



HAL
open science

Une analyse des situations d'usage pour concevoir des outils d'aide au changement de pratiques

Marianne Cerf, Marie-Hélène Jeuffroy, Jean-Marc Meynard, Thibault Lefeuvre,
Wilfried Queyrel, Lorène Prost

► **To cite this version:**

Marianne Cerf, Marie-Hélène Jeuffroy, Jean-Marc Meynard, Thibault Lefeuvre, Wilfried Queyrel, et al.. Une analyse des situations d'usage pour concevoir des outils d'aide au changement de pratiques. *Innovations Agronomiques*, 2025, 101, pp.135-148. <10.17180/ciag-2025-vol101-art12>. <hal-05029742>

HAL Id: hal-05029742

<https://hal.inrae.fr/hal-05029742v1>

Submitted on 10 Apr 2025

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.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 - Attribution - Non-commercial use - No Derivative Works - International License



Une analyse des situations d'usage pour concevoir des outils d'aide au changement de pratiques

Marianne CERF¹, Marie-Hélène JEUFFROY², Jean-Marc MEYNARD¹, Thibault LEFEUVRE³,
Wilfried QUEYREL⁴, Lorène PROST¹

¹ Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, UMR SAD-APT, 91120, Palaiseau, France

² Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, UMR Agronomie, 91120, Palaiseau, France

³ AgroParisTech Innovation, IDEAS, 91120, Palaiseau, France

⁴ Agroécologie, INRAE, Institut Agro Dijon, Univ. Bourgogne, Univ. Bourgogne Franche-Comté, 21000 Dijon, France

Correspondance : marianne.cerf@inrae.fr

Résumé

Pour aider les agriculteurs dans leur changement de pratiques, un nombre croissant d'outils sont proposés aux agriculteurs et leurs conseillers. Un des enjeux est d'organiser la conception de ces outils pour qu'ils soutiennent effectivement et efficacement l'activité de celles et ceux qui souhaitent transformer leurs pratiques. Pour y répondre, nous mobilisons une approche fondée sur une analyse de l'activité que l'outil à concevoir doit aider à faire évoluer. Cette analyse met en lumière les « médiations » que l'outil peut contribuer à soutenir entre un acteur et l'objet de son action. A partir de trois projets réalisés (APPI'N, MoCoRiBa, DeciFlorSys), nous montrons les retombées de cette approche sur le processus de conception, en particulier sur : les propriétés de l'outil à concevoir et les médiations qu'il soutient, les formes d'implication des utilisateurs, l'activité des concepteurs.

Mots-clés : conception, activité, transition agroécologique, effet de fixation

Abstract : Analysis of use situations to design tools supporting a change in agricultural practices.

To help farmers change their practices, a growing number of tools are being offered to farmers and their advisors. One of the challenges is to design these tools so that they effectively and efficiently support the activity of those wishing to transform their practices. To meet this challenge, we use an approach based on an analysis of the activity that the tool to be designed should help to change. This analysis highlights the "mediations" that the tool can support between an actor and the object of his action. Based on three completed projects (APPI'N, MoCoRiBa, DeciFlorSys), we demonstrate the impact of this approach on the design process, in terms of: the properties of the tool to be designed and the mediations it supports, forms of user involvement, designer activity.

Keywords: design, activity, agroecological transition, fixation effect

1. Introduction

En vue de répondre aux défis considérables auxquels l'agriculture doit faire face (de l'adaptation au changement climatique à la réduction des impacts négatifs sur les ressources naturelles et la santé humaine), de nombreux acteurs du système de connaissance et d'innovation en agriculture proposent d'accompagner les agriculteurs et les conseillers pour faire évoluer les pratiques agricoles (Darnhofer, 2015 ; Tiftonell et al., 2016). L'accompagnement au changement de pratiques fait l'objet de réflexions depuis longtemps (Darré, 1985 ; Compagnone, 2014 ; Quinio et al., 2021 ; Slimi et al., 2022). Cela s'est souvent traduit par la mise au point d'outils (indicateurs, systèmes experts, règles de décision, etc.) pour soutenir les agriculteurs dans ce changement de pratiques. Dans la suite de cet article, nous nous focaliserons sur des outils qui s'appuient sur des connaissances sur le fonctionnement de systèmes



complexes agricoles, pour accompagner des acteurs de terrain (agriculteurs, conseillers) à faire évoluer les pratiques agricoles.

Suite à de nombreux échecs dans la diffusion et l'utilisation d'outils d'aide à la décision, constatés dans les années 1990 et 2000, et à l'analyse faite de ces échecs (par exemple Mac Cown, 2001 ; Prost et al., 2011), l'idée d'associer les futurs utilisateurs dès la conception des outils est aujourd'hui largement admise. Elle est vue comme un moyen de réduire les risques de non usage des outils. Néanmoins, la participation n'est pas garante de l'adéquation de ces derniers aux besoins des utilisateurs. D'une part, parce que le travail de conception est réalisé le plus souvent en invitant des utilisateurs « leaders », enclins à expérimenter de nouvelles idées, mais pas forcément représentatifs de la diversité des utilisateurs potentiels des outils. D'autre part, parce que le test de l'outil peut se faire de façon relativement déconnectée des situations réelles de travail, et ne pas intégrer les contraintes propres à ces situations. Dès lors, la question est moins celle de la participation que celle de la capacité des concepteurs à se représenter les usages de leur outil en situation réelle de travail. De fait, au-delà de la présence des futurs utilisateurs dans le processus de conception, il est essentiel que la discussion au sein de ce processus de conception permette (i) d'instruire la façon de réaliser l'activité que le nouvel outil vise à soutenir et (ii) de tenir compte de la façon dont des utilisateurs peuvent poursuivre la conception dans l'usage (Beguin et Rabardel, 2001 ; Cerf et Meynard, 2006 ; Cerf et al. 2012 ; Meynard et al., 2023).

Comme mis en avant par Beguin et Cerf (2004), tout artefact destiné à être utilisé par des acteurs incorpore une représentation de l'utilisateur visé et de la façon dont il utilisera cet artefact. Prenons l'exemple d'un escalier : il incorpore de fait une représentation d'une personne valide et répond à des situations de dénivelé adaptées aux caractéristiques physiques de l'escalier (par exemple difficile pour l'élagage d'arbres). Les concepteurs peuvent adopter plusieurs stratégies pour se représenter l'utilisateur et l'usage (Akrich, 1993). Mais comment s'assurent-ils que la représentation qu'ils incorporent dans l'outil est suffisamment fidèle à son usage en situation réelle de travail, et éventuellement suffisamment ouverte pour répondre à une diversité de situations d'usage ?

Dans la suite, nous parlerons de « situation d'usage » pour rendre compte de la façon dont un acteur (un individu ou un collectif), devant faire face à une problématique de gestion d'un système complexe, mobilise un outil qui l'aide à résoudre cette problématique. Dit ainsi, la situation d'usage n'est pas centrée sur l'outil en cours de conception, mais sur l'activité instrumentée des personnes qui sont engagées dans la gestion de systèmes agricoles. Comment limiter les risques d'une projection erronée des concepteurs sur les situations d'usage ? Plusieurs travaux antérieurs (par ex Cerf et al., 2012) montrent qu'il est important de se doter d'un cadre d'analyse de la relation entre ce que cherche à faire un acteur, ce qu'il est, les outils qu'il mobilise pour atteindre ses finalités, et son environnement à la fois biophysique et socio-économique. Ce cadre sert d'appui pour étudier et représenter la diversité des situations d'usage futures. Il permet d'identifier des éléments clés à retenir pour enrichir le processus de conception compris ici comme un processus allant de l'identification d'un besoin à la production d'une version opérationnelle d'un prototype d'outil en passant par des phases d'idéation et de test de versions plus ou moins élaborées d'un outil.

