



HAL
open science

AgroPEPS, un outil web collaboratif de gestion des connaissances pour Produire, Echanger, Pratiquer, S’informer sur les systèmes de culture durables

Laurence Guichard, R. Ballot, J. Halska, E. Lambert, J.M. Meynard, S. Minette, M.S. Petit, R. Reau, V. Soullignac

► To cite this version:

Laurence Guichard, R. Ballot, J. Halska, E. Lambert, J.M. Meynard, et al.. AgroPEPS, un outil web collaboratif de gestion des connaissances pour Produire, Echanger, Pratiquer, S’informer sur les systèmes de culture durables. *Innovations Agronomiques*, 2015, 43, pp.83-94. hal-01299090

HAL Id: hal-01299090

<https://hal.science/hal-01299090>

Submitted on 7 Apr 2016

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 Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

AgroPEPS, un outil web collaboratif de gestion des connaissances pour Produire, Echanger, Pratiquer, S'informer sur les systèmes de culture durables

Guichard L.¹, Ballot R.¹, Halska J.², Lambert E.⁶, Meynard J.M.³, Minette S.⁴, Petit M.S.⁵, Reau R.¹, Soullignac V.⁶

¹ UMR 211 agronomie, INRA / AgroParisTech, F-78 850 Thiverval-Grignon

² Chambre Départementale d'Agriculture de Saône-et-Loire, BP 522, F-71010 Mâcon cedex

³ UMR SAD-APT INRA/AgroParisTech, F-78 850 Thiverval-Grignon

⁴ Chambre Régionale d'Agriculture de Poitou-Charentes, CS 45002, F-86550 Mignaloux-Beauvoir

⁵ Chambre Régionale d'Agriculture de Bourgogne, CS 70066, F-21800 Quétigny

⁶ IRSTEA Unité MOTIVE Centre de Clermont-Ferrand, CS20085, F-63178 Aubière

Correspondance : Laurence.Guichard@grignon.inra.fr

Résumé

AgroPEPS est un outil web collaboratif de gestion des connaissances dédié à l'agroécologie, conçu pour et avec les futurs utilisateurs dans le cadre du RMT Systèmes de culture innovants. Il a pour objectifs de capitaliser les connaissances et expériences disponibles afin de permettre à différents acteurs du monde agricole de concevoir, piloter, gérer et faire l'apprentissage de systèmes de culture innovants et performants d'un point de vue économique, environnemental et social. Aujourd'hui développé sous forme de prototype il met à disposition des utilisateurs 150 techniques, décrites et structurées en fonction de cinq enjeux de développement durable (l'eau, l'air, le sol, les ressources fossiles et la biodiversité). Pour y accéder, AgroPEPS dispose de fonctionnalités de recherche syntaxique classique par moteur de recherche et de fonctionnalités de recherche sémantique permettant un meilleur ciblage. Ce concept d'outil trouve un écho très favorable dans le monde du développement, de la recherche et de la formation : on dénombre fin janvier 2015 près de 240.000 connexions au site depuis sa mise en ligne pourtant restée "confidentielle" compte-tenu du caractère de prototype de l'outil. Mais son évolution sous la forme d'un outil abouti reste encore à formaliser.

Mots-clés : Systèmes de culture innovants, apprentissage, connaissances, partage d'expériences, agriculteurs, conseillers, formateurs

Abstract: AgroPEPS, a collaborative web tool of knowledge management to Share, Practice, Inform on sustainable cropping systems

AgroPEPS is a collaborative web tool of knowledge management focused on agro-ecology, designed for and with future and potential users of the Joint technology network for 'innovative cropping system'. Its aims are to capitalize knowledge and experiences in order to allow several actors in agriculture to design, pilot, manage and train innovative cropping systems, which are performant economically, environmentally and socially. Nowadays, developed as a prototype, Agro-PEPS makes available 150 techniques, described and structured according to 5 issues of sustainable development (water, air, soil, fossil resources, biodiversity). To reach them, Agro-PEPS has functionalities of syntactic research by keywords and of semantic research allowing a better targeting. This tool concept finds a favorable echo in the French R&D and training system: we recorded in January 2015 about 240 000 connections on the web site since its start which was confidential due to its prototype status. However its evolution in an operational web tool remains to be formalized.

Keywords: Innovative cropping system, learning, knowledge, sharing experiences, farmers, advisors, trainers

Introduction

La transition vers des systèmes de culture agroécologiques nécessite un changement en profondeur des systèmes actuels (Hill et MacRae, 1995 ; Butault et al. 2010 ; Meynard, 2012). Cependant, les agriculteurs modifient rarement d'un coup et radicalement leurs systèmes, mais adoptent progressivement des pratiques 'alternatives' (Chantre et al., 2010 ; Mischler et al., 2008), issues des organismes de R&D, et souvent, aussi, de l'expérience d'autres agriculteurs. Or, les informations sur les connaissances mobilisables pour la conception et la mise en œuvre de systèmes de culture durables sont dispersées et souvent non formalisées, car détenues en partie par des praticiens, voire non facilement disponibles (Meynard et al., 2010). D'une manière générale, revisiter les systèmes agricoles à l'aune de l'agroécologie ne peut se faire sans bénéficier de connaissances sur les régulations biologiques dans les agro-écosystèmes, qui sont en interaction étroite avec les pratiques culturales et les aménagements paysagers. Or, ces régulations sont extrêmement variables en fonction des conditions locales. Le rôle des acteurs non-scientifiques, disposant de telles connaissances localisées, est aujourd'hui largement reconnu et mis en avant comme une condition nécessaire au développement d'une agro-écologie en action (Warner, 2007). La question reste posée des caractéristiques que doivent revêtir ces connaissances pour qu'elles soient considérées comme « actionnables » par des agriculteurs en transition (Toffolini, travaux en cours). Des approches participatives apparaissent donc aujourd'hui bénéfiques et indispensables pour favoriser l'articulation entre connaissances scientifiques et savoirs locaux, ainsi que le partage des connaissances et des expériences entre les acteurs concernés par la conception de systèmes agricoles innovants.

