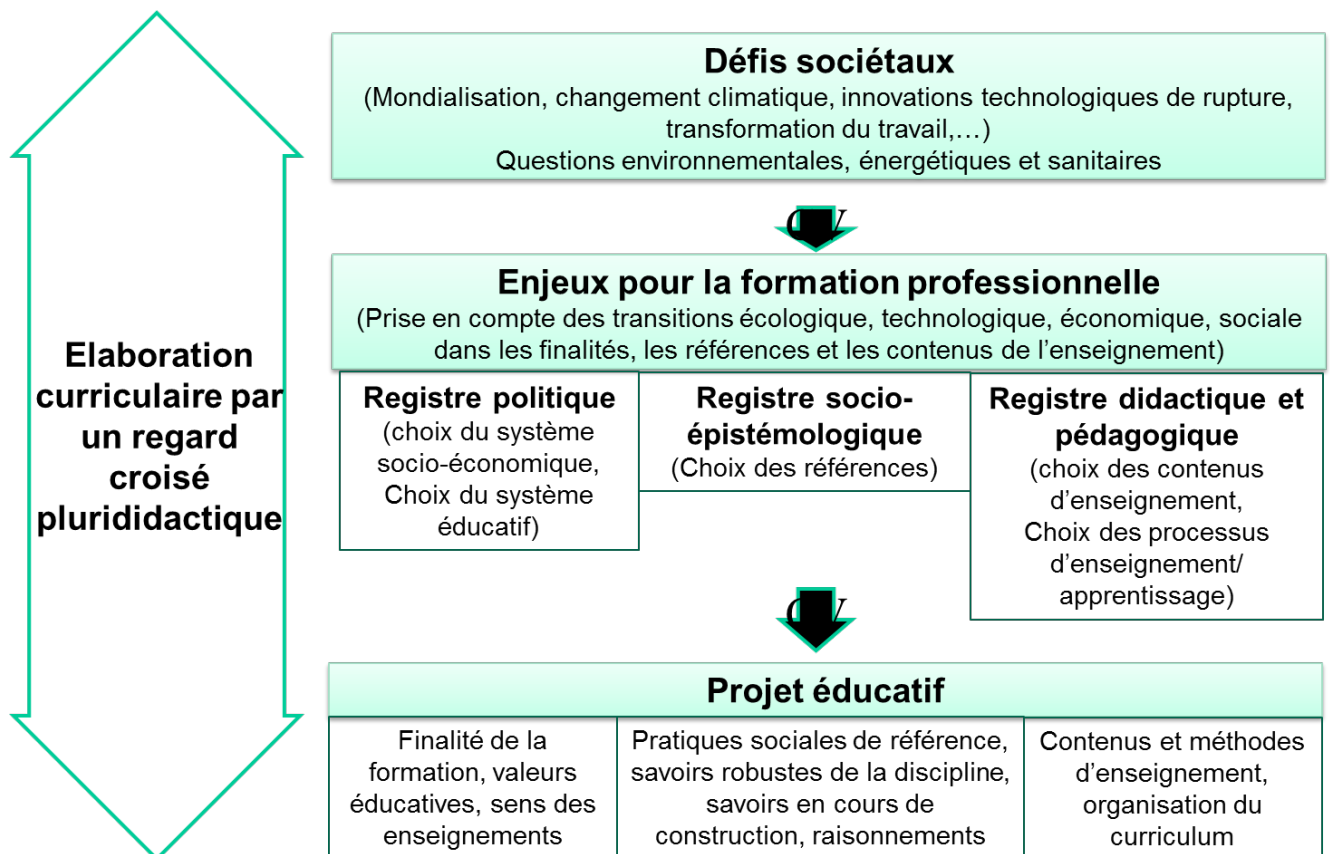


Figure 1 : Cadre de réflexion pour la construction curriculaire en agronomie

Registre politique et finalités de la formation professionnelle agricole : un positionnement de l'agronomie très dépendant du contexte sociétal et des politiques publiques liées à l'agriculture

La discipline « Agronomie » est centrale dans les formations professionnelles agricoles traitant de la production végétale. Elle existe également aujourd'hui dans les

formations générales et technologiques de l'enseignement agricole, sous tutelle du Ministère chargé de l'agriculture, y compris en seconde générale et en baccalauréat scientifique, comme option identitaire de l'enseignement agricole pour questionner l'évolution des pratiques agricoles et le développement des agricultures².

Son positionnement dans les référentiels de formation professionnelle a beaucoup évolué au fil des réformes de l'enseignement agricole, mais également avec l'institutionnalisation de la discipline.

D'un côté, les réformes successives des formations professionnelles ont favorisé un accroissement des volumes horaires des disciplines dites générales (français, mathématiques...), prioritaires en vue de l'élévation des niveaux de qualification des professionnels, mais également des disciplines de sciences de gestion, du fait du besoin de renforcement de compétences de gestion d'entreprise chez les agriculteurs et leurs conseillers. Ces évolutions ont eu pour effets une diminution progressive de ceux attribués aux enseignants d'agronomie et une réduction des enseignements sur le terrain au profit d'enseignements en salle de classe (cela est autant vrai en formation d'ingénieur (Prévost et al., 2013) qu'en formation de niveau IV préparant à l'installation professionnelle agricole (Gailleton et Moronval, 2013)).

De l'autre côté, la discipline a acquis une reconnaissance académique grâce à l'élaboration conceptuelle et méthodologique, qui n'a cessé de s'enrichir depuis les années 1980 : elle possède un ensemble de concepts et de méthodes stabilisés, et dont l'opérationnalité dans les diverses situations professionnelles est avérée, constituant ainsi des savoirs robustes. Elle s'est vue dédiée par l'institution un corps d'enseignants-chercheurs et d'enseignants de l'enseignement secondaire. Toutefois, elle vit régulièrement des périodes d'interrogation dans son positionnement académique et de son périmètre, entre le statut d'une discipline scientifique avec des concepts robustes et des objets stables, et celui d'une discipline d'interface entre des disciplines de sciences biologiques et des disciplines de sciences humaines. Ainsi, après la période de l'agroéconomie, puis de l'agrophysiologie, puis de la géoagronomie, est ouverte la période de l'agroécologie (Prévost et al., 2013). Cette instabilité du périmètre de la discipline peut entraîner le besoin d'affirmer ses savoirs robustes dans les programmes de formation et de s'y restreindre, avec des risques de dérives : (i) celui de laisser penser que les savoirs sont des vérités construites hors d'un contexte social et qu'ils ne peuvent pas être remis en cause ou se construire chemin faisant au gré des problèmes qui se posent ; (ii) celui de faire évoluer les contenus d'enseignement vers une approche trop conceptuelle et méthodologique, et pas assez technique et professionnelle ; ou à l'opposé, celui d'une mise à disposition des concepts et des outils de la discipline au service des autres disciplines d'enseignement (écologie ou économie par exemple) en vue de la formation professionnelle, au risque que la discipline perde sa reconnaissance académique difficilement acquise.

Aujourd'hui, si le positionnement de l'agronomie reste soumis à la concurrence des autres disciplines au sein du curriculum pour répondre aux enjeux des politiques éducatives et de formation professionnelle³, la discipline agronomie (de recherche et d'enseignement) est fortement mise en avant par les politiques publiques de formation

² Option EAT (Ecologie-Agronomie-Territoire)

³ Cf les travaux de recherche en sociologie du curriculum, en particulier de B. Bernstein, V. Isambert-Jamati, M. Young et J.C. Forquin, pour appréhender tous les enjeux de construction d'un curriculum qui dépassent la seule question des savoirs (Mangez, 2015).

professionnelle agricole, car elle assure la fonction de discipline en interface entre sciences du vivant, sciences humaines et sociales, ingénierie agroécologique et pratiques agricoles (Métral et al., 2016). Ses concepts et méthodes peuvent être mis au service des objectifs variés : la formation professionnelle, selon la fonction et l'emploi visés (agriculteur, technicien agricole, enseignant, chercheur...), en vue de préparer à l'exercice d'un métier mobilisant savoirs et techniques et engageant l'acteur dans des pratiques socio-professionnelles ; la formation générale et technologique, à travers l'appropriation de concepts et d'outils de la discipline utiles dans le cadre de l'éducation de tous les citoyens à l'environnement et au développement durable.

Dans ce contexte, les représentants de la discipline sont encouragés à mieux affirmer le rôle de la discipline, et donc à s'engager au-delà de la construction des contenus d'enseignement des unités d'enseignement/modules de formation du curriculum réservés à la discipline. La démarche d'élaboration curriculaire ne peut donc s'envisager sans la vigilance des didacticiens face à l'impact du contexte sociétal et des politiques publiques (agricole, de recherche, d'éducation) sur la finalité de la formation, les valeurs éducatives et le sens des enseignements. Car cet impact, bien connu dans certaines disciplines comme l'histoire (Lautier et Allieu-Mary, 2008), est encore souvent négligé dans des disciplines d'enseignement technologique.

