



HAL
open science

Les transpositions à l'œuvre pour apprendre à réduire les pesticides

Fanny Chrétien

► **To cite this version:**

Fanny Chrétien. Les transpositions à l'œuvre pour apprendre à réduire les pesticides. *Éducation permanente*, 2021, 228, pp.67-84. 10.3917/edpe.228.0067 . hal-03356709

HAL Id: hal-03356709

<https://institut-agro-dijon.hal.science/hal-03356709v1>

Submitted on 28 Sep 2021

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.

Les transpositions à l'œuvre pour apprendre la réduction des pesticides

Fanny Chrétien

La loi d'avenir pour l'agriculture et le projet agro-écologique pour la France lancés par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt répondent à la demande sociétale d'accompagner la transition des systèmes agricoles vers des pratiques et organisations plus durables (Barjol et al., 2020; Prévost & Martinand, 2015). Ces prescriptions enjoignent les agriculteurs à s'engager dans une gestion économe en pesticides et dans la nécessité de transformer leurs activités de travail, allant de l'observation des cultures, des bioagresseurs et des éventuels dommages sanitaires, à la mise en œuvre de stratégies agronomiques préventives, ou à l'application curative de produits phytosanitaires.

En tant qu'acteur de la transmission des paradigmes et des stratégies de production, l'enseignement agricole initial et continu est identifié comme un levier central de changement pour ce projet (Nallet, 2013; Strupiekowski, 2013). Les systèmes d'enseignement doivent désormais répondre à l'enjeu d'« Enseigner à Produire Autrement » (Métral et al., 2016). Plus spécifiquement pour les enseignants d'agronomie, il s'agit de revoir l'étendue, l'approche et l'articulation des contenus enseignés, les phénomènes biologiques en jeu étant l'objet de savoirs scientifiques et techniques propres aux sciences agronomiques historiquement construits suivant des chemins variés, comme une science appliquée au vivant (Prévost, 2013 ; Prévost et al., 2018). Par ailleurs, l'agronomie, au service de la formation professionnelle des acteurs de la production agricole, est amenée à revoir les contours de sa discipline d'enseignement, en lien avec les enjeux d'appropriation de ces savoirs pour agir « autrement » en situation professionnelle.

Il y a donc un intérêt pour la formation professionnelle à comprendre quelles seraient les interactions fécondes entre les conceptualisations scientifiques de ces phénomènes et les conceptualisations pragmatiques (Pastré, 2004; Vergnaud, 1989; Vidal-Gomel & Rogalski, 2007) en matière de gestion agricole économe des intrants de synthèse. Ce projet répond plus génériquement à l'intérêt de penser la didactique pour la formation professionnelle (Métral, 2017). Cet article y contribue, en rendant compte de la difficile transposition didactique propre à l'enseignement de l'agronomie en formation professionnelle initiale, à travers l'examen didactique d'une situation d'enseignement-apprentissage¹. Nous interrogeons la notion de *transposition didactique professionnelle* en nous appuyant sur un cas observé d'utilisation en classe du jeu de plateau Mission Ecophyt'Eau², conçu pour apprendre à représenter, concevoir et évaluer des systèmes de culture (SdC)³ répondant à différents niveaux de performance. Tout d'abord, nous revenons sur la complexité du travail épistémologique en agronomie, en lien avec ce qu'ont pu apporter d'autres regards disciplinaires sur les questions agricoles, et en particulier sur les conditions d'évolution des pratiques professionnelles. Nous postulons qu'elle explique en partie l'ambiguïté propre aux objets d'apprentissage dans l'enseignement de l'agronomie en

¹ Ce travail poursuit les réflexions menées dans le cadre du projet Didacphyto (2013-2016), projet du Programme Pesticide 2011, piloté par le Ministère chargé du développement durable, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Plan Ecophyto). Trois laboratoires ont participé à sa réalisation (l'UR FoAP d'AgroSup Dijon, Lirdef de Montpellier SupAgro et l'EFTS de l'ENSFEA) pour examiner une méthodologie pluri-didactique « Vers un enseignement pluri-référencé des savoirs agronomiques, opératoire pour des pratiques agricoles compatibles avec le Plan Ecophyto ».

² La description de ce jeu tel qu'il a été utilisé lors des observations (en 2016) est présentée plus loin dans l'article. Pour plus d'information, notamment sur les évolutions du jeu, voir : <https://www.civam.org/accompagner-le-changement/mission-ecophyteau/>

³ Un système de culture est « l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de façon identique » (Sebillotte, 1974), 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.

Chrétien, F. (2021). Les transpositions à l'œuvre pour apprendre la réduction des pesticides. *Education Permanente*, 228, 67-84.

formation professionnelle. Nous commençons par poser la problématique générale de l'évolution des dispositifs de production, de partage, et de transmission de connaissances sur les processus agronomiques ; évolution qui met en question leurs usages pour la décision (Cerf et al., 2012; Meynard, 2016). Nous exposons ensuite la méthodologie d'analyse didactique du cas observé. Enfin, nous nous appuyons sur la théorie des situations didactiques et des concepts de didactiques, pour présenter les résultats et rendre compte des conditions de développement de ces objets agronomiques en situation de formation, à la croisée entre références techniques et socioprofessionnelles.

Instabilité des savoirs, ambiguïté des objets d'apprentissage

Quels que soient les filières et niveaux de diplôme, l'enseignement agricole ne dispose pas de référence instituée unique en matière de savoirs agricoles à enseigner, même si en production végétale, les contenus d'enseignement en Bac Pro et BTS⁴, sont organisés autour de la notion de SdC (figure 1).