Comme le soulignait récemment le rapport Guillou, adressé au Ministre de l'Agriculture (Guillou et al, 2013), ce partage des connaissances et des expériences serait grandement facilité par la mise au point d'outils d'accompagnement interactifs, facilement appropriables par les acteurs concernés. Ces outils pourraient être mobilisés pour imaginer des ruptures en matière d'itinéraires techniques et de systèmes de culture, mais aussi pour s'inspirer de conduites ou de systèmes éprouvés dans des expérimentations ou mis au point dans des exploitations particulièrement innovantes.

Le Réseau Mixte Technologique « Systèmes de culture innovants » (RMT SdCI) s'est saisi de cette réflexion dès 2008, ce qui l'a conduit à développer AgroPEPS, un outil web collaboratif, système d'information et de gestion de connaissances dédié à l'agroécologie, et permettant d'apprendre, de comprendre et d'innover. Cet article présente ce prototype. Après une première partie resituant les éléments de contexte spécifiques ayant guidé le travail mené dans le cadre du RMT, est proposée une présentation générale d'AgroPEPS, permettant au lecteur de comprendre le fonctionnement général de l'outil et les spécificités de son architecture informatique, ainsi que le type de connaissances mises à disposition au travers de l'outil. La troisième partie présente une illustration des connaissances et de leur articulation sur la thématique de la biodiversité. Enfin, nous terminons par les perspectives de développement d'un tel outil, actuellement à l'état de prototype, sous une forme aboutie.

1. Contexte et objectifs du travail mené par le RMT SdCI

Au lendemain du Grenelle de l'environnement en France, pour répondre aux enjeux de développement durable dans le domaine des systèmes de culture, des acteurs du développement, de l'enseignement et de la recherche dispersés géographiquement et parfois isolés dans leurs institutions, se sont rassemblés dans un réseau en construction : le Réseau Mixte Technologique « Systèmes de culture

innovants ». Créé en 2008, rassemblant aujourd'hui une soixantaine de partenaires de la recherche, du développement et de la formation, ce réseau a pour finalités de :

- Proposer des méthodes, co-construire et développer des systèmes de culture innovants et performants au regard de différents enjeux comme la qualité de l'eau, l'énergie et les gaz à effet de serre, la biodiversité, la qualité des sols, ...
- Créer et développer un réseau de compétences : échanges, formation, méthodes, savoirs et savoir-faire pour les agriculteurs, les conseillers, les ingénieurs de la R&D, les enseignants, les chercheurs dans le domaine de la grande culture, de la polyculture-élevage, des légumes et du maraîchage.

Différentes activités ont été conduites pour y répondre, dont une centrée sur la gestion de connaissances et les systèmes d'information en agriculture. Au travers d'une collaboration Chambres d'agriculture, INRA, Instituts techniques, et IRSTEA, un groupe de travail dédié à cette réflexion a précisé les contours d'un outil permettant de bâtir, faire connaître, partager, mettre à disposition les ressources en connaissances actionnables (des règles de décision, des techniques, des systèmes comme des méthodes d'assemblage et de construction) issus des expérimentations et des exploitations agricoles. Il s'est appuyé dans sa réflexion sur des apports de compétences en gestion de connaissances.

Une première étape (2009-2010) a permis de définir les besoins des différents acteurs et les « contours » d'une première plate-forme interactive. La deuxième étape a débouché sur la création d'un prototype d'outil collaboratif et interactif de gestion de connaissances en matière de ressources techniques en 2011, complété par une base de connaissances avec une quarantaine de techniques renseignées.

En 2012, la version internet du « prototype » d'outil de capitalisation et de diffusion des ressources techniques mobilisables pour différents enjeux de changement des systèmes s'est enrichie et a été testée par différents acteurs du RMT (conseillers/agriculteurs au sein d'ateliers de co-conception, étudiants en recherche de ressources bibliographiques pour des exercices, ...). Le prototype de plate-forme nommée AgroPEPS est aujourd'hui en ligne sur <http://agropeps.clermont.cemagref.fr/mw/index.php/Accueil>. Un premier jeu de pages « ressources techniques » a été constitué et mis en ligne (environ 150 pages).