Dans ce papier, nous nous appuyerons sur plusieurs études de cas pour montrer et discuter les apports d'une démarche d'analyse de la diversité des situations d'usage à la conception d'outils destinés à aider des acteurs de terrain à changer des pratiques de gestion d'un système agricole. Nous préciserons avant cela ce qui fonde la démarche d'analyse mobilisée dans les cas d'étude pour étudier la diversité des situations d'usage. Nous présenterons ensuite les cas d'étude, en mettant en avant, pour chacun d'eux, la diversité des situations d'usage étudiées et en pointant ce que l'analyse permet de mettre en mouvement dans le processus de conception.



2. Quel regard porter sur les situations d'usage pour nourrir un processus de conception ?

2.1 Suffit-il d'associer les utilisateurs ?

Classiquement, la représentation des situations d'usage s'appuie sur la connaissance qu'ont les concepteurs des utilisateurs potentiels. Dans le cadre de projets dédiés à la conception d'outils d'aide en agriculture, les concepteurs et les utilisateurs potentiels de l'outil interagissent régulièrement dans le cadre du montage de projets, de travaux conjoints, ou d'échange d'expertises, en particulier chercheurs, ingénieurs des instituts techniques et conseillers. La prise de conscience de la faible appropriation d'un certain nombre d'outils a, de plus, souvent conduit les concepteurs à inclure, dans leurs projets, des conseillers ou des groupes d'agriculteurs susceptibles d'être intéressés par l'outil imaginé. Cependant cette interconnaissance ne se construit que rarement sur la base d'une analyse de la façon dont les acteurs, destinataires potentiels de l'outil en cours de conception, font face à des problèmes et mobilisent des outils dans leur activité quotidienne. Par ailleurs, dès lors que l'enjeu est d'accompagner un changement de pratiques plutôt que d'aider à améliorer les pratiques actuelles, les concepteurs peuvent considérer que l'analyse des pratiques actuelles ne permettra pas d'en tirer des enseignements puisqu'il s'agit d'aider à transformer ces pratiques. De plus, souvent, les concepteurs souhaitent mettre à disposition des nouvelles connaissances qu'ils ont produites et qui peuvent être mobilisées pour intégrer de nouveaux enjeux dans la gestion des systèmes agricoles. La mise en forme de ces connaissances dans un outil est déjà un défi du point de vue de leur validité dans une diversité de contextes agronomiques (Keating et Thorburn, 2018.). Mais il peut y avoir une confusion entre le besoin d'adaptation de l'outil à la diversité de ces contextes agronomiques, d'une part, et le besoin d'appréhender la diversité des situations d'usage telle que nous les avons définies, d'autre part. Ces dernières ne se réduisent pas aux situations agronomiques et à la façon dont elles peuvent se gérer pour plus de durabilité. De fait, s'intéresser aux situations d'usage dans le cas d'un changement de pratiques, nécessite de s'intéresser aux problèmes que les praticiens rencontrent quand ils souhaitent changer de pratiques. C'est aussi s'intéresser à ce qui pourrait être en tension, dans leurs façons de faire actuelles, s'il y avait un changement de pratiques.

Ce constat nous a incités, dans des travaux réalisés dans les années 2000 (Cerf et al., 2012), à étudier les situations d'usage à partir de l'analyse de l'activité de gestion des systèmes agricoles. Par gérer, nous entendons aussi bien des actions de pilotage d'un système, d'évaluation des pratiques mises en œuvre, de choix d'une stratégie de conduite du système, de conception de l'organisation de ce système, ou encore d'adaptation ou de conception de nouvelles pratiques. Ces actions sont autant de déclinaisons possibles de ce que « gérer » veut dire. Précisons aussi qu'un large spectre d'acteurs peuvent être impliqués dans la gestion d'un système agricole : ceux qui énoncent des normes à intégrer dans cette gestion, ceux qui prescrivent des règles de gestion, ceux qui accompagnent ou forment des agriculteurs à la gestion de leur système. Cela invite à s'intéresser à la façon dont ces différents acteurs interagissent avec les agriculteurs dans la gestion de leur système, mais aussi à questionner les contraintes et finalités spécifiques de l'action de chacun, contextualisée dans leurs organisations et missions respectives.

2.2 Accéder à l'activité des futurs utilisateurs

Notre approche de l'activité se fonde sur deux courants complémentaires dans le champ des théories de l'activité. Le premier, celui de la théorie instrumentale de l'activité (Rabardel, 1995), met l'accent sur les « genèses instrumentales », c'est-à-dire la façon dont un acteur se saisit d'un outil et dont son activité est transformée par cet outil au travers d'un processus d'appropriation. Ce processus d'appropriation met en jeu des dynamiques « développementales » tournées soit vers l'outil (il est doté de nouvelles propriétés ou fonctionnalités), soit vers le sujet (qui modifie son activité). Le second courant, celui de la théorie



culturelle et historique de l'activité, met l'accent sur les dimensions systémique et collective de l'activité à travers la notion de système d'activité (Engeström, 1987). Dans ces deux cadres d'analyse de l'activité, c'est par des médiations que l'individu atteint « l'objet de son action », cet objet étant à la fois ce qu'il cherche à faire (sa visée, par exemple ce que vise l'agriculteur quand il gère une parcelle ou sa ferme) et ce sur quoi il agit pour y parvenir (par exemple la parcelle ou la ferme). Ces médiations peuvent être le fait d'un outil, elles peuvent aussi être le fait d'autres acteurs. Lorsque les concepteurs souhaitent aider à transformer les pratiques d'un agriculteur, ils cherchent à faire évoluer l'objet de l'action de celui-ci et font le pari d'y parvenir grâce à leur outil. Mais l'outil va modifier les médiations existantes, et en proposer de nouvelles.

L'enjeu de l'analyse est alors de préciser les médiations qui sont à l'œuvre dans l'activité de gestion d'un système complexe agricole ciblée par l'outil en cours de conception afin de les rendre discutables dans le processus de conception. Pour cela, la démarche d'analyse repose sur l'étude de la diversité (i) des façons de gérer le système complexe ou des façons d'accompagner cette gestion et son apprentissage, (ii) des outils déjà utilisés dans les activités mises en place en lien avec cette gestion, et (iii) de la façon dont ils sont mis en œuvre dans un ou des systèmes d'activité. Il est aussi possible de proposer d'analyser la façon dont un prototype de l'outil est mis en œuvre en « situation réelle ». Le recueil des données sur les situations d'usage repose le plus souvent sur des entretiens semi-directifs ou compréhensifs, en privilégiant le « comment vous vous y prenez pour gérer tel ou tel problème ? », en cherchant à identifier sur quoi et sur qui s'appuie le « comment », avant de demander « qu'est-ce qui justifie à vos yeux de s'y prendre ainsi ? ». Parfois des observations de personnes en situation réelle de travail peuvent être réalisées, pour comprendre comment elles s'y prennent concrètement, plutôt que de les interroger sur le « comment elles font ».