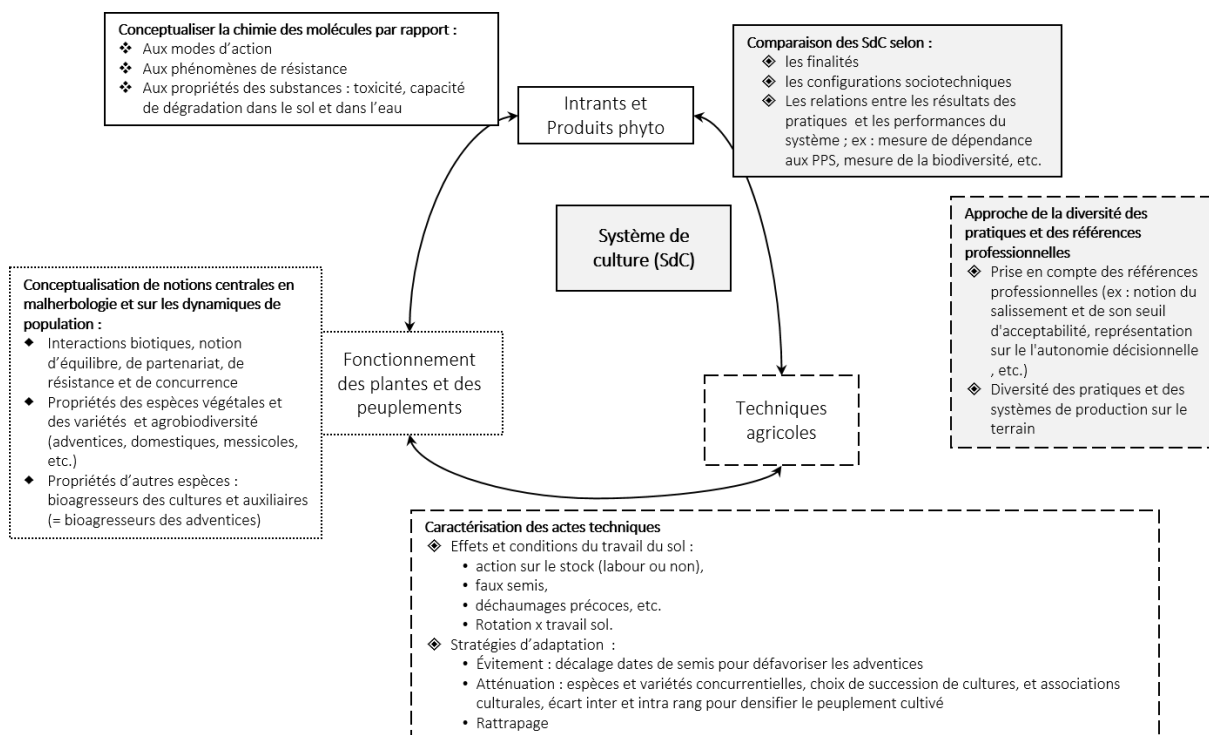


Figure 1 : Schéma des principaux contenus agronomiques enseignés en Bac Pro et BTS

Ces objets d'enseignement ont évolué au cours de l'histoire, en interaction avec les mondes agricoles. La rationalité technique dominante, issue du modèle de la modernisation développée par l'approche phytotechnique de la plante cultivée, est désormais un paradigme critiqué, notamment sur le plan environnemental (Goulet, 2012; Hubert et al., 2013). En face, un renouvellement des références est engagé par la recherche et par les professionnels (agriculteurs, conseillers, organismes de développement, acteurs des filières) pour 1) évaluer les performances des agrosystèmes autrement que par leur capacité à s'affranchir des contraintes du milieu (Barbier & Goulet, 2013), et 2) pour concevoir et développer un projet de coopération et de production de connaissances au service de l'écologisation des agricultures (Compagnone et al., 2018; Girard, 2014 ; Duru et al., 2014). Dans ce mouvement, la transition agro-écologique devient un objet de discours politique, social et scientifique, et les alternatives proposées pour gérer les agroécosystèmes se présentent parfois en opposition les unes par rapport aux

⁴ Dans ce texte, nous nous intéressons à l'enseignement d'agronomie dans les diplômes de BTS APV, Brevet Technicien Supérieur Agronomie Production Végétale (APV), BTS Analyse Conduite et Stratégie de l'Entreprise Agricole, Bac Pro CGEA, Conduite et Gestion de l'exploitation Agricole.

Chrétien, F. (2021). Les transpositions à l'œuvre pour apprendre la réduction des pesticides. *Education Permanente*, 228, 67-84.

autres (Doré, 2010; Doré et al., 2006). Les débats principaux portent sur les obstacles et leviers actuels pour une transition vers des systèmes agricoles et alimentaires durables (Aggeri & Hatchuel, 2003; Chevassus-au-Louis, 2006; Robin et al., 2017; Stassart et al., 2012), et sur les obstacles actuels à une telle transition. Les agronomes par exemple expliquent comment certains verrous socio-techniques empêchent l'engagement des agriculteurs dans d'autres voies de production (Bonneuil et al., 2006; Meynard et al., 2013).

Le défi de l'agroécologie vient aussi réinterroger les échelles d'analyse et de pilotage des systèmes agricoles, depuis le champ cultivé jusqu'au territoire. Face aux problématiques de changements, les agronomes rencontrent en effet le besoin d'élargir le périmètre d'analyse des régulations biologiques et des pollutions à l'échelle des paysages et des bassins versants. Aussi intègrent-ils désormais les problématiques alimentaires territoriales et les savoirs professionnels dans l'accompagnement et la conception des alternatives de production.

Outre l'extension des échelles d'évaluation, les conseillers et agronomes diversifient leurs indicateurs pour accompagner les exploitations, non pas seulement sur la performance des systèmes mais sur le pilotage des cultures, des élevages et des exploitations, en abordant l'exploitation dans sa singularité, au sein du territoire (Prost et al., 2016). Plus généralement, les contours des métiers du conseil et de l'accompagnement sont réinterrogés, déplaçant les interventions d'une position d'administration d'un appui technique face à des problèmes connus, sur la base de références le plus souvent ex-situés (produites en conditions expérimentales), à une position d'« accompagnateurs de changement », cherchant la co-construction des problèmes avec les agriculteurs, sur des pas de temps plus long, à partir d'un plus grand nombre de dimensions prises en compte, et engageant des prises de risques plus grandes (Cerf et al., 2010). Si les savoirs pour comprendre et agir constituent toujours des ressources pour résoudre des problèmes agronomiques, les compétences des agriculteurs et de ceux qui les accompagnent dans leurs évolutions techniques, doivent aussi répondre au besoin d'étendre les possibilités de diagnostic et d'enquête pour construire les éléments du problème et projeter un champ d'action possible. Pour la formation et pour l'accompagnement de collectifs de producteurs, l'enjeu est alors d'articuler de façon fine et structurée singularité (références *in situ*) et généricité des savoirs agroécologiques (Girard & Magda, 2018), notamment pour comprendre les ressorts du fonctionnement des exploitations et identifier les faisceaux de leviers de leur évolution.

Or, face à l'instabilité des savoirs de référence, les prescripteurs peinent à traduire ces nouveaux enjeux de production de savoirs en enjeux d'acquisition de savoir-faire professionnels, y compris pour le système d'enseignement agricole pourtant structuré autour de référentiels rénovés. Pour répondre au projet « Enseigner à produire autrement », les enseignants et formateurs sont donc invités parallèlement à « enseigner autrement », sur la base de savoirs instables, et selon une approche systémique des problèmes agronomiques qui permettrait de « *connecter les effets des actes techniques sur l'agroécosystème, et les logiques d'action des producteurs* » (Meynard, 2016, p. 22).

La difficulté d'une double transposition pour l'enseignement professionnel

Les situations de formation mises en œuvre dans l'enseignement agricole, ainsi que dans la formation continue des agriculteurs et des conseillers agricoles, sont à penser de façon à répondre aux exigences cognitives et praxéologiques de l'agroécologie (Mayen, 2016). Pour ce faire, la formation professionnelle agricole est invitée, notamment à travers les rénovations des diplômes, à concrétiser le projet d'articuler l'apprentissage de notions agronomiques et savoirs sur les processus écologiques, avec le développement de raisonnements globaux, de mises en enquête, de problématisation (Fabre, 2009), et de *décomplexification* de la réalité pour agir dedans (Gaborieau, 2019).

