



HAL
open science

L'usage didactique de ressources pour enseigner une protection des cultures économe en pesticides

Fanny Chrétien

► **To cite this version:**

Fanny Chrétien. L'usage didactique de ressources pour enseigner une protection des cultures économe en pesticides. 5e colloque international de didactique professionnelle, Association Recherches et Pratiques en Didactique Professionnelle, Oct 2019, Longueuil, Canada. pp.131-140. hal-04020674

HAL Id: hal-04020674

<https://hal.science/hal-04020674>

Submitted on 21 Jul 2023

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.

SYMPOSIUM #31 – COMMUNICATION #1 : L'USAGE DIDACTIQUE DE RESSOURCES POUR ENSEIGNER UNE PROTECTION DES CULTURES ECONOMIES EN PESTICIDES

Fanny CHRETIEN, MCF, Sciences de l'éducation et de la formation, Université de Bourgogne Franche-Comté, Agrosup Dijon, fanny.chretien@agrosupdijon.fr

Type de communication

Compte-rendu de recherche, au sein du symposium « Usages de dispositifs socio-techniques et activités instrumentées au service du développement de l'intelligence professionnelle ».

Thématique principale

Thème 1. Le développement de l'intelligence au travail et en formation professionnelle

Résumé

Cette communication vise à questionner l'utilité et l'usage d'instruments produits par les sciences et les techniques agronomiques dans l'enseignement agricole. L'objet central développé ici porte sur les modalités didactiques d'utilisation de certains artefacts que les enseignants d'agronomie transposent ou pourraient transposer dans leurs enseignements pour accompagner des apprentissages professionnels relatifs à la gestion agronomique des ravageurs des cultures plus économe en produits phytosanitaires. Plusieurs outils d'origines diverses ont été testés en classe selon une méthode systématique en quatre étapes. À l'issue de cette étude, cette contribution propose deux types de résultats : 1) les liens entre les contenus et conceptualisations embarqués par les artefacts et les activités qu'ils permettent de déployer en classe ; 2) les conditions de mise en ressource de ces artefacts pour faire apprendre des dimensions utiles à la gestion des bioagresseurs.

Mots-Clés : ressources ; conditions d'usage ; instrumentation ; agronomie.

Introduction

Cette communication présente une recherche en cours qui s'intéresse aux moyens de comprendre et de lever les freins à la réduction de l'usage de produits phytosanitaires dans les pratiques agricoles. Le terrain s'inscrit dans un projet de recherche (Didacphyto) qui vise non seulement à analyser les conditions et les processus de consolidation des références professionnelles associées, mais également à interroger les conditions et moyens de formation qui permettent le développement d'apprentissages relatifs à l'usage plus économe en intrants. L'étude s'est particulièrement penchée sur les obstacles qui rendent difficile la transposition des savoirs scientifiques et des procédures de construction de diagnostic dans les formations professionnelles (niveau Bac ou BTS). Dans cet esprit, 7 artefacts, produits par la recherche agronomique ou par les organismes de développement et d'expérimentation agronomique à vocation applicative, ont été analysés du point de vue de leurs usages dans l'enseignement technique agricole.

1. Quels usages de la référence agronomique et des ressources extérieures à la formation ?

L'enseignement agricole ne dispose pas de références instituées en matière de savoirs agricoles à enseigner telles que l'éducation nationale les proposent dans l'enseignement disciplinaire et technologique à travers les manuels scolaires. Un certain nombre de « ressources » existent cependant à partir desquelles les enseignants peuvent construire des séances d'enseignement en cohérence avec les indications des référentiels professionnels, référentiels de formation et de certification de l'enseignement agricole, et souvent impulsés par les rénovations (cf. le programme « Enseigner à Produire Autrement »).

En dehors de ce cadre spécifique, certaines ressources sont conçues et produites par la recherche agronomique en dehors de toutes considérations didactiques, dans le but, souvent, de prédire ou de simuler des scénarios.