2. Présentation générale du prototype AgroPEPS

2.1 Architecture générale

AgroPEPS est un outil web collaboratif de gestion de connaissances dédié à l'agroécologie, qui a pour but de capitaliser les connaissances sur les techniques mobilisables pour la conception de systèmes de grande culture, mais aussi de recueillir des expériences, de favoriser des échanges autour de ces techniques. Sa conception a largement bénéficié des apports théoriques relatifs à la théorie « Concept-Knowledge » de Hatchuel et Weil (2002) reprise par Soullignac (2012). Agro-PEPS reprend ainsi, pour le volet informatique, l'architecture de KOFIS¹ (Soullignac, 2012) ainsi que les fonctionnalités d'annotation sémantique, adaptées pour l'occasion. Cette architecture (Figure 1) s'organise en deux espaces :

(1) Un **espace de connaissances (K)** de type wiki destiné à capitaliser les connaissances déjà formalisées mais dispersées. Cet espace centralise des descriptions synthétiques de techniques,

¹ L'IRSTEA a développé un système générique nommé KOFIS (Soullignac, 2012) qui construit et stocke des objets opérationnels de connaissances en exploitant des interactions entre acteurs pour explorer et innover. KOFIS est doté de deux espaces informatiques sémantiques.

accessibles en lecture à tous les utilisateurs de l'outil et modifiables uniquement par des utilisateurs avec des droits particuliers (appelés « contributeurs »).

(2) Un **espace d'échanges** (C) qui permet à tous les utilisateurs de partager leur expérience sur des techniques alternatives, leur combinaison, ou des nouveaux systèmes de culture, des observations de terrain, et de proposer des enrichissements du contenu de l'espace (K). L'espace (C) organise une confrontation et des synergies entre savoirs scientifiques et empiriques, en vue de concevoir, piloter et mettre en œuvre des systèmes innovants. Il est ouvert à tous les utilisateurs de l'outil, contrairement à l'espace (K) qui, lui, est réservé aux seuls « contributeurs » référencés.

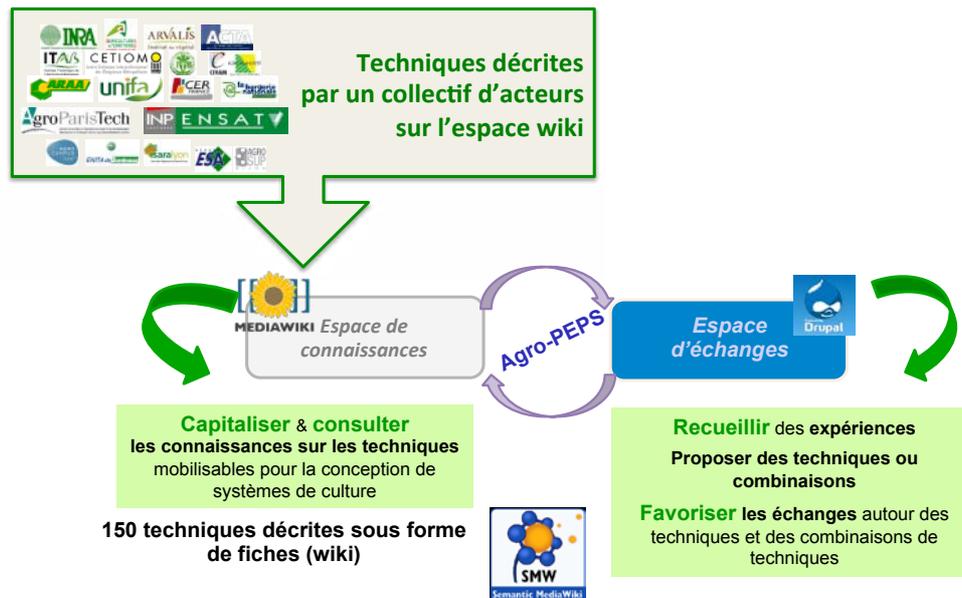


Figure 1 : Présentation de l'architecture de AgroPEPS

Au final, Agro-PEPS est composé de trois parties indivisibles : (1) une structure informatique qui a bénéficié des acquis de KOFIS, outil développé par l'IRSTEA ; (2) une structure agronomique conçue par l'INRA avec les Instituts Techniques et les Chambres d'Agriculture ; (3) un contenu (base de connaissances dynamique) issu de l'activité et de l'animation agronomique du collectif du RMT « Systèmes de Culture Innovants », élargi pour la circonstance.

2.2 Connaissances mises à disposition

« L'espace de connaissances » de Agro-PEPS est géré de façon dynamique ; il est le fruit d'une collaboration de nombreux acteurs (une centaine de personnes issues de 46 organismes différents ont contribué à la version pilote de l'outil).

2.2.1 Type de connaissances et structuration

Il est essentiel de mobiliser des connaissances pour contribuer à la conception innovante de nouveaux systèmes de culture (Hatchuel et al., 2002 ; Reau et al., 2012). L'objectif d'AgroPEPS est de mettre à disposition ces connaissances et des techniques afin que ses utilisateurs puissent les mobiliser et les adapter dans la construction de leurs systèmes de culture. A ce titre, ce qui est qualifié de « connaissance » dans AgroPEPS est volontairement de nature diverse pour jouer le rôle d'incitation et d'inspiration nécessaire à la conception. Y sont décrites des connaissances scientifiques et techniques, mais aussi des connaissances plus empiriques ou « expertes ». Ces connaissances ont des statuts variés exprimés par des indices de confiance différents (exprimés par une échelle à 4 degrés :

fort/moyen/faible/nouveauté), communiqués à l'utilisateur. Ces ressources jouent le rôle de « bibliothèques d'innovation », sources d'idées et d'inspiration pour les utilisateurs (Meynard, 2012).