Chrétien, F. (2021). Les transpositions à l'œuvre pour apprendre la réduction des pesticides. *Education Permanente*, 228, 67-84.

D'un point de vue didactique, cet état changeant et situé de la référence agronomique pour l'action fait écho à l'« instabilité » des contenus décrite par Martinand à propos de l'éducation scientifique et technologique (2007). Nous pouvons aisément faire un parallèle avec l'agronomie lorsque l'auteur évoque la forte dépendance des raisonnements aux références empiriques dès lors que « *la conceptualisation ou la modélisation ne se réf[er]ent jamais à une « réalité » immédiatement donnée ou à des « actions », mais à des objets, des phénomènes, des procédés, à propos desquels une connaissance empirique et une certaine maîtrise pratique [doit] avoir été acquise* » (op. cit., 2007, p. 204). Il ajoute que les « savoirs robustes » de la discipline scientifique sont bousculés par l'évolution du contexte politique, sociétal et technologique, obligeant la didactique à s'intéresser non seulement aux apprentissages des contenus mais également aux curricula, c'est-à-dire à la diversité des moyens et des démarches d'apprentissage. En accord avec les écrits de Pastré (2010), il s'agit donc pour l'enseignant et le didacticien de penser les situations de formation de sorte qu'au cours d'un cursus, il soit permis non seulement de construire des savoirs mais aussi de questionner leurs statuts, leurs conditions de production et leurs domaines de validité.

En tant que formation professionnelle, l'enseignement agricole technique initial et continu vise à préparer les élèves et stagiaires à exercer différents métiers de la production agricole. A ce titre, il se confronte à la difficulté d'accompagner une autre transposition, celle des savoirs enseignés et des activités d'apprentissage réalisées en formation en concepts pragmatiques (Pastré, 2004), selon une appropriation inscrite dans une sémantique de l'action. Cette autre transposition fait référence au processus de « pragmatisation » des acquis des formations en situation d'exercice professionnel (Pastré, 2011, p. 75). Dans la lignée de la proposition de Raisky et Caillot (1996), on pourrait parler dans ce cas d'une *transposition didactique professionnelle* qui recouvrirait d'une part le mouvement de didactisation des pratiques et savoirs professionnels (ceux des agriculteurs et des scientifiques) vers les situations de formation, et d'autre part, les processus de transformation des savoirs et savoir-faire enseignés en savoirs et savoir-faire pour l'action. Or, au-delà de la problématique du périmètre socio-technique des références à convoquer pour les apprentissages, d'autres conditions de formation peuvent être mentionnées comme des obstacles à leur transposition pragmatique. Si Chevillard (1991) définit la transposition didactique comme « *le passage du savoir vu comme un outil à mettre en usage au savoir vu comme quelque chose à enseigner et à apprendre* » (in Schneuwly, 2020), la transposition pragmatique pourrait se définir comme le passage de savoirs enseignés et à apprendre, à des savoirs vus comme des outils conceptuels de l'action professionnelle. La pragmatisation serait alors le mouvement général de transformation de savoirs comme énoncés en repères conceptuels et pratiques dans les situations professionnelles, et la transposition pragmatique en serait une déclinaison particulière depuis les espaces de formation et d'enseignement.

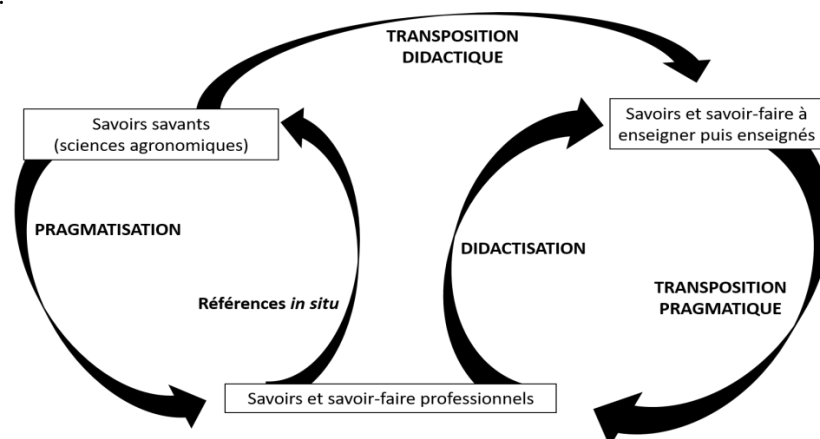


Figure 2 : schématisation simplifiée du double mouvement didactique de la transposition didactique professionnelle.

Une origine de cette tension sur les usages de la référence en enseignement de l'agronomie est que les élèves des formations agricoles ne se destinent pas aux mêmes domaines professionnels responsable d'exploitation agricole, technico-commercial en coopérative ou chez des fournisseurs, conseillers agricoles. Nous verrons en effet à travers l'analyse de notre cas, qu'à l'ambiguïté des objets d'apprentissages s'ajoute celle des situations professionnelles destinataires de la formation elle-même. Dans le cas de l'enseignement agricole, une réflexion serait alors à mener par rapport à la superposition implicite des situations professionnelles de référence (Martinand, 1981) et des activités associées : produire, conseiller, expérimenter, informer, vendre, etc., toutes ayant des buts et des objets propres et donc des orientations conceptuelles et praxiques faisant usage différemment des savoirs scientifiques et techniques.

Contexte de la recherche et méthodologie

Sur le plan politique, le plan Ecophyto vise à réduire le niveau d'utilisation des pesticides. Dans les lycées agricoles, ce contexte interpelle les enseignants d'agronomie autour de questions majeures : comment proposer des situations d'enseignement solides sur le plan technique tout en favorisant la construction chez les élèves de raisonnements qui permettent d'envisager les alternatives aux pesticides ? Comment rendre cet équilibre acceptable pour les futurs professionnels à former ?

En réponse à ce défi d'articulation, une des tâches du projet Didacphyto visait à évaluer le potentiel d'apprentissage (Mayen, 2012; Mayen & Gagneur, 2017) de onze outils produits par la recherche agronomique ou les organismes de développement⁵ à travers des mises en situations d'enseignement selon la méthodologie présentée dans le tableau 1.

Tableau 1 : Présentation des étapes méthodologiques de l'étude.