D'autres ressources, issues de la recherche ou déployées par des organismes de développement agricole, ont été pensées par contre dans un but performatif, visant donc à transformer des représentations à partir de leurs usages. Les outils de diagnostic de durabilité à l'échelle des territoires visent souvent à comprendre les verrous sociotechniques aux innovations et à identifier des leviers potentiels de changement.

Peu de toutes ces ressources sont néanmoins mobilisées par les enseignants d'agronomie qui doivent faire un travail de « mise en ressource » à des fins d'enseignement, et donc de transposition instrumentale pour projeter un usage formatif à ces ressources potentiellement support d'apprentissage. Lorsqu'elles sont utilisées, une « mise en usage » de ces outils est effectuée de façon discrétionnaire, sans qu'elle ne soit visible, partagée ou évaluée au sein de la communauté enseignante.

2. Entre l'artefact et l'usage didactique

Cette recherche s'inscrit donc en réponse à ce constat d'invisibilité du travail de transposition mis en œuvre par les enseignants d'agronomie, notamment pour aborder les obstacles épistémologiques et conceptuels liés à l'approche systémique des problèmes agronomiques (Astolfi et Peterfaivi, 1993). Plus globalement, la question se pose autour de la construction de la référence au vu des difficultés de transfert des savoirs scientifiques agronomiques et aujourd'hui de co-construction pour un nouveau projet de coopération (Girard, 2014).

L'étude présentée ici a voulu contribuer à explorer la diversité des artefacts utilisés ou potentiellement utilisables par les enseignants d'agronomie pour faciliter certains apprentissages liés à l'activité de diagnostic/pronostic en matière de protection des cultures, et *in fine* de comprendre les conditions d'instrumentation de ces artefacts (Rabardel, 2002 ; Folcher, 2003) pour l'appréhension, le pilotage et la conception de systèmes de culture (SdC) économes en intrants, étant un des enjeux majeurs de la formation agronomique (Auricoste *et al.*, 2014). En revanche, si les situations d'enseignement étudiées dans cette recherche sont ancrées dans la discipline de l'agronomie, elles poursuivent des buts didactiques variables qui répondent de façon plus ou moins explicite à des activités professionnelles identifiables. Cette variation tient d'une part aux objectifs d'apprentissage portés par l'enseignant au moment de

sa séance. Elle tient également aux potentialités des ressources mobilisées et de leurs fonctions attribuées dans la situation d'enseignement. Nous partons de l'idée que les activités de gestion des bioagresseurs en situation d'infestation ou d'enherbement apparent ou anticipé réclament une conceptualisation pragmatique complexe (Vergnaud, 1996 ; Pastré, 2009) et que dans leurs cas, elles supposent la mobilisation, ou plus justement la pragmatisation de savoirs scientifiques et techniques spécifiques de l'agronomie (Bazile et Mayen, 2002).

L'angle d'analyse est celui de l'usage de ressources agronomiques, pensé comme une activité croisée entre celle de l'utilisateur (ici les apprenants), celle du médiateur (ici l'enseignant) et celle du concepteur de l'artefact. La centration sur les conditions d'instrumentation, c'est-à-dire sur les conditions d'utilisation des ressources en vue d'apprendre et de faire apprendre, nous amène à considérer l'activité de conception dans sa part visible et effective du point de vue de la séance d'enseignement. Autrement dit, l'artefact, « *susceptible d'un usage et élaboré pour s'inscrire dans une situation* » (Rabardel, 1995, p. 45), est analysé comme un produit de la conception caractérisé par un potentiel de médiation (Verillon et Rabardel, 1995). À ce titre, les travaux d'évaluation didactique et pédagogique d'artefacts sont mobilisés pour juger de l'utilité et l'utilisabilité des ressources mises à l'étude dans cette recherche (Nielsen, 1993 ; repris par Tricot *et al.*, 2003).

Pour éclairer l'activité de *reconception* par l'enseignant d'un artefact conçu par et pour d'autres, et inférer, à partir de là, les conditions favorisant l'appropriation des objets visés par cette *reconception*, l'étude s'est attachée à caractériser trois éléments : i) les écarts entre, d'un côté, les logiques de conception et de l'autre, les logiques d'usage, ii) les conditions de mise en potentialité de ces outils en vue de produire des apprentissages spécifiques en formation, et enfin iii) les liens entre les contenus d'apprentissage permis par ces artefacts et les activités d'usage déployées en classe avec les élèves.

