

**Enseigner la réduction du recours aux pesticides:
l'apport des didactiques aux questions d'action, de
représentation et d'apprentissage**

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

► **To cite this version:**

Paul Olry, Philippe Prevost, Marie David, Jean-François Métral, Nadia Cancian, et al.. Enseigner la réduction du recours aux pesticides: l'apport des didactiques aux questions d'action, de représentation et d'apprentissage. Innovations Agronomiques, INRA, 2017, pp.119-132. hal-02095206

HAL Id: hal-02095206

<https://hal-agrosup-dijon.archives-ouvertes.fr/hal-02095206>

Submitted on 10 Apr 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.



Enseigner la réduction du recours aux pesticides : l'apport des didactiques aux questions d'action, de représentation et d'apprentissage

Olry P.¹, Prévost P.¹, David M.¹, Métral J-F.¹, Cancian N.², Chrétien F.¹, David M.¹, Simonneaux L.²

¹ Université Bourgogne Franche-Comté, UR Développement Professionnel et formation, AgroSup Dijon

² Université Jean-Jaurès, ENSFEA, Toulouse

Correspondance : paul.olry@educagri.fr

Pour agir, il faut renoncer à tout prévoir, et même accepter que l'action s'engage contre le savoir (Clot, 2008)

Résumé

Réduire le recours aux pesticides dans les pratiques agricoles demande une meilleure prise en compte de la diversité des agroécosystèmes à gérer, ce qui engendre la complexification du raisonnement agronomique des agriculteurs. Une approche pluri-didactique des savoirs à enseigner en agronomie dans la transition agroécologique permet de considérer la multi-référentialité des savoirs d'action (savoirs scientifiques, savoirs d'expérience, dispositions et valeurs). Elle propose également une organisation des apprentissages qui intègre la complexité du raisonnement agronomique et la construction de l'éthique professionnelle.

Mots-clés : Savoirs agronomiques, Didactique, Apprentissages, Réduction des pesticides

Abstract : Teaching a reduced use of pesticides: the contribution of didactics for subjects about action, representation and learning

Reducing the use of pesticides in agricultural practices calls for greater consideration of the diversity of agroecosystems to be managed, which leads to the increasing complexity of farmers' agronomic reasoning. A pluri-didactic approach of agronomic knowledge in the agro-ecological transition makes it possible to consider the multireferentiality of knowledge of action (scientific knowledge, knowledge of experience, abilities, values). It also proposes an organisation of learning that integrates the complexity of agronomic reasoning and the construction of professional ethics.

Keywords : Agronomic knowledge, Didactic, Learning, Pesticides reduction

Introduction

Le projet Didacphyto (avril 2013-septembre 2016), lauréat du programme Pesticides (Ministère chargé de l'écologie, financement de l'ONEMA), a pour objectif (i) d'étudier la mobilisation dans les raisonnements et les pratiques des acteurs, une pluralité des savoirs (scientifiques, professionnels, sociaux dont certains sont en construction et controversés) concernant les alternatives aux produits phytosanitaires en production végétale ; (ii) de les formaliser et les didactiser dans le cadre de curricula de formation professionnelle. Didacphyto est la contraction de deux mots : didactique et phytosanitaires. On devine derrière cette contraction l'idée de comprendre comment faire apprendre aux professionnels

et futurs professionnels la réduction de l'usage des phytosanitaires dans l'agriculture. Cet acronyme est emblématique d'une préoccupation partagée par les décideurs publics mais aussi par les chercheurs : comment rendre « apprenables » des solutions, des savoirs et des raisonnements « établis » pour des problèmes complexes, comme celui de réduire l'usage des produits phytosanitaires (PP)?

Notre postulat dans ce projet a été que la meilleure pédagogie, ainsi qu'en appellerait le discours politique, ne suffit pas à expliquer un propos aux fondements encore incertains, et que la meilleure intention des chercheurs en sciences du vivant ne suffit pas toujours pour toucher l'ensemble de la population des agriculteurs-leaders d'opinion. Nous nous sommes alors intéressés aux pratiques des enseignants et aux apprentissages des élèves du système d'enseignement agricole pour comprendre, au travers d'un thème (la réduction des intrants et la gestion des adventices dans la culture des blés d'hiver), comment ce discours s'insérait, ou non, et pourquoi, dans la transmission aux élèves et les apprentissages de ceux-ci.

Notre propos est ici celui de chercheurs dont le champ d'investigation porte d'abord sur l'activité des professionnels enseignants qui ont i) à transmettre à leurs élèves une compétence à faire, à dire et à comprendre les actions, les raisonnements, les discours argumentatifs déployés par les acteurs politiques, économiques et de la recherche, quant à cette réduction des PP ; ii) à enquêter les agriculteurs relativement aux injonctions de réduction, et plus précisément d'entamer une réflexion sur les usages des références des travaux issus de la recherche.

Cette question est traitée dans une perspective pluri-didactique. Le terme didactique porte en lui une double idée : celle de la mise à portée d'un savoir, tant dans sa forme que dans son contenu, à celui qui doit l'apprendre ; celle de la progressivité à envisager pour l'apprentissage de ce savoir en fonction de la capacité des personnes à s'en saisir. Dans notre cas, la mobilisation de la didactique prend appui sur le constat que le discours des enseignants sur la réduction des PP entre en concurrence avec les discours entendus par les élèves dans leurs propres familles ou dans les exploitations qui les accueillent en stage. C'est pourquoi notre approche est pluri-didactique : il ne suffit pas ici de penser mise à portée et progressivité pour apprendre des alternatives, mais de comprendre les obstacles, empêchements, voire impasses, dans leur transmission et apprentissage.

Nous expliciterons, dans un premier temps, les enjeux d'une approche pluri-didactique à travers les principales caractéristiques de chacune des didactiques supports au projet. Nous présenterons dans un second temps les ancrages épistémologiques de nos approches. Enfin, dans un troisième temps, nous présenterons les études produites, ce qui permettra de clarifier les perspectives didactiques mobilisées :

- En restituant, tout d'abord, l'épaisseur historique de la question sociale de la réduction des PP, au travers des controverses nombreuses qu'elle a entretenue ;
- En montrant, ensuite, l'intérêt de « tracer » les multiples altérations des contenus de savoir dans l'enseignement de la réduction des PP ;
- En présentant, de plus, l'analyse faite de l'usage par les enseignants de plusieurs outils-ressources quant à leur capacité à mobiliser une pensée argumentative des élèves (Mayen, 2015) ;
- En évoquant enfin les parcours d'apprentissage des élèves entre l'école, les lieux de stage et d'autres lieux d'apprentissage.