Dans son état actuel de développement, les connaissances portent sur des techniques ou actions concrètes qui permettent, seules ou combinées à d'autres, de répondre aux enjeux du développement durable. L'échelle spatiale privilégiée est celle de la parcelle cultivée à l'échelle temporelle pluriannuelle, mais un certain nombre de techniques concerne des aménagements paysagers extra-parcellaires ou relève de l'échelle territoriale (par exemple diversification des espèces et variétés cultivées sur un territoire). Sur le plan temporel, les techniques décrites peuvent relever de stratégies annuelles ou pluriannuelles.

L'inventaire des techniques mises à disposition a été initialement structuré en fonction de cinq enjeux de développement durable, correspondant à des ressources majeures à préserver (Figure 2) : l'eau, l'air, le sol, les ressources fossiles et la biodiversité. Ces 5 enjeux sont déclinés en 19 thématiques elles-mêmes déclinées en objectifs. Aujourd'hui, 150 techniques ont été décrites, et sont ainsi rattachées à un ou plusieurs objectifs.

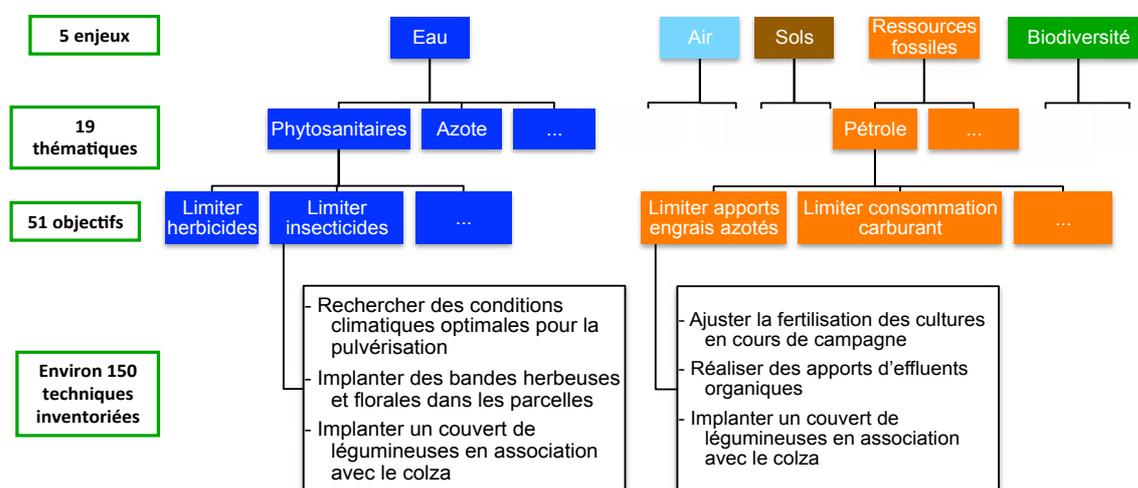


Figure 2 : Présentation de la structuration de l'inventaire des techniques

2.1.2 Mode de description / qualification

Les connaissances décrites dans AgroPEPS sous la forme de pages (fiches techniques) ne se réduisent pas à une somme de publications scientifiques et techniques plus ou moins volumineuses. Elles sont issues d'un travail conséquent de synthèse et renvoient à des informations complémentaires, sous forme de références bibliographiques, de lien vers des sites web ou vers des fichiers PDF.

Chaque page fait l'objet d'un sommaire interactif wiki (Figure 3) et est décrite selon un cadre homogène qui permet d'aborder de façon synthétique :

- (1) La description de la technique (caractérisation, domaine de validité, en terme de zone géographique, type d'exploitation, type de sol, ...)
- (2) Son mode d'action, son efficacité attendue, les techniques complémentaires permettant d'en améliorer l'efficacité pour un objectif donné, ou les techniques incompatibles avec celle-ci. Cette partie précise ainsi l'ensemble des objectifs auxquels peut contribuer la technique, ainsi que des éléments

spécifiques pour chaque objectif : efficacité de la technique pour l'atteindre, indice de confiance (fiabilité de la technique) et nombre d'expériences connues. Sont également listées dans cette rubrique les échelles spatiale et temporelle d'efficacité, qui peuvent différer des échelles de mise en œuvre (par exemple, récolter les menues pailles se fait ponctuellement sur une culture, mais les effets ne se ressentent que l'année suivante, voire au bout de plusieurs années).

(3) Les effets attendus de la technique sur la durabilité du système de culture : dans cette rubrique, les effets de la technique sur le système de culture sont décrits à la fois par des indicateurs qualitatifs et par des champs de texte. On distingue les effets environnementaux, agronomiques, économiques et sociaux. Grâce aux éléments réunis dans cette partie, l'utilisateur a une idée qualitative multicritère des effets de la technique.

(4) Des liens vers des références utiles pour aller plus loin. Les ressources bibliographiques utilisées pour la rédaction de la page (littérature scientifique et littérature grise) sont listées dans cette rubrique. Les techniques encore peu développées ont plus souvent mobilisé la littérature scientifique. Les références opérationnelles et en français sont privilégiées, afin que les documents soient facilement accessibles aux différents publics cibles. Des liens hypertexte sont enregistrés chaque fois que cela est possible.

(5) Des informations sur les organismes vivants favorisés ou défavorisés par la technique : cette rubrique permet de relier une technique et les organismes sur lesquels elle est susceptible d'exercer une influence. Le terme « organismes vivants » a été choisi pour regrouper bioagresseurs et auxiliaires. La rubrique propose un indicateur qualitatif de l'influence de la technique sur l'espèce considérée (type d'influence et intensité).