2.3 Une analyse centrée sur les médiations en jeu dans l'usage des outils dans l'activité

Pour analyser ces données et les partager dans le processus de conception, nous avons progressivement identifié, au fil de nos différents projets de conception menés dans les années 2010, cinq types de médiation qui peuvent être impactées par les outils à concevoir, et qu'il y a lieu d'éclairer plus ou moins selon le type d'outil ou la dynamique de conception en cours (voir Figure 1). Ces différentes médiations sont inférées par l'analyste à partir des entretiens ou des observations faites lors du recueil de données sur l'activité conduite par les différents acteurs. L'activité des acteurs est abordée à travers ce qui est fait pour recueillir et traiter des informations sur les dynamiques du système à gérer en lien avec leurs objectifs de gestion de ces dynamiques. Nous en donnons ci-après une définition, avant d'illustrer comment elles s'instancient dans les cas présentés dans ce papier.

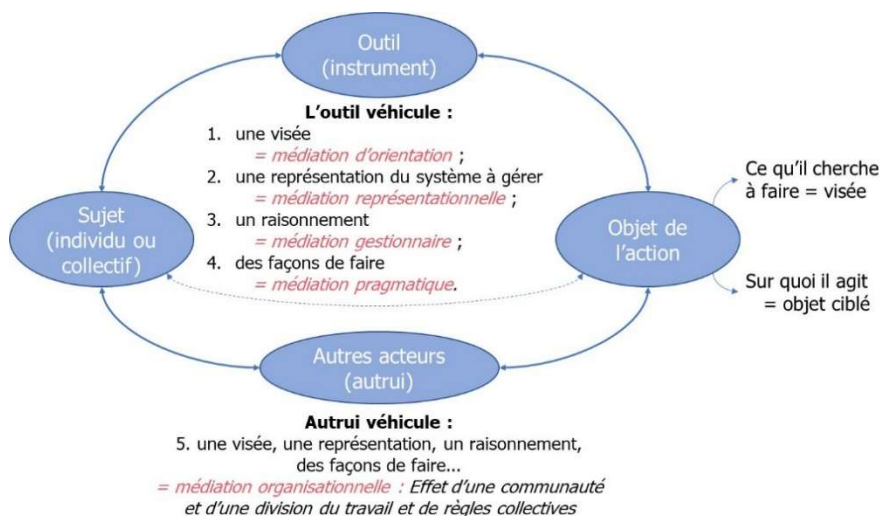


Figure 1 : Une représentation de l'activité à partir des médiations entre le sujet et l'objet de son action.



Médiation 1 ou d'orientation : l'outil incorpore et véhicule une définition de la visée de l'action (e.g. éviter les pertes azotées dans le sol et l'air et valoriser au mieux l'azote dans la plante lors d'une action de fertilisation) et de l'efficacité de l'action, par exemple au travers des critères qui vont servir à évaluer la façon de gérer le système complexe (e.g. l'outil met en avant des critères techniques, économiques, environnementaux, de qualité de vie au travail, etc.).

Médiation 2 ou représentationnelle : l'outil incorpore et véhicule une représentation du système à gérer (e.g. une représentation du champ cultivé, centrée sur la gestion des adventices) et des effets des actions sur ce système (e.g. façon dont les pratiques de l'agriculteur influent sur le devenir de la flore dans le temps).

Médiation 3 ou gestionnaire : l'outil incorpore et véhicule un raisonnement pour agir dans une situation donnée (e.g. l'outil s'appuie sur une analyse fréquentielle du climat pour orienter vers une règle d'action d'un traitement phytosanitaire, ou bien sur une analyse du devenir de la flore adventice à moyen terme ou sur la possibilité d'une perte d'efficacité de la conversion de l'azote dans la plante).

Médiation 4 ou pragmatique : l'outil s'accompagne de modalités de mise en œuvre (e.g. s'agit-il d'échantillonner sur chaque parcelle ou à l'échelle de la ferme ? Faut-il un traitement particulier de ces échantillons pour avoir l'information qui sera à rentrer dans l'outil ? Avec quelle précision faut-il renseigner l'outil ? Quel temps prend le traitement de l'information ? Quels outils existent déjà pour cela ?)

Médiation 5 ou organisationnelle : ce sont les autres acteurs qui créent ce type de médiation (e.g. en proposant une détection précoce d'un risque phytosanitaire sur un réseau de parcelles, la coopérative définit un critère d'efficacité de l'action de traitement à venir, fondé sur ses propres attentes en matière de qualité sanitaire de la production. Elle peut proposer des règles d'apport d'un traitement ou de suivi de l'évolution d'un risque. Elle peut éventuellement proposer d'intervenir directement en fournissant un service d'entreprise de travaux agricoles). Ainsi, autrui peut configurer l'ensemble des médiations précédentes.

Dans ce qui suit, nous mettons en exergue ce qu'apporte une telle analyse au processus de conception dans trois cas d'étude en nous appuyant : (i) sur la façon dont ont été valorisés les résultats produits par l'analyse; (ii) sur les évolutions qui sont apportées à l'idée d'outil ou à son « apparence », (iii) mais aussi sur ce que les concepteurs peuvent pointer comme apport de l'analyse à leur propre activité, que cela soit évoqué lors d'entretiens réalisés *ex-post* ou lors des échanges au cours du processus de conception.

3. Trois cas de développement d'outils pour accompagner le changement de pratiques

Nous avons retenu trois cas, différant par les conditions de réalisation de l'analyse des situations d'usage, mais aussi par les effets de cette analyse sur le processus de conception. Signalons néanmoins que tous les projets sont portés par des agronomes et associent différents partenaires de la R&D, du conseil et de l'enseignement agricole. Les auteurs de cet article ont été impliqués dans au moins un de ces cas, et en particulier dans la réalisation de l'analyse de la diversité des situations d'usage. Le premier cas est le travail réalisé pour développer une nouvelle façon de gérer la fertilisation azotée dans le cadre du projet APPI'N. Le deuxième concerne le développement d'un outil d'aide à la décision pour une nouvelle gestion de la flore adventices, l'outil DeciFlorSys. Enfin, le troisième cas porte sur l'analyse conduite dans le cadre du projet MoCoRiBa visant à proposer une nouvelle façon de gérer un pool de maladies et de ravageurs des cultures.

Nous présentons les cas dans le tableau 1 en mettant en avant différentes dimensions susceptibles de contribuer à la relation entre analyse des situations d'usage et dynamique de conception. Les dimensions retenues pour présenter la dynamique de conception, au-delà d'éléments factuels touchant aux enjeux que cherche à adresser l'outil, et la forme qu'il prend à la fin de notre implication dans le projet, renvoient à la dynamique socio-cognitive et aux cadres organisationnels et institutionnels présents dans les projets



de conception. Elles sont des indicateurs des contraintes et ressources existantes, des attentes des concepteurs des outils, des choix opérés dans l'analyse des situations d'usage et dans la façon de la restituer au sein du projet.