1. Pourquoi une approche pluri-didactique ? Quel apport ?

Comme l'ont montré Cerf et Meynard (2006) sur l'ensemble du paradigme agro-écologique, la réduction des PP se heurte à nombre de verrous sociotechniques et, parmi ceux-ci, celui du coût cognitif qu'implique tout changement de pratique. En effet, pour les agriculteurs en grandes cultures, contrairement à ce qui a prévalu jusqu'ici, le fondement de solutions permettant de réduire le recours aux PP ne réside pas uniquement dans l'application de références stabilisées par des expérimentations scientifiques. Celles-ci ont jusqu'ici apporté le fondement de solutions. Dans le cas de la réduction des

PP, la référence porte sur un autre objet : l'abandon d'un ingrédient familier de la conduite des cultures. Le statut de la référence produite par les expérimentations n'est plus de fournir un soutien mais d'argumenter des possibilités nouvelles pour concevoir un système de cultures économe en intrants. En d'autres termes, les expérimentations établissent un horizon qu'il appartient aux agriculteurs d'atteindre par les moyens de leur choix et compte tenu de leurs capacités. C'est ainsi que le modèle d'action efficacité, substitution, reconception ou ESR (Hill et Mac Rae, 1995) propose des « marches » pour transformer un système de culture dans un objectif de réduction de l'usage des PP.

Le projet Didacphyto pose comme hypothèse majeure que la mise en œuvre de cette innovation (Caron, 2012) comporte une inconnue : l'apprentissage d'un objet complexe connu mais pour lequel les savoirs scientifiques sont encore lacunaires et ne recouvrent pas tous les savoirs de l'action et dont les références pratiques restent localisées. De ce fait, cet apprentissage même est objet de controverses qui ont de fortes implications sur l'enseignement (Simonneaux et Cancian, 2013) : que doit-on faire apprendre à de futurs agriculteurs s'ils doivent raisonner dans le futur un usage limité des intrants ? Comment et à partir de quoi mener des élèves et peut-être leurs enseignants à comprendre, apprendre, la reconception de systèmes de culture, si l'on considère que la réduction d'intrants n'est pas qu'un problème agronomique mais un problème d'action ?

C'est la raison pour laquelle nous avons mobilisé plusieurs didactiques. La première, la didactique des questions socialement vives (Simonneaux et Legardez, 2011 ; Simonneaux et Simonneaux, 2009b) a pour ambition de comprendre les dynamiques de construction des savoirs et notamment de leur négociation entre acteurs au travers de controverses (Callon et al., 2001 ; Latour, 1989) qui se déploient dans le temps : l'intérêt est de situer l'évolution des concepts et d'en comprendre la construction sociale. Elle permet de repérer les inflexions qu'ont subi ces concepts, les fonctions qu'on leur attribue, autant d'éléments utiles pour un enseignant qui doit les enseigner.

Toutefois tout concept s'inscrit dans un champ conceptuel que la discipline agronomique, par exemple, a structuré en un ensemble organisé et qui détermine un ordre selon lequel ce concept peut être appris le plus efficacement. C'est l'objet de la seconde didactique que nous avons mobilisée, la didactique disciplinaire en agronomie (Prévost et Martinand, 2015 ; Prévost et al., 2017) dont l'utilité réside dans l'organisation de l'accessibilité et de la progressivité pour l'acquisition des concepts et des méthodes transmis.

Enfin, la troisième didactique est la didactique professionnelle (Pastré et al., 2006) dont l'objet est l'apprentissage de l'action professionnelle pour maîtriser des savoirs-outils (Douady, 1986) qui lui sont associés. En d'autres termes, et à destination de futurs professionnels, il s'agit de concevoir une progressivité de l'action performante dans la perspective de son appropriation (Métral, 2013). Dans ce cas, les savoirs ne sont pas premiers, mais constituent des ressources parmi d'autres (les pairs, les artefacts de l'environnement, les procédures, etc.) pour acquérir et consolider un savoir-faire, une compétence.

L'apport de cette triple approche réside dans sa capacité à restituer, aux différents niveaux de la mise en œuvre d'une innovation ordinaire (Alter, 2000), les obstacles, empêchements ou impasses et leur dépassement dans la transmission de la réduction des pesticides, en prenant comme cas d'étude la gestion des adventices dans la culture du blé d'hiver.

2. La gestion des adventices, une activité soutenue par des raisonnements professionnels

Les sciences expérimentales ou du vivant se construisent i) selon une logique cumulative de résultats produits, ii) sur la base de modèles qui témoignent de la théorisation et ouvrent à la généralisation de ces résultats. Cette épistémologie est aussi en usage pour rendre compte de la construction des savoirs pour une partie des sciences humaines et sociales (SHS). Mais une large part de l'élaboration

des connaissances en SHS repose sur des situations locales, des configurations sociales singulières qui entravent les généralisations et donc la cumulativité (Simonneaux et Legardez, 2011, op.cit.).

Aussi, une autre possibilité de production de connaissances repose sur la *grounded theory* (Glaser et Strauss, 2010) qui prend le parti d'observer les phénomènes de façon systématique afin de construire des hypothèses que d'autres études de terrain pourront vérifier. C'est dans cette épistémologie que les études Didacphyto ont été conduites.