Figure 3 : Capture d'écran de la présentation d'une technique (« implanter des bandes herbeuses et florales et bordure des parcelles ») – extrait présentant le statut de la technique et son sommaire interactif

The screenshot shows a web page with a breadcrumb trail: "Type de technique > Organisation paysagère > Cultiver des espèces et variétés diversifiées à l'échelle du territoire > Implanter des bandes herbeuses et florales en bordure des parcelles". The main heading is "Implanter des bandes herbeuses et florales en bordure des parcelles". Below it is a green box titled "Page aboutie" with the text: "Cette page a été validée par plusieurs contributeurs issus d'organismes divers" and "Vous pouvez contribuer à l'enrichir encore en publiant vos commentaires dans l'espace d'échanges !". To the left is a link "Espace d'échanges associé". To the right is a "Sommaire [masquer]" section with a table of contents:

Sommaire [masquer]	
1	Présentation de la technique
1.1	Caractérisation de la technique
1.2	Possibilité d'extrapolation (adaptation locale) à
1.3	Réglementation
2	Objectifs, modes d'action, efficacité, techniques complémentaires et incompatibles
3	Effets de la technique sur la durabilité du système de culture
3.1	Critères "environnementaux"
3.2	Critères "agronomiques"
3.3	Critères "économiques"
3.4	Critères "sociaux"
4	Quelques références utiles...
5	Organismes vivants favorisés ou défavorisés par la technique
5.1	Bioagresseurs favorisés
5.2	Bioagresseurs défavorisés
5.3	Auxiliaires favorisés
5.4	Auxiliaires défavorisés
6	Cultures concernées
7	Mots-clés

Les pages de l'espace de connaissances sont accessibles en lecture à tout utilisateur de AgroPEPS avec 2 types de statuts : « page en cours de création » tant qu'elles n'ont pas été relues et amendées par 4 rédacteurs, ou « page aboutie » au-delà. Ce dernier statut n'implique pas pour autant que les pages soient « figées » : elles peuvent et doivent continuer à évoluer sous l'impulsion du collectif de rédacteurs potentiels et des échanges auxquels elles donnent lieu.

A terme, les pages de l'espace de connaissances seront rédigées par un collectif de rédacteurs appelé « contributeurs » dans le cadre de fonctionnalités wiki. Ce pool de contributeurs détient des droits particuliers en écriture, avec traçabilité des propositions. Il est constitué d'acteurs issus d'institutions variées, et ayant une expertise reconnue dans un ou plusieurs domaines traités.

2.1.3 Fonctionnalités développées pour accéder aux connaissances

Afin de faciliter l'accès aux techniques décrites dans l'espace de connaissances, plusieurs fonctionnalités de recherche ont été développées :

- La recherche classique par utilisation du moteur de recherche est proposée par défaut. Le moteur de recherche utilise des mots-clés saisis par l'utilisateur. Ces mots sont recherchés en priorité dans le titre des pages, et dans un second temps dans leur contenu. Les pages dont le titre ou le contenu contient la chaîne de caractères saisie par l'utilisateur sont affichées dans les résultats. Mais cette recherche est en définitive assez peu sélective et renvoie souvent à un nombre de pages très important.
- Le prototype mobilise également des fonctionnalités de recherche sémantique (web sémantique) permettant de faciliter les recherches. Ce mode de recherche propose de filtrer les pages selon un ou plusieurs filtres : par objectif, par enjeu ou thématique, par type de technique ou encore par bioagresseur potentiellement défavorisé (ou favorisé) par une technique, et aussi leurs combinaisons. Ces fonctionnalités permettent un meilleur accès aux connaissances que la recherche syntaxique.

2.3 Gouvernance / statut des acteurs

Par la mise en réseaux d'acteurs d'origines diverses, un tel outil pose des questions en termes organisationnels. Dans le cadre du prototype, nous avons identifié plusieurs rôles bénéficiant de statuts et droits différents :

- Le « visiteur » : c'est l'utilisateur de l'outil. Il accède en lecture seule au contenu de l'espace de connaissances et au contenu de l'espace d'échanges (mode consultation).
- Le « visiteur identifié » : c'est un visiteur qui a demandé un login. Ce statut permet d'accéder à l'espace d'échange également en écriture, donc de pouvoir par exemple poster des questions ou participer à des débats.
- Le « contributeur » : c'est un utilisateur qui a des droits en écriture dans l'espace de connaissances. L'ensemble des contributeurs a accès au wiki et prend la décision de créer une nouvelle page, ou de modifier/enrichir les connaissances déjà décrites, à partir du contenu de l'espace d'échange. L'espace de connaissances est donc géré par un wiki à accès restreint. Ce choix, qui peut paraître écarté de la philosophie Wikipédia, a été largement discuté au sein du collectif. Il repose sur le fait que nous ne disposons pas de la masse critique de contributeurs qui permet (comme dans Wikipédia) de s'autoréguler et de corriger en direct des erreurs ou de fausses informations. Nous avons par ce choix souhaité protéger la base de connaissances de débordements qui seraient vite ingérables. Cette « sécurisation » du contenu n'empêche pas pour autant un visiteur identifié de réagir sur ces connaissances dans l'espace d'échange, et de rendre ses remarques lisibles à tout utilisateur, dont les contributeurs eux-mêmes, qui peuvent s'en emparer pour faire évoluer le contenu de l'espace de connaissances.
- L' « administrateur » est responsable de la gestion des rôles et des statuts. Il peut par exemple attribuer ou retirer le droit de contributeur à un usager. Il peut éventuellement supprimer une page de

connaissances si elle est trop polémique ou trop commerciale. Il joue un rôle de « modérateur » en régulant les échanges, en évitant les débordements, l'utilisation du site à des fins commerciales ou revendicatives...