Tableau 1 : présentation synthétique de la façon dont l'analyse des situations d'usage a été initiée, conduite et valorisée dans trois cas d'étude : APPI'N, DeciFlorSys, MoCoRiba

<i>Dimension</i>	<i>APPI'N</i>	<i>DeciFlorSys</i>	<i>MoCoRiba</i>
Contexte du projet	Collaboration INRAE-Arvalis pour améliorer la gestion de la fertilisation azotée sur blé et dépasser les limites de la méthode du Bilan, principal outil de gestion de la fertilisation. Analyse de situations d'usage portée par les chercheurs impliqués dans la conception	Développement d'un outil basé sur FlorSys (Colbach et al., 2019) pour une gestion des adventices plus rapide et accessible. Analyse des situations d'usage demandée en prestation à la plateforme IDEAS pour concevoir l'interface.	Projet ANR porté par INRAE pour concevoir un outil d'aide à la décision pour la gestion des bioagresseurs. Collaboration avec instituts techniques, conseillers agricoles et éditeurs de logiciels. Analyse des situations d'usage déléguée à des personnes non impliquées par ailleurs dans le projet.
Objectif initial des concepteurs	Concevoir un outil d'aide à la décision qui dépasse les limites de la méthode du Bilan en proposant une approche alternative de la gestion de la fertilisation azotée, plus adaptée aux pratiques des agriculteurs et aux contraintes environnementales.	Transformer le modèle de simulation FlorSys en un outil ergonomique et rapide d'évaluation des systèmes de culture, permettant aux utilisateurs d'optimiser la gestion de la flore adventice tout en intégrant leurs contraintes et leurs logiques de décision.	Concevoir un outil d'aide à la décision basé sur les données et modèles existants, permettant aux agriculteurs et conseillers d'estimer les risques liés aux bioagresseurs et d'adapter leurs pratiques en vue d'une réduction durable de l'usage des pesticides.
Positionnement de l'analyse des situations d'usage dans le processus de conception	En amont de la conception d'un outil d'aide à la décision, avec possibilité de mobiliser des connaissances théoriques et modèle préexistants.	Après une première version sans interface, pour concevoir une interface adaptée aux utilisateurs.	En amont du développement de l'outil, pour aider à préciser les objectifs de conception.
Prototype existant ?	Pas d'outil préexistant, mais des simulations (Azodyn-blé) montrant que des stratégies de fertilisation différentes de celles du Bilan conduisaient à de meilleures performances.	Première maquette existante mais pas encore d'interface ergonomique.	Idee ouverte au départ, outil encore en gestation.
Informations recherchées via l'analyse des situations d'usage	Comprendre les problèmes des agriculteurs avec la méthode du Bilan, identifier des pratiques alternatives et analyser les controverses sur la fertilisation.	Étudier les écarts entre la perception des utilisateurs et la représentation du système inscrite dans le prototype, vérifier la clarté des informations et la pertinence des critères d'évaluation.	Identifier les pratiques et ressources mobilisées pour la gestion des bioagresseurs, comprendre comment les décisions sont prises et évaluer l'intégration de la réduction des pesticides dans les pratiques existantes.
Moyens pour analyser la diversité des situations d'usage	17 conseillers et 25 agriculteurs interviewés, analyse des rapports GREN pour comprendre les controverses et les pratiques de fertilisation azotée.	Ateliers collectifs avec manipulation de maquettes, tests (« test gribouillage », « test vocabulaire ») pour explorer l'usage potentiel de l'outil.	Enquêtes auprès de 23 agriculteurs, 13 conseillers et 8 concepteurs d'OAD pour analyser la gestion des bioagresseurs et les pratiques de conseil.
Avancées relatives à la Médiation 1	Identification de critères de satisfaction consensuels pour une fertilisation efficace : rendement, protéines, efficacité de l'azote.	Analyse des critères d'efficacité pour la gestion des adventices : type de flore, densité, seuil d'intervention.	Mise à jour des leviers mobilisés par des agriculteurs réduisant les pesticides : leviers stratégiques et tactiques, diversité des sources d'information.



Avancées relatives à la Médiation 2	Nécessité d'un outil basé sur une autre représentation que la méthode du Bilan.	Etude des décalages entre les représentations des utilisateurs et celles du prototype.	Non traitée spécifiquement dans l'analyse des situations d'usage.
Avancées relatives à la Médiation 3	Remise en question d'une approche basée sur une évaluation a priori de la dose totale à apporter et sur une estimation du rendement dès février.	Analyse du raisonnement et des critères des agriculteurs et conseillers pour déclencher une décision (seuil d'intervention)	Caractérisation des raisonnements mis en œuvre dans les pratiques de conseil et des outils existants pour la gestion des bioagresseurs.
Avancées relatives à la Médiation 4	Non traitée dans l'analyse des situations d'usage traitée par la suite via test de prototype	Evaluation de la clarté des termes, enchaînement des écrans, facilité de saisie et de lecture des résultats.	Non traitée par l'analyse des situations d'usage, traitée par la suite via test de prototype
Avancées relatives à la Médiation 5	Importance, pour les pouvoirs publics, d'un outil dont les bases théoriques soient partagées avec la communauté scientifique.	Analyse de la vision portée par les conseillers, et de l'usage de l'outil pour favoriser de nouveaux apprentissages (formation des agriculteurs et conseillers).	Mise à jour de la diversité des représentations de la gestion des bioagresseurs entre acteurs et de la distribution des rôles dans le conseil.
Restitution de l'analyse des situations d'usage	Présentation aux chercheurs et acteurs R&D, mise en avant des controverses et proposition d'une méthode sans objectif de rendement ni RSH. Groupe ensuite mobilisé pour la conception.	Restitution aux partenaires du projet, mise en évidence des décalages repérés sur les critères d'évaluation (impact agronomique, biodiversité) et dans le mode de raisonnement stratégique. Mise en évidence de la diversité des collectifs et des niveaux de rupture recherchés pour gérer les adventices. Identification de l'intérêt de l'outil pour la formation.	Restitution avant atelier d'idéation pour affiner l'orientation du projet.
Effets sur le processus de conception	Formulation de l'inconnu désirable pour la conception du nouvel outil et critères d'évaluation à prendre en compte.	Processus itératif d'amélioration du prototype, intégration de scénarios de conseil et formation associée.	Redéfinition de l'objectif de l'outil vers un outil de positionnement des pratiques par rapport à celles de pairs.
Suite	Développement d'un nouvel outil de fertilisation basé sur les résultats de l'analyse des situations d'usage.	Création d'un guide d'utilisation (Nidriche et al., 2024) et d'une formation sur la gestion de la flore adventice.	Développement du prototype et test en situation réelle avec des conseillers.

4. Quels enseignements tirer de ces trois exemples ?

Comme précisé dans le choix des cas, ceux-ci se rapportent à la conception d'outils qui visent à aider les acteurs agricoles à faire des choix de pratiques pour gérer un système complexe. APPI'N vise à aider les agriculteurs et conseillers à gérer la fertilisation azotée en intégrant des connaissances sur la tolérance du blé à des carences temporaires et sur les phénomènes de volatilisation et lixiviation. DeciFlorSys vise à développer de nouvelles stratégies de gestion des adventices en limitant les traitements, tout en valorisant des services rendus par les adventices à la faune auxiliaire. MoCoRiBa vise à aider les agriculteurs à gérer un pool de bioagresseurs en valorisant les connaissances sur leurs dynamiques tout en visant à réduire l'usage de produits phytosanitaires.