Ainsi, en amont de la sélection des références pour l'enseignement, la mise en contexte de la discipline permet de la positionner clairement dans le projet éducatif visé, ce que favorisent une approche plurididactique associant des démarches en didactique professionnelle et en didactique des questions socialement vives. Dans notre recherche, une telle approche nous a permis de montrer l'importance du contexte sociétal et professionnel dans les savoirs et dans le processus d'enseignement-apprentissage et l'impact du système de valeurs des agriculteurs dans l'orientation des actions, ce qui ne peut plus être négligé dans un projet d'enseignement visant à accompagner des transitions dans les pratiques agricoles (Métral et al., 2016).

Registre socioépistémologique : la question de la référence pour le savoir à enseigner en agronomie

L'agronomie est confrontée en permanence à la question du mode de production des savoirs, de leur validité (Martinand, 2001) et de l'acceptabilité sociale des biotechniques qui en résultent. Cette question a encore plus d'acuité pour l'agronomie que pour d'autres disciplines, d'une part par son caractère intégrateur de sciences de la vie et de la terre et de sciences humaines et sociales, et, d'autre part, par son adaptation nécessaire au contexte de l'agriculture et aux attentes et/ou reproches de la société. Cette dynamique interroge la constitution du « savoir de référence disciplinaire » car, au-delà de l'interdisciplinarité nécessaire entre sciences de la vie et de la terre et sciences humaines et sociales, il faut pouvoir également réussir : (i) l'intégration de savoirs issus de la recherche et de savoirs issus de la pratique professionnelle ; (ii) l'intégration de références constitutives de la professionnalisation (Wittorski, 2008) qui ne sont pas toujours de l'ordre des savoirs validés. Dès lors, comme nous allons le développer, l'agronomie est caractérisée par la nécessité d'une approche systémique et une multiréférentialité des savoirs et des pratiques sociotechniques de référence.

Les objets d'étude de l'agronomie : des systèmes vivants complexes et dynamiques pilotés par l'agriculteur

Les objets d'étude de l'agronomie sont aujourd'hui classiquement organisés autour de la parcelle de culture, de l'exploitation agricole et du territoire, qui sont des systèmes vivants complexes et dynamiques pilotés par l'agriculteur (Sebillotte, 2006). Pour appréhender cette complexité, la recherche en agronomie a développé des concepts et des méthodes qui ont trouvé leur origine dans la théorie systémique, afin de pouvoir, à la fois, favoriser l'interdisciplinarité nécessaire pour comprendre le fonctionnement intrinsèque des objets d'étude, et modéliser l'action de l'homme dans ses actes technique sur ces objets (Sebillotte, 1974 ; Gras et al., 1989 ; Doré et al., 2006).

Un concept-clé a émergé dans la discipline : celui de système de culture. Il s'agit d'un concept relationnel reliant les objets et les échelles. Il désigne un ensemble de parcelles cultivées de façon homogène, et se caractérise par : (i) la nature des cultures et leur ordre de succession (la rotation des cultures) ; (ii) les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures (ensemble des opérations effectuées sur un cycle cultural), ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues (Sebillotte, 1975). Il est devenu central dans l'enseignement d'agronomie, d'abord dans l'enseignement supérieur agronomique puis dans tous les programmes d'agronomie de l'enseignement secondaire, à tel point que l'ouvrage de synthèse des connaissances agronomiques qui fait autorité dans la communauté des agronomes est organisé autour de ce concept (Doré et al., 2006) (cf. tableau 1).

Objet agronomique	Thèmes
Analyse et modélisation du peuplement végétal cultivé	Flux de matière et d'énergie/Production de biomasse - dynamique d'assimilation, de croissance et de développement de la plante/échelle
Fonctionnement du champ cultivé et Systèmes de culture	Approche intégrée du fonctionnement du champ cultivé - Prise en compte des échelles spatio-temporelles
Systèmes de culture et décisions techniques	Modèles de décision de l'agriculteur - gestion technique d'une sole de culture - gestion des ressources dans l'exploitation agricole - diversité des exploitations agricoles
Evaluation et conception de systèmes de culture	Evaluation des performances du champ cultivé et des systèmes de culture - Méthodes de conception des systèmes de culture
Effets des systèmes de culture sur l'évolution des états du milieu	Evolution des composantes physique, chimique et biologique sous l'effet des systèmes de culture
Systèmes de culture et territoire	Espaces écologiques fonctionnels et espaces de gestion agronomique - Organisation territoriale de la production agricole
Systèmes de culture et filières de production	Systèmes techniques et qualité des productions agricoles - Organisation de la production dans un bassin d'approvisionnement
Autres objets	Objets plus englobants (terroir, Syal, gestion territoriale des ressources naturelles,...)

Tableau 1 : Les objets d'enseignement de l'agronomie (Prévost et al., 2013, d'après l'ouvrage « L'agronomie aujourd'hui », Doré et al., 2006)

Des objets d'étude caractérisés par la multi-référentialité des savoirs

Les objets d'étude de l'agronomie se caractérisent également par la multi-référentialité des savoirs qu'ils intègrent (au sens d'Ardoino, 1993). En effet, d'une part, l'action humaine (le pilotage des systèmes par l'agriculteur) demande une lecture plurielle (pratique et théorique) des phénomènes, « sous différents angles, impliquant autant de regards spécifiques et de langages, appropriés aux descriptions requises, en fonction de systèmes de références distincts, supposés reconnus explicitement non-réductibles les uns aux autres, c'est-à-dire hétérogènes » (Ardoino, 1993). D'autre

part, la recherche scientifique n'épuise pas la connaissance des phénomènes complexes du vivant, comme le montre les reproches qui lui sont adressés à propos d'un modèle agricole productiviste dont elle a mal pris en compte les impacts négatifs sur l'environnement et la santé.

Au-delà de la rationalité scientifique, l'agronomie intègre ainsi d'autres rationalités en jeu dans la pratique agricole, à la fois parce qu'il n'y a plus un seul modèle de développement agricole et parce que l'action professionnelle fait appel à des dimensions sociale et personnelle influençant fortement l'action. Elle doit ainsi intégrer les dispositions des acteurs (Bourdieu, 1998, cité dans Martinand, 2003), c'est-à-dire un ensemble incorporé d'attitudes, de valeurs, de compétences, de performances, de connaissances et de résistances qui intervient dans leurs prises de décisions. Pour intégrer les dispositions des acteurs dans les savoirs disciplinaires, Cancian et *al.* (2013) utilisent le cadre théorique de la didactique des questions socialement vives. Elles étudient le raisonnement socioéconomique agroenvironnemental de l'agriculteur qui mobilise différentes formes de rationalités dans le cadre de situations d'apprentissage portant sur des prises de décision dans la tâche de gestion de désherbage du blé. Elles s'appuient sur le modèle du raisonnement socio-scientifique de Sadler *et al.* (2007), enrichi par Simonneaux et Simonneaux (2009a), permettant de catégoriser les opérations nécessaires à la compréhension de l'action : « (a) l'analyse de la complexité inhérente à la question étudiée, (b) l'examen de la question à partir des différents points de vue, (c) la perception que la question doit être soumise à des recherches complémentaires sur le plan scientifique mais aussi social, (d) l'expression du scepticisme vis-à-vis d'informations qui peuvent être biaisées, (e) l'identification des risques et des incertitudes, et (f) la prise en compte des valeurs ou des principes éthiques qui vont influencer la prise de décision » (Cancian et *al.*, 2013, p.77). Elles montrent ainsi que la complexité des situations professionnelles de l'agriculteur ne peut pas être étudiée sans intégrer les raisons et les valeurs sur lesquelles se fondent le raisonnement qui sous-tend ses choix et ses actions et sans s'interroger sur la diversité des savoirs scientifiques ou d'expérience disponibles ou en construction, savoirs situés et distribués entre divers acteurs.

Prévost et *al.* (2014), dans une recherche-action sur le processus d'enseignement/apprentissage du concept de terroir, proposent de partir de l'évolution des usages pragmatiques et projectifs du concept, qui devance la recherche, le manque de légitimité scientifique étant alors compensé par la pertinence des pratiques sociotechniques (du fait de nombreux usages dans les sphères professionnelle et sociale). Ils montrent que le terme de terroir correspond à la fois (i) à un outil conceptuel pour comprendre un système productif et culturel local, et à (ii) un outil de médiation entre, d'un côté, des acteurs de terrain qui mobilisent facilement cette notion de sens commun, et, de l'autre, des chercheurs qui cherchent à modéliser une situation locale afin de produire des connaissances objectives sur le système étudié. En formation, ils expliquent que ce terme permet de croiser un point de vue scientifique et un point de vue relevant plutôt des questions d'éthique, en particulier à travers les finalités des choix de gouvernance et leur traduction dans le comportement des acteurs dans les territoires locaux.