Cette communication présente au fond l'ambition d'éprouver la complexité des processus d'instrumentation en tenant ensemble la problématique des usages et des propriétés ergonomiques avec celle de la manipulation des contenus par l'activité cognitive des élèves et enseignants.

3. Méthodologie et traitement de données multimodales

Un panel de 11 outils a été sélectionné selon deux critères. Le premier critère est le fait que l'outil ait été conçu ou au moins été utilisé une fois pour modéliser ou classifier des informations relatives à la gestion des ravageurs des cultures. Le deuxième critère est l'existence d'un support matériel sur lequel l'enseignant peut s'appuyer pour imaginer une séance pédagogique.

Chacun de ces outils a été testé auprès d'acteurs agricoles, mais seuls 7 d'entre eux seront pris en compte dans cette présentation (tableau, ci-après) du fait qu'ils aient été soumis au même protocole de mise en usage.

Nom de l'outil	Etablissement du concepteur¹	Type de support	Objectif du concepteur (pour quoi faire ?)	Activité cognitive potentielle dans l'usage	Classe mise en test²
AgroPeps (aujourd'hui GECO)	INRA Grignon	« Bibliothèque d'innovation » sur un site internet (wiki et forum)	Outil web collaboratif d'informations techniques agroécologiques et d'échange	Résoudre des problèmes agronomiques ç partir de situations concrètes, explorer au sein d'un champ de savoirs techniques et scientifiques vaste	BTS APV 2 ^{ème} année, Bac Pro CGEA 2 ^{ème} année
Mission Ecophyt'Eau	Civam du Haut Bocage	Jeu de Plateau (+calculateur Stephy)	Outil de représentation et de comparaison de SdC (avec calcul de performance)	Résoudre des problèmes de bioagresseurs par l'exploration de leviers agronomiques, proposition techniques et <u>coconception</u> de SdC.	BTS APV
La vie des champs	Enseignant du lycée agricole de Metz	Jeu de plateau	Outil ludique de reconnaissance d'insectes auxiliaires ou ravageurs des cultures, et de symptômes	Mémoriser visuellement, caractériser et catégoriser des insectes des champs ou des symptômes	BTS APV 2 ^{ème} année
Guide et calculateur Stephy	Chambre d'Agriculture régional de Bourgogne	Un livret sur les fondamentaux, la démarche de <u>co</u> -conception et d'évaluation + des fiches supports + des fiches aides et références + un logiciel de calcul avec sa notice explicative	Outil de conception de SdC innovants	Comprendre les conditions de mise en œuvre de leviers agronomiques pour la conception de SdC, économes en produits phytosanitaires	BTS APV 1 ^{ère} année
Decid'Herb	INRA Dijon	Logiciel de saisie et de prescription de dose par calcul de risques	OAD de méthodes de lutte contre les adventices en grandes cultures	Optimiser sa gestion chimique et écotoxicologique de son programme herbicide	BTS APV 2 ^{ème} année, Bac Pro CGEA 1 ^{ère} et 2 ^{ème} année
Odera Systèmes	Association « agro-transfert, ressources et territoires »	Logiciel de saisie d'information pour la construction de scénarios et simulation des risques	Outil d'évaluation du risque en adventices et simulation de nouveaux SdC.	Comprendre et maîtriser les leviers agronomiques pour la gestion des adventices	BTS ACSE 1 ^{ère} année
Dexi-IPSIM	INRA Toulouse	Logiciel de conception d'OAD	Développer des modèles de représentation de dégâts causés par les bioagresseurs	Connaître et manipuler les paramètres qui influencent le bioagresseur étudié. Concevoir un OAD.	BTS APV 2 ^{ème} année

La caractérisation didactique des produits de la conception (ce que nous avons appelé les outils) s'est réalisée à l'aide d'une grille descriptive de l'artefact (son organisation, son ergonomie, son apparence « morte », ses propriétés d'usage) et à partir des usages et objectifs décrits par le concepteur et l'enseignant. Cette grille multicritères a été construite à partir des trois dimensions de l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité décrites dans les travaux de Tricot et al. (2000).