4.1. Analyser les médiations : explorer les invariants et les différences au sein de la diversité des situations d'usage.

Dans chacun des projets, comme le montre leur présentation ci-dessus, la phase d'analyse réalisée couvre au moins 4 médiations. Ces dernières viennent éclairer : ce qui est déjà représenté dans l'outil



existant (DeciFlorSys) ; ce qui est projeté dans l'outil à concevoir (MoCoRiBa) ou ce qui peut s'avérer problématique dans la mise en œuvre d'outils largement recommandés (APPI'N). Soulignons que, dans les trois cas, les données recueillies concernent l'usage possible de l'outil tant par des agriculteurs que des conseillers ou des enseignants, voire dans APPI'N par des acteurs publics pour éclairer à la fois une diversité de publics ciblés mais aussi, pour chaque public, une diversité de situations d'usage. Cette diversité permet à l'analyste de repérer, dans les médiations mises en évidence, les invariants et les différences susceptibles de questionner les choix de conception à réaliser. Passer par les médiations permet aussi de relativiser la façon dont le statut professionnel ou le contexte d'usage plus largement, influent ou non sur la façon dont sont mobilisés les outils en situation réelle de travail.

Dans les trois projets, nous avons ainsi :

- Eclairé la diversité des visées et résultats attendus de l'activité c'est-à-dire la diversité des médiations de type 1 mais aussi parfois leur convergence. Ce faisant, de nouveaux usages possibles peuvent émerger. Ainsi dans DeciFlorSys, l'analyse souligne qu'outre l'enjeu de concevoir des systèmes de culture, apparaît la visée de former des agriculteurs à d'autres principes et critères de raisonnement de la gestion de la flore adventice que ce soit à la demande des conseillers ou d'autres acteurs. Dans MoCoRiBa, certains agriculteurs expriment leur souhait d'une aide stratégique pour y voir plus clair sur les risques encourus, les nuisibilités effectives, visée qui n'avait pas été imaginée par les concepteurs. Peuvent également ressortir des attentes partagées sur les résultats attendus à intégrer dans l'objet à concevoir. Ainsi, dans APPI'N, l'analyse pointe que l'ensemble des acteurs convergent vers trois critères importants (rendement, qualité protéique, efficience de l'azote) pour leur gestion de la fertilisation azotée.
- Etudié les représentations et raisonnements mobilisés c'est-à-dire les médiations de type 2 et 3 et en quoi elles diffèrent de celles des concepteurs. Dans le cas Appi'N, les acteurs font part de leurs difficultés sur certains éléments de raisonnement mobilisés dans le bilan méthode de gestion de la fertilisation recommandée par les pouvoirs publics (objectif de rendement difficile à établir, confiance accordée aux mesures de reliquat d'azote minéral en sortie d'hiver). Pour DeciFlorSys, l'analyse met en lumière que le diagnostic fait par des agriculteurs ou des conseillers repose souvent sur une observation de la densité d'adventices, et une difficulté à se représenter l'évolution du stock de semences. Elle met aussi en lumière la difficulté à s'approprier les arbres de décision proposés par les chercheurs dans le prototype de l'outil, et la différence de vocabulaire pour parler du système de culture et de la gestion des adventices. Pour MoCoRiBa, les entretiens avec les différents acteurs montrent que les données en cours de saison (présence de ravageurs ou de symptômes) sont les plus utilisées pour le conseil et dans les outils alimentant des décisions tactiques (traiter ou ne pas traiter) alors que les agriculteurs enquêtés expliquent bien à quel point ils se nourrissent d'informations qui vont bien au-delà d'une information immédiate sur l'état sanitaire de leur parcelle ou du paysage.
- Mis en évidence des contraintes opérationnelles (médiations de type 4) propres à un type d'acteurs ou communes à la diversité des acteurs étudiés ainsi que l'organisation collective autour des outils qui permet d'éclairer comment s'opèrent les médiations de type 5. Dans APPI'N, l'analyse pointe une organisation du travail qui sort du périmètre strict de la R&D et du conseil et met en lumière comment des outils viennent s'inscrire dans une activité à caractère plus réglementaire, celle des GREN. Dans MoCoRiBa, l'étude souligne le rôle des conseillers dans la collecte et le traitement de l'information et l'abondance d'outils disponibles pour alimenter les décisions tactiques de gestion des bioagresseurs des agriculteurs. Elle permet de décrire comment s'organisent et se distribuent entre les acteurs le recueil de l'information et son traitement, les outils déjà existants pour ce faire, et les contributions respectives des acteurs dans les choix à opérer pour gérer le système. Dans DeciFlorSys, les



contraintes sont plutôt du côté de l'interprétation des résultats fournis et quelles personnes peuvent contribuer à celle-ci.

4.2. Un choix opéré dans la valorisation des médiations analysées dans la suite du projet de conception

L'ensemble des médiations identifiées dans l'analyse n'est pas toujours pris en compte lors de la restitution auprès des concepteurs, ou dans l'évolution du projet de conception. Ainsi, dans DeciFlorSys, la restitution de l'analyse se fait lors d'ateliers ou de réunions du projet. Elle met l'accent sur l'existence de différents types d'activités, par exemple en demandant aux partenaires de se projeter dans ces activités (conception collective avec un groupe d'agriculteurs, conception entre expérimentateurs, animation d'une formation). Les écarts constatés entre la façon dont l'outil prend en charge certaines médiations (les représentations du système ou les critères d'efficacité de l'action) et celles identifiées dans l'analyse des situations d'usages sont pris en compte par les concepteurs pour apporter des modifications à l'interface utilisateur (suppression des arbres de décision dans la version standard de l'interface) mais aussi pour concevoir une formation sur la prise en compte du rôle des adventices dans la gestion de la biodiversité fonctionnelle. Dans APPI'N, la restitution met en avant une difficulté transverse à l'ensemble des acteurs (agriculteurs, conseillers, GREN) qui sert de base aux concepteurs pour lancer une idéation autour d'un nouveau concept (une méthode sans objectif de rendement, sans mesure du Reliquat d'azote minéral dans le sol en Sortie d'Hiver - RSH). Dans MoCoRiBa, la restitution pointe un usage potentiel souhaité et non envisagé jusqu'ici par les concepteurs (aide à la décision stratégique) et met le collectif en travail sur la diversité des systèmes d'activité susceptibles de valoriser des connaissances sur l'épidémiologie des maladies et ravageurs dans une approche stratégique de leur gestion.

Ces différences dans la façon de mettre en avant et en discussion certaines médiations semblent liées à trois facteurs principaux qui ne sont pas indépendants : (i) ce qui est déjà connu sur la diversité des situations d'usage au moment où la démarche est mise en œuvre, (ii) ce qui est attendu comme retour pour faire évoluer le processus de conception (cela peut concerner la construction même de l'artefact, les acteurs à mobiliser, la façon d'expérimenter un prototype, l'évolution des pratiques de conception, etc.), (iii) l'existence ou non d'un prototype à tester.