Morin et *al.* (2014) ont montré que les raisonnements socio-scientifiques sur des questions environnementales ou agro-environnementales ne s'approfondissaient que lorsque les acteurs menaient de façon collaborative i) une démarche exploratoire des questions à résoudre ii) en mobilisant des justifications des trois mondes définis par

Habermas (le monde dit objectif dans lequel les justifications sont fondées sur des faits empiriques ou des concepts, le monde social se référant aux normes sociales et le monde subjectif dans lequel les justifications sont basées sur des expériences personnelles).

Ainsi, au-delà des seuls savoirs légitimés dans la communauté scientifique et dans la communauté professionnelle, la place réservée aux positions éthiques et politiques permettant de construire des « opinions raisonnées » (Simonneaux et al., 2009), est à interroger, d'autant que les objets d'étude de l'agronomie se situent dans un domaine d'activité très sensible aux interactions entre science et idéologie.

La complexité de ces objets (cf. figure 2), liée à la fois aux caractères systémique, pluridisciplinaire et dynamique dans diverses échelles socio-spatio-temporelles, est ainsi renforcée par le caractère multi-référentiel des savoirs qu'ils mobilisent, les références étant à la fois scientifiques et pratiques, mais ne pouvant omettre l'importance des dispositions des acteurs dans leurs prises de décisions.



Figure 2 : Les savoirs agronomiques, interdisciplinaires et multiréférentiels

Les pratiques sociotechniques en référence pour construire un contenu disciplinaire de l'agronomie

Partir des savoirs agronomiques produits par la recherche n'apparaît pas comme la bonne entrée pour construire un savoir de référence disciplinaire. En effet, la diversité des savoirs agronomiques, et leur inflation par la production de la recherche, questionnent l'organisation conceptuelle actuelle des savoirs de la discipline, qu'interroge déjà le courant de l'agroécologie (Prévost et Martinand, 2015). A cela s'ajoute une injonction à la professionnalisation de la formation, qui demande que les références de l'enseignement intègrent les dimensions liées à la construction des compétences, à l'insertion dans une profession, et à l'opérationnalisation des savoirs

dans le travail. Cela rend donc illusoire la possibilité de construire un savoir de référence disciplinaire de l'agronomie qui se voudrait universel.

Nous proposons de sortir de cette illusion en empruntant le chemin qu'a suivi J.L. Martinand dans les années 1980 dans sa réflexion sur l'éducation technologique dans l'enseignement secondaire, avec la perspective de créer une nouvelle discipline d'enseignement au collège, la technologie. L'auteur avait abouti à la proposition du concept de « pratique sociale de référence » (Martinand, 1981, 1986). Pour lui, il s'agissait : « (i) de prendre en compte non seulement les savoirs en jeu, mais les objets, les instruments, les problèmes et les tâches, les contextes et les rôles sociaux, d'où le terme de pratique sociale, (ii) de penser et analyser les écarts entre activités scolaires et pratiques prises pour référence, (iii) de faire apparaître les choix de pratiques de référence, leur sens politique et en tout cas social, (iv) de comprendre les conditions de cohérence des activités scolaires, entre tâches, instruments, savoirs et rôles, (...) » (Martinand, 2001, p.19).

Pour l'enseignement d'agronomie, les pratiques sociales de référence s'appuient sur les activités socio-professionnelles des agronomes⁴ qui peuvent exercer dans différents métiers : agriculteurs, conseillers agricoles, chercheurs, enseignants,... Celles-ci sont extrêmement diverses en lien avec la position d'interface de l'agronome entre science, ingénierie et pratique sociotechnique. Selon l'emploi occupé, les activités seront plus proches de l'action scientifique de compréhension des phénomènes, plus proches de l'action de l'ingénieur de conception de techniques efficaces, ou plus proches de l'action pratique de l'agriculteur de production agricole et de services écosystémiques. Dès lors :

1/certaines dimensions des activités socio-professionnelles peuvent concerner tout ou partie des métiers. Par exemple, pour l'activité de labour, le réglage de la profondeur de la charrue est un geste professionnel à maîtriser dans le métier d'agriculteur, alors que le conseiller agricole a seulement à en connaître le rôle ;

2/ certaines activités socio-professionnelles concernent un métier de manière spécifique. C'est le cas, par exemple, de l'activité d'accompagnement au changement, qui est centrale dans le métier de conseiller (Auricoste et *al.*, 2013), alors qu'elle ne l'est pas pour les autres métiers d'agronomes ;

3/ certaines activités concernent tous les métiers, tout en étant finalisées de manière spécifique pour chacun d'eux. C'est le cas des activités de conception des systèmes de culture, d'observation, de diagnostic et d'évaluation par indicateurs de l'état de la culture et du milieu ;

4/ enfin, certaines activités sont communes à tous les métiers d'agronomes. C'est le cas de l'activité de caractérisation d'un agroécosystème, faisant appel à des connaissances scientifiques et techniques.

Cette diversité des activités socioprofessionnelles prises en référence renvoie à une diversité des pratiques sociales de référence à prendre en compte dans l'élaboration curriculaire.

La complexité des savoirs de la discipline agronomique et la diversité des pratiques socio-techniques en agriculture montrent l'importance, pour les didacticiens, d'une réflexion épistémologique dans l'élaboration curriculaire, car le choix des références pour la construction des contenus d'enseignement nécessite une bonne articulation

⁴Au sens de l'Association française d'agronomie, www.agronomie.asso.fr

entre la référence à la situation professionnelle et la référence aux savoirs de la discipline scientifique.

Nous proposons ainsi, dans une dernière partie portant sur le registre didactique et pédagogique, un cadre conceptuel et méthodologique se référant aux différents courants de recherche qui ont approfondi la question des savoirs en jeu dans les pratiques professionnelles (agricoles) depuis deux décennies.

Registre didactique et pédagogique et construction curriculaire : des pratiques sociales de référence au savoir à enseigner

Dès lors que la clarification sur (i) le positionnement de la discipline dans le projet éducatif (registre politique) et sur (ii) les choix des références pour l'enseignement d'agronomie (registre socioépistémologique) est effectuée, la construction des contenus d'enseignement et de l'organisation du curriculum constituent la dernière étape de la réflexion didactique. Pour cette étape, nous proposons de nous appuyer sur un cadre théorique renouvelé pour : analyser les pratiques sociales de référence ; construire le référentiel de diplôme ; et envisager le rôle de l'enseignant d'agronomie dans la construction des contenus d'enseignement.

Un cadre théorique plurididactique pour analyser les pratiques sociales de référence

Pour analyser les pratiques sociales de référence, nous avons construit un cadre théorique plurididactique, intégrant les concepts et les méthodes de la didactique professionnelle et de la didactique des questions socialement vives (Pastré *et al.*, 2006 ; Legardez et Simonneaux, 2006) à la didactique disciplinaire.

1/ D'un côté, le cadre théorique de la didactique professionnelle (Pastré *et al.* 2006) propose des concepts et des outils permettant de comprendre les activités socio-professionnelles, en particulier, le concept de « situation ». « En formation professionnelle, les courants de la didactique professionnelle et de l'analyse de l'activité orientée formation font des situations de travail la finalité et l'origine de la formation professionnelle. Ce sont, en effet, les situations qui sont premières parce que ce sont elles dont les professionnels ou futurs professionnels ont ou auront à se débrouiller dans le cours de leur vie professionnelle (...). » (Mayen, Métral et Tourmen, 2010, p. 32). Dans ce cadre, « toute situation comporte un certain nombre de traits génériques qui l'assimilent aux autres situations de la même classe, permettent la reconnaissance de la classe de situations et donc l'orientation et l'organisation de l'action pour la situation » (Ibid.). En effet, l'action pour une classe de situations repose sur une organisation invariante, le schème (Vergnaud, 1990 ; 1996), qui permet l'adaptation face à la variabilité et à la diversité des situations constituant une même classe (Pastré, 2002 ; Mayen, 2004 ; Ferron *et al.*, 2006). Elle se fonde sur une conceptualisation de la situation, des invariants opératoires, dont le rôle est de prélever et de sélectionner l'information pertinente et d'en inférer des conséquences utiles pour l'action, le contrôle et la prise d'informations (Vergnaud, 1996). Cette conceptualisation intègre des concepts pragmatiques ayant leur origine dans l'action et des concepts pragmatifiés, ayant leur origine dans les savoirs techniques ou scientifiques du domaine (Pastré, 2011). Reliés entre eux et associés aux indicateurs qui permettent d'évaluer leur valeur pour chaque situation singulière, ils forment ce que Pastré appelle la structure conceptuelle de la situation (1999 ; 2011).