Le protocole d'expérimentation s'est déroulé en 4 étapes. La première étape correspond à la réalisation d'entretiens auprès des concepteurs des outils étudiés. Ces entretiens ont toujours été menés à partir 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.

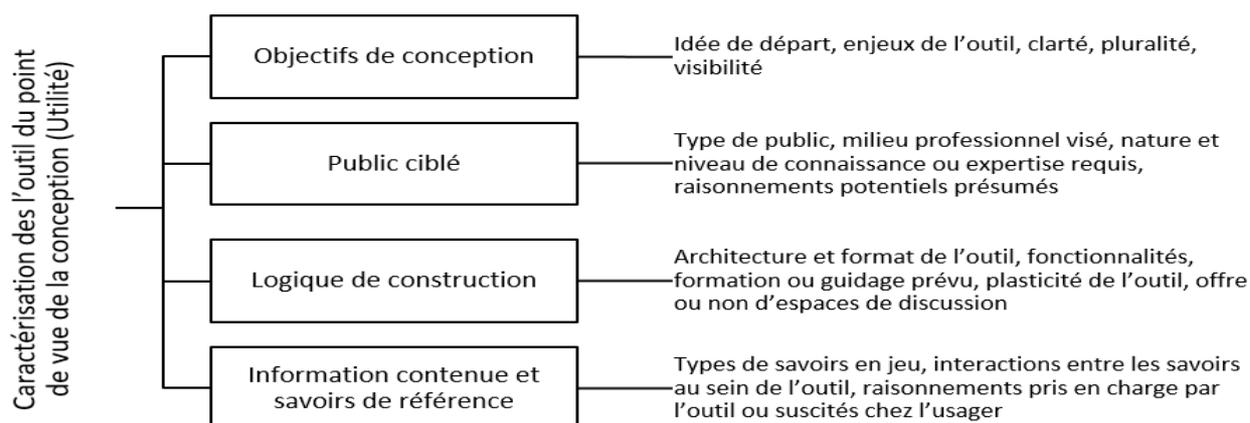


Figure 1 : Grille de descripteurs de l'utilité de l'outil, du point de vue de la conception (Auteure).

La deuxième étape a consisté à produire des fiches de présentation des outils qui ont été envoyées à un panel d'enseignants d'agronomie de lycée agricole, exerçant dans des classes de bac professionnel ou de BTS. Un entretien de positionnement auprès de l'enseignant quelques jours après avoir envoyé les fiches de présentation de chaque outil a été réalisé avec les volontaires. L'entretien s'est organisé autour de 3 thèmes : 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.

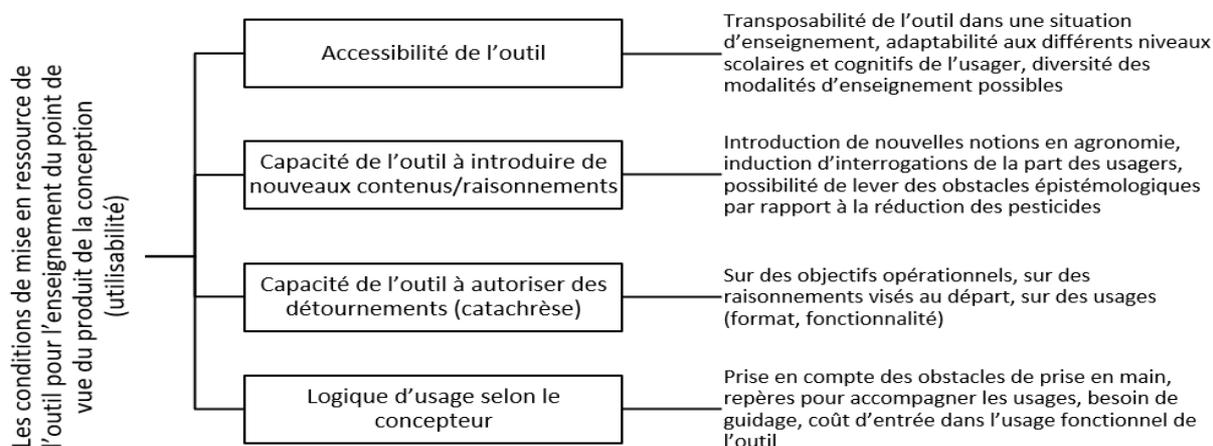


Figure 2 : Grille de descripteurs de l'utilisabilité de l'outil du point de vue du produit de l'outil, en lien avec les conditions d'usage (Auteure).