Nos travaux se sont donc attachés à comprendre les pratiques et les discours relatifs à des tâches relevant de la gestion des adventices. Ces tâches sont, par nature, de plusieurs sortes tant les pratiques de métier sont souvent singulières, localisées par ce que Lave (1988) appelle *le setting*, entendu comme les contraintes et déterminants des contextes. Elles le sont aussi du fait de leur redéfinition par des acteurs différents (agriculteurs, directeurs d'exploitation agricole de lycées, enseignants) prenant part à des situations spécifiques. Enfin, pour réaliser ces tâches, les acteurs vont déployer leur activité. Par *activité* (Leplat, 1997 ; Engeström, 1999 ; Pastré et al., 2006), il faut entendre ici la part visible de ce qui est mis en œuvre pour réaliser les tâches, mais aussi l'ensemble des conceptualisations, des raisonnements et des préoccupations sous-jacents (non visibles), dont les buts poursuivis par celui qui agit. En d'autres termes, s'intéresser à la façon dont des professionnels s'y prennent effectivement pour résoudre une situation permet de cerner leurs savoirs d'action (Barbier et Galatanu, dir., 2004). Ces derniers se rapportent aux connaissances utiles qu'un (-futur-) professionnel mobilise pour une série de situations de travail visant, dans notre cas, la gestion des adventices dans la culture des blés d'hiver. Toutefois les élèves, parents-exploitants, agriculteurs-tuteurs peinent parfois à restituer le fil de leur raisonnement, de leur action, qui résulte de choix non exprimés et parfois inconscients, empreints de leur histoire et de celle de la profession. Les connaissances ne sont alors pas toujours aussi dicibles que les savoirs dont elles se réclament :

- D'une part, le discours et la pratique s'inscrivent dans un contexte social donné et situé dans l'histoire. C'est pourquoi une partie de nos travaux a proposé de considérer l'origine controversée des savoirs « agro-écologiques », en reconstituant leur construction sociale depuis plusieurs décennies. Ce regard historique permet de resituer les ressorts passés de controverses actuelles qu'il revient aux enseignants de dépasser pour en faire des objets d'apprentissage « enseignables », dans l'espace des tâches et pratiques actuelles, marqués par les controverses ;
- D'autre part, l'encapsulation de ces connaissances dans l'activité déployée au quotidien les rend moins facilement explicitables par les acteurs. C'est pourquoi plusieurs de nos tâches se sont appuyées sur des méthodes issues de l'ergonomie et de la psychologie du travail, visant à faciliter cette explicitation de l'activité.

Sans un tel décodage, les élèves se trouvent face à des savoirs transmis, qu'ils considèrent « déconnectés » des pratiques qu'ils observent dans l'exploitation du lycée et/ou dans les exploitations qui les accueillent en stage.

3. Des apprentissages professionnels pris dans les tensions entre injonctions politiques et pratiques professionnelles

Afin d'apporter des éléments de réponse à la problématique d'ensemble de ce texte, nous allons en aborder quatre dimensions à partir des études réalisées dans le cadre du projet Didacphyto qui montrent le système de tension dans lequel sont positionnés les établissements d'enseignement agricole et leurs acteurs :

- Tensions entre les injonctions politiques et les pratiques d'enseignement dans les établissements d'enseignement agricole ;

- Tensions entre les normes imposées aux exploitations des lycées agricoles et les représentations des agriculteurs de leur territoire ;
- Tensions entre une construction classique des savoirs à enseigner à partir des savoirs scientifiques et nécessité d'apprendre des savoirs multi-référencés qui fondent l'action en situation professionnelle des agriculteurs ;
- Tensions entre les enseignements dans les dispositifs de formation et les apprentissages professionnels dans d'autres situations rencontrées par les élèves.

3.1 Le moins d'intrants, entre à-coups politiques et continuité des pratiques

La forte réduction de PP espérée conduit à un changement de paradigme dans les stratégies de protection des cultures (Aubertot et al., 2005). Entendue comme objet d'enseignement, la réduction de l'emploi des pesticides¹ « génère de nombreux débats, sans espoir de solution simple et consensuelle (...) c'est une question technoscientifique environnementale socialement vive aux plans : sociétal, éducatif, didactique » (Cancian et Simonneaux, 2013, p. 3). Pour l'enseignement, l'enjeu repose sur le paradoxe de devoir enseigner des savoirs « de référence », de les tenir pour des « savoirs à enseigner », alors même que leur contenu est instable voire controversé. Dès lors, au sein des établissements d'enseignement agricole, cette volonté politique peut conduire à infléchir, approfondir et, dans certains cas, à modifier des contenus, des pratiques et des organisations.

Pour atteindre ce but, des injonctions s'expriment aux différents échelons du système d'enseignement : référentiels de formation à rénover, collaborations attendues entre recherche-enseignement supérieur et enseignement technique, personnels enseignants à former. Elles esquissent des pistes : collaborer entre formateurs et professionnels, promouvoir les exploitations agricoles des établissements de formation, favoriser une autonomie des établissements et leur intégration à leur territoire, « s'ouvrir » aux réseaux professionnels pour mettre en œuvre les changements attendus.

Dès lors, la didactique des questions socialement vives (Legardez et Simonneaux, 2006) ouvre une voie féconde pour outiller les évolutions nécessaires. Il s'agit de faire des controverses passées des objets d'enseignement, en s'appuyant sur une analyse socio-épistémologique des savoirs qu'elles mobilisent. Elle propose que soient retracés avec les élèves, d'une part, la nature des ruptures et des ajustements relatifs aux contenus à enseigner et, d'autre part, les arbitrages rendus, les compromis passés entre acteurs de l'enseignement agricole sur le savoir à enseigner, en s'appuyant sur l'étude de l'évolution des textes réglementaires (ex : les pesticides comme *substances dangereuses* dont il faut limiter les usages, directive 2009/128/Communauté Européenne), l'étude des rapports, des discours (cf. Le Grenelle de l'Environnement), des expertises sur les alternatives aux pesticides... En effet, ces études font apparaître les consensus (ex : effets des pesticides sur l'eau et les sols), les dissensus (ex : le débat au sujet des abeilles) et des fronts mobilisateurs : la santé des utilisateurs et des consommateurs plutôt que l'effet sur l'environnement biophysique. Pour les élèves, l'intérêt est double :

- i) saisir la complexité systémique d'une réflexion sur l'usage des pesticides au-delà des pratiques du milieu ;
- ii) comprendre comment l'argumentation se déploie entre une utilisation raisonnée et durable des pesticides (au nom d'un niveau élevé de production garantissant la satisfaction des besoins alimentaires liés à la démographie), des systèmes alternatifs aux pesticides (au sein desquels les savoirs sont à coproduire en l'absence de références à enseigner et apprendre) portant sur l'intensification des processus écologiques pour garantir la durabilité (cf. agriculture écologiquement intensive (Griffon, 2006)).