Pour MoCoRiBa, le concept de l'outil à concevoir était très peu avancé lorsque l'analyse de l'activité a été réalisée par un CDD au sein de la plateforme IDEAS, à la demande de porteurs de projet. Il était plutôt orienté vers la gestion tactique des bioagresseurs, qui s'est avérée peu pertinente pour les agriculteurs ayant déjà réduit l'usage des pesticides. Il a donc été choisi de mettre en avant comment des agriculteurs qui utilisent peu, voire pas de pesticides, gèrent leurs bioagresseurs et les problèmes qu'ils évoquent, pour orienter les réflexions encore très ouvertes des concepteurs. Parallèlement, la restitution a mis en avant la diversité des façons dont les agriculteurs et leurs conseillers se représentent cette gestion et les différentes personnes influant sur les décisions de l'agriculteur.

Pour APPI'N, les concepteurs avaient développé un modèle dynamique de l'azote dans les plantes et cela a influé sur leur choix de concevoir un outil s'appuyant sur cette dynamique (accepter des carences non préjudiciables ; favoriser les apports en période de croissance importante de la culture en se basant sur la corrélation entre vitesse de croissance des plantes et efficacité de l'engrais). Néanmoins, leurs travaux antérieurs leur ont permis de constater que ce modèle, en tant que tel, n'est pas mobilisable par les agriculteurs ou leurs conseillers. Ils dégagent de l'analyse des médiations plusieurs critères d'intérêt pour développer une nouvelle méthode. Celle-ci doit permettre une bonne efficacité d'utilisation de l'azote tenant compte des périodes de sécheresse possibles, être orientée vers la prise en compte de la dynamique des processus au champ, et sans objectif de rendement et RSH. La présentation des constats relatifs aux limites du Bilan pour une diversité d'usages, et leur partage avant l'atelier d'idéation, a permis



d'enrôler les acteurs (chercheurs, ingénieurs R&D, conseillers) pour explorer d'autres pistes que l'amélioration continue du Bilan dans laquelle ils étaient engagés depuis longtemps.

Dans DeciFlorSys, les concepteurs souhaitaient valoriser un modèle existant, FlorSys. Ils avaient déjà réalisé des enquêtes auprès d'agriculteurs et de conseillers pour envisager une première version d'un outil fondé sur le modèle, et proposant une réflexion pour définir un système de culture permettant de gérer différents niveaux de compromis entre des impacts agronomiques et environnementaux des adventices annuelles. L'analyse de l'activité par un chargé d'innovation de la Plateforme IDEAS en prestation de service, conduite lors d'ateliers permettant à des partenaires ayant une pratique de conception de systèmes de culture d'utiliser l'outil (en version « papier » ou avec un premier prototype informatisé), s'est faite en direct, en présence des concepteurs. Ainsi, ces derniers en tiraient rapidement des enseignements, soit sur le plan de l'adéquation du mode de représentation du système de culture, soit concernant la manipulation de l'outil. Dans la restitution de nos propres observations, nous avons plutôt mis en avant les décalages entre les critères d'évaluation des agriculteurs et conseillers d'une part (type de flore et densité), des concepteurs de l'autre (impacts agronomiques et environnementaux), ou encore entre leurs raisonnements respectifs (tactique versus stratégique) de la gestion de la flore. Les concepteurs ont réinvesti ces éléments pour envisager l'usage de l'outil pour former à un nouveau raisonnement des façons de gérer les adventices dans un système de culture.

4.3. Les effets produits sur le processus de conception sont variés

Nous observons finalement quatre grands types d'effets engendrés par l'analyse de la diversité et sa restitution pour une valorisation dans le processus de conception.

Un premier effet est de permettre aux concepteurs de se défixer par rapport à l'usage envisagé ou incorporé dans des premières versions de l'outil. Par exemple, dans le cas MoCoRiBa, les concepteurs prennent conscience que leur choix d'aider à une décision tactique n'est en fait pas nécessairement ce qui va être le plus pertinent en regard de leur visée d'aider à transformer les pratiques pour réduire l'usage de produits phytosanitaires.

Un deuxième type d'effets est d'identifier la dimension systémique et collective de l'activité de gestion d'un système complexe. Dans les cas étudiés, les projets avaient généralement associé une diversité d'acteurs, mais sans toujours questionner la façon dont ceux-ci collaboraient entre eux, en quoi ils pouvaient ou non être en interaction lors de l'utilisation de l'outil et de quelles ressources ils pouvaient avoir besoin pour en faire un instrument de leur activité. La prise en compte de cette dimension collective et systémique de l'activité de gestion a été traitée, soit en l'intégrant dans la phase d'idéation (APPI'N, MoCoRiBa), soit en s'interrogeant sur la place du concepteur dans cette activité collective et systémique en lien avec le souhait de transmission de l'outil. Ainsi dans DeciFlorSys, le développement de scénarios pédagogiques de formation (Pleux, 2021) ou l'écriture du guide d'utilisation (Nidriche et al., 2024) traduisent la nécessité ressentie d'aller au-delà de la mise à disposition d'un modèle comme FlorSys.

Un troisième effet est la réponse qu'apportent les concepteurs au constat des écarts entre leur façon de représenter le fonctionnement de l'agroécosystème en lien avec des enjeux d'une gestion durable, et celle(s) des utilisateurs selon leurs propres enjeux. Parfois ces écarts sont pris en compte pour identifier des propriétés ou des fonctionnalités de l'outil et aider à défixer d'une représentation centrée sur le compartiment sol, comme dans APPI'N. Le constat peut conduire à proposer d'accompagner les acteurs via une formation, par exemple comme dans le cas de DeciFlorSys.

Un quatrième effet s'observe dans les choix de conception faits pour traiter des écarts constatés en particulier quand ils touchent aux critères d'efficacité et/ou aux moyens d'action pour gérer l'agroécosystème durablement. Ainsi, dans APPI'N, les concepteurs se sont orientés vers un outil qui tout en aidant à gérer la fertilisation, peut soutenir des apprentissages concernant la tolérance aux carences temporaires. Dans DeciFlorSys, une réflexion sur la façon d'enchaîner les étapes du raisonnement a été



conduite pour s'adapter à la façon dont les acteurs peuvent s'approprier le raisonnement suivi pour évaluer l'impact agronomique et environnemental de la combinaison de pratiques choisie. Dans MoCoRiBa, il s'agit d'imaginer comment l'outil pourra aider à passer d'une gestion tactique à une gestion stratégique.