Si cette organisation entre acteurs est satisfaisante dans le cadre du prototype, la version aboutie de AgroPEPS à l'avenir devra s'appuyer sur des modalités de gouvernance et de gestion mieux précisées et renouvelées afin d'assurer le bon fonctionnement du système d'information.

3. Illustration : une utilisation d'AgroPEPS sur l'enjeu biodiversité

Parmi les 150 techniques faisant l'objet d'une page sur AgroPEPS, 40 sont associées à l'enjeu « Biodiversité », un des cinq enjeux structurant la classification des techniques. Chacune de ces 40 techniques favorise (ou contribue à ne pas défavoriser) un ou plusieurs compartiments de biodiversité identifiés par une structuration en sept thématiques : « Biodiversité végétale », « Macrofaune du sol », « Auxiliaires », « Pollinisateurs », « Avifaune », « Gibier » et « Biodiversité microbienne » (Tableau 1). On retrouve parmi ces techniques l'ensemble des interventions constituant le système de culture, du choix de l'espèce cultivée à la réalisation d'aménagements parcellaires, en passant par les pratiques de travail du sol, de protection phytosanitaire... Ces techniques relèvent pour certaines de l'action sur l'efficacité des pratiques culturales (par exemple « Optimiser le choix des matières actives en fonction de leur écotoxicité ») et pour d'autres sont plus de nature substitutive voire s'inscrivant dans une stratégie de reconception du système de culture (par exemple « Pratiquer l'agroforesterie »), selon la classification proposée par Hill et Mc Rae.

thématique	nombre de pages
biodiversité végétale	26
macrofaune du sol	12
auxiliaires	22
pollinisateurs	20
avifaune	17
gibier	15
biodiversité microbienne	18

Tableau 1 : Répartition des 40 pages de l'enjeu biodiversité selon les thématiques (la somme dépasse 40 car chaque page peut être reliée à plusieurs thématiques).

Prenons le cas d'un agriculteur qui cherche comment favoriser les auxiliaires dans ses parcelles en grande culture. S'il tape « auxiliaires » dans le moteur de recherche, celui-ci l'oriente vers les deux thématiques « favoriser les auxiliaires » et « limiter la pression sur auxiliaires ». En cliquant sur la première, il arrive sur une liste qui comporte actuellement 22 pages, soit autant de techniques ou de démarches qui peuvent contribuer à son objectif. Quatre autres pages contiennent des informations sur des moyens de limiter la pression exercée sur les auxiliaires. Parmi les pages répertoriées, on trouve par exemple « cultiver des associations d'espèces annuelles », « implanter des cultures intermédiaires attractives pour les auxiliaires » ou encore « optimiser le choix des matières actives en fonction de leur écotoxicité ».

Cet utilisateur aurait aussi pu aboutir à ces listes de résultats via le déroulement de l'arborescence de classification des pages en choisissant l'enjeu « biodiversité », puis la thématique « auxiliaires ». A terme, via les fonctionnalités sémantiques du site, il pourra également rechercher les techniques permettant de réguler un bioagresseur en particulier à l'aide des auxiliaires, ou encore les moyens de réduire l'utilisation de pesticides sur une culture donnée.

Cet agriculteur commence par consulter la page « implanter des cultures intermédiaires attractives pour les auxiliaires ». Il découvre les espèces qui peuvent être conseillées, et un exemple de couvert (35 kg/ha de sarrasin semés au semoir en ligne après un blé). Il note les effets attendus sur le système de culture, notamment le surcoût lié à la semence qui est cependant très variable (10 à 100 euros/ha). Le lien hypertexte vers la fiche du réseau IBIS² lui permet d'approfondir ses connaissances, et lui procure différents conseils opérationnels.

Par contre, il ne trouve pas d'élément sur les possibilités d'implantation entre deux cultures de maïs grain, situation fréquente sur les terrains argileux de sa région qui se prêtent peu au semis de couverts intermédiaires. Comme il est visiteur identifié, il clique sur le lien vers l'espace d'échanges. Il peut alors poser sa question sur le forum où d'autres utilisateurs peuvent lui répondre. La veille menée sur l'espace d'échanges par le comité de rédaction permet, quelques temps plus tard, de résoudre cette question et de traiter les éléments de réponse qui y sont apportés par d'autres utilisateurs. Il y a notamment des exemples locaux postés par des agriculteurs, dont la validité est confirmée par des techniciens. Cela donne lieu à une mise à jour de la page dans l'espace des connaissances, qui est ainsi enrichie.

4. Perspectives

Une phase de test par mise à disposition du prototype dans des situations d'usage variées a été menée en 2012. Ces tests ont mis en lumière l'importance du travail de synthèse effectué et la somme de connaissances ainsi recueillie dans l'outil. Ils font également ressortir des perspectives d'évolution de l'outil qui en découlent concernent en particulier (1) l'élargissement du contenu à des combinaisons de techniques et d'exemples d'itinéraires techniques et de systèmes de culture, à des règles de décision, et à l'établissement de liens vers d'autres sites (par exemple, sites de l'INRA sur la biologie des bioagresseurs, sur la biologie des microorganismes des sols, ...); (2) l'amélioration de l'ergonomie, en particulier pour mieux mettre en avant les différents modes de recherche de techniques innovantes, et favoriser l'enrichissement de l'espace de connaissances par l'espace d'échanges.