Une séance d'enseignement menée par l'enseignant avec l'outil sélectionné a ensuite fait l'objet d'une observation filmée. Les observateurs ne sont pas intervenus dans le cours de l'animation de la séance. L'animation a été assurée par l'enseignant avec l'aide ou non d'un animateur connaissant l'outil. L'enseignant était maître de la conception de la séance, ce qui inscrit cette démarche dans une conception dite *continué dans l'usage* (Flandin et Gaudin, 2014) ou *participatory design* (Kensing et Bloomerd, 1998). Un entretien de débriefing post séance avec l'enseignant, revenant sur le déroulement de la séance, sur ses perceptions des activités des élèves et des effets d'apprentissage.

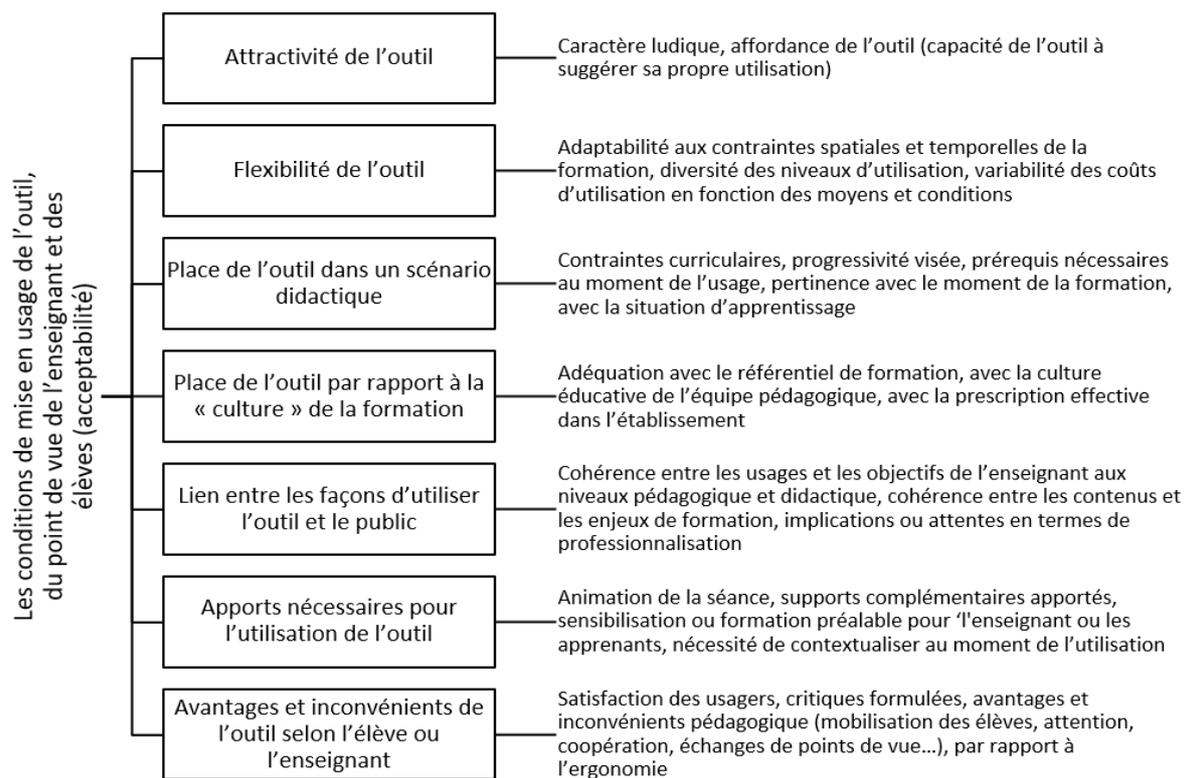


Figure 3 : Grille de descripteurs de l'acceptabilité de l'outil du point de vue de l'usage par les élèves et l'enseignant en séance (Auteure).