¹ Nous employons ici le terme « pesticides » au sens de produits phytosanitaires (dont il est espéré une diminution de 50 % d'ici 2025 dans le cadre du plan Ecophyto 2), quand il concerne les discussions hors des arènes professionnelles, car c'est le terme utilisé dans la communication au grand public.

C'est donc à une condition de possibilité d'un enseignement que cette première étude de Didacphyto ouvre la voie, par-delà des positions *a priori* en faveur ou non de la limitation, voire de la suppression des pesticides de synthèse.

3.2 Entre normes de pratiques pour les exploitations des lycées et savoirs des agriculteurs

Le plan national « Enseigner à produire autrement » place l'exploitation agricole des lycées comme un lieu de formation clé des futurs acteurs professionnels, « *un exemple pour les professionnels, un démonstrateur des transitions vers des systèmes novateurs et durables, une tête de réseau pour le développement local* » et « *contribuer à la transmission de valeurs et de comportements des futurs professionnels, éléments centraux pour la construction de l'identité professionnelle des futurs agriculteurs et des futurs citoyens qu'elle forme* » (Prévost, 2013, p. 155). Vaste programme aux exigences concrètes : l'exploitation agricole d'un lycée est appelée à promouvoir un système de production agro-écologique certifié, au service d'une utilisation pédagogique intensifiée.

Cette mission pour les exploitations de lycée débute par l'application pour elles-mêmes de ces pratiques re-normalisées. Ce premier défi –implanter une façon de faire économe en intrants en termes de possibilité, faisabilité, efficience des pratiques– précède le défi pédagogique d'un dépassement des obstacles, impasses, tensions liés à cet objet d'apprentissage.

Toutefois, dans la construction de la réponse à ce défi, les directeurs de ces exploitations agricoles (DEA) doivent tenir compte des représentations et pratiques des acteurs (agriculteurs, services d'appui et de développement, réseaux d'innovation...) de leur territoire.

Or, premièrement, ces acteurs du territoire interrogent la transition agro-écologique, voire s'y opposent dans le discours, bien qu'étant plus nuancés pour leur exploitation :

Je n'ai jamais vu la vie biologique tuer les mauvaises herbes moi hein ! Ou alors j'ai pas dû regarder la bonne vie... Il faudra expliquer aux prêles, aux gaillets et à la folle avoine que maintenant, il faudrait qu'ils aillent ailleurs, mais à mon avis, ils vont pas trop écouter ! (...)

Non, mais on est tout de même en train de bosser là-dessus. Moi, je regarde un peu ce qui se fait... Je pense que je fais un peu partie des avant-gardistes, je me suis équipé d'un strip-till² depuis trois ans, j'ai des expériences de tentatives de couverts végétaux, donc j'ai un peu regardé quand même, je ne parle pas sans savoir. Mais ça me paraît pas du tout évident ! (Un agriculteur maître de stage et proche d'un lycée agricole de Midi-Pyrénées)

Ces deux extraits d'un même entretien avec un maître de stage témoignent d'abord de la difficulté de s'ajuster progressivement aux plans conceptuel et pragmatique à une nouvelle donne agro-écologique. Un tel point de vue rend prudents les directeurs d'exploitation, plutôt conduits à endosser un rôle de médiateur, entre écoute de points de vue des professionnels du territoire et besoin d'élargir les enjeux de formation à l'objectif de réduire l'usage des PP, alors qu'un obstacle de taille est perçu par un DEA local :

Je vais être un peu violent dans mon discours mais (...), la vraie expérience d'agronome, on ne la trouve quasiment plus que chez les agriculteurs bio. Les autres ont perdu la notion de l'impact de leurs pratiques sur le milieu qui les entoure (Un directeur d'exploitation de lycée agricole de la région Centre).

² Le *strip-till* est un outil de travail du sol où seul le futur rang de semis est travaillé, laissant les résidus des cultures précédentes en surface dans l'inter-rang : l'enjeu est la non-perturbation du sol, la conservation de l'humidité et la réduction des levées adventives. Techniquement, le matériel ne laboure pas : il prépare la terre en nettoyant la ligne de semis, en la fissurant, en mélangeant les débris végétaux à la terre, ce qui crée de la terre fine pour un lit de semences.

Ces propos croisés ne révèlent donc pas qu'une divergence d'adhésion au « produire autrement ». C'est un problème « à tiroirs » qui émerge des représentations de chacun, sommairement traduit ici. L'enseignement du « moins d'intrants » se heurterait à :

- Un obstacle normatif (la vie biologique est envahissante),
- Une tension axiologique (valuation du moins d'intrants),
- Des impasses épistémiques (l'expérience des traitements vs les alternatives agronomiques).

Deuxièmement, ce que révèlent les mots et justifications utilisés par ces deux acteurs, ce sont des écarts de représentation et de rapport au savoir autour de l'usage des PP. Le discours du maître de stage utilise principalement des arguments issus de sa propre expérience et centrés sur la technique : les « mauvaises herbes » et les moyens techniques pour les « tuer » (*strip-till*, couverts végétaux). Le discours du directeur d'exploitation se réfère à des connaissances de l'agronome (voire de l'agronomie), élargissant la situation à « l'impact de leur pratique sur le milieu qui les entoure ». Les savoirs agronomiques issus de la recherche sont ainsi enchâssés dans des raisonnements d'acteurs qui demandent une analyse didactique prenant en compte la multi-référentialité des savoirs d'action (cf. Figure 1).

Troisièmement, l'analyse des savoirs mobilisés par 15 agriculteurs de trois régions céréalières différentes (Midi-Pyrénées, Centre, Poitou-Charentes) révèle des différences dans : leurs approches concernant le diagnostic de la complexité de leur système de culture ; la hiérarchie de critères qui orientent leurs choix décisionnels (agronomique, économique, environnemental et social/organisation) ; les savoirs qu'ils mobilisent et leur origine (scientifique, action, expérience, dispositions/valeurs). Elle montre que, quel que soit leur profil, les 15 agriculteurs enquêtés mobilisent un patrimoine de savoirs communs relatif aux critères agronomique et économique et que seul le critère social/organisationnel les distingue et discrimine la référence aux savoirs renvoyant au lien agriculture-environnement. Cela complique d'autant le positionnement à trouver pour les directeurs d'exploitation agricole.