Ces perspectives sont reprises par le RMT Systèmes de Culture Innovants, dans son programme 2014-2018. Il se fixe comme objectif de faire évoluer l'outil sous une forme aboutie permettant de mettre à disposition d'un large public les informations utiles à la conception de systèmes de culture répondant aux enjeux globaux et locaux, comme aux problématiques techniques et agronomiques rencontrées par les agriculteurs (par exemple, impasse en désherbage en systèmes colza – blé – orge des Plateaux de Bourgogne, en non labour) pour contribuer directement à la transition vers des systèmes plus durables et indirectement à un déverrouillage des systèmes techniques actuels.

4.1 Du prototype à une version aboutie

Ce concept d'outil trouve un écho très favorable dans le monde du développement, de la recherche et de la formation : on dénombre fin janvier 2015 près de 240.000 connexions au site depuis sa mise en ligne pourtant restée "confidentielle" compte-tenu du caractère de prototype de l'outil. Un tel outil est apprécié pour le grand nombre de techniques sur lesquelles il donne des informations précises, opérationnelles, et enrichies par le travail collectif sur les fiches. C'est son caractère multi-institutionnel qui constitue sa force, mais aussi sa faiblesse ! Professionnaliser AgroPEPS demande de réussir la phase délicate de cette insertion institutionnelle, qui garantisse (1) la gratuité de l'outil ; (2) les connaissances éditées, compte tenu des implications professionnelles d'une diffusion des

² Le projet IBIS (Intégrer la Biodiversité dans les Systèmes d'exploitation agricoles) a été déposé par la Chambre régionale d'agriculture du Centre puis sélectionné dans le cadre de l'appel à projets de développement agricole et rural de 2007 (financement CASDAR du Ministère de l'Agriculture).

connaissances. Trouver des financements pérennes dans l'ambiance concurrentielle des organismes professionnels agricoles n'est pas aisé, et le choix du maître d'ouvrage est critique. Car selon (Mendras 1975), « Pour être acceptée, une innovation doit s'insérer dans le système technique existant, le perfectionner mais ne pas le contredire ; elle doit de plus rencontrer un besoin ressenti et ne pas aller à l'encontre du système de valeurs ni du système de pouvoir ».

L'émergence des RMT a permis de faciliter le dialogue entre organismes et les échanges méthodologiques, mais n'a pas résolu la question du partage des moyens sur un outil pluraliste d'intérêt public, sur lequel personne ne peut espérer récolter un bénéfice particulier, qu'il soit financier ou d'estime. Un mode de gouvernance décentralisée est certainement à inventer entre institutionnalisation et participation individuelle. Il peut s'inspirer aussi de certaines règles de régulation propres à la gouvernance de Wikipédia (Cardon 2008).

4.2 Les prémices du dispositif GECO de Ecophyto ?

Le dispositif GECO (GEstion des COonnaissances) est un des 5 modules pensés pour le plan Ecophyto, et qui reste à déployer (Butault et al., 2010).

Véritable système de gestion de connaissances, ce dispositif aura pour objectifs de favoriser le partage, l'échange et la création de « ressources » utiles à tous les acteurs concernés par le plan. Les « ressources » recouvrent plusieurs catégories d'informations : les références produites dans le domaine des systèmes de culture économes en pesticides et actuellement dispersées et peu accessibles aux acteurs, qu'il s'agisse de techniques élémentaires, de combinaisons cohérentes sous la forme d'itinéraires techniques ou de systèmes de culture, et les règles de décision mobilisables pour le pilotage des systèmes plus économes. Au-delà de la mise à disposition de ces ressources aux acteurs, il s'agit aussi de rendre les flux d'informations plus transparents et plus accessibles à tous, et de favoriser l'innovation.

Le prototype AgroPEPS préfigure, par son caractère modulaire, son architecture, son objectif et ses fonctionnalités, ce que pourrait être GECO demain. Il a été identifié comme une expérience intéressante, source d'inspiration par le Ministère en charge de l'agriculture pour initier ce dispositif GECO de gestion et de partage des connaissances pour la conception et le pilotage de systèmes de culture économes et performants (Axe 2, action 14 du plan Ecophyto). Ce travail démarre en 2015 dans le cadre d'un partenariat entre ACTA, INRA, IRSTEA et les Chambres régionales d'agriculture de Bourgogne et Poitou-Charentes.

Il est clair cependant que la focalisation sur la santé des plantes ne répondra qu'à une partie de la demande, tant au niveau du partage des techniques innovantes, que de la construction de compromis ou synergies entre enjeux d'évolution de l'agriculture.

Conclusion

AgroPEPS est un prototype de système informatisé de gestion des connaissances en agriculture (1) évolutif pour créer et donner accès à de la connaissance « nouvelle » et non formalisée, (2) dans le cadre d'un processus collaboratif fédérant différents métiers (conseillers, chercheurs, enseignants, agriculteurs, ...), (3) et structuré autour de deux espaces informatisés « miroir » pour favoriser l'interaction entre acteurs et la créativité sur la base de connaissances opérationnelles.