Ces outils conceptuels permettent d'identifier les classes de situations significatives d'un emploi ou d'un métier et de les hiérarchiser (Ferron et *al.*, 2006) : situations représentatives (présentes dans l'ensemble des occurrences d'un emploi et qui reviennent régulièrement) ; situations emblématiques (celles qui font l'appartenance au métier, à la communauté des professionnels qui s'y reconnaissent) ; situations critiques (situations à partir desquelles il est possible de juger qu'un professionnel est un bon professionnel ; ou situations à risque pour la production, l'environnement, ou pour soi...). Ils permettent de les caractériser en mettant à jour les éléments invariants de la classe de situations et les variables les plus essentielles, autrement dit sa structure conceptuelle (Ibid.), c'est-à-dire l'ensemble des concepts organisant l'action et servant à la guider chez les sujets ayant une activité efficace. Ces invariants portent sur les traits caractéristiques des différentes composantes d'une situation : but(s), objet(s) à transformer, conditions de réalisation. » (Mayen, Métral et Tourmen, 2010, p. 35).

Dans une démarche de production d'un savoir de référence disciplinaire pour l'agronomie, ce cadre théorique de la didactique professionnelle permet, tout d'abord, d'identifier et de caractériser les situations professionnelles les plus significatives du métier d'agronome visé. Celles-ci pourront alors constituer un « fil conducteur » pour la formation et permettre de construire des situations d'apprentissage des actions en situation professionnelle (Mayen, Métral et Tourmen, 2010 ; Métral, 2013) articulées selon une progressivité définie (exemple : en introduisant progressivement des dimensions supplémentaires aux situations, en introduisant de la variabilité dans une situation, ou encore en travaillant les diverses situations d'une même classe ; Métral, 2014). Ensuite, il permet d'intégrer à la formation des savoirs multiréférentiels, envisagés comme des savoirs-outils (Douady, 1983) pour l'action en situation professionnelle.

2/ De l'autre côté, la didactique des questions socialement vives (QSV) s'intéresse aux difficultés posées par la prise en compte des controverses socio-scientifiques dans l'enseignement (Simonneaux, 1995) et aux diverses « éducations à... ». Elle a développé des concepts et des méthodes permettant d'aborder les dimensions scientifiques et techniques mais aussi éthiques, sociales, économiques et politiques de l'action professionnelle. Alors que pendant longtemps, l'enseignement scientifique et technique a été pensé et enseigné comme le moyen de réduire les incertitudes sur le monde qui nous entoure, les QSV invitent à intégrer dans l'analyse du processus d'enseignement-apprentissage les facettes liées aux controverses et aux incertitudes ou aux risques que peuvent engendrer les sciences et techniques (Beck, 2008). Par exemple, Simonneaux & Simonneaux (2014) montrent comment la transition agroécologique est porteuse de controverses, notamment dans l'interprétation des aspects économiques : la distance est plus que significative entre une inscription dans un marché compétitif, par exemple dans le discours gouvernemental en France, et une décroissance clairement revendiquée, par exemple dans le discours de certaines associations environnementales.

La didactique des QSV fait évoluer l'approche de la didactique curriculaire en interrogeant à la fois le cadre de référence des savoirs et les modalités d'enseignement/apprentissage.

Pour ce qui concerne le savoir de référence, elle ne le restreint pas aux savoirs scientifiques « provisoirement » stabilisés mais l'élargit aux enjeux de société, aux savoirs distribués et situés entre différents producteurs de savoirs (académiques et professionnels). Pour cela, elle s'appuie sur l'enquête socio-épistémologique, outil fondé sur la théorie de l'acteur-réseau développée en particulier par Latour (2007), qui permet de cartographier les controverses, afin d'identifier la dynamique et la circulation des savoirs en jeu, les arguments en conflit, les risques et incertitudes (Simonneaux et Legardez, 2011). Elle a ainsi permis d'ouvrir le cadre de référence en proposant : (i) d'introduire les enjeux de société (et pas seulement des savoirs ou des pratiques socioprofessionnelles identifiées) et de projeter des futurs possibles ; (ii) d'intégrer des savoirs distribués et contextualisés ; (iii) d'identifier des niveaux épistémiques d'apprentissage correspondant à des niveaux d'analyse de situations-problèmes complexes ; (iv) de prendre en compte le rapport aux savoirs des élèves et des enseignants ; (v) et d'identifier les tensions vécues par les acteurs souvent en référence au genre professionnel de l'agriculteur, qui peuvent contrarier ou empêcher l'évolution de leurs activités. Par ailleurs, elle aborde un certain nombre de facteurs psycho-sociaux qui peuvent freiner ou motiver l'évolution des pratiques agricoles, comme le rapport au vivant non humain, la perception de la Nature, de la robustesse des environnements biophysiques, des risques, des technosciences, du futur, de l'évolution du métier.

Quant au processus d'enseignement/apprentissage, la didactique des QSV permet d'affirmer un présupposé fort, celui de reconnaître que les élèves sont d'importants agents du changement de la société, intégrant bien entendu les changements professionnels. Pour favoriser l'émergence de changements désirables, elle promeut un certain nombre de modifications dans l'enseignement : changer les objectifs d'apprentissage en préparant les élèves pour le futur ; changer les modalités d'enseignement. Elle propose, par exemple, de préparer les futurs professionnels, dans ce contexte de transition agroécologique, à la co-construction de savoirs agroécologiques locaux entre pairs pour agir en situation dans un contexte incertain. Pour cela, elle leur confie la résolution de problèmes authentiques à partir de démarches collaboratives pour favoriser l'émergence et le développement de raisonnements informels agroenvironnementaux et socioéconomiques (Simonneaux et Cancian, 2013 ; Morin et al., 2014) fondés sur l'argumentation d'une solution négociée pour réduire l'usage des pesticides. Elle cherche à favoriser l'apprentissage d'une posture critique sur les méthodologies de recherche, sur l'impact des indicateurs choisis et les limites de validité des résultats en s'appuyant sur les dérangements épistémologiques (Simonneaux & Simonneaux, 2009b), fondés sur la confrontation des élèves/étudiants à des recherches donnant des résultats opposés à leurs préconceptions ou contradictoires, du fait des méthodologies utilisées.

Dans son approche, la didactique des QSV présente l'intérêt majeur de prendre clairement en compte la multiréférentialité des savoirs agronomiques et l'élargissement des objectifs d'apprentissage aux dimensions sociale et psychologique de l'activité professionnelle.

Ainsi, dans le prolongement de Martinand lorsqu'il propose, d'une part, de s'appuyer sur les pratiques sociales de référence pour la construction curriculaire d'un savoir à enseigner (Martinand, 2001), et d'autre part, de penser la construction curriculaire pour des savoirs « hybrides » en prenant l'exemple de l'éducation au développement

durable (Martinand, 2012), notre démarche d'élaboration des contenus d'enseignement associe des approches propres à la didactique disciplinaire et des approches complémentaires comme le sont la didactique professionnelle et la didactique des questions socialement vives (cf. figure 3).

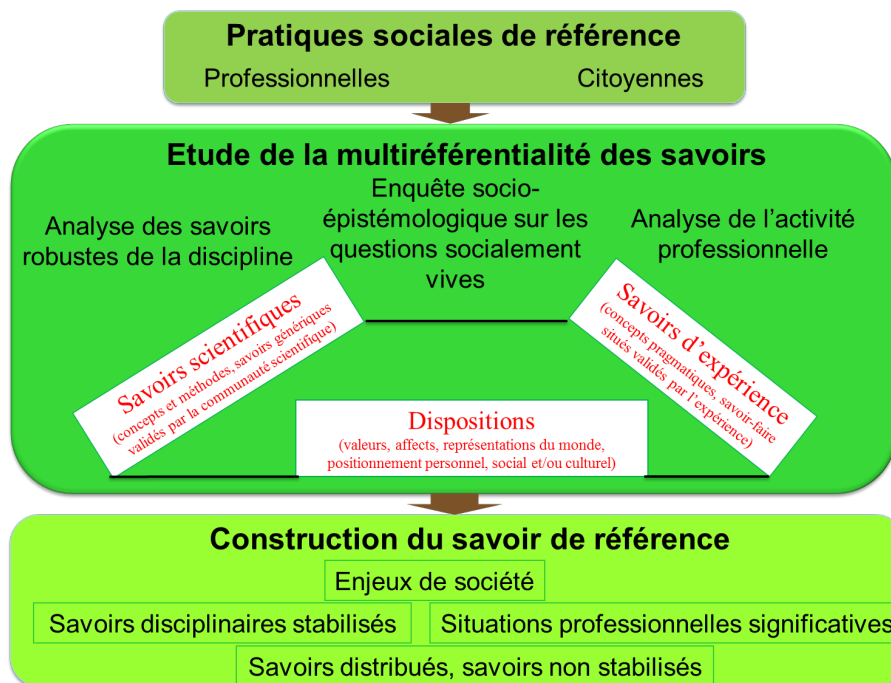


Figure 3 : L'approche plurididactique pour la construction d'un savoir de référence en agronomie

Pratiques sociales de référence, construction du référentiel de diplôme et savoir à enseigner

Afin de relier les visées formatrices, la matrice curriculaire⁵, les objectifs d'apprentissage, le savoir de référence, les compétences à acquérir, les situations de formation et les situations d'évaluation (Martinand, 2003), nous proposons une articulation entre recherche et ingénierie didactique et pédagogique pour la construction du curriculum prescrit (Perrenoud, 1984).