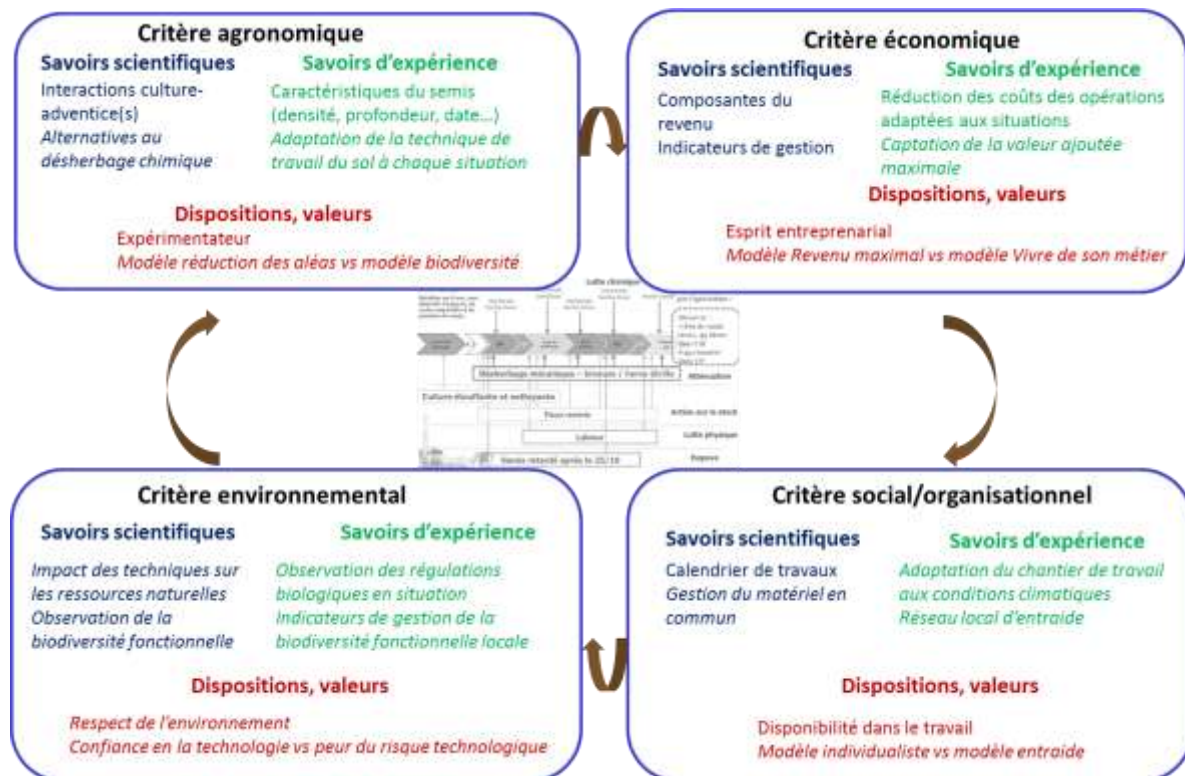


Figure 1 : La multi-référentialité des savoirs des agriculteurs pour la tâche de gestion des adventices du blé. Légende : les termes en caractères normaux sont ceux qui sont communs à tous les agriculteurs et ceux en caractères italiques sont ceux qui diffèrent selon le type d'agriculteur.

L'injonction à ce que les exploitations agricoles des lycées jouent le rôle de modèle auprès des acteurs du territoire se trouve donc mise en jeu entre d'une part, les prescriptions du plan national « Enseigner à produire autrement » et de l'institution qui convoquent un choix de systèmes de culture et d'expérimentations, une affirmation de pratiques re-normalisées à mettre en place et, d'autre part, les possibilités d'un accord formel ou informel à établir, entre le système de recherche-formation et les acteurs de l'agriculture (agriculteurs, services d'appui et de développement, réseaux d'innovation...), quant aux représentations et significations du « moins d'intrants ». Pour le DEA, il s'agit donc d'une épreuve professionnelle (Thévenot, 1999) que de mettre en œuvre la réduction de l'usage des PP, imposition politique³, tout en l'explicitant pour les acteurs du territoire dans lequel s'insère l'établissement.

3.3 Entre savoirs scientifiques et savoirs multi-référencés instables, construire des situations de formation permettant de déployer des raisonnements complexes

Du point de vue de l'enseignement, l'enjeu est d'apprendre aux élèves à raisonner pour des situations complexes et incertaines, lorsque les savoirs scientifiques ne sont plus « des références » stables, ni même les seules références (voir § 3.1 et 3.2). Il s'agit donc d'intégrer d'autres dimensions que la seule maîtrise du savoir scientifique lié à la gestion des adventices.

Ainsi, au regard d'une traditionnelle approche didactique de transposition de savoirs scientifiques, l'une des tâches du projet Didacphyto a consisté à construire une situation-problème concernant la gestion des adventices dans une exploitation fictive, afin de la proposer à des élèves de baccalauréat professionnel et de BTS pour analyser les raisonnements qu'ils sont en mesure de déployer dans cette situation d'enseignement.

Cette situation problème a été construite en s'appuyant, d'une part, sur des données issues des sciences du vivant et, d'autre part, sur le modèle du raisonnement socio-scientifique de Sadler *et al.* (2007), enrichi par Simonneaux et Simonneaux (2009), 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). Elle prend le cas d'une exploitation agricole où sont apparues des résistances aux traitements phytosanitaires dans la population de vulpins⁴. Elle s'appuie sur l'exposé de la situation d'un agriculteur (contexte et pratiques actuelles), de ses objectifs et sur une banque de données regroupant des sources d'informations sur des leviers alternatifs de lutte contre les adventices.

Pour analyser les raisonnements associés à une production économe en pesticide, une grille d'analyse a été construite. Elle définit 11 niveaux de complexité de ces raisonnements dont l'un constitue un palier dans l'apprentissage d'une agriculture économe en PP.

L'analyse des raisonnements et argumentations déployés en classe par des groupes d'élèves (Cancian, 2015) montre leurs capacités contrastées à raisonner et à tenir une argumentation fondée sur une combinatoire de leviers formant des savoirs actionnables. Elle montre que les élèves comme les

³ Note de service « Mobilisation pour la transition agro-écologique des exploitations agricoles et des ateliers technologiques de l'enseignement agricole »- DGER/SDRICI/2015-138 du 16 février 2015 de la Direction générale de l'enseignement et de la recherche du ministère de l'Agriculture.