Il est rare cependant que les effets produits aient été totalement anticipés. Certes, dans APPI'N, les concepteurs en réalisant eux-mêmes l'analyse des situations d'usage, anticipaient d'en tirer des pistes d'exploration de nouveaux concepts d'outils, mais sans une idée préconçue de celles-ci. Dans les autres cas, où les personnes qui réalisent l'analyse ne sont pas directement impliquées dans la conception de l'outil, l'anticipation des effets est plus difficile. Et *in fine*, les effets réels sur l'outil peuvent s'avérer mineurs au regard des décalages pourtant mis en évidence entre ce que projettent les concepteurs et ce qui est effectivement réalisé dans l'activité de gestion qu'ils cherchent à outiller. C'est particulièrement le cas lorsque l'analyse de la diversité des situations d'usage arrive à un stade où l'outil est déjà un prototype informatisé. Dans le cas de DeciFlorSys, le décalage perçu sur la façon d'appréhender la flore adventice au champ par rapport à la façon dont l'outil aide à conduire le raisonnement se traduit par des changements plutôt mineurs dans l'outil, mais donne lieu à une réflexion sur une formation. Lorsque l'outil est peu développé, comme dans APPI'N ou MoCoRiBa, l'analyse peut plus facilement être source de défixation. Si c'est totalement recherché dans APPI'N, c'est potentiellement fortuit dans MoCoRiBa, où des difficultés de modélisation rencontrées ont aussi joué pour favoriser une réorientation du projet sur la base des résultats de l'analyse des situations d'usage.

5. Discussion

Nous nous sommes appuyés sur trois cas d'étude pour montrer les apports d'une analyse de la diversité des situations d'usage. Dans ces cas d'étude, les concepteurs étaient tous acquis à l'intérêt d'intégrer des utilisateurs, dans le projet de conception. De fait, chaque projet de conception associait des chercheurs, des acteurs de la R&D et du conseil, et des groupes d'agriculteurs ou d'étudiants. Néanmoins, dans ces projets, s'est posée la question de la façon de se représenter les situations d'usage et l'usage des outils. La proposition faite a été de considérer la situation d'usage en référence à l'activité instrumentée développée par des acteurs pour faire face à un problème lié à la gestion d'un système complexe. L'analyse des situations d'usage produit un changement de perspective dans le processus de conception : on ne cherche pas à analyser directement l'usage de l'outil en cours de conception, mais à analyser l'activité de ceux qui pourraient s'appuyer sur cet outil en vue de décider la façon de gérer leur système complexe.

Dans les cas étudiés, la démarche d'analyse s'appuie toujours sur : (i) la caractérisation d'une diversité d'acteurs, de leur activité et des finalités que ces acteurs poursuivent, (ii) l'identification des conditions d'accès à des outils et à d'autres personnes ; (iii) la façon de mobiliser ces outils et personnes. Cependant, caractériser la diversité n'est pas une fin en soi. Il s'agit de permettre aux concepteurs de faire des choix quant à leur façon de la prendre en compte dans le processus de conception. Dans nos trois cas, les concepteurs souhaitent, par leur outil, permettre aux acteurs de prendre des décisions qui tiennent compte d'enjeux liés à la gestion durable des agroécosystèmes. Cependant, ils ne se projettent pas toujours dans les transformations des médiations qu'ils induisent via l'outil qu'ils conçoivent. La démarche d'analyse des situations d'usage permet de saisir les écarts et convergences entre les médiations existantes pour des utilisateurs qui ont une gestion durable de leur agroécosystème ou non, et celles que les concepteurs souhaitent incorporer dans l'outil. En pointant les transformations nécessaires pour s'approprier de nouvelles façons de se représenter ce qui est à gérer dans le système, de nouvelles finalités assignées à cette gestion ou encore de nouvelles façons de gérer, l'analyse produit des éléments pour discuter sur les conditions et modalités à imaginer pour que les outils soient appropriés au double sens d'adéquats par rapport aux médiations portées par un outil, et de l'intégration de l'outil dans l'activité. Or c'est bien une condition pour que les outils soient appropriés. Ainsi, l'analyse de l'activité



permet de sortir d'une question d'acceptabilité pour aborder celle de l'inscription d'un outil dans l'activité, c'est-à-dire comme l'a mis en évidence Rabardel (1995) d'ouvrir sur des genèses instrumentales par l'acteur, en vue de transformer l'outil en une ressource efficace et effective dans l'action.

Le changement de perspective lié à l'analyse des médiations dans une diversité de situations d'usage conduit tout d'abord à ouvrir différentes pistes du point de vue de la conduite du processus de conception : (i) des pistes d'exploration possibles dès lors qu'on repère que les outils existants sont insuffisants et peuvent être des obstacles pour intégrer ces enjeux (APPI'N) ou qu'on identifie des raisonnements et modes de gestion originaux mis en œuvre par certains agriculteurs (MoCoRiBa) ; (ii) des pistes sur la façon d'assurer le fonctionnement de l'outil en routine, dès lors que les systèmes de recueil et de traitement de l'information se trouvent soit confortés, soit réinterrogés par ce qui a été imaginé (DeciFlorSys); (iii) des pistes de modalités de test en situation réelle d'usage de l'outil pour comprendre les modalités d'appropriation de l'outil et faire évoluer ce dernier en regard de ces modalités (DeciFlorSys, APPI'N, et récemment MoCoRiBa) ; (iv) des pistes sur les utilisateurs à associer dans la suite du processus de conception même si cela a été peu mis en avant dans ce papier. En effet, la caractérisation des médiations de type 5, peut amener à une réflexion sur les acteurs qu'il peut s'avérer nécessaire d'associer dans un processus de conception innovante participative pour aller vers l'usage. C'est ce qui a été fait dans le projet Agor@gri (Gross et al., 2024) par exemple en intégrant des développeurs de réseaux sociaux et des managers de communautés en ligne.

Ces effets sont en fait peu anticipables *a priori* sur le processus de conception. La diversité des effets constatés dans nos cas semble liée à quatre facteurs principaux qui ne sont pas indépendants : (i) le moment où l'analyse des situations d'usage arrive par rapport au degré de formalisation de l'outil; (ii) le choix des médiations qui seront présentées par l'analyste pour qu'elles soient débattues avec les concepteurs ; (iii) la propension des concepteurs à remettre en cause leur façon de représenter les médiations qu'opèrent l'outil ou le collectif impliqué dans l'activité de gestion et à en tirer les conséquences pour faire évoluer l'outil ; (iv) la possibilité effective de modifier l'organisation collective mise en place pour concevoir l'outil.

6. Conclusion

Disposer d'une démarche fondée théoriquement sur l'analyse des médiations en jeu dans l'activité instrumentée permet de s'interroger, au cours d'un processus de conception, sur les conditions et modalités d'appropriation des outils que l'on cherche à concevoir. Au sein du réseau IDEAS, dans cette optique, nous avons formalisé deux démarches selon l'existence ou non d'un prototype : le diagnostic des situations d'usage qui intervient plutôt au début d'un processus de conception, et le test de prototype en situation d'usage, qui intervient plutôt lorsque les concepteurs ont déjà développé une maquette. Les deux peuvent bien sûr se combiner comme cela a été le cas dans certains des projets présentés dans cet article. De telles démarches vont au-delà de la question de l'acceptabilité telle qu'elle est souvent traitée (pour une revue de cette question, voir Bobillier-Chaumon, 2023). Elles s'inscrivent dans les débats en science de la conception sur les dialogues à construire entre l'activité et les artefacts pour que ces derniers soient des médiateurs efficaces et effectifs entre un sujet (individuel ou collectif) et l'objet de son action. Représenter et mettre en débat la diversité des façons de gérer un système complexe et l'activité que cela implique, les médiations en jeu, produit des effets plus ou moins anticipables à trois niveaux : celui de l'outil en cours de conception, celui des représentations de la gestion de l'agroécosystème, celui de l'activité même des concepteurs. Il faudrait aussi pouvoir organiser, dans le processus de conception, des échanges avec les personnes à qui sont destinés les outils fondés sur l'exploration des différentes médiations que l'outil réalise. Cela reste à mieux travailler en vue de permettre la coévolution des outils et de leur activité pour d'intégrer de nouveaux enjeux et développer des modes de gestion adéquats pour y faire face.