Etapes	Descriptif	Détails
1	Sélection du panel de 11 artefacts selon deux critères.	1/ l'outil a déjà été conçu ou utilisé pour modéliser ou classifier des informations relatives à la gestion des ravageurs de cultures. 2/ l'existence d'un support matériel sur lequel l'enseignant peut s'appuyer pour imaginer une séance pédagogique.
2	Entretiens auprès des concepteurs sur la base de 6 catégories de questions.	1/ finalité de la conception, enjeux soulevés et domaine d'application 2/ Logique de construction, architecture 3/ logique d'usage, diversité des modalités d'utilisation projetées 4/ Publics visés et prise en compte de ses caractéristiques dans l'outil 5/ contenus et savoirs de références 6/ limites identifiées par le concepteur lui-même et perspective d'évolution
3	Production de fiches présentant les outils, proposées ensuite à un panel d'enseignants Sélection d'un outil par l'enseignant et entretien de positionnement, organisé autour de 4 thèmes principaux.	1/ généralités sur l'approche de la gestion des bioagresseurs et la protection des cultures proposées dans ses enseignements et sur les objectifs d'apprentissage visés 2/ utilisation éventuelle d'outils dans ses enseignements indépendamment de ceux proposés 3/ point de vue sur les outils proposés et justification du choix de l'outil parmi ceux proposés 4/ Présentation du scénario pédagogique imaginé par l'enseignant avec l'outil sélectionné
4	Observation filmée de la séance d'enseignement menée.	Les observateurs n'interviennent pas dans l'animation, ni dans la conception de la séance, ces étapes étant assurées par l'enseignant avec l'aide ou non d'un animateur connaissant l'outil.
5	Un entretien de débriefing post séance a été réalisé avec l'enseignant	Retours sur le déroulement de la séance, sur ses perceptions des activités des élèves et des effets d'apprentissage.

⁵ Ce travail a notamment abouti à la réalisation d'un guide méthodologique à destination des concepteurs et usagers de « ressources » didactiques pour l'enseignement d'une agronomie ancrée dans la problématique de réduction des pesticides. Celui-ci présente l'analyse didactique des usages et des conditions d'apprentissage selon une structuration par fiche-outil : <http://www.agriculture-durable.org/wp-content/uploads/2016/06/epa-guide-methodoOct2016.pdf>

Chrétien, F. (2021). Les transpositions à l'œuvre pour apprendre la réduction des pesticides. *Education Permanente*, 228, 67-84.

Parmi eux, le jeu Mission EcoPhyt'Eau est un plateau sur lequel les participants peuvent représenter des systèmes de cultures, pour les comprendre ou en concevoir de nouveaux en fonction d'objectifs visés par l'exercice (Annexe 1). Le jeu a été testé deux fois dans le projet, par des enseignants de BTS APV. Dans les deux cas, ils ont organisé la séance en 4 étapes dont les durées ont varié en fonction de l'état d'avancement des élèves :

- Collecte d'informations relatives à l'exploitation de référence (fictive ou réelle) ;
- Représentation d'un système de culture (SdC) initial (rotation culturale et itinéraires techniques associés),
- Représentation d'un SdC alternatif en fonction des objectifs de performance visés (ex : conversion, baisse de l'indice de fréquence de traitement ou IFT, maintien de la charge de travail ou du revenu). Ces objectifs peuvent être fixés fictivement par l'enseignant, ou inférés par des recueils auprès de professionnels.
- Restitution et argumentation des choix effectués, des leviers agronomiques mobilisés, en classe ou auprès d'un agriculteur référent.

L'analyse croisée des séances d'utilisation du jeu par les groupes d'élèves, nous a permis de dresser dans la fiche-outil les conditions variables d'usage de cette ressource (Annexe 2). Au-delà de cette analyse des usages possibles, les situations de jeu ont été observées sous l'angle de la médiation des savoirs (savoirs agronomiques, mais aussi récits d'expérience et savoirs professionnels), avec une attention portée sur l'exigence de la double transposition dont nous avons parlé plus haut.

Une mise en travail des références pour des raisonnements systémiques

La figure qui suit présente les contenus et activités que le jeu permet de travailler. Sur plusieurs aspects, l'analyse de l'activité des élèves, conjointement à celle des enseignants et animateurs, montre des obstacles à la réalisation des objectifs fixés par ces derniers et une limitation du potentiel didactique contenu dans le jeu.

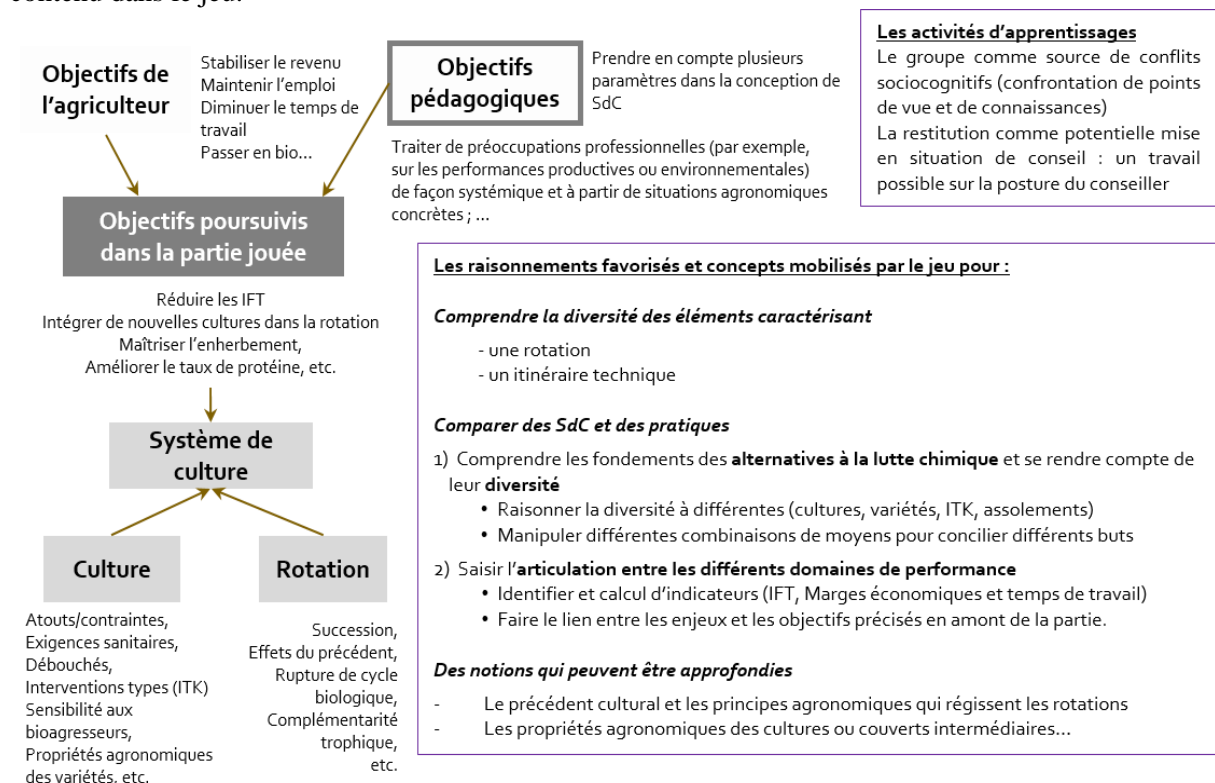


Figure 3 : Représentation des éléments déterminants pour caractériser le potentiel d'apprentissage des situations de manipulation du jeu Mission EcoPhyt'Eau.