Par ses caractéristiques, AgroPEPS est un outil de nature à contribuer à de nouveaux modes de production de connaissances au service de l'innovation. La structure même d'AgroPEPS rend les acteurs – l'INRA, l'IRSTEA, leurs partenaires de la R&D, les agriculteurs- forces de proposition pour agir. Ils peuvent être pourvoyeurs de nouvelles connaissances, ou contribuer à éclairer le domaine de validité d'une technique par exemple, ou décrire un système. Ils sont également au cœur du processus de conception, et l'outil peut contribuer, en donnant à « voir » les réflexions d'acteurs innovants, à

favoriser les transitions. Au-delà de la production potentielle de nouveautés sur le plan technique (des itinéraires ou systèmes de culture performants, économes et adaptés à leurs contraintes, des organisations spatiales de systèmes de culture), cet outil pose aussi des questions de recherche, essentielles pour l'évolution de l'agriculture et du développement agricole : quelle nature de connaissances, quelle formalisation de ces connaissances pour favoriser la conception innovante, par les agriculteurs, de leurs propres manières de produire ? Comment, dans ce cadre, combiner connaissances scientifiques, dûment validées, mais pas toujours actionnables, et connaissances de terrain, tournées vers l'action, mais plus locales et souvent moins précises ? Quels outils, quelles nouvelles organisations des acteurs pour libérer l'imagination et la créativité et favoriser la transition vers des systèmes de production durables qui restent largement à inventer ?

Remerciements : AgroPEPS a bénéficié du soutien du ministère de l'Agriculture, de l'Agro-alimentaire et de la Forêt (projet « SolRECI » - Ressources techniques et règles de décision pour Inventer, conseiller, gérer et piloter des systèmes de culture innovants, CasDAR mesure d'accompagnement 2011, animation du RMT Systèmes de culture innovants sur la période 2007-2013) et du GIS GCHP2E (projet Rédupest 2011-2012). Nous remercions par ailleurs les partenaires techniques pour leur contribution à l'espace de connaissances dans la phase prototype.

Le prototype AgroPEPS, est disponible à l'adresse suivante :

<http://agropeps.clermont.cemagref.fr/mw/index.php/Accueil>

Références bibliographiques

Ballot R., Guichard L., Halska J., Lambert E., Minette S., Soullignac V., 2011. AgroPEPS - Un outil web collaboratif d'informations techniques et d'échanges. Poster. Colloque RMT Systèmes de culture innovants Vers des systèmes de culture innovants et performants : de la théorie à la pratique pour concevoir, piloter, évaluer, conseiller et former. Paris.

Butault J.P., Dedryver C.A., Gary C., Guichard L., Jacquet F., Meynard J.M., Nicot P., Pitrat M., Reau R., Sauphanor B., Savini I, Volay T., 2010. Ecophyto R&D. Quelles voies pour réduire l'usage des pesticides ? Synthèse du rapport d'étude, INRA Editeur (France), 90 p.

Cardon D., 2008. La vigilance participative. Une interprétation de la gouvernance de Wikipedia. Réseaux 6, 152, 7-17.

Chantre E, Cerf M., Le Bail M., 2010. Diagnostic agronomique des trajectoires de changements de pratiques en vue de la réduction d'intrants en grandes cultures : Cas de la Champagne Berrichonne de l'Indre. In Colloque SFER : La réduction des pesticides, ENS Lyon, 11-12 Mars 2010.

Guillou M., Guyomard H., Huyghe C., Peyraud J.L., 2013. Le projet agro-écologique : Vers des agricultures doublement performantes pour concilier compétitivité et respect de l'environnement. Propositions pour le Ministre, 163 p.

Hatchuel A., Le Masson P., Weil B., 2002. De la gestion des connaissances aux organisations orientées conception. In Revue internationale des sciences sociales 2002/1, N°171, 29-42.

Hill S.B., MacRae R.J., 1995. Conceptual frameworks for the transition from conventional to sustainable agriculture. Journal of Sustainable Agriculture 7, 81-87.

Mendras H., 1975. Eléments de sociologie. Paris.

Collectif sous la coordination de Meynard J.M., 2010. Ecophyto R&D. Vers des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires. Tome VII. Analyse des jeux d'acteurs. INRA éditeur (France), 74 p.

Meynard J.M., 2012. La reconception est en marche ! Conclusion au Colloque « Vers des systèmes de culture innovants et performants : De la théorie à la pratique pour concevoir, piloter, évaluer, conseiller et former ». Innovations Agronomiques 20, 143-153.

Mischler P, Hocdé H, Triomphe B, Omon B., 2008. Conception de systèmes de culture et de production avec des agriculteurs : partager les connaissances et les compétences pour innover. In

Systèmes de culture innovants et durables : quelles méthodes pour les mettre au point et les évaluer ? pp. 91-108. (Educagri)

Reau R., Monnot L.-A., Schaub A., Munier-Jolain N., Pambou I., Bockstaller C., Cariolle M., Chabert A., Dumans P., 2012. Les ateliers de conception de systèmes de culture pour construire, évaluer et identifier des prototypes prometteurs. *Innovations Agronomiques* 20, 5-33.

Soulinac V., 2012. Un système informatique de capitalisation de connaissances et d'innovation pour la conception et le pilotage de systèmes de culture durables. Thèse de l'École Doctorale Sciences pour l'Ingénieur de Clermont-Ferrand

Warner K.D., 2007. *Agroecology in action: Extending alternative agriculture through social networks*. Cambridge: MIT Press.