Ethique : Sans motif pour cet article

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles : Les données qui étayent les résultats évoqués dans cet article sont accessibles sur demande auprès de l'auteur de correspondance de l'article.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction. : Les auteurs n'ont pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

ORCID des auteurs : Marianne Cerf : 0000-0003-2765-5421 - Marie-Hélène Jeuffroy : 0000-0003-0520-9172 - Thibault Lefeuvre : 0000-0001-7939-7909 - Jean Marc Meynard : 0000-0002-4280-1768 - Lorène Prost ; 0000-0001-9635-2729 - Wilfried Queyriel : 0000-0002-0901-2425

Contributions des auteurs : l'ensemble des auteurs ont contribué à la collecte, au traitement des données ainsi qu'à la rédaction de l'article.

Déclaration d'intérêt : Les auteurs déclarent ne pas travailler, ne conseiller, ne pas posséder de parts, ne pas recevoir pas de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.

Remerciements : le travail a été réalisé dans le cadre du réseau IDEAS et a bénéficié des échanges au sein de ce réseau. Nous remercions également l'ensemble de collègues et partenaires avec qui ont eu lieu les échanges autour des outils APPI'N, DeciFlorSys, MoCoRiBa au sein des projets partenariaux qui ont été le cadre des interactions de conception évoquées dans cet article.

Déclaration de soutien financier : aucun pour le travail réalisé dans cet article

Références bibliographiques :

Akrich M., 1993. Les objets techniques et leurs utilisateurs, de la conception à l'action. Bernard Conein, Nicolas Dodier, Laurent Thévenot. Les objets dans l'action, 4, Editions de l'EHESS, pp.35-57, Raisons Pratiques.

Bobillier-Chaumon M-E (2023). Psychologie du travail digitalisé : nouvelles formes de travail et clinique des usages, Dunod: Malakoff, 207p.

Beguïn P., Cerf M., 2004. Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour la conception de systèmes de travail, @ctivités, vol 1, n°1,54-71 <http://www.activites.org/v1n1/v1n1.pdf>

Beguïn P., Rabardel P. 2001. Designing for instrument mediated activity, Scandinavian Journal of Information Systems, 12-1, 173-190. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-0353-0_2

Cerf M., Meynard J.M., 2006. Les outils de pilotage des cultures : diversité de leurs usages et enseignements pour leur conception, Natures, Sciences, Sociétés, 14, 19-29. <https://doi.org/10.1051/nss:2006004>

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. <https://doi.org/10.1007/s13593-012-0091-z>

Colas F., Cordeau S, Granger S.,Jeuffroy M.-H., Pointurier O., W. Queyrel, Rodriguez A., Villerd J., et Colbach N. 2020. « Co-development of a decision support system for integrated weed management: Contribution from future users », European Journal of Agronomy 114 (mars):126010. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126010>

Colbach, N, Colas N., Cordeau S., Maillot T., Queyrel W., Villerd J., Moreau D. 2021. « The FLORSYS crop-weed canopy model, a tool to investigate and promote agroecological weed management », Field Crops Research 261. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.108006>

Colbach, N, Gardarin A, et Moreau D.. 2019. « The response of weed and crop species to shading: Which parameters explain weed impacts on crop production? » Field Crops Research 238:45-55. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2019.04.008>



- Compagnone C., 2014. Les viticulteurs bourguignons et le respect de l'environnement : réseaux de dialogues professionnels et dynamiques de changement, *Revue Française de Sociologie*, 2014/2 vol.55 : 319-358. <https://doi.org/10.3917/rfs.552.0319>
- Darré, J-P., 1985. *La parole et la technique : l'univers de pensée des éleveurs du Ternois*, L'Harmattan, Paris, 196 p.
- Darnhofer, I., 2015. Socio-technical transitions in farming: key concepts. In *Transition pathways towards sustainability in agriculture: case studies from Europe* (pp. 17-31). Wallingford UK: CABI.
- Engeström Y., 1987. *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki, Finland: Orienta-Kosultit Oy
- Gross H., Cerf M., Follet D., Fourrié L., Mathieu G., et al., 2024. Agor@gri 1 : Les médias sociaux numériques au service de la transition agroécologique. *Innovations Agronomiques*, 94, pp.1-15. [ff10.17180/ciag-2024-vol94-art01](https://doi.org/10.17180/ciag-2024-vol94-art01)
- Keating B.A., Thorburn P.J., 2018. Modelling crops and cropping systems—Evolving purpose, practice and prospects. *Eur. J Agron.* 100, 163-176. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2018.04.007>
- McCown, R.L., 2001. Learning to bridge the gap between science-based decision support and the practice of farming: evolution in paradigms of model-based research and intervention from design to dialogue. *Crop and Pasture Science* 52(5):549-572 <https://doi.org/10.1071/AR00119>
- Meynard J.-M., Cerf M., Coquil X., Durant D., Le Bail M., Lefèvre A., Navarrete M., Pernel J., Périnelle A., Perrin B. et al., 2023. Unravelling the step-by-step process for farming system design to support agroecological transition. *European Journal of Agronomy*, 150, 126948, <https://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2023.126948>
- Nidriche A., N. Cavan, T. Lefeuvre, N. Colbach, F. Angevin, et W. Queyrel. 2024. « Guide méthodologique pour la co-conception de systèmes de culture afin de gérer durablement la flore adventice ». Guide méthodologique.
- Pleux, M.. 2021. « Co-construction d'une formation-action à un outil d'aide à la conception de systèmes de culture agroécologiques avec les futurs utilisateurs ». Mémoire de fin d'étude d'ingénieur. Dijon.
- Prost L., Jeuffroy M-H., Cerf M., 2011. Lack of consideration for end-users during the design of agronomic models: a review, *Agronomy for Sustainable Development*, DOI 10.1007/s13593-011-0059-4.
- Quinio M., Salazar P., Gardarin A., Petit M-S, Jeuffroy M-H., 2021. Capitaliser les connaissances avec les acteurs pour concevoir des systèmes agroécologiques, *AES*, vol 11, n°2-10. <https://doi.org/10.54800/cca118>
- Rabardel P., 1995. *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*, Armand Colin : Paris, 239 p.
- Slimi C., Prost M., Cerf M., Prost L. 2022. Les échanges entre agriculteurs dans un contexte de transition agroécologique, *Revue d'anthropologie des connaissances* [En ligne], 16-2 | 2022, <http://journals.openedition.org/rac/26704>
- Tittonell P., Klerkx L., Baudron F., Félix G.F, Ruggia A., van Apeldoorn D., Dogliotti S., Mapfumo P., Rossing W.A.H., 2016. Ecological Intensification: Local Innovation to Address Global Challenges. *Sustainable Agriculture Reviews*, 19, 1-34, DOI 10.1007/978-3-319-26777-7_1



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

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* et son DOI, la date de publication.