Le défi de concevoir d'autres SdC est une mise en condition fictive. Elle permet d'ouvrir les imaginaires des élèves, en allant chercher d'autres références, via les informations du jeu, ou par la discussion avec

Chrétien, F. (2021). Les transpositions à l'œuvre pour apprendre la réduction des pesticides. *Education Permanente*, 228, 67-84.

les enseignants, élèves et animateurs. Le support offre en soi un milieu potentiellement antagoniste (Brousseau, 1998), venant perturber les savoirs de référence des élèves qui structurent pour eux le bienfondé des choix techniques. Dans ce milieu, les enseignants sont attentifs à saisir les occasions d'introduire des savoirs agronomiques utiles à la compréhension des leviers en jeu. De plus, l'animatrice et l'enseignante les mettent en garde contre les risques liés aux positions techniques, voire technicistes, trop figées comme le montre l'extrait :

E4(3) : (...) moi la rotation c'est 2 cultures d'hiver, 2 cultures de printemps, 2 graminées, 2 dycot'...et la meilleure rotation pour son terroir, c'est juste lui prouver qu'avec le tournesol, il gagne de l'argent, tu vires l'orge d'hiver, parce que quand tu fais le calcul, t'es plus souvent dans les champs, parce que c'est très difficile de récupérer les graminées comme le vulpin, en désherbage d'automne, ça coûte. Donc tu fais colza, blé, tournesol et orge de printemps.

A(5) : oui **alors ce qu'on va faire, c'est qu'on envoie (E4) chez le mec et demain il a résolu tous ses problèmes,**

E2(4) : oui c'est un dieu en fait...(rire)

A(6) : ce que je veux dire, **c'est faites attention : c'est ce que tu penses aujourd'hui, et ce n'est pas forcément partagé par l'agriculteur ou d'autres sur le territoire. Attention aux propositions, autour de toi y'a deux autres qui pensent que les prairies sont une alternative.** Donc vous pouvez par contre attirer l'attention sur le fait de ne pas mettre tous les œufs dans le même panier, au niveau des filières, il faudra travailler, aller sur le parcellaire plus éloigné pour l'implantation des prairies, pour la gestion du temps, sans prendre la place que le parcellaire à proximité.

Enseignante : l'important c'est d'écouter les autres...

Lors des séances, les élèves mobilisent assez peu les cartes levier agronomique pourtant essentielles à la manipulation des notions visées dans l'exercice : « *certaines groupes ne sont pas encore allés chercher les leviers contre les bioagresseurs, et on n'est pas encore allé au bout dans la description du système de culture, ça veut dire décrire les itinéraires de cultures, et les saisir* » (Animatrice). Les élèves réfléchissent à de nouvelles représentations des SdC à partir des successions culturales et des opérations qu'ils connaissent déjà, économisant ainsi le temps de la découverte d'alternatives. La situation de jeu observée révèle en effet à travers les échanges que les élèves convoquent surtout l'expérience des professionnels qu'ils côtoient (famille, maître de stage). Certains savoirs agronomiques introduits dans l'exercice, par la médiation du jeu et des animateurs, rentrent parfois en conflit avec ces expériences, comme illustré ici : les élèves convoquent (*En* pour élève *n*) les pratiques agricoles du territoire et l'animatrice (*A*) tente d'interroger ces références, en élargissant notamment les raisonnements et les échelles d'évaluation.

E1(1) : moi, le maïs grain, je suis contre, parce que si on n'a pas la moisson bat', il faut un séchoir, c'est très compliqué.

A(1) : Sur le territoire, il n'y a pas une ETA (*entreprise de travaux agricoles*) qui pourrait le faire ?

E1(2) : oui mais, mais c'est cher...

E2(1) : c'est du 15 € la tonne

E1(3) : tu rigoles! C'est du 30 € la tonne, à la coop en tous cas...

E3(1) : vous avez de la chance, l'agri n'est pas sur le secteur de la coop, et ça c'est l'argument de Victor, peut-être que

A(2) : **vous trouverez toujours des arguments ou des contre-arguments,** peut-être qu'il y a un coût à la récolte, mais est-il compensé à l'échelle de la culture, et **n'oubliez pas que vous travaillez à l'échelle de la rotation,** y'a peut-être une culture qui va coûter plus et rapporter moins, mais qui va pouvoir être compensées par une autre derrière, c'est l'avantage de travailler à l'échelle du système de culture, et vous que vous pouvez tester dans Stephy.

Les E : oui, oui, oui...

E3(2) : y'en a qui en font.

E2(2) : oui, mon père il en fait pareil quand il ne peut pas semer, mais heureusement qu'il a un séchoir quoi. Et même avec l'entrepreneur pour la récolte, on a du mal à faire la marge. Donc pour 10 ha ça va, mais pour ¼ de la rotation...

A(3) : **Alors vous pouvez le prendre comme une alternative, sur les parcelles à fort salissement,** donc sur peu d'ha.

E1(4) : y'a aussi la problématique des SIE (*surfaces d'intérêt écologique*), il a cette contrainte. Donc il faut mettre des féveroles, pois, intercultures entre deux cultures de printemps.

E4(1) : on vire les prairies, puisqu'il veut arrêter l'élevage

E1(5) : oui mais il peut voir avec un voisin, c'est plus pour ses problèmes d'adventices.

E4(2) : pour vendre à qui? Tu vois bien quand tu te promènes dans la campagne que beaucoup de prairies sont retournées.

E2(3) : oui mais y'en a qui achètent le foin...

A(4) : y'a peut-être d'autres cultures pluriannuels qui ne sont pas de la prairie temporaire, et qui peuvent être vendues...

E3(3) : par exemple, pour les parcelles éloignées de chez lui, ça peut être intéressant les prairies

E1(6) : oui, parce qu'il la sème une fois, et après elle est là 3 ans, il met un broyeur de temps en temps et c'est réglé.

Chrétien, F. (2021). Les transpositions à l'œuvre pour apprendre la réduction des pesticides. *Education Permanente*, 228, 67-84.

En proposant de nouveaux leviers, les participants sont parfois amenés à reconsidérer l'ensemble du SdC en évaluant les effets produits par cette nouvelle introduction, au regard des objectifs poursuivis dans le jeu. Les propositions de changement sont donc constituées de combinaisons de techniques culturelles cohérentes.

La comparaison des SdC, avant et après la reconception par les différents groupes, contribue à augmenter le répertoire des combinaisons alternatives de leviers. La modélisation et la comparaison sont donc ici des moyens pour traiter cette spécificité systémique des savoirs en jeu dans la conception virtuelle de SdC. L'exploration de ces répertoires dépend cependant de la consigne de départ et du défi engagé par les objectifs de performance à atteindre. Elle dépend également de l'intervention des animateurs et enseignants au moment des comparaisons et de l'institutionnalisation des savoirs mobilisés, et de la façon dont ils arrivent à interroger les élèves sur leurs choix.