La sélection des contenus d'enseignement pour la construction d'un curriculum de formation étant un processus social (Mangez, 2015), le processus de construction curriculaire dans l'enseignement agricole a été revu au regard des résultats des travaux de recherches didactiques et pédagogiques traitant de ce sujet (de la pédagogie par objectifs aux situations professionnelles significatives, en passant par les unités capitalisables, les formations modulaires, l'analyse par capacités, ...). Les diplômes étant nationaux, cette construction se fait par l'intermédiaire de la production de trois référentiels constituant le référentiel de diplôme : un référentiel professionnel, un référentiel de certification, et un référentiel de formation (cf. figure 4). Elle est réalisée en plusieurs étapes. Une première étape sert à constituer le référentiel professionnel, à partir du recueil de différentes données permettant de décrire le contexte, l'activité

⁵ La matrice curriculaire (Lebeaume, 1999) présente l'ensemble des éléments constitutifs d'une discipline scolaire dans une perspective dynamique, en identifiant les continuités, les ruptures, les principes de cohérence et de progressivité, et les relations entre les différents enseignements dans leur développement longitudinal. Ces éléments constitutifs font l'objet de macro-décisions pour leur définition ou de micro-décisions pour leur mise en œuvre.

et les situations professionnelles significatives, ainsi que les compétences requises. À partir de ce référentiel professionnel, une deuxième étape consiste à définir les capacités requises du futur diplômé et les façons de les évaluer pour constituer le référentiel de certification. Enfin, une troisième étape consiste à décliner les deux premiers référentiels en proposant des contenus d'enseignement et leur mise en scène pendant la durée de la formation, pour constituer le référentiel de formation.

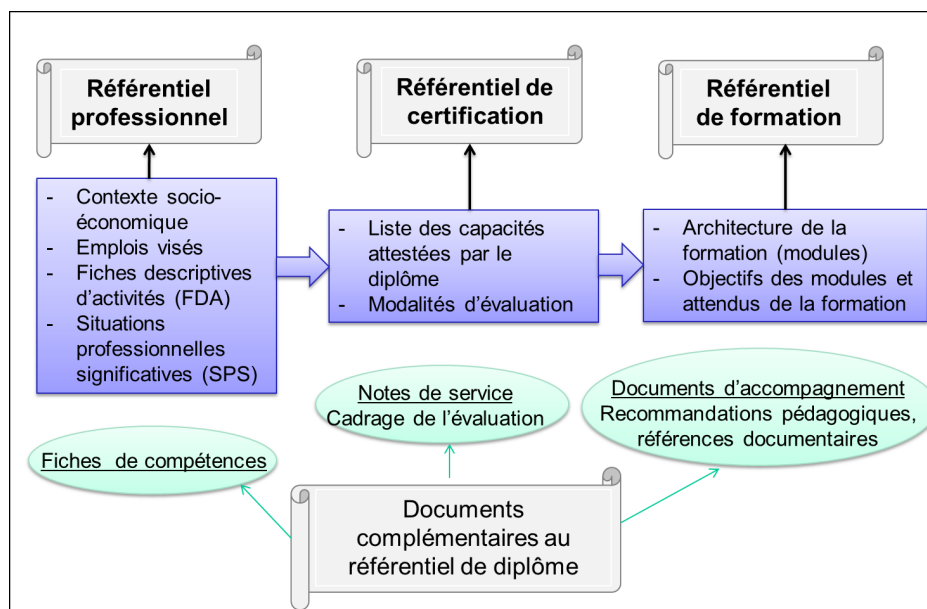


Figure 4 : Les trois parties d'un référentiel de diplôme construites et articulées en cohérence dans l'enseignement technique agricole (selon Gailleton et Moronval, 2013)

La construction didactique et pédagogique des contenus d'enseignement et de l'organisation curriculaire (référentiel de formation), dans le contexte de l'enseignement agricole, ne se fait donc pas indépendamment des registres politique et socioépistémologique. Or, le référentiel de formation arrivant après la validation des référentiels professionnel et de certification, il est indispensable que la réflexion didactique ait pu contribuer à la production des différents référentiels. Cela suppose ainsi que le registre didactique et pédagogique s'imbrique dans les autres registres tout au long de l'élaboration curriculaire.

En effet, dans le registre politique, une précaution dans la construction curriculaire de l'agronomie réside dans l'identification des pratiques et des savoirs qui contribuent aux différents objectifs d'apprentissage visés au sein de la discipline : la culture générale, la formation biotechnique ou la préparation à un métier. Les paragraphes précédents montrent que le renouvellement permanent des défis sociétaux et des enjeux pour les métiers, des pratiques professionnelles, et des concepts et des outils de la discipline modifient les interfaces avec les autres disciplines mais aussi les priorités sur les compétences à viser. Par exemple, la transition agroécologique remet en question la place des savoirs stabilisés par rapport aux savoirs non stabilisés, et oblige à revisiter à la fois les contenus de l'écologie et de l'agronomie. Une approche matricielle des contenus d'enseignement proposés dans le référentiel de formation, croisant les savoirs agronomiques proposés, les différents objectifs de formation et le positionnement de la discipline dans les différents modules de la formation, permet

d'argumenter objectivement la place de l'agronomie au regard des différentes disciplines d'enseignement de la formation considérée.

Dans le registre socioépistémologique, une précaution porte sur la prise en compte de la multiréférentialité des savoirs agronomiques, dont la rationalité propre aux acteurs. Nous considérons que la proposition de Simonneaux (2011) d'utiliser le concept de configuration didactique pour analyser les contenus d'enseignement selon trois pôles permet de prendre en compte cette multiréférentialité des savoirs. Il caractérise ainsi :

- les attributs épistémologiques des savoirs (un seul modèle à valeur de Vérité ; plusieurs paradigmes en présence, de valeur relative ; présence de controverses, de valeur incertaine ; référence lié au contexte, de valeur locale) ;
- la posture épistémologique des acteurs et des institutions (priorité aux savoirs académiques ; priorité à l'opérationnalité des savoirs ; priorité au raisonnement et à la construction d'une pensée critique ; aucune priorité donnée à un type de savoirs, les croyances et les mythes pouvant également avoir une valeur) ;
- la stratégie didactique pour l'enseignement (transmission magistrale du « maître » ; construction d'une problématique, d'un questionnement et d'une recherche de solution(s) par les apprenants ; mise en débat de questions complexes porteuses d'incertitudes et de risques pour la construction d'un argumentaire en faveur d'une position ; mise en activité des apprenants dans une situation concrète).

L'usage de ce concept permet l'examen de la diversité des finalités d'enseignement et des formes prises par le savoir, en vérifiant que :

- les objectifs de formation scientifique, professionnelle, citoyenne sont bien pris en compte dans les contenus d'enseignement,
- les différentes tensions épistémologiques, éducatives, axiologiques, culturelles auxquelles sont soumis les concepteurs de programmes d'enseignement ont été bien gérées dans la construction curriculaire.

Ainsi par exemple, une telle analyse permet de discuter la place accordée aux savoirs issus de la science « en train de se faire » (exemple des savoirs essentiels mais encore fragmentaires concernant l'écologie microbienne des sols), la présence/absence des savoirs non produits par la science (savoirs agroécologiques locaux comme par exemple l'hétérogénéité des qualités du sol dans une parcelle de culture) ou le message à transmettre à propos de pratiques à rationalité non scientifique (comment un enseignant peut-il par exemple aborder l'agriculture biodynamique ?).

Pour ce qui concerne spécifiquement le registre didactique et pédagogique, une précaution concerne l'adaptation du référentiel de formation, d'une part aux situations professionnelles et à leurs évolutions, et d'autre part au niveau académique du diplôme.