⁴ Le vulpin est une graminée, adventice courant, dont l'accoutumance aux intrants chimiques pose des problèmes de résistance.

étudiants de l'étude s'appuient sur ce qu'ils savent déjà et mobilisent peu la banque de données fournies. Pour le groupe en bac pro, les combinaisons de leviers proposées sont peu argumentées et les raisonnements centrés sur les dimensions agro-socio-économiques sans expliciter les dimensions environnementales et/ou écologiques. Pour le groupe en BTS, l'argumentation est plus développée et les raisonnements intègrent davantage les dimensions environnementales. Aucun des groupes ne fait référence à des aspects de santé humaine pour choisir ou écarter des leviers. Elle montre aussi la difficulté pour les élèves, dans de telles situations scolaires, à intégrer les objectifs, raisons et valeurs sur lesquelles un agriculteur fonde le raisonnement qui sous-tend ses choix et ses actions (ici par exemple, le souhait de préserver sa santé et maintenir un système en non labour).

De fait, ces résultats questionnent la manière d'intégrer dans les référentiels, dans les situations et les contenus d'enseignement, la diversité des savoirs et des dimensions prises en compte par un agriculteur pour conduire les raisonnements complexes organisant l'action.

3.4 Entre situation de formation au lycée et mise en situation professionnelle : quelle progressivité pour développer la capacité de raisonnement des élèves au cours leur parcours d'apprentissage ?

A cette difficulté à intégrer la multiplicité des savoirs et dimensions inhérentes aux raisonnements complexes de l'agro-écologie, s'ajoute la difficulté à construire une progressivité des apprentissages des élèves.

Une enquête a été réalisée dans deux lycées proposant la formation de baccalauréat professionnel Conduite et Gestion de l'Exploitation Agricole, l'un par la voie scolaire et l'autre par apprentissage. Elle examine : les formats et modalités d'enseignement (en classe / dans l'exploitation agricole) d'une agronomie économe en intrants ; les situations de stage / d'apprentissage proposées aux élèves dans les exploitations qui les accueillent ; l'évolution des raisonnements déployés par les élèves de 1^{ère} et de terminale sur la base d'entretiens et de situations d'interaction en « bouts de champ » permettant aussi de saisir comment tuteurs et élèves débattent de la gestion des adventices.

L'analyse des enseignements montre, premièrement, que l'organisation temporelle des contenus enseignés en agronomie suit une logique séquentielle donnant une vision « en tranche », annuelle (cycle cultural), centrée sur la parcelle et la destruction des adventices. Ceci est renforcé :

- Par la séparation des contenus en deux modules (MP 41 « Mobiliser des bases scientifiques et techniques nécessaires pour gérer des systèmes de cultures », et MP 42 « organisation et mise en œuvre des systèmes de culture ») ;
- Lorsque l'enseignant organise sa progression en suivant les étapes de l'itinéraire technique et/ou en dissociant conduite de la culture et gestion des adventices.

Le travail de mise en relation nécessaire pour construire une vision globale et systémique, pluriannuelle, de la gestion des adventices est alors délégué à la capacité de « prise de distance » de l'élève. Selon nous, cela peut constituer un obstacle à un apprentissage plus systémique en termes de gestion des adventices, comme le montre le fait que la grande majorité des élèves suivis raisonne encore « destruction des adventices » en fin de terminale.

Elle montre que l'enseignement aborde la protection des cultures en fin de cursus – avec zoom final sur les traitements phytosanitaires - laissant un temps réduit à cet apprentissage et ne permettant pas d'y revenir, notamment pour dépasser certains obstacles à l'apprentissage et faciliter l'appropriation d'une approche systémique et des concepts et raisonnements qui sont liés à l'apprentissage (appropriation du concept de rotation voire changement d'échelle du raisonnement).

Deuxièmement, elle donne à voir quelques situations qui permettent cependant aux élèves d'avoir une vision globale d'une exploitation : la présentation progressive de différentes dimensions de l'exploitation agricole du lycée ; les visites outillées d'exploitations situées dans des modèles agricoles variés. Celles-ci restent malgré tout souvent fondées sur une Approche Globale de l'Exploitation, et non sur une approche centrée sur la gestion des cultures et des adventices, ce qui apparaît moins favorable au regard de la problématique de gestion des adventices. De plus, selon l'un des DEA rencontrés, d'une part l'usage qui en est fait serait trop ponctuel, ne permettant pas aux élèves « *de comprendre globalement ce qu'on fait à l'échelle du système, et même à l'échelle de l'itinéraire technique pour gérer mieux les adventices sur la culture de blé* » ; d'autre part, les élèves vont être en formation au maximum 3 ans, là où la gestion des adventices se fait à l'échelle de la rotation qui va au-delà : « *ils ne voient qu'un tout petit bout de la rotation* ». Il est donc « *difficile de leur montrer comment, à l'échelle de la rotation, en jouant sur l'alternance des familles végétales, des cultures de printemps et des cultures d'hiver, on en arrive à significativement réduire la pression des bioagresseurs, des adventices, et donc à réduire l'utilisation des produits phytopharmaceutiques. Donc on a beau leur présenter des résultats d'essais sur plusieurs années, eux ils sont quand même très attachés au visuel.* »

Troisièmement, elle montre le rejet, de la part des enfants d'agriculteurs pratiquant une agriculture dite « conventionnelle », des situations de formation technico-professionnelles (études de cas, réflexions critiques à partir de films, travaux pratiques, visites...) visant l'apprentissage d'autres modes de production agricole, conduisant à un engagement limité de leur part dans ces situations de formation et à un sentiment de ne pas apprendre ce qui leur sera nécessaire pour gérer leurs cultures lorsqu'ils s'installeront.