Pour un public de BTS, dont on attend ce type de raisonnements au service de l'accompagnement technique d'agriculteurs, le contrat didactique (Brousseau, 1998) doit évoluer au cours de la séance depuis la mise en représentation, vers l'évaluation par des calculs de performance, en passant par l'argumentation des leviers agronomiques mobilisés. La situation de jeu peut, selon l'intervention de l'enseignant, amener les élèves à combiner approche compréhensive et normative, en articulant les différentes échelles d'évaluation et d'action et ainsi prendre en compte l'ensemble des critères utilisables pour la conception de nouvelles propositions agronomiques.

Par ailleurs, les compétences attendues des élèves évoluent au cours de la séance : d'abord pour comprendre et explorer des combinaisons de solutions techniques, puis pour les transmettre et les mettre en discussion, dans le groupe, et/ou avec l'agriculteur référent. *In fine*, l'enjeu de l'activité d'apprentissage est d'affiner les combinaisons de leviers agronomiques pour envisager à des scénarios acceptables. Cette ambition didactique suppose de mobiliser différentes catégories de savoirs et registres : incarnées par les éléments du jeu, issus de la régulation par l'enseignant, ou encore en référence aux préoccupations de l'agriculteur. La finalité de restitution auprès de l'agriculteur est une simili situation professionnelle qui engage d'autres activités plus proches du conseil que de la prescription. Si celle-ci est intégrée à l'exercice, l'enseignant aura alors à penser la transposition pragmatique des résultats de la modélisation dans une situation de dialogue avec un professionnel qui pourrait avoir à l'intégrer dans son travail. Si ce positionnement professionnel est essentiel pour conseiller et accompagner des agriculteurs, il reste très peu travaillé par les BTS, oubliant que la plupart auront à maîtriser cette situation professionnelle spécifique. La restitution des résultats de la modélisation à l'agriculteur a d'ailleurs montré pour l'un des groupes, une grande difficulté à rendre compte de la richesse des raisonnements développés lors de l'exploration, ainsi qu'une incapacité à entretenir un dialogue avec l'agriculteur, retombant souvent dans une logique prescriptive, d'instruction des orientations techniques à mettre en place : « *comme l'agriculteur est assez fermé, on ne va pas lui proposer des cultures qu'il ne voit pas sur le secteur* » (E). L'extrait suivant montre aussi comment l'animatrice, au moment de la collecte de données, étaye cette posture de questionnement, plutôt que de jugement.

La difficulté pour les enseignants est donc de mener de front l'objectif de développer chez leurs élèves l'argumentation et les raisonnements complexes, en mobilisant des savoirs encore peu mobilisés par la

A : avant de dire ce qu'il doit atteindre, il faut d'abord qu'on regarde qui il est, bien savoir, c'est qui, comment il fonctionne aujourd'hui et après on ira sur ce qu'il veut faire après. Qui il est et quelles sont ses atouts et contraintes.

E1 : c'est un jeune exploitant qui sort du BTS 2006 mais qui travaille comme il y a 30 ans (rire de la salle). Il fait C/B/O, mono apports, il n'essaye pas de se diversifier, soi-disant pour ses problèmes de mois bat.

A : il vous a dit ça ?

E2 : non, en fait il a de trop grosses barres de coupe, donc il ne fait pas de pois

A : faites attention de ne pas tomber dans le piège, lui dit qu'il ne peut pas faire de pois, mais cela ne veut pas dire qu'il n'a pas quand même un éventail large. Peut-être qu'il dit juste sur son pois, mais peut-être n'a-t-il pas exploré d'autres solutions.

Chrétien, F. (2021). Les transpositions à l'œuvre pour apprendre la réduction des pesticides. *Education Permanente*, 228, 67-84.

profession, et celui d'acquérir une posture d'écoute, par laquelle il s'agit d'administrer la preuve et la validité d'une proposition tout en l'intégrant dans l'expérience de celui ou celle qui aura à agir.

Penser la transposition didactique professionnelle

L'analyse succincte de ce cas d'enseignement dans le cadre de la transition « enseigner à produire autrement » (EPA) illustre la problématique plus générale désignée par le concept de transposition didactique professionnelle. Tout d'abord, elle intègre le questionnement sur la multiplicité des situations professionnelles de références qui devient la norme dans les diplômes de la formation professionnelle. Ensuite, elle interroge le multi-référentialité des savoirs (Prévost et al., 2018) à transposer et à considérer par les enseignants dans les situations d'enseignement professionnel. La nature exploratoire et problématique de certains contenus qui, on l'a vu, supposent d'être débattus, situés, articulés à d'autres champs de savoirs, est certainement un premier frein à la transposition didactique des savoirs agronomiques en situation d'enseignement, notamment du fait de l'ambiguïté des objets à transmettre : savoirs technico-scientifiques pour comprendre, savoirs et normes « professionnels » pour agir⁶, savoirs méthodologiques pour évaluer, analyser et juger. S'y ajoute le questionnement sur la robustesse et la stabilité des savoirs qui caractérise le secteur agricole, même si elles peuvent en concerner d'autres (comme l'industrie des matériaux). Elle questionne aussi le statut du savoir dans les situations d'enseignement proposées, de manière à permettre le double mouvement de transformation des savoirs enseignés en savoirs et savoir-faire pour l'action, mais également les mouvements de didactisation des pratiques et savoirs professionnels vers les situations d'enseignement et de formation. Enfin, elle interroge la « grammaire des pratiques » habituelles d'enseignement (Sensevy, 2011). Celle-ci ne vise plus seulement la compréhension des phénomènes agronomiques, mais aussi et surtout l'exploration de nouveaux possibles, la co-construction de combinaisons de leviers agronomiques à construire et à mettre sous observation. Or, cette évolution de grammaire semble ardue pour les enseignants qui, dans les expérimentations observées, ont eu du mal à adopter la posture de questionnement requise, souvent pris dans l'élan de fournir des références techniques standardisées face aux demandes des élèves cherchant à renseigner les rubriques du logiciel de calcul.

Plus largement, un regard approfondi sur les activités des enseignants d'agronomie dans l'enseignement professionnel initial corrélées à celles des élèves et professionnels, permettrait d'étayer les nombreuses questions que se posent les enseignants en tant qu'acteurs premiers du projet EPA : quels savoirs, références, pratiques de référence est-il légitime d'introduire en enseignement, d'utiliser comme moyen d'évaluation, de modélisation ou de compréhension du fonctionnement de l'agrosystème ? Comment faire des controverses socio-épistémologiques des objets d'apprentissage ? Comment prendre en compte le risque socioculturel à le faire ? Comment exercer les apprenants à raisonner par *abduction*, pour favoriser le développement des raisonnements, compromis et arbitrages inhérents à la conduite des systèmes de production ? Quel accompagnement convient pour faire cela ? « »

Bibliographie

- Aggeri, F., Hatchuel, A., 2003. « Ordres socio-économiques et polarisation de la recherche dans l'agriculture : Pour une critique des rapports science/société ». *Sociologie du travail*. N°45, p. 113-133.
- Barbier, J.-M., Goulet, F., 2013. « Moins de technique, plus de nature : Pour une heuristique des pratiques d'écologisation de l'agriculture ». *Natures Sciences Sociétés*. N°21, p. 200-210.
- Barjol, J.-L., Godet, B., Molinier, M.-L., 2020. *Déterminants de la prise de décision par l'exploitant agricole d'une transition vers l'agroécologie* (CGAAER N° 19070). Ministère de l'agriculture et de l'alimentation.