Concernant l'adaptation du référentiel de formation aux situations professionnelles et à leurs évolutions, il s'agit d'éviter autant l'empilement des savoirs, pour s'assurer de l'adaptation permanente des contenus d'enseignement, qu'une conception trop distanciée des situations de travail des futurs diplômés, qui conduirait à des formations trop abstraites (Marshall et Labrégère, 2009). Pour ce dernier point, penser l'opérationnalité des concepts et des méthodes à enseigner, au regard des caractéristiques des situations professionnelles significatives et des tâches visées par le diplôme, peut éviter le risque de voir se développer des formations trop abstraites ou, à l'inverse, trop « militantes » privilégiant les « recettes agroécologiques », peu adaptées aux singularités locales (Gailleton et Moronval, 2013). En agronomie, deux

exemples actuels sont révélateurs de ce risque. Le premier exemple est le concept de régulation biologique. Il s'agit d'un concept clé en agroécologie et dans le pilotage de l'agroécosystème, encore peu connu des agronomes (Doré, 2011) et difficile à appréhender car désignant des flux invisibles (flux de populations microbiennes du sol, flux de ravageurs dans le paysage,...). Dès lors, la virtualisation à partir de modèles de recherche pour créer des jeux sérieux est un bon moyen pour favoriser la conceptualisation par les apprenants du phénomène de régulation biologique. Le deuxième exemple est celui du concept de système de culture, peu opératoire dans l'enseignement professionnel lorsque les pratiques des agriculteurs se limitent à la mise en œuvre d'une fiche technique (Prévost et Martinand, 2015). La constitution de situations d'enseignement s'appuyant sur une diversité de manières de faire des agriculteurs d'une petite région permet alors à l'apprenant de mieux comprendre l'usage du concept de système de culture pour construire une stratégie de gestion des cultures au sein d'une entreprise agricole.

Quant à l'adaptation des contenus d'enseignement au niveau visé par un diplôme, nous proposons la mobilisation du concept de « registre de technicité » (Martinand, 1994 ; Combarous, 1982, dans Mouchet, 2011), qui permet de mieux relier les contenus d'enseignement et l'objectif de formation. La technicité, aptitude de l'homme à résoudre des problèmes concrets d'une manière originale, se décline en quatre registres :

- le registre de la maîtrise, correspondant à la mise en œuvre efficace et autonome de la technique ;
- le registre de la participation, correspondant à la capacité à tenir un rôle dans une pratique, mais avec l'aide et le contrôle par autrui ;
- le registre de l'interprétation, correspondant à la capacité, de lire, comprendre, expliquer une pratique sans pour autant être capable de faire soi-même ;
- le registre de la modification, correspondant à la capacité de transformer la pratique, ce qui suppose certainement de ne pas complètement la maîtriser (Martinand, 1994).

Ces différents registres de technicité permettent de hiérarchiser le niveau des compétences visées selon le diplôme pour une situation professionnelle significative donnée.

Ainsi, l'analyse didactique *a priori*, associé à des travaux de recherche et des travaux d'ingénierie, qui observe les différents registres de la construction curriculaire, nous paraît être une condition de réussite du processus d'enseignement/apprentissage ultérieur. Cependant, cette condition est nécessaire mais non suffisante, compte tenu du rôle essentiel de l'enseignant d'agronomie dans le choix des objets d'enseignement. En effet, il y a toujours un écart entre le curriculum prescrit, documenté par le référentiel de diplôme, et le curriculum produit (Martinand, 2012) par l'enseignant, résultat du processus d'enseignement. Cela implique pour les didacticiens de se situer également en proximité du savoir à enseigner construit par l'enseignant, par exemple en construisant des recherches participatives avec les enseignants. S'il est impossible d'anticiper le résultat de l'activité de l'enseignant, il est en revanche possible de travailler avec lui son curriculum redéfini, celui qu'il imagine être capable de pouvoir mettre en œuvre au regard de ses caractéristiques et de celles des situations qu'il rencontre, dont les caractéristiques des contenus de l'enseignement agronomique évoquées plus haut. L'enseignant d'agronomie, qui se trouve placé dans d'autres rôles que celui de simple diffuseur de concepts disciplinaires, est confronté, dans la

construction de ses enseignements, à la multi-référentialité des savoirs et des dispositions des acteurs de manière très contextualisée. Il construit, par exemple, des cas agronomiques authentiques et proches du lieu d'apprentissage afin d'y confronter les apprenants, ce qui est essentiel pour la construction des savoirs agronomiques (Cancian et *al.*, 2013 ; Cancian, 2015). Par ailleurs, le caractère systémique, pluridisciplinaire et dynamique dans diverses échelles d'espace-temps des objets d'apprentissage visés et des situations professionnelles oblige l'enseignant à faire des choix dans son projet pédagogique, ceci sous au moins deux angles. Le premier est l'organisation au cours du temps des situations de formation tout au long du curriculum qui doit intégrer les leviers et les obstacles à l'apprentissage propres à la complexité des savoirs agronomiques et des compétences professionnelles visées par le diplôme. Le second concerne l'articulation dans le temps entre les activités en classe, les activités de terrain sur l'exploitation agricole de l'établissement d'enseignement, les activités professionnelles pendant les périodes d'immersion en entreprise (stage ou alternance école-entreprise) qui doit tenir compte du caractère dynamique à l'échelle des cycles temporels et de la diversité des environnements naturels et socio-économiques possibles pour les exploitations. Une analyse didactique *a posteriori* des savoirs à enseigner des prescriptions curriculaires en situation d'enseignement est donc complémentaire de l'analyse *a priori*.

Conclusion

Le contexte actuel de renouvellement de l'agronomie, comme discipline de recherche et d'enseignement, et les défis assignés à l'activité agricole dans les prochaines décennies, nous ont conduit à interroger la conception des curriculums de formation agronomique et des pratiques d'enseignement. À l'issue de l'analyse des registres politique, socioépistémologique, didactique et pédagogique de la discipline, que nous avons menée dans les différentes parties de ce texte, nos propositions pour faire évoluer la construction curriculaire de l'agronomie mériteraient d'être testées au sein des institutions qui conçoivent les référentiels de diplômes. Ces propositions s'appuient en effet sur un travail de recherche associant différentes équipes dans une réflexion conjointe pour faire évoluer l'approche didactique dans la construction curriculaire (Olry, 2014), et sur un cadre théorique suffisamment pertinent et cohérent pour être approprié par les systèmes de formation professionnelle, sous réserve que des espaces de travail existent pour que les didacticiens inter-agissent avec les différentes parties prenantes de l'élaboration curriculaire.

Dans le cas de l'enseignement agricole, la mise en pratique de ces propositions peut s'envisager assez facilement par une évolution du process actuel :

- avant l'élaboration du référentiel professionnel et du référentiel de certification, une recherche-action associant des chercheurs en didactique, des inspecteurs pédagogiques et des enseignants pourrait permettre d'identifier les savoirs clés en évolution dans la recherche disciplinaire et dans la pratique de métier qui mériteraient d'intégrer le curriculum de formation ;
- lors de l'élaboration du référentiel de formation, la mobilisation de la recherche didactique, pour une analyse du projet des prescriptions curriculaires envisagées et pour un test de leurs usages par des enseignants expérimentés, pourrait améliorer leur rédaction en vue d'une meilleure appropriation par les enseignants.

Nous pensons enfin que nos propositions peuvent concerner les autres disciplines technologiques de la formation professionnelle.

1/ Dès lors qu'une discipline d'enseignement se situe en interface entre un domaine de savoirs scientifiques et des professions, son positionnement dans les curricula est voué à l'instabilité. Pour toute évolution du curriculum, l'analyse des enjeux socio-professionnels et des enjeux éducatifs est nécessaire, ainsi que le rééquilibrage des disciplines selon les objectifs de formation professionnelle visés. Et cela est particulièrement vrai aujourd'hui dans le contexte de transformation numérique de tous les métiers (robotisation, usage de données massives,...) et d'évolution des comportements dans la société (exemples : les controverses sur les nanomatériaux en science des matériaux, évaluation par les consommateurs en économie collaborative impactant toutes les formations professionnelles de métiers de service, ...).

2/ Comme dans le cas de l'agronomie étudiée dans cet article, pour la plupart des disciplines technologiques en formation professionnelle, les objets d'étude sont caractérisés par leur complexité et par la multi-référentialité des savoirs (Lebeaume et Hasni, 2015). Aussi, les pratiques socio-techniques sont les références sur lesquelles s'appuyer pour construire le savoir à enseigner. La proposition d'une approche plurididactique permet non seulement d'identifier les savoirs de différentes natures, mais également les dispositions des acteurs, pour faire l'objet d'une transposition dans les référentiels de formation. Cette approche plurididactique, que nous avons testée en recherche, a montré toute sa pertinence dans la définition d'un savoir de référence pour l'enseignement de la thématique de la gestion des bioagresseurs en cultures céréalières en agronomie. Dans les autres disciplines d'enseignement technologique, l'identification et la caractérisation des savoirs non stabilisés, par le regard de la didactique des questions socialement vives, et l'analyse de situations professionnelles significatives, par le regard de la didactique professionnelle, sont tout autant nécessaires qu'en agronomie dans le renouvellement du savoir de référence pour des apprentissages favorables à la professionnalisation des formations.