Sans entrer précisément dans l'ensemble des critères qui découlent de la conception de cette grille, le travail de caractérisation s'est effectué par des allers et retours entre, d'un côté, les dimensions de l'artefact et de l'activité d'apprentissage que la littérature nous aide à traduire en variables d'utilité, d'utilisabilité et d'acceptabilité et en descripteurs (voir les Figures 1, 2 et 3), et d'un autre côté, les éléments saillants ont émergé des premiers entretiens et observations lors des tests. Les trois grilles présentées ici constituent donc à la fois un prisme d'analyse de l'outil en usage et de l'usage de l'outil en séance, mais également, dans sa forme finale, le résultat des interprétations réalisées à partir des observations et entretiens.

4. Des possibilités ou non de raisonner avec les outils

Certains outils comportent une intention pédagogique, notamment quand ils sont produits à destination de l'enseignement ou de la formation professionnelle et/ou par des acteurs du champ, ce qui est le cas pour 3 des outils testés (La Vie des Champs, Jeu mission Ecophyt'Eau et Le calculateur Stephy et le guide Stephy).

Outre les objectifs assignés à ces outils (prédicteurs, transformateurs, illustreurs ou prescripteurs), l'échelle agronomique qui est considérée dans et par l'outil est un deuxième élément fondamental pour caractériser l'objet visé par l'usage de l'outil. Ainsi, l'intérêt peut porter sur l'échelle microscopique comme par exemple celle de la réaction chimique ou du système racinaire, ou porter sur des dimensions macroscopiques qui sortent du champ direct

d'action de l'agriculteur. Cette focale a facilement été mise en lien avec le système notionnel de l'agronomie.

Aussi, les outils testés présentent des caractéristiques pouvant remplir des fonctions pédagogiques. Par exemple, un outil peut, par son caractère ludique ou attractif, faciliter l'enrôlement des apprenants dans la tâche de formation que souhaite mettre en place l'enseignant. Dans ce cas, l'outil est un moyen de mobiliser les élèves dans une problématique formalisée par l'enseignant ou co-construite avec eux chemin faisant.

La fonction de calcul (de performance, de risques, etc.) ou de représentation de certains phénomènes biologiques ou agronomiques permet d'orienter l'attention des élèves sur l'« essentiel » de ce qui est à transmettre ou à développer en formation. Dans ce cas, l'outil fournit un support informationnel à l'argumentation qui, elle, constitue le cœur des apprentissages visés. Le calculateur Stephy par exemple offre l'occasion de comparer des systèmes de culture à partir d'indicateurs de performance. Ceci étant, les tests ont montré que le temps de prise en main du logiciel, le temps de saisie des informations pouvaient représenter un frein à la compréhension ou à l'engagement dans l'activité de diagnostic du système de culture. Certaines conditions de préparations étaient nécessaires pour rendre cet outil utilisable et acceptable dans une perspective d'apprendre à évaluer, juger et comparer les performances agronomiques de systèmes de culture. Parmi elles, les plus saillantes sont la préparation et la vérification par l'enseignant du jeu de données, la disponibilité de plusieurs postes de saisie, et une mise en perspective de cette activité de saisie avec l'usage sélectif de contenus du guide Stephy.

A contrario, la prise en charge par l'outil de certains calculs et raisonnements peut empêcher les processus de problématisation chez les élèves alors que ces derniers présentent justement un enjeu fort d'apprentissage, de compréhension ou de développement d'un regard critique.

Un des principaux points de vigilance à souligner est donc celui des choix des outils (ou des « bouts » d'outil) à mobiliser en enseignement. Pour ce faire, il s'agit de prendre connaissance des raisonnements embarqués par l'outil et, en face, de ceux que l'on veut voir développer par les apprenants.