⁶ Cf. les « représentations professionnelles pour l'action » (Weill-Fassin et al., 1993).

Chrétien, F. (2021). Les transpositions à l'œuvre pour apprendre la réduction des pesticides. *Education Permanente*, 228, 67-84.

Bonneuil, C., Demeulenaere, E., Thomas, F., Joly, P.-B., Allaire, G., Goldringer, I., 2006. « Innover autrement ? La recherche face à l'avènement d'un nouveau régime de production et de régulation des savoirs en génétique végétale ». *Les dossiers de l'environnement de l'INRA*. N°30, p. 29-51.

Brousseau, G., 1998. *Théorie des situations didactiques*. Grenoble, La Pensée Sauvage.

Cerf, M., Guillot, M.-N., Olry, P., 2010. « Construire l'expérience en ressource pour l'action : Une intervention didactique auprès de conseillers agricoles face au changement de paradigme en agriculture ». *Travail et Apprentissages*. N°6.

Cerf, M., Jeuffroy, M.-H., Prost, L., Meynard, J.-M., 2012. « Participatory design of agricultural decision support tools : Taking account of the use situations ». *Agronomy for Sustainable Development*. N°32, p. 899-910.

Chevallard, Y., 1991. *La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné*. La Pensée Sauvage.

Chevassus-au-Louis, B., 2006. Refonder la recherche agronomique. Dans B. Chevassus-au-Louis (Éd.), *Les défis de l'agriculture au XXIème siècle* (p. 193-226). Les leçons inaugurales du Groupe ESA.

Compagnone, C., Lamine, C., Dupré, L., 2018. « La production et la circulation des connaissances en agriculture interrogées par l'agro-écologie. De l'ancien et du nouveau. *Revue d'anthropologie des connaissances*. N°12(2), p. 111-138.

Doré, T., 2010. « L'agronomie demain ». *Cahiers Agricultures*. N°19(3), p. 175-176.

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

Duru, M., Fares, M., Therond, O., 2014. « Un cadre conceptuel pour penser maintenant (et organiser demain) la transition agroécologique de l'agriculture dans les territoires ». *Cahiers Agricultures*. N°23(2), p. 84-95.

Fabre, M., 2009. *Philosophie et pédagogie du problème*. Paris, Vrin.

Gaborieau, I., 2019. « Enseigner à produire autrement » en baccalauréat professionnel, entre empêchements et puissance d'agir. *Le cas du baccalauréat professionnel CGEA (Conduite et gestion de l'entreprise agricole) dans le cadre du Projet agroécologique pour la France*. Thèse de doctorat. Université de Bourgogne Franche Comté.

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*. N°19(49), p. 51-78.

Girard, N., Magda, D., 2018. « Les jeux entre singularité et généralités des savoirs agro-écologiques dans un réseau d'éleveurs ». *Revue d'Anthropologie des Connaissances*. N°12(2), p. 199-228.

Goulet, F., 2012. « La notion d'intensification écologique et son succès auprès d'un certain monde agricole français : Une radiographie critique ». *Courrier de l'environnement de l'INRA*. N°62, p. 19-30.

Hubert, B., Goulet, F., Magnani, S., Tallon, H., Huguenin, J., 2013. « Agriculture, modèles productifs et options technologiques : Orientations et débats ». *Natures Sciences Sociétés*. N°21, p. 71-76.

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. Dans A. Giordan (Éd.), *Diffusion et appropriation du savoir scientifique : Enseignement et vulgarisation* (p. 149-154). Paris, Université Paris VII.

Martinand, J.-L., 2007. Savoirs robustes et contenus instables en éducation scientifique et technologique. Dans M. Merri (Éd.), *Activité humaine et conceptualisation. Questions à Gérard Vergnaud* (p. 203-210). Toulouse, PU du Mirail.

Mayen, P., 2012. « Les situations professionnelles : Un point de vue de didactique professionnelle ». *Phronesis*. N°1(1), 59-67.

Mayen, P., 2016. Agriculture plus agroécologique et développement des exigences cognitives. Dans C. Kephaliacos, M. Merri (Éds.), *Les nouvelles raisons d'agir des acteurs de la Pêche et de l'Agriculture*. Paris, Quae.

Mayen, P., Gagneur, C.-A., 2017. « Le potentiel d'apprentissage des situations : Une perspective pour la conception de formations en situations de travail ». *Recherches en éducation*. N°28, p. 70-83.

Métral, J.-F., 2017. « Quelles dimensions didactiques dans quelques travaux empiriques se réclamant de la didactique professionnelle ? ». *Recherches en Education*. N°28, p. 94-108.

Métral, J.-F., Olry, P., David, M., Chrétien, F., Prévost, P., Cancian, N., Simonneaux, L., 2016. « Ruptures ou ajustements provoqués entre pratiques agricoles et enseignement de ces pratiques ». *Formation Emploi*. N°135, p. 53-74.

Meynard, J.-M., 2016. « Les savoirs agronomiques pour le développement : Diversité et dynamiques de production ». *Agronomie, Environnement et Sociétés*. N°6(2), p. 19-28.

