

Surmonter un blocage de l'innovation par la conception collective. Cas de la réintroduction de luzerne dans une plaine céréalière

E.T.A. Berthet^{1,2}, V. Bretagnolle³, B. Segrestin²

Comment surmonter un blocage de l'innovation dû à une situation conflictuelle de gestion d'un agroécosystème ? L'étude de cas présentée ici porte sur la création d'une filière courte pour développer la production de luzerne dans une plaine céréalière de Poitou-Charentes, projet copiloté par une coopérative et un laboratoire de recherche en écologie.

RÉSUMÉ

Le projet analysé est la mise en œuvre d'une filière courte de production de luzerne, projet porté par des écologues et une coopérative, visant à mieux concilier agriculture et environnement. La solution envisagée, réintroduire de la luzerne dans la plaine céréalière, était paradoxalement initialement clivante. Pour soutenir le processus d'innovation agroécologique et territoriale initié, la voie explorée de la conception participative a conduit les acteurs à élaborer un projet collectivement souhaitable. Un atelier de conception, organisé avec une trentaine de participants, a mis en évidence l'intérêt d'une gestion coordonnée des luzernes, et a permis d'identifier les conditions d'un pilotage collectif de la trajectoire de l'agroécosystème.

SUMMARY

Overcoming innovation bottlenecks through a collective approach. Reintroduction of alfalfa in a cereal farming area

The implementation of an alfalfa crop farming project is evaluated. Launched by a group of ecologists and a farming cooperative, this project is aimed at reconciling agriculture and environment by reintroducing alfalfa in a cereal farming area. The parties involved did not have the same outlook on the project. The agro-ecological and territorial innovation process was based on a participative approach: a participative workshop was organized and was attended by thirty participants. Alfalfa was discussed as a relatively unknown constitutive element of the agroecosystem. The workshop focused on i) the interdependence of the different players and the advantage of coordinating alfalfa crop farming, plus ii) the conditions of a collective approach for driving the agroecosystem. Possible regulations were reviewed for promoting a collective approach rather than an individual profit-oriented strategy.

Produire sans remettre en cause la durabilité des systèmes agricoles demande de nouveaux efforts d'innovation s'appuyant davantage sur les processus écologiques (VANLOQUEREN et BARET, 2009). Dans cette perspective, le concept d'agroécosystème (LOUCKS, 1977), qui vise à introduire une approche écosystémique des milieux cultivés, fait l'objet d'une attention renouvelée. Il appelle les acteurs à mieux tenir compte des processus écologiques opérant à diverses

échelles, notamment ceux dépassant l'échelle de la parcelle (par ex. la pollinisation) (ANDERIES *et al.*, 2004 ; GOLDMAN *et al.*, 2007). En rendant visibles de nouvelles interdépendances entre les acteurs, le concept d'agroécosystème soulève des enjeux de gestion et de conception inédits. Gérer un agroécosystème nécessite en effet d'amener des acteurs à agir ensemble ou de manière concertée pour mieux tenir compte de ces différents processus écologiques (STALLMAN, 2011). Ceci est d'autant

AUTEURS

1 : INRA, UMR Sadapt, 16, rue Claude Bernard, F-75231 Paris cedex ; elsa.berthet@agroparistech.fr

2 : Mines ParisTech, Centre de gestion scientifique, Paris

3 : CNRS, Centre d'Etudes Biologiques de Chizé, F-79360 Villiers-en-Bois

MOTS CLÉS : Agriculture durable, biodiversité, concertation, Deux-Sèvres, environnement, gestion du territoire, innovation, luzerne, multifonctionnalité, oiseau, Poitou-Charentes, prairie, services écosystémiques, système fourrager, *Tetrax tetrax*.

KEY-WORDS : Alfalfa, biodiversity, bird, concertation, ecosystem services, environment, forage system, grassland, innovation, land management, multi-functionality, Poitou-Charentes, sustainable agriculture, *Tetrax tetrax*.

RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE : Berthet E.T.A., Bretagnolle V., Segrestin B. (2014) : "Surmonter un blocage de l'innovation par la conception collective. Cas de la réintroduction de luzerne dans une plaine céréalière", *Fourrages*, 217, 13-21.

plus difficile que les acteurs ont généralement des intérêts divergents par rapport à l'agroécosystème, notamment dans le cas de milieux agricoles intensifs : certains acteurs accordent plus d'importance à la production agricole, d'autres à la préservation des espèces, d'autres encore à la gestion de l'eau. Il est donc nécessaire de concevoir de nouvelles pratiques, permettant de concilier différents enjeux et mobilisant une diversité d'acteurs. Le déploiement de ces pratiques innovantes au niveau collectif est lui aussi difficile. En effet, les voies classiques, telles que l'incitation économique individuelle à travers le marché ou la régulation publique, sont généralement mises en œuvre dans le cadre de solutions bien définies ou faisant consensus. Dans le cadre de projets innovants, d'autres formes de régulation sont à explorer.

Cet article présente une étude de cas située dans un agroécosystème en voie d'intensification et de spécialisation dans les grandes cultures, la plaine de Niort Sud-Est (Deux-Sèvres, Poitou-Charentes). Il s'agit d'un projet impliquant un partenariat inédit entre une coopérative agricole (CEA) et un centre de recherche en écologie (CEBC). Ce projet consiste à mettre en place une filière courte de production de luzerne afin d'augmenter, dans le territoire, la superficie de cette culture intéressante au plan environnemental. En effet, la luzerne contribue au maintien d'un large spectre de régulations écologiques, telles que la reproduction d'espèces, le cycle de l'eau ou le cycle de la matière organique du sol. Plus particulièrement, la luzerne est particulièrement intéressante dans le cadre de projets de conservation de l'outarde canepetière *Tetrax tetrax* (BRETAGNOLLE *et al.*, 2011) : une parcelle en luzerne est à la fois un site de reproduction d'insectes, dont se nourrit l'outarde, et un lieu de nidification pour cet oiseau. La filière luzerne étudiée vise à développer des échanges de foin entre des producteurs (céréaliers ou éleveurs) et des éleveurs du territoire dont les besoins en luzerne ne sont pas satisfaits par leur propre production. Elle est qualifiée de filière courte car elle doit permettre de créer un marché local de fourrage (au niveau départemental, éventuellement régional) et car la coopérative CEA constitue le seul intermédiaire des échanges.

Si ce projet peut paraître simple de prime abord, il soulève des difficultés que le concept d'agroécosystème permet de mieux comprendre. Le projet vise à faire en sorte que la production de luzerne contribue à la préservation de l'environnement, tout en étant rentable économiquement pour la coopérative et ses adhérents. Son élaboration requiert donc une bonne compréhension des interdépendances entre toutes les composantes de l'agroécosystème, ainsi que du rôle de la luzerne dans le fonctionnement de ce dernier. Or l'analyse présentée ici montre que l'identité de la luzerne est en réalité différente pour chaque catégorie d'acteurs. Il a alors été envisagé d'initier un processus de conception collective à travers l'organisation d'un atelier, de façon à interroger et à redéfinir ce que pourrait être une production de luzerne destinée à améliorer la durabilité de l'agroécosystème.

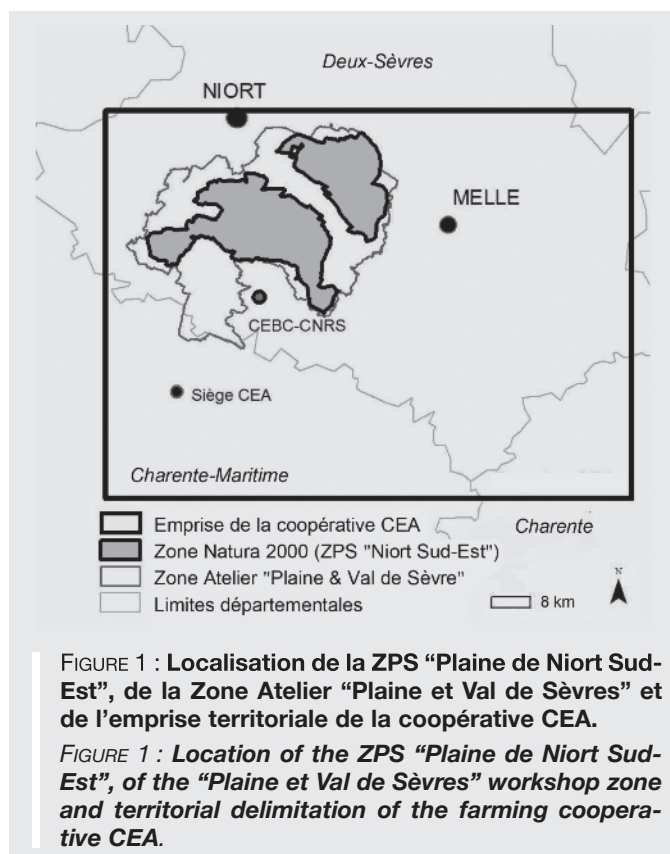
1. L'étude de cas : la mise en œuvre d'une filière courte de luzerne