De même, l'enseignant ou le concepteur de ressources doit s'interroger sur la capacité des outils à susciter des activités d'apprentissage. Or, cela peut se faire de différentes façons : de façon directe par le biais de son utilisation en groupe ou individuellement ; de façon indirecte quand il permet d'introduire, par l'émergence de questions, de problématiques nouvelles, ou de nouveaux contenus. Par ailleurs, certaines potentialités de l'outil ne peuvent s'exprimer que dans des conditions particulières, en réponse à des enjeux d'enseignement propre aux formations professionnelles (prérequis, notions déjà abordées, visites effectuées par exemple).

5. Instrumenter pour enseigner

Prendre en compte le concept de « ressource » comme un ensemble de mécanismes cognitifs, de conséquences de l'environnement sur la personne, conduit à en limiter le nombre, donc à les sélectionner au mieux selon leur efficacité, leur fiabilité. Les enseignants sont donc invités

à s'interroger sur leurs attentes au regard de l'usage d'une ressource par les élèves et de son mode de gestion par eux, et donc à identifier la ressource selon trois grandes fonctions :

- *L'économie de tâches* : la stratégie d'enseignement est adaptée en fonction des ressources dont on dispose. L'enjeu est alors de trouver un équilibre entre les objectifs poursuivis, les effets pressentis des contraintes d'enseignement, la/les ressource(s) disponible(s). Cette fonction interroge par exemple l'efficacité de la ressource par rapport à l'intervention « classique » de l'enseignant auprès des élèves. Permet-elle de décharger l'enseignant de certaines tâches de présentation, de préparation ou d'illustration par exemple ?
- *La distribution de l'activité* : elle doit être pensée lors de la planification d'une séquence et de son exécution. Il s'agit de replacer le rôle qui est dévolu à la ressource dans l'activité d'apprentissage, par rapport à l'intervention de l'enseignant ou par rapport à la mobilisation d'autres ressources. Ceci afin de limiter la superposition de traitements d'une même question d'une part et pour éviter certaines lacunes de contenu lorsque la ressource ne permet pas de traiter les problématiques visées par l'enseignant de façon complète.
- *La diversité des stratégies possibles* : en fonction des propriétés de l'outil, l'enseignant dispose d'une palette de stratégies, mais adapte la stratégie choisie en fonction de ses propres ressources, des risques qu'il perçoit dans l'usage de l'outil et du temps de préparation et de valorisation de la séance dont il dispose. Par ailleurs, l'outil est plus ou moins propice à ce qu'on détourne sa fonction initialement prévue par le concepteur, et peut donc prendre des formes plus ou moins différentes face à un cadre d'utilisation contraint.

Ces trois fonctions de l'artefact, prises du point de vue de l'activité de médiation de l'enseignant, renvoient finalement à trois caractéristiques du schème d'utilisation qui font de l'artefact un instrument pour l'enseignant : 1/l'efficacité évaluée et considérée selon ce que l'enseignant veut en faire, 2/la dévolution qu'il décide de donner ou de rendre à l'outil, à l'activité de l'élève et à la sienne propre, et 3/la plasticité qu'il exploite ou non de la ressource.

Un logiciel, un jeu de plateau, un guide destiné à la réalisation d'un diagnostic de durabilité, ou encore un outil de calcul de performances constituent autant d'artefacts pour les élèves et les enseignants, au moment de leur découverte. Ils deviennent de véritables instruments pour l'action (opérationnelle ou cognitive) à partir du moment où ils sont soumis à des processus d'appropriation (Folcher, 2003). Or ces processus se construisent selon trois directions :

- La gestion des contraintes liées aux propriétés et aux conditions d'usage de l'artefact, en fonction du type d'activité réalisée avec lui ;
- L'ouverture à de nouvelles possibilités d'action pour le sujet : de nouvelles façons de se représenter quelque chose, de nouveaux repères pour l'observation ou l'analyse, etc. ;
- L'élaboration d'une stratégie d'usage en fonction des attentes assignées à l'outil, des buts poursuivis, et des conditions de mobilisation.