- Chrétien, F. (2021). Les transpositions à l'œuvre pour apprendre la réduction des pesticides. *Education Permanente*, 228, 67-84.
- Meynard, J.-M., Messéan, A., Charlier, A., Charrier, F., Fares, M., Le Bail, M., Magrini, M.-B., 2013. *Freins et leviers à la diversification des cultures. Etude au niveau des exploitations agricoles et des filières*. INRA, 52 p.
- Nallet, H., 2013. *Concertation sur l'enseignement agricole préparatoire à la loi d'avenir sur l'agriculture. Rapport général*. ONEA.
- Pastré, P., 2004. Le rôle des concepts pragmatiques dans la gestion des situations problèmes : Le cas des régleurs en plastrurgie. Dans R. Samurçay, P. Pastré (Éds.), *Recherches en didactique professionnelle* (p. 17-47). Toulouse, Octarès.
- Pastré, P., 2011. *La didactique professionnelle. Approche anthropologique du développement chez les adultes*. Paris, PUF.
- Pastré, P. (2010). *Contribution de la didactique professionnelle à « enseigner autrement »* (B. Fleury, Éd.; p. 189-194). Dijon, Educagri.
- Prévoist, P., 2013. *Quelles méthodes de recherche didactique pour les disciplines d'enseignement technologique agricole ? L'exemple de l'agronomie*. Acte du Congrès AREF, Montpellier, 27-30 août.
- Prévoist, P., Martinand, J.-L., 2015. L'agronomie, une discipline d'enseignement technologique à enjeux didactiques. Dans J. Lebeaume, H. Abdelkrim (Éds.), *Education technologique et sciences de l'ingénieur. Regards sur les curricula et les pratiques* (p. 19-30). Lille, Presses universitaires du Septentrion.
- Prévoist, P., Métral, J.-F., Simonneaux, L., Cancian, N., Chrétien, F., David, M., Olry, P., 2018. « Approche plurididactique pour l'élaboration curriculaire dans l'enseignement des sciences techniques en formation professionnelle : Propositions à partir de l'exemple de l'agronomie ». *Education et didactique*. N°12(2), p. 53-71.
- Prost, L., Capitaine, M., Dedieu, B., 2016. « Quel renouvellement des savoirs agronomiques ? Dialogue entre agronomes et zootechniciens ». *Agronomie, Environnement et Sociétés*. N°6(2), p. 119-128.
- Raisky, C., Caillot, M., 1996. *Au-delà des didactiques, le didactique : Débats autour de concepts fédérateurs*. Bruxelles, De Boeck.
- Robin, P., Aeschlimann, J.-P., Feller, C., 2017. *Histoire et agronomie : Entre ruptures et durée*. Paris, IRD Ed.
- Schneuwly, B., 2020. « "Didactique" ? ». *Didactique*. N°1(1), p. 40-60.
- Sebillotte, M., 1974. « Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome ». *Cahier O.R.S.T.O.M. -Sciences humaines*. N°24, p. 3-25.
- Sensevy, G., 2011. *Le sens du savoir. Eléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. Bruxelles, De Boeck.
- Stassart, P. M., Baret, P. V., Grégoire, J.-C., Hance, T., Mormont, M., Reheul, D., Stilmant, D., Vanloqueren, G., Visser, M., 2012. L'agroécologie : Trajectoire et potentiel. Pour une transition vers des systèmes alimentaires durables. Dans D. Van Dam, M. Streith, J. Nizet, P. M. Stassart (Éds.), *Agroécologie, entre pratiques et sciences sociales* (p. 25-51). Dijon, Educagri.
- Strupiekowski, K., 2013. « L'enseignement agricole face aux défis de l'agriculture à l'horizon 2025 : Quatre scénarios de l'ONEA. *Revue POUR*. N°3(3), p. 5-13.
- Vergnaud, G., 1989. « La formation des concepts scientifiques. Relire Vygotski et débattre avec lui aujourd'hui ». *Enfance*. N°42(1-2), p. 111-118.
- Vidal-Gomel, C., Rogalski, J., 2007. « La conceptualisation et la place des concepts pragmatiques dans l'activité professionnelle et le développement des compétences ». *@ctivités*. N°4(1), p. 49-84.
- Weill-Fassina, A., Rabardel, P., Dubois, D., Vermersch, P., Rogalski, J., Samurçay, R., 1993. *Représentations pour l'action*. Toulouse, Octarès.

Annexe 1 : présentation du jeu et buts visés par les concepteurs.

Outil de conceptualisation et comparaison de SdC + calcul de la performance

Jeu MISSION ECOPHYT'Eau

Résolution de problèmes
Propositions techniques
Co-conception de SdC

Origine et intentions de départ

- Destiné à **accompagner des agriculteurs vers le changement de pratiques**
- Références centrées sur la connaissance et la **gestion des bioagresseurs**
- Méthode de **conception en groupe de SdC** répondant à des objectifs fixés par l'agriculteur « accueillant » ou les « contributeurs »
- Porté par les **Civam et le RAD**
- Testé et modifié depuis 2013 auprès de **publics différents** (BTS, élèves ingénieurs, conseillers, agriculteurs)



Le jeu consiste à :

- **Décrire un SdC à partir d'outil de diagnostic** (SP, ITK, caractérisation des éléments de contexte, atouts/contraintes, objectifs de l'agriculteur)
- **Représenter en détail le SdC** (rotation + ITK) sur le plateau
- **Utiliser des cartes** « levier » (ex : gestion de tel bioagresseur) et mobilisation de connaissances propres pour **concevoir un nouvel SdC** en lien avec des objectifs de production fixés.
- **Évaluer et comparer des SdC** (utilisation du calculateur Stephy + autres sources d'information)
- **Restituer et conclure sur cette comparaison**

⇒ L'ensemble ou seule une partie de ces activités peuvent être réalisées dans le cadre du jeu

Pièces du jeu

- Des cartes « **levier** »
- Des cartes « **culture** »
- Des cartes « **inter-cultures** »
- Des cartes « **action** » (interventions techniques)
- Un **plateau**
- Des pions **intrants**
- Des fiches ITK « **types** » (depuis 2016)



Annexe 2 : conditions d'usage du jeu en situation d'enseignement.

L'utilisation du jeu dépend du temps dont on dispose

Durée : en fonction des modalités du jeu qui seront choisies, la durée du jeu peut varier de 2 heures à plusieurs jours

La prise d'informations pour décrire le SdC et les ITK associés peut se faire avec et/ou chez un professionnel ou bien à partir de documents techniques ou fiches « ITK types » ;

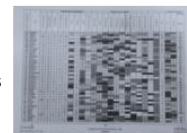
La visite et la restitution auprès d'agriculteurs, si elles ont eu lieu, demandent de s'assurer en amont de leur disponibilité et de leurs attentes

La restitution peut se faire entre les participants ou en présence de l'agriculteur concerné



Apport de ressources complémentaires pour quelques approfondissements

Rechercher des informations sur les propriétés des substances actives des produits & sur les variétés
Mieux caractériser les interventions culturales alternatives
Enquêter sur les conditions de développement de bioagresseurs ou d'auxiliaires de culture...



Organisation de la participation

- **Le suivi des groupes et l'aboutissement des différentes étapes** exigent la présence de plusieurs animateurs et/ou enseignants ;
- **Nombre de participants** : min= un groupe de trois ; max= une classe d'élèves

Niveaux requis

- L'optimisation des **différentes fonctions** du jeu suppose un certain nombre de **prérequis** (ex : maîtrise des principes agronomiques de la succession et de l'association culturale, maîtrise de l'outil informatique et des opérations de calcul de dose)
- **La représentation visuelle du SdC de départ** est un moyen pour les élèves de Bac Professionnel de conceptualiser les principes de conception d'une rotation et de manipuler le calcul d'indicateurs
- **La conception innovante d'un SdC différent** demande de mobiliser une approche systémique permettant de se représenter les effets des modifications des rotations, des assolements et des moyens techniques. Cette partie convient aux classes de BTS (ex : M55 et M59).