Notre analyse s'appuie sur une étude menée entre 2010 et 2013 sur une **plaine située au sud-est de Niort**, en voie d'intensification et de spécialisation dans les grandes cultures. L'utilisation massive de produits phytosanitaires, l'augmentation des terres irriguées et la simplification des assolements conduisent à des dommages sur l'environnement, en particulier sur l'eau et la biodiversité, aujourd'hui largement reconnus (MEYNARD *et al.*, 2002 ; GEIGER *et al.*, 2010). La polyculture - élevage disparaît progressivement, et avec elle les surfaces en luzerne et en prairies de graminées, au profit des grandes cultures. Dans la zone d'étude, alors que 60 % des terres agricoles étaient occupées par des prairies (artificielles, temporaires ou permanentes) en 1970, 15 % subsistaient en 2007 (BRETAGNOLLE *et al.*, 2011). Le remembrement des parcelles agricoles a favorisé l'arrachage de la plupart des haies et l'agrandissement des parcelles cultivées, entraînant une multiplication par 10 de la taille des parcelles.

Cet agroécosystème a retenu notre attention car si les enjeux économiques liés à l'agriculture y sont prépondérants, c'est un lieu privilégié de mise en œuvre d'actions en faveur de la conservation de la biodiversité. Les plaines agricoles de la région Poitou-Charentes abritent une grande richesse biologique, notamment en termes d'espèces ayant une forte valeur patrimoniale. La plaine de Niort Sud-Est accueille notamment 17 espèces d'oiseaux menacées à l'échelle européenne. Il s'agit d'un site important pour la conservation de l'outarde canepetière, un oiseau fortement menacé à l'échelle française et européenne. Ceci a justifié la délimitation d'une Zone de Protection Spéciale (ZPS), l'un des rares sites Natura 2000 à avoir été désignés en zone d'agriculture intensive. Plusieurs aires d'alimentation de captage considérées comme prioritaires par le Grenelle de l'environnement ont été délimitées dans la plaine. Il s'agit également d'un territoire sur lequel les efforts de recherche sur les liens entre agriculture et environnement sont importants, notamment en raison de la présence d'un laboratoire de recherche en écologie. Le territoire étudié est d'ailleurs labellisé Zone Atelier (« Plaine & Val de Sèvre »). Sa surface s'étend sur 500 km² et comprend l'ensemble de la ZPS « Plaine de Niort Sud-Est » (voir figure 1).

Le projet que nous avons étudié mobilise **deux acteurs principaux qui se sont mis d'accord fin 2010 pour expérimenter la mise en place d'une filière courte de luzerne** :

- **Le CEBC** (Centre d'Etudes Biologique de Chizé) est un laboratoire de recherche en écologie du CNRS. L'un de ses programmes de recherche porte sur les conséquences de l'intensification de l'agriculture sur la biodiversité dans les agroécosystèmes céréaliers. Le CEBC s'investit notamment à travers ses activités de recherche et de sensibilisation dans la conception de mesures de conservation. Il est gestionnaire de la Zone Atelier, mais aussi opérateur pour les mesures agri-environnementales (MAE)



sur la Zone Natura 2000 (ZPS « Plaine de Niort Sud-Est »). Par conséquent, il mène des activités de recherche et de diffusion des connaissances sur ce territoire, mais aussi élabore, anime et instruit les contrats pour le compte de la DRAAF (Direction Régionale de l’Alimentation, de l’Agriculture et de la Forêt) avec les agriculteurs, pour promouvoir des pratiques favorables à la biodiversité, l’eau ou l’agriculture biologique.