De manière à première vue paradoxale avec notre analyse des enseignements, l'analyse de l'évolution des raisonnements des élèves révèle que quelques-uns acquièrent un raisonnement intégrant de nombreux leviers alternatifs dans une perspective de substitution au levier chimique voire, pour deux d'entre eux, des raisonnements de type systémique dans une logique de reconception. Néanmoins, d'une part cela concerne un nombre réduit d'élèves ; d'autre part ce n'est le cas pour aucun des élèves que nous avons suivi en formation par apprentissage ; enfin nous observons, en fin de formation, un mouvement de réintégration du levier chimique dans les raisonnements de tous les élèves qui reviennent à une logique de substitution. L'analyse fait apparaître le lien entre les évolutions des raisonnements et les discours professionnels entendus en stage, dans l'exploitation familiale ou les exploitations qu'ils fréquentent, discours renforcés par l'enseignement en classe du levier chimique en fin de cursus. L'agriculture conventionnelle reste un modèle dominant des espaces professionnels fréquentés par les élèves, bien que l'analyse des exploitations fréquentées par les élèves (famille, stage ou autres exploitations) montre une diversité des pratiques et référentiels dans la conduite des cultures.

Ainsi, tout se passe comme si les modes de productions alternatifs et les savoirs et raisonnements correspondants proposés par les enseignants dans ces situations de formation étaient par principe invalidés par les représentations des enfants d'agriculteurs, forgées par leur itinéraire et leur environnement social et familial : qu'est-ce qu'un « vrai » professionnel, quelles actions sont « bonnes » à déployer, quels résultats est-il « juste » de poursuivre ? Ne pas s'écarter du modèle de référence constitue en effet, à ce moment-là, un enjeu dans la dynamique intergénérationnelle. Transposé dans l'école, se joue pour les élèves leur légitimité à tenir une place de successeur potentiel sur l'exploitation familiale à travers la reconnaissance attendue de leurs parents et du groupe professionnel auquel ils s'identifient. Nous trouvons les mêmes positionnements chez certains élèves HCF (hors cadre familial) engagés sur des exploitations agricoles conventionnelles et sur lesquelles des projets de salariat, étape menant à l'installation, sont en jeu.

Notre analyse montre que, plus que jamais, dans ce contexte d'évolution du métier, une part des conditions des apprentissages professionnels concernant les pratiques culturelles et la gestion des adventices se jouent ailleurs que dans les dispositifs et situations de formation :

- Dans les situations de travail que les jeunes rencontrent,
- Avec les professionnels qu'ils rencontrent, ceux avec lesquels ils travaillent ; ceux avec lesquels ils apprennent le travail ;
- Du côté de la profession et des discours véhiculés qu'ils entendent et qui contribuent à conforter ou fragiliser certaines orientations ;
- En lien avec les buts extraprofessionnels des formés (des préoccupations telles que des activités extraprofessionnelles qui n'ont pas forcément à voir directement avec les actions professionnelles qu'implique le produire autrement).

Trois dimensions des conditions sociales d'apprentissage sont ici évoquées : les temps et espaces de mises en activité, la prégnance des modèles, le rapport de place des élèves au regard du groupe professionnel de référence que sont les agriculteurs céréaliers.

Conclusion et préconisations

En définitive, notre enquête a conduit à reposer des questions classiques en didactique, mais ravivées par le contexte de la transition agro-écologique :

- Celle des conditions pour que les savoirs savants deviennent des savoirs à enseigner et finalement des savoirs enseignés ; celle de leur rapport aux pratiques des agriculteurs ;
- Celle des contenus à enseigner et de leur organisation, dans les référentiels et les enseignements, pour favoriser les connexions entre ces contenus, et avec les situations professionnelles ;
- Celle de la progressivité de l'apprentissage de ces contenus à l'échelle du curriculum de formation de la 2nde à la terminale, et donc du positionnement et l'articulation temporelle des apprentissages d'une gestion systémique des adventices au regard d'une gestion chimique ;
- Celle d'outils, de situations et de modalités d'enseignement qui obligent à faire fonctionner les savoirs en tant qu'outils pour comprendre et raisonner des tâches ou des situations à caractère professionnel ; qui visent l'apprentissage d'une vision globale et (pluri)annuelle de la gestion des peuplements cultivés et adventices ;
- Celle de l'intégration des apprentissages en centre de formation et des apprentissages lors des mises en situation professionnelle.

La réponse à ces questions conditionne la mise en application d'une politique qui invite à une transition, dès lors que l'on se projette à l'horizon d'un changement générationnel. Il s'agit de faire reposer l'enseignement non sur des savoirs instables, mais sur la mise en débat et la mise sous expérimentation des représentations pour l'action des futurs agriculteurs. Ce glissement des références pour enseigner suppose des acteurs de l'établissement (enseignants, directeur et techniciens de l'exploitation) de :

- Se coordonner et trouver un accord sur des équivalences entre savoirs scientifiques et savoirs d'action ;
- Se situer par rapport à « ce qu'ils tiennent pour vrai » (et non au regard d'une vérité scientifique) pour justifier leur action au regard de la situation ;
- Se reconnaître une légitimité à garantir une conformité aux règles de métier.

Il s'agit maintenant d'apprécier l'intérêt de nos résultats pour les pratiques sociales, à travers les préconisations que nous proposons à partir des analyses précédentes. Ces préconisations concernent tout d'abord le champ des politiques publiques du développement agricole :

- La mise en place d'une organisation pérenne de capitalisation des savoirs scientifiques et des savoirs localisés nécessaires à une activité agricole orientée par une démarche agro-

écologique, associée à un comité *ad hoc* d'agronomes des différents métiers parties prenantes dans la formation pour analyser les besoins et les opportunités de capitalisation.

- Une politique à l'installation reconnaissant mieux, dans la capacité professionnelle, les compétences de gestion de systèmes de production économes en intrants, et dans le projet d'installation, les fonctions environnementale et sociale de chaque nouvelle exploitation agricole.

Elles concernent ensuite le champ de l'éducation et de la formation :

- La création d'un *atelier de pratiques pédagogiques* reliant la recherche en sciences de la formation, les inspecteurs pédagogiques en agronomie et les enseignants pour la discipline d'enseignement « Agronomie », qui traiteraient les questions portant sur le processus d'enseignement/apprentissage en agronomie (transposition didactique des savoirs et outils produits par la recherche, progressivité des apprentissages et leur évaluation..) et pourraient analyser et capitaliser les innovations pédagogiques.
- L'évolution du processus de conception des référentiels de formation en allégeant les procédures de révision des contenus pour mieux prendre en compte les nouveaux savoirs et en intégrant mieux la question de la progressivité des apprentissages des questions complexes.
- L'évolution des missions des enseignants et de leur formation initiale et continue : favoriser un regard pluri-didactique sur les situations professionnelles ; les outiller pour identifier des situations professionnelles locales et les transposer en situations d'apprentissage.