3/ L'élaboration curriculaire est à envisager comme un processus qui part de l'analyse des pratiques sociales de référence jusqu'à l'ingénierie didactique de l'enseignant qui va redéfinir le curriculum, non seulement pour se l'approprier, mais également pour intégrer d'autres savoirs plus locaux, qu'ils soient technologiques ou intégrés dans la pratique professionnelle. D'un côté, l'engagement des didacticiens à s'interroger sur les différents registres politique, socio-épistémologique et didactique et pédagogique dans l'élaboration curriculaire de la discipline donne une place centrale dans le processus aux contenus d'enseignement (y compris les dispositions axiologiques des acteurs) plutôt qu'à des jeux d'acteurs parfois éloignés des objectifs de formation. De l'autre côté, la délégation à l'enseignant de la caractérisation de situations professionnelles locales et de la transposition en situation d'apprentissage, en l'outillant pour construire par exemple ses études de cas, peut permettre de régler en partie le problème du coût de l'approche plurididactique. Cela suppose en amont, que les chercheurs en didactique, des professionnels, des acteurs du système d'enseignement (inspecteurs...) et des enseignants d'une discipline travaillent ensemble :

- d'une part, pour caractériser des situations professionnelles selon l'objectif visé (identification des leviers et obstacles à l'apprentissage) et donner aux enseignants des repères pour la co-construction de situations et outils d'apprentissage (voire pour analyser des situations et outils existants) ;

- d'autre part, pour capitaliser et diffuser leurs travaux au sein de toute la communauté d'enseignants d'une même discipline.

Cette démarche intéresse toutes les disciplines d'enseignement technologique, sous réserve que des communautés de chercheurs et d'enseignants par discipline aient les moyens de travailler ensemble.

Bibliographie :

Arduino, J., (1993). L'approche multiréférentielle (plurielle) des situations éducatives et formatives. *Pratiques de Formation-Analyses*, 25-26. Repéré à <http://www.barbier-rd.nom.fr/ApprMultRefJA.html>.

Astolfi, J.P. (2008). *La saveur des savoirs. Disciplines et plaisirs d'apprendre*. Paris : ESF éditeurs.

Auricoste, C., Cerf, M., Doré, T., Olry, P., (2013). Accompagner le changement de pratiques des conseillers agricoles en mobilisant un dispositif de conception-évaluation de formation : l'exemple de la formation. *Conseiller demain en agronomie. Agronomie, environnement et sociétés*, 3 (2), 93-100. Repéré à <http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/revue-aes-vol3-n2-decembre-2013-conseil-et-formation-en-agronomie-adaptation-aux-nouveaux-defis-de-lagriculture/revue-aes-vol3-n2-11/>

Beck, U. (1986). *La société du risque, sur la voie d'une autre modernité*. Paris : Flammarion, traduction française 2001, (édition 2008).

Buisson, B., (2013). Vous avez dit agronomie ? *Agronomie, environnement et sociétés*, 3 (1), 155-159. Repéré à http://www.agronomie.asso.fr/fileadmin/user_upload/Revue_AES/AES_vol3_n1_juin2013/AES_vol3_n1_pdf/AES_vol3_n1_18_Buisson.pdf

Cancian, N., Bousquet, B, et Magne, M.A, (2013). Former les enseignants d'agronomie de l'enseignement technique agricole à enseigner à produire autrement. *Agronomie, environnement et sociétés*, 3 (2), 73-83. Repéré à <http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/revue-aes-vol3-n2-decembre-2013-conseil-et-formation-en-agronomie-adaptation-aux-nouveaux-defis-de-lagriculture/revue-aes-vol3-n2-10/>.

Cancian, N., (2015). Approche didactique d'une Question Socialement Vive Agronomique : la réduction de l'usage des pesticides - modélisation du raisonnement agro-écologique et socioéconomique d'élèves et d'étudiants : appuis et obstacles à l'enseigner à produire autrement. Thèse de doctorat. Université de Toulouse.

Chrétien, F. (2015). Agriculteurs et apprenants au travail. La transmission professionnelle dans les exploitations agrobiologiques : une approche par les configurations sociales et les situations d'interaction. Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, Dijon.

Clot, Y. (2008). *Travail et pouvoir d'agir*. Paris : PUF.

Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche (2014). Plan d'action « Enseigner à produire autrement ». Ministère de l'Agriculture, de l'alimentation et de la Forêt français. Repéré à http://www.chlorofil.fr/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&file=fileadmin/user_upl

[oad/eapa/plan-eapa-dger.pdf&t=1427103184&hash=6400ff6a5d42077e4ca8ae421d8d556abc3176b5.](http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/up/publications/IPS00002.pdf)

Demazière, D., Roquet, P., Wittorski, R. (2012). Introduction. L'énigme de la professionnalisation. In Demazière, D., Roquet, P., Wittorski, R. (Coord.), *La professionnalisation mise en objets*, Paris : L'Harmattan, 5-14.

Demeuse, M., Strauven, C., (2006). *Développer un curriculum d'enseignement ou de formation. Des options politiques au pilotage*. Bruxelles : Editions De Boeck Université.

Doré, T., Le Bail, M., Martin, P., Ney, B., Roger-Estrade, J. (Coord.) (2006). *L'agronomie aujourd'hui*. Paris : Quae.

Doré, T. (2012). L'art et la manière d'enseigner l'agronomie. In : Boiffin, J. et Doré, T. (Coord.), *Hommages à Michel Sebillotte. Penser et agir en agronome*, Paris : Quae, 37-45.

Douady, R. (1983) Rapport enseignement apprentissage : Dialectique outil-objet, jeux de cadres. *Cahier de didactique des mathématiques*, n°3. Repéré à <http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/up/publications/IPS00002.pdf>

Ferron, O., Humblot, J.-P., Mayen, P. (2006). « Introduire un référentiel de situations dans les référentiels de diplôme en BTS », rapport de recherche de l'unité propre Développement professionnel et formation, département des sciences de la formation et de la communication, Établissement national d'enseignement supérieur agronomique de Dijon.

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 et sociétés*, 3 (2), 49-59, repéré à <http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/revue-aes-vol3-n2-decembre-2013-conseil-et-formation-en-agronomie-adaptation-aux-nouveaux-defis-de-lagriculture/revue-aes-vol3-n2-8/>

Girard, N. (2014). Quels sont les nouveaux enjeux de gestion des connaissances. L'exemple de la transition écologique des systèmes agricoles. *Revue internationale de psychosociologie et de gestion des comportements organisationnels*, 19 (49), 51-78.

Gras, R., Benoît, M., Deffontaines, J.P., Duru, M., Lafarge, M., Langlet, A., Osty, P.L. (1989). *Le fait technique en agronomie. Activité agricole, concepts et méthodes d'étude*. Paris : L'Harmattan.

Guillou, M. (2013). *Le projet agroécologique : Vers des agricultures doublement performantes pour concilier compétitivité et respect de l'environnement*. Rapport au ministre, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Repéré à http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Agroecologie_-_Rapport_Guillou_2013_cle0618d5.pdf.

Hénin, S., Gras R., Monnier G. (1969). *Le profil cultural*. Paris : Masson.

Kemp, R., Parto, S., GIBSON, R.B. (2005). Governance for sustainable development : moving from theory to practice. *International journal of sustainable development*. Vol. 8, N°1/1, 12-30.

Latour, B. (2007). *Reassembling the social. An introduction to Actor-Network-Theory*. New York, NY: Oxford University Press.