- **La CEA** (Coopérative Entente Agricole) est une coopérative agricole qui compte 450 adhérents. Son territoire de collecte couvre 17 000 ha sur le bassin Nord Charente-Maritime et le Sud Deux-Sèvres. L’emprise du territoire de collecte de la coopérative CEA englobe la Zone Atelier et est environ quatre fois plus étendue (figure 1). Cependant, étant donné qu’une partie seulement des exploitations du territoire sont adhérentes à la coopérative, il est en réalité très morcelé.

2. Méthodologie et cadre théorique

L’étude de cas a été menée en deux phases. La première était une analyse rétrospective du raisonnement des écologues visant à comprendre comment ils avaient conçu leurs activités de conservation de l’outarde canepetière. Cette phase s’est déroulée de mars à août 2010. Elle s’est appuyée sur une analyse bibliographique ainsi que sur 23 entretiens auprès des chercheurs et autres acteurs impliqués dans ces projets de conservation (associations, agriculteurs, services déconcentrés de l’Etat...). La seconde phase a été menée sous forme d’une « recherche - intervention » (HATCHUEL et MOLET, 1986 ;

HATCHUEL et DAVID, 2007) d’octobre 2010 à avril 2013, de manière à accompagner la mise en œuvre du projet et à en tirer des enseignements.

Le projet de filière luzerne visait à concilier des objectifs *a priori* antagonistes : produire de la luzerne de manière plutôt intensive et préserver la biodiversité et la qualité de l’eau. **L’objectif de la recherche - intervention était de soutenir l’exploration collective de solutions innovantes et de suivre la mise en place de la filière.** Dans ce cadre, 18 entretiens semi-directifs ont été menés en janvier et février 2011 auprès d’employés et d’adhérents de la coopérative CEA, d’écologues et de représentants de collectivités locales, de façon à dresser un état des lieux initial du projet. Cette phase d’entretiens préalables a mis en évidence une **diversité de questions et de modalités possibles du projet**. C’est pourquoi il nous a semblé pertinent de **mobiliser une théorie de la conception innovante pour en analyser l’élaboration**. Nous avons appliqué la théorie C-K (*Concept-Knowledge*) (HATCHUEL et WEIL, 2003 ; HATCHUEL et WEIL, 2009), qui permet de modéliser les raisonnements de conception. La proposition centrale de la théorie C-K est de distinguer formellement les « concepts » (C), c’est-à-dire des propositions en partie inconnues, nécessitant un processus de conception, et les « connaissances » (K pour *Knowledge*). La théorie rend compte d’un double processus d’expansion qui permet de générer des objets connus à partir de propositions inconnues : les connaissances permettent de faire émerger de nouveaux concepts, et l’exploration de ces derniers entraîne l’expansion des connaissances.

Dans le cadre de notre recherche - intervention, nous avons organisé **un atelier de conception collective** en mobilisant la méthode KCP (*Knowledge - Concept - Proposition*) (ELMQUIST et SEGRESTIN, 2009 ; HATCHUEL *et al.*, 2009 ; ARNOUX, 2013), développée par les chercheurs du Centre de Gestion Scientifique à Mines ParisTech à partir de la théorie C-K. Elle a été élaborée pour aider les entreprises cherchant à générer des innovations « de rupture » à surmonter les obstacles rencontrés, qui sont essentiellement de deux ordres :

- cognitif : comment faire émerger des idées nouvelles malgré les effets de fixation d’autant plus courants que les collectifs sont grands ? ;

- et organisationnel : comment organiser et gérer les concepts en rupture sans que les changements ne menacent la cohésion du collectif ? (AGOGUÉ *et al.*, 2013).

La méthode KCP comporte trois phases permettant d’aider un collectif à explorer et structurer un champ d’innovation.

- La phase K (« état de l’art et du non-art ») vise à partager les connaissances détenues par les parties prenantes du projet mais aussi celles des experts externes. Elle permet également d’identifier les pistes en rupture et les connaissances manquantes, de manière à préparer l’émergence de concepts novateurs.

- La phase C (développement de « concepts - projecteurs ») vise à organiser une démarche de créativité

« dirigée » selon des règles précises ; elle se distingue en cela des méthodes de créativité du type brainstorming.

- La phase P (proposition d'une stratégie de conception innovante) vise à agréger et recombinaison les propositions originales des phases K et C, à identifier les voies prometteuses et à mettre en place une stratégie d'innovation sur le long terme.