Un des résultats majeurs de nos observations est donc que, pour un même outil conçu, il existe une diversité d'usages possibles ; ce qui induit deux conséquences. La première concerne d'abord les concepteurs. Il s'agit de l'idée que la conception se poursuit au-delà des activités de conception, dans l'usage même de la ressource en situation d'enseignement. La seconde

concerne surtout les usagers : la mobilisation de l'outil va dépendre de leurs propres préoccupations au moment de la mobilisation de la ressource.

L'usage de l'outil sera donc toujours discrétionnaire. Il dépendra également de la configuration de la classe, des objectifs pédagogiques poursuivis par l'enseignant, ou encore du moment choisi pour mobiliser l'outil. Sur ce dernier point, l'insertion d'une ressource dans l'enseignement fait appel à une réflexion du point de vue de l'ingénierie des apprentissages qui s'intéresse non seulement aux modalités d'utilisation de la ressource en fonction des objectifs poursuivis par la séance, mais également à sa place au sein d'un programme et d'un référentiel de formation organisés sur une ou plusieurs années.

Bibliographie

- Auricoste, C., Colombo, E., Gailleton, J-J., Moronval, J-R., Pervanchon, F., Robert, F., et Rousval, S. (2012). Former pour concevoir, évaluer et mettre en œuvre des systèmes de culture innovants : état des lieux, principaux acquis et perspectives. *Innovations Agronomiques*, 20, 123-141.
- Bazile, J., et Mayen, P. (2002). Le développement des concepts scientifiques à partir de conceptualisations dans l'action. Proposition de didactique professionnelle. *ASTER*, 34, 75-96.
- Flandin, S., et Gaudin, C. (2014). Conception continuée dans l'usage en vidéoformation des enseignants. Acte du Troisième Colloque International de Didactique Professionnelle, Oct 2014, Caen, France.
- Folcher, V. (2003). Appropriating artifacts as instruments : when design-for-use meets design-in-use. *Interacting with Computer : The interdisciplinary Journal of human-Computer Interaction*, 15, 647-663.
- 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*, 49, 51-78.
- Kensin, F., et Blomberg, J. (1998). Participatory Design : Issues and Concerns. *Computer Supported Cooperative Work*, 7, 167-185.
- Mayen, P. (2016). Agriculture plus agroécologique et développement des exigences cognitives. Dans C. Kephaliacos et M. Merri (Dir.), *Les nouvelles raisons d'agir des acteurs de la Pêche et de l'Agriculture*. Paris : Quae.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Academic Press.
- Pastré, P. (2009). Didactique professionnelle et conceptualisation dans l'action. Dans J-M. Barbier, E. Bourgeois, J-C. Ruano-Borbala et G. Chapelle (Dir.), *Encyclopédie de la formation* (p. 93-820). Paris : PUF.
- Rabardel, P. (1995/éd. 2002). *People and technology : a cognitive approach to contemporary instruments*. Saint-Denis : Université Paris 8. Repéré dans : https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/1020705/filename/people_and_technology.pdf
- Tricot, A., Plégat-Soutjis, F., Camps, J-F., Amiel, A., Lutz, G. et al. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. Acte du colloque « Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain », avril 2003, Strasbourg, France, 391-402.
- Tricot, A., Tricot, M. (2000). Un cadre formel pour interpréter les liens entre utilisabilité et utilité des systèmes d'information. Acte du colloque « Ergo – IHM 2000 », Biarritz, 3-6 Octobre, 195-202.

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

Verillon, P., et Rabardel, P. (1995). Cognition and artefacts: a contribution to the study of thought in relation to instrumented activity. *European Journal of Psychology of Education*, X(1), 77-101.

Notes :

¹ INRA pour Institut Nationale de la Recherche Agronomique ; Civam pour Centres d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural : des groupes d'agriculteurs et de ruraux formés en vue d'échanger de l'information et créer des dynamiques d'innovations territoriales.

² BTS pour Brevet de technicien supérieur, APV pour Agronomie Productions Végétales ; ACSE pour Analyse, conduite et stratégie d'exploitation agricole ; CGEA pour Conduite et Gestion de l'Exploitation Agricole.