- Lautier, N., et Allieu-Mary, N. (2008). La didactique de l'histoire. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (162), pp. 95-131.
- Lebeaume, J. (1999). Perspectives curriculaires en éducation technologique. Mémoire d'habilitation à diriger les recherches, Université Paris-Sud, 129 p.
- Lebeaume, J. (2011). Beetwen Technology Education and Science Education: a Necessary Positioning. In M.J. de Vries (Ed.) *Positionning Technology Education in the Curriculum*. Rotterdam : SensePublishers, 75-86.
- Lebeaume, J., Hasni, A. (2015). *Education technologique et sciences de l'ingénieur ; regards sur les curricula et les pratiques*. Lille : Presses universitaires du Septentrion.
- Legardez, A., Simonneaux, L. (dir.) (2006). *L'École à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives*. Paris : ESF.
- Mangez, E. (2015). *Réformer les contenus d'enseignement*. Paris : PUF.
- Marshall, E., Labrégère, R. (2009). *Les enseignants et les formateurs de l'enseignement technique agricole dans la « société de la connaissance »*. Rapport de l'observatoire des missions et des métiers, Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt. Repéré à agriculture.gouv.fr/telecharger/43103?token=449a6f42a2d22a12951a9cf2a52b2c0d
- Martens, P. (2006). Sustainability : science or fiction ? *Sustainability: science, Practice&Policy*, Vol.2, Issue 1, 36-41.
- Martinand, J.L. (1981). Pratiques sociales de référence et compétences techniques. À propos d'un projet d'initiation aux techniques de fabrication mécanique en classe de quatrième. In Giordan, A. (coord.), *Diffusion et appropriation du savoir scientifique : enseignement et vulgarisation*, Actes des troisièmes journées internationales sur l'éducation scientifique. Paris : Université Paris VII, 149-154.
- Martinand, J.L. (1986). *Connaître et transformer la matière*. Berne : Peter Lang.
- Martinand, J.L. (2001). Pratiques de référence et problématique de la référence curriculaire. In Terrisse, A. (Ed.), *Didactique des disciplines – Les références au savoir*. Louvain : De Boeck. 17-25.
- Martinand, J.L. (2003). La question de la référence en didactique curriculaire. *Investigações em Ensino de Ciências*, 8 (2), 125-130. Repéré à http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID100/v8_n2_a2003.pdf .
- Martinand, J.L. (2012). Éducation au Développement durable et didactiques du curriculum. Communication présentée au XIXème Colloque AFIRSE. Lisbonne. Mai. Repéré à http://www.stef.ens-cachan.fr/manifs/JLMartinand_nov2013/5_JLMartinand_EDD_Lisboa_2012.pdf.
- Mayen, P. (2004). Le couple situation-activité, sa mise en œuvre dans l'analyse du travail en didactique professionnelle. In J.F. Marcel, & P. Rayou (Eds.), *Recherches contextualisées en éducation*, Paris : INRP, pp. 29-40.
- Mayen, P., Métral, J.F. & Tourmen, C. (2010). Les situations de travail : références pour les référentiels. *Recherche et formation*, 64, 31-46.
- Mayen, P. (2013). Apprendre à produire autrement : quelques conséquences pour former à produire autrement. *Pour*, 219, 247-270.
- Métral, J.F. (2014). Progressivité dans les situations de formation visant l'apprentissage de l'action en milieu professionnelle. Communication donnée au 3^{ème} colloque de

l'Association Recherches et Pratiques en didactique professionnelle « Conception et formation ». Université de Caen. Octobre. Repéré à <http://didactiqueprofessionnelle.ning.com/page/archives-publiques>.

Métral, J.F., Olry, P., David, M., Chrétien, F., Prévost, P., Cancian, N., Frere, N., et Simonneaux, L., (2016). Ruptures ou ajustements provoqués entre pratiques agricoles et enseignement de ces pratiques ; Implantation et gouvernance de la réforme « Produire autrement ». *Formation-Emploi*, 135, 55-74.

Morin, O., Simonneaux, L., Simonneaux, J., Tytler, R., & Barraza, L. (2014). Developing and using an S3R model to analyze reasoning in web-based cross-national exchanges on sustainability. *Science education*, 98(3), 517-542.

Mouchet, A. (2011). Les registres de technicité, un concept utile pour analyser l'activité des sujets dans les APSA ? *eJRIEPS*, n°23, 76-92.

Nallet, H., (2013). *L'enseignement agricole face aux défis de l'agriculture à l'horizon 2025*. Rapport d'activités de l'Observatoire national de l'enseignement agricole. Repéré à

http://www.chlorofil.fr/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&file=fileadmin/user_upload/systeme/organisation/onea/2013/onea-rapp-2013.pdf&t=1427106625&hash=e0d88e091ce5257e8b85b3eb31c29e0763b1789a

Olry P., 2014. *Vers un enseignement de savoirs agronomiques de référence, opératoire pour des pratiques agricoles compatibles avec le Plan Ecophyto (Didacphyto)*, rapport intermédiaire, programme Pesticides (APR 2011), 57 p. Repéré à <https://www.programmepesticides.fr/Pages-projets/APR-2011/DIDACPHYTO>

Pastré, P. (1999). La conceptualisation dans l'action : bilan et nouvelles perspectives. *Education permanente*, 139, 13-37.

Pastré, P. (2002). L'analyse du travail en didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie*, 138, 9-17.

Pastré, P. (2011). *La didactique professionnelle. Approche anthropologique du développement chez les adultes*. Paris : PUF.

Pastré, P., Mayen, P., Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue Française de Pédagogie*, 154, 145-198.

Perrenoud, P. (1984 ; 1995). *La fabrication de l'excellence scolaire : du curriculum aux pratiques d'évaluation*. Genève : Droz

Prévost, P. (1999). *Régulation biologique, activités agricoles et transmission des savoirs agronomiques*. Paris : Lavoisier.

Prévost, P. (2011). Enjeux didactiques dans la formation des agronomes : cas de la notion de terroir. *Nature-Science-Sociétés*, 1, 50-55.

Prévost, P., Martinand, J.L. (2015). L'agronomie, une discipline d'enseignement technologique à enjeux didactiques. In Lebeaume, J. & Hasni, A., *Education technologique et sciences de l'ingénieur ; regards sur les curricula et les pratiques*. Lille : Presses universitaires du Septentrion, 19-31.

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 et sociétés*, 3 (2), 59-73. Repéré à <http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de->

[lafa/revue-en-ligne/revue-aes-vol3-n2-decembre-2013-conseil-et-formation-en-agronomie-adaptation-aux-nouveaux-defis-de-lagriculture/revue-aes-vol3-n2-9/](http://lafa.revues.org/revue-aes-vol3-n2-decembre-2013-conseil-et-formation-en-agronomie-adaptation-aux-nouveaux-defis-de-lagriculture/revue-aes-vol3-n2-9/)

Prévost, P., Capitaine, M., Gautier-Pelissier, F., Michelin, Y., Jeanneaux, P., Fort, F., Javelle, A., Moïti-Maïzi, P., Leriche, F., Brunshwig, G., Fournier, S., Lapeyronie, P., Josien E. (2014). Le terroir, un concept pour l'action dans le développement des territoires ruraux. *VertigO, la revue électronique en sciences de l'environnement*, 14 (21). Repéré à <http://vertigo.revues.org/14807>.

Sadler, T. D., Barab, S.A., Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socio-scientific inquiry ? *Research in Science Education*, 37, 371-391.

Sebillotte, M. (1974). Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome. *Cahiers de l'Orstom*, 24, 3-25.

Sebillotte, M. (1975). Système de culture, un concept opératoire pour les agronomes. In Combe, L., Picard, D. (Eds), *Les systèmes de cultures*, Paris : INRA, 165-196.

Simonneaux, L. (1995). Approche didactique et muséologique des biotechnologies de la reproduction bovine, Thèse université Lyon1.

Simonneaux, L., et Simonneaux, J. (2009a). Student's socio-scientific reasoning on controversies from the viewpoint of education for sustainable development. *Cult Stud of Sci Educ*, 4, 675-687.

Simonneaux, L., et Simonneaux, J. (2009b). A la croisée des questions socialement vives et du développement durable : étude de la relation alimentation-environnement avec des enseignant(e)s. *Didaskalia*, 34, 67-104.

Simonneaux, J., Lange, J.M, Girault, Y., Victor, P., Fortin-Debart, C., Simonneaux, L. (2009). Multiréférentialité et rationalité dans les « éducations à ... ». In Grumiaux, F, et Matagne, P. (Eds), *Le développement durable sous le regard des sciences et de l'histoire. Volume 2, Politiques publiques, utopie ou nouveau paradigme, un concept aux références multiples, gestion des ressources et des risques*. Paris : L'Harmattan. 103-119.

Simonneaux, J. (2011). *Les configurations didactiques des questions socialement vives économiques et sociales*. Note de synthèse en vue de l'habilitation à diriger des recherches, Université fédérale de Toulouse.

Simonneaux, L., Legardez, A. (2011). *Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*. Dijon, France : Educagri Editions.

Simonneaux J., Simonneaux, L. (2014). Le développement durable revu par l'enseignement agricole : enseigner à produire autrement. In Diemer A., Marquat C. (dir), *L'éducation au développement durable, un état des lieux*, Paris : De Boeck, 203 - 218.

Stichweh, R. (1990). *Étude sur la genèse du système scientifique actuel*. Lille : Pesses universitaires de Lille.

Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, 10 (2-3), 133-170.

Vergnaud, G. (1996). Au fond de l'action, la conceptualisation. In Barbier J.M. (dir) *Savoirs théoriques, savoirs d'action*, Paris : PUF, 275-292.

Wittorski, R. (2008). Professionnaliser la formation : enjeux, modalités, difficultés. *Formation-Emploi*, 101, 105-117.