Cette méthode a été développée initialement pour stimuler des processus de conception innovante au sein de grandes entreprises industrielles ; elle est généralement déployée sur plusieurs mois. Notre étude de cas correspondait à la première adaptation de cette méthode à la gestion collective d'un agroécosystème. Pour cette raison, mais aussi celle de la dispersion et des contraintes de temps des acteurs du milieu agricole, nous avons choisi de n'organiser qu'un atelier très court, sur une journée, lors de laquelle seules les phases K et C ont été réalisées. La phase P a été menée par les organisateurs de l'atelier durant les deux mois suivants. L'atelier a eu lieu en mai 2011, après une phase de préparation d'environ deux mois. Il a permis de réunir une trentaine d'acteurs : agriculteurs, techniciens agricoles, membres du conseil d'administration et de la direction de la coopérative, représentants de collectivités locales et d'organismes de développement agricole, chercheurs en écologie, agronomie et sciences sociales. La plupart d'entre eux ne se connaissaient pas avant.

Suite à cet atelier, deux des auteurs de cet article ont participé aux réunions mensuelles de montage et de suivi du projet de filière luzerne, avec les représentants de la coopérative CEA, entre juin 2011 et avril 2013.

3. Résultats

■ La luzerne, un objet issu de raisonnements de conception disjoints

Pourquoi réintroduire de la luzerne dans des zones consacrées de façon croissante aux grandes cultures ? Si l'idée n'est pas nouvelle dans le cadre de projets environnementaux, le développement de cette production rencontre un certain nombre d'obstacles. Dans un premier temps nous avons cherché à comprendre le raisonnement scientifique mené par les écologues du CEBC ayant abouti à la proposition d'augmenter les surfaces en luzerne dans la plaine (BERTHET *et al.*, 2012b). Puis nous avons analysé la façon dont les agriculteurs (céréaliers et éleveurs) percevaient cette production, de manière à comprendre le décalage initial entre les points de vue des parties prenantes du projet.

• Le point de vue des écologues : la luzerne comme habitat écologique

La réflexion des écologues du CEBC sur l'intérêt écologique de la luzerne est partie du constat du déclin de l'outarde canepetière en région Poitou-Charentes : 90 % de diminution des effectifs en 20 ans (JOLIVET et BRETAGNOLLE, 2002 ; BRETAGNOLLE et INCHAUSTI, 2005).

L'outarde est considérée comme une espèce « parapluie¹ » (CARO, 2003). Dans le cadre d'un programme de conservation de l'outarde, les chercheurs ont identifié le fait que son déclin était essentiellement lié aux échecs de reproduction, 40 % des poussins ne survivant pas plus de quelques semaines en raison d'un déficit alimentaire. Les poussins se nourrissent exclusivement d'insectes, en particulier de criquets (INCHAUSTI et BRETAGNOLLE, 2005). Or ces derniers ont vu leurs effectifs grandement diminuer en raison de l'application répétée d'herbicides et d'insecticides, et du labour qui détruit chaque année leurs lieux de ponte (BADENHAUSSER *et al.*, 2009).

Selon les chercheurs, pour maintenir les populations de criquets, il faut réduire la fréquence et l'intensité des perturbations du milieu, mais surtout réintroduire des espaces offrant un habitat favorable à la reproduction des criquets et les distribuer de façon optimale dans l'espace (BRETAGNOLLE *et al.*, 2011). Les écologues ont mobilisé pour cela la théorie des métapopulations² (HANSKI, 1999) et modélisé l'agroécosystème comme une mosaïque paysagère hétérogène, composée d'espaces semi-naturels (habitat de haute qualité écologique) et de zones de cultures annuelles (habitat de faible qualité écologique). Or, parmi les milieux de haute qualité écologique, les écologues ont identifié les « prairies » au sens large, qu'elles soient à base de graminées, de légumineuses ou en mélange, temporaires ou permanentes. Ce sont des milieux semi-pérennes relativement peu perturbés³ par les activités agricoles, notamment par rapport aux cultures annuelles. De manière générale, les prairies ont des impacts environnementaux bénéfiques reconnus, en matière de séquestration du carbone (WHITE *et al.*, 2000) ou de biodiversité des sols (MENTA *et al.*, 2011). De plus, elles sont une source de diversité dans les systèmes agricoles céréaliers (LEMAIRE *et al.*, 2011), car elles sont à la fois des refuges et des espaces propices à la reproduction de nombreuses espèces, notamment les criquets. Ainsi, **la « distance entre les prairies » devient une variable clé pour la conception d'une mosaïque paysagère favorable au maintien de la population de criquets.** Sur la base de différentes observations empiriques et enseignements tirés de la littérature sur la distance de migration des criquets, les scientifiques ont fixé l'objectif de mettre en place 15 % de surfaces en prairies dans la plaine, avec une fourchette allant de 10 à 20 %.