Pour terminer, le projet Didacphyto aboutit à deux constats essentiels concernant la transition agro-écologique et l'usage de l'enseignement agricole pour l'accompagner. Le premier concerne un aspect peu visible de cette transition : traitée sous l'angle d'une double performance économique et environnementale, elle court le risque d'oublier qu'elle est exigeante en termes de connaissances scientifiques et techniques à détenir et en raisonnements à conduire. Le deuxième est que l'enseignement agricole ne peut s'abstraire du contexte historique et socio-économique dans lequel cette transition s'inscrit. Cela conduit à relativiser les représentations habituelles d'un changement qui devrait être conduit rationnellement au sein du cadre socio-organisationnel d'un établissement. Didacphyto montre que l'enjeu de ce changement tient davantage aux ajustements conceptuels, socio-épistémiques et pragmatiques entre les acteurs de l'enseignement et les professionnels du monde agricole. Ces ajustements viennent doubler la transition organisationnelle de l'établissement, imposée par la politique de l'enseignement à « produire autrement ».

Remerciements

L'équipe Didacphyto remercie les agriculteurs, les élèves, les établissements (EPLA, CFPPA), les directeurs d'exploitations, les enseignants engagés dans l'action 16 du plan Ecophyto qui ont donné de leur temps pour ces différentes études. Elle remercie également l'ONEMA d'avoir financé un projet d'étude sur la valorisation et la diffusion des résultats de recherche. Le projet Didacphyto a bénéficié du soutien financier de l'ONEMA dans le cadre de l'appel à projet de recherche 2011 du programme « Evaluation et réduction des risques liés à l'utilisation des pesticides », en appui à la mise en œuvre de l'Axe 3 du Plan Ecophyto 1.

Références bibliographiques

Alter N., 2000. L'innovation ordinaire. Paris : PUF-Quadrige.

Aubertot J.N., Barbier J.M., Carpentier A., Gril J.-J., Guichard L., Lucas P., Savary S., Savini I., Voltz M. (Eds), 2005. Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA et Cemagref (France), 64 p.

- Barbier J.M., Galatanu O. (sous la direction de) 2003. Les savoirs d'action. Une mise en mots des compétences. Paris : L'Harmattan.
- Callon M., Lascoumes P, Barthes Y., 2001. Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique. Paris : Le Seuil (collection "La couleur des idées"), 358 pages.
- 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.
- Cerf M., Meynard J.M., 1988. Enquête sur la mise en œuvre des méthodes de fertilisation raisonnée, 3^e forum national de la fertilisation raisonnée, Nancy, COMIFER, 5-12.
- Douady R., 1986. Jeux de cadre et dialectique outil-objet. Recherches en didactique des mathématiques. n°7.2 pp. 5-31
- Engestrom Y., 1999. Innovative learning in work teams: Analyzing cycles of knowledge creation in practice. In Y. Engeström, R. Miettinen and R.-L. Punamaki (eds.) Perspectives on Activity Theory. Cambridge : Cambridge University Press, pp. 377-404.
- Glaser B.G., Strauss A.A., 2010. La découverte de la théorie ancrée. Stratégies pour la recherche qualitative, Armand Colin, coll. « Individu et Société », 2010, 409 p.
- Griffon M., 2006. Nourrir la planète. Paris: Odile Jacob.
- Hill S.B., Mac Rae R.J., 1995. Conceptual framework for the transition from conventional to sustainable agriculture. Journal of Sustainable Agriculture, 7(1), 81-87.
- Latour B., 1989. La science en action. Paris : Seuil.
- Lave J., 1988. Cognition in practice. Cambridge, Cambridge University Press.
- Legardez A., Simonneaux L., 2006. L'école à l'épreuve de l'actualité : enseigner les questions vives. Paris : ESF.
- Leplat J., 1997. Repères pour l'analyse de l'activité en psychologie ergonomique. Paris : PUF-TH.
- Mayen P., Lainé A., 2015. Travailler avec le vivant. Dijon : Raison et Passions éditeur.
- Métral J.F., 2013. Itinéraires de jeunes adultes en formation initiale vers l'insertion professionnelle dans des emplois peu attractifs. Revue Internationale d'Ethnographie. <http://riethno.org/wp-content/uploads/2013/03/Itine%cc%81raires-de-jeunes-adultes-en-formation-initiale-vers-%e2%80%99insertion-professionnelle-dans-des-emplois-peu-attractifs.pdf>
- Pastré P., Mayen P., Vergnaud G., 2006. La didactique professionnelle. Revue Française de Pédagogie, n°156,
- Prévost P., 2013. Exploitation agricole des établissements d'enseignement, un espace d'expression des capacités d'innovation et d'apprentissage pour la formation des agriculteurs. Pour, n°219, pp. 151-159.
- 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., Métral J.F., Simonneaux L., Cancian N., Chrétien F., David M., Olry P., 2017, à paraître. Elaboration curriculaire pour l'enseignement des sciences techniques en formation professionnelle : l'exemple de l'agronomie. Education & Didactique.
- Sadler T., Barab S., Scott B., 2007. What do students gain by engaging in socio-scientific inquiry?, Research in Science Education, 37, p. 371-391.
- Simonneaux L., Simonneaux J., 2009. Student's socio-scientific reasoning on controversies from the viewpoint of education for sustainable development, Cultural Study of Science Education, 4, 2009a, p. 675-687.
- Simonneaux L., Simonneaux J., 2009. « À la croisée des questions socialement vives et du développement durable : étude de la relation alimentation-environnement avec des enseignant(e)s », Didaskalia, 34, 2009b, p. 67-104.

Simonneaux L., Legardez A., 2011. Développement durable et autres questions d'actualité. Les Questions Socialement Vives dans l'enseignement et la formation. Dijon : Educagri Editions.

Simonneaux L., Cancian N., 2013. Enseigner pour produire autrement : l'exemple de la réduction des pesticides. Pour, n° 219, p. 115-129.

Thévenot L., 1999. L'action comme engagement. In CRF, Analyse de la singularité de l'action. Paris : PUF.

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « Innovations Agronomiques », la date de sa publication, et son URL)