Parmi les types de prairies possibles, la luzerne a été ciblée en priorité par les écologues pour des raisons à la fois écologiques, agronomiques et économiques. Au plan environnemental, la luzerne est globalement un bon

1 : Ce terme fait référence à toute espèce dotée d'un habitat étendu dont la préservation garantit la conservation de nombreuses autres espèces

2 : La théorie prédit que si la distance de migration de l'espèce considérée est supérieure ou équivalente à celle séparant deux sources (ici les prairies), alors les dynamiques de recolonisation des criquets pourront compenser les extinctions locales dues aux travaux agricoles (fauche, labour des prairies)

3 : En écologie, une perturbation est un événement limité dans le temps et dans l'espace, conduisant à une modification des ressources et/ou des conditions physico-chimiques d'un écosystème, et affectant les communautés qui y vivent (VAN DER MAAREL, 1993)

habitat écologique pour une diversité d'insectes et de petits mammifères, en plus de son intérêt pour l'outarde canepetière. Elle contribue à la régulation de la qualité et de la quantité d'eau utilisée par l'agriculture, car elle nécessite peu de traitements phytosanitaires et augmente la capacité de rétention en eau du sol en améliorant la structure. Au plan agronomique, la luzerne constitue une bonne tête de rotation : elle contribue à enrichir le sol en azote ; ses racines qui se développent pendant plusieurs années dans le sol permettent à la microfaune du sol de se multiplier, et son fort pouvoir couvrant peut limiter le développement de certaines plantes adventices des grandes cultures. Enfin, l'offre d'une production locale de fourrage riche en protéines peut être intéressante pour les éleveurs, pour améliorer la traçabilité de leurs produits et pour mieux valoriser leur production *via* des labels de qualité.

• Le point de vue des agriculteurs : la luzerne comme production fourragère peu rentable

Le point de vue des agriculteurs sur la luzerne varie selon qu'ils sont éleveurs ou céréaliers, ou encore en agriculture biologique ou conventionnelle. D'après nos entretiens et nos échanges avec les membres de la coopérative CEA, beaucoup d'agriculteurs reconnaissent les intérêts agronomiques de la luzerne. Cependant, pour les céréaliers dits « conventionnels », ces propriétés agronomiques ont été globalement substituées par des intrants chimiques et par le labour. Ils considèrent la luzerne comme peu rentable par rapport aux grandes cultures. De plus, il n'existe pas réellement de marché pour cette production : les échanges de foin de luzerne sont limités dans la région car les éleveurs sont généralement auto-suffisants, ou bien consomment la luzerne nous forme déshydratée en provenance de Champagne-Ardenne (NCA-Environnement, 2012). Enfin, la production de luzerne soulève pour les céréaliers des problèmes de technicité et d'équipement spécifique. Beaucoup d'éleveurs de caprins et bovins allaitants produisent de la luzerne, reconnue pour ses qualités fourragères. Cependant, ils ne tiennent pas à en étendre la surface, car étant donné la baisse globale des cours des produits de l'élevage, ils préfèrent diversifier leurs sources de revenus avec des cultures céréalières. La réticence de nombreux agriculteurs à développer la production de luzerne a notamment été exprimée lors de l'élaboration du document d'objectif de la ZPS « Plaine de Niort Sud-Est », qui prévoyait la mise en place de 10 % des surfaces agricoles en prairie, notamment en luzerne. La validation de ce document a été bloquée pendant plusieurs années sous la pression de certains agriculteurs qui ne souhaitaient pas s'engager pour un tel objectif. Dans les deux cas, que ce soit pour les céréaliers conventionnels ou les éleveurs, la luzerne est produite de manière à maximiser la quantité et la qualité du fourrage. L'objectif est assez différent pour des céréaliers en culture biologique qui implantent principalement la luzerne pour ses intérêts agronomiques.

• La luzerne, un objet aux conceptions multiples

Cette analyse met en évidence que **le type de luzerne porté par les écologues** d'une part (luzerne pour la biodiversité) **et celui porté par les agriculteurs d'autre part** (luzerne pour la production de fourrage) **sont le résultat de processus de conception disjoints**. Les écologues perçoivent la luzerne comme un habitat écologique à perturber le moins possible et comme un élément de composition d'une mosaïque paysagère. Les agriculteurs la considèrent comme une production fourragère assez peu rentable, dont la gestion est pensée à la parcelle (cf. tableau 1). Ainsi, si le projet de filière luzerne apparaissait initialement comme une occasion pour des acteurs qui ne se connaissaient pas de collaborer pour atteindre un objectif commun, **le fait de ne pas prendre en compte cette différence de perception de la luzerne masquait une divergence de motivations et de contraintes**. En effet, la coopérative souhaitait favoriser une production de fourrage de haute qualité, avec les meilleurs rendements possibles. Les écologues, quant à eux, voyaient dans la mise en place de la filière le moyen d'étendre la superficie de milieux peu perturbés, plus favorables aux animaux sauvages.

Selon les propriétés et les critères d'évaluation attribués à la luzerne, les modalités de production ne sont pas les mêmes. En effet, une luzerne produite de façon intensive (par ex. forte densité de semis, utilisation de produits phytosanitaires, irrigation et quatre fauches par an) n'est pas intéressante pour la biodiversité (car peu propice au développement d'un minimum d'adventices, et donc d'insectes qui en dépendent) ni pour améliorer la qualité de l'eau. A l'inverse, produire une luzerne favorable aux outardes, notamment sans la faucher entre mai et juillet, n'est pas très intéressant économiquement pour les agriculteurs.

La recherche - intervention que nous avons menée visait à répondre aux questions empiriques suivantes : La luzerne peut-elle être une solution acceptable par les agriculteurs et dans quelles conditions ? Quelles modalités envisager pour la mise en place de la filière ?

Ecologues	Agriculteurs
Propriétés de la luzerne	
- Refuge et lieu de reproduction pour diverses espèces	- Production fourragère destinée à l'élevage
- Composante d'une mosaïque paysagère hétérogène	- Production maximisée à l'échelle de la parcelle
Critères d'évaluation	
- Faible degré de perturbation	- Rendement en fourrage à l'hectare
- Distances entre parcelles de luzerne	- Qualité du fourrage

TABLEAU 1 : Propriétés et critères d'évaluation attribués à la luzerne par les écologues et les agriculteurs.

TABLE 1 : *Properties and evaluation criteria determined by ecologists and farmers for alfalfa.*

■ Vers une démarche collective de conception d'un agroécosystème durable

• Une extension des propriétés de la luzerne

La coopérative a d'abord opté pour un itinéraire technique « conventionnel » de la luzerne : le contrat entre la coopérative et le producteur de luzerne proposait un cahier des charges classique, avec utilisation d'intrants chimiques et sans pilotage de la localisation des parcelles. Par conséquent, si cette voie privilégiait les objectifs de production et de qualité du fourrage, elle n'était pas favorable à un certain nombre d'objectifs environnementaux tels que le maintien des populations de criquets ou la préservation de la qualité de l'eau. De fait, pour atteindre la multiplicité d'objectifs visés par le projet, il semblait difficile d'identifier *a priori* les bons modes de conduite de la luzerne à mettre en place. Il nous a donc paru **nécessaire d'inciter les acteurs à mener un processus de conception conjoint, afin d'explorer**, au-delà des deux modèles mentionnés précédemment, **les formes possibles, éventuellement nouvelles, que pouvait prendre cette culture luzerne**. Cette exploration devait non seulement concerner les modalités de production de la luzerne, les types de services écosystémiques impactés (positivement ou négativement), mais aussi les débouchés possibles et les valeurs potentielles de la luzerne.

C'est dans ce cadre qu'a été réalisé l'atelier de conception innovante de type KCP. En tant qu'organisateur de l'atelier, nous avons proposé de considérer la luzerne comme un « concept » (HATCHUEL et WEIL, 2003),

c'est-à-dire un objet partiellement inconnu, dont des modalités nouvelles pouvaient être explorées. L'objectif était de « réinterroger » l'identité de la luzerne et d'étendre ses fonctions attendues ou valeurs associées, au lieu de la considérer comme un objet connu dont il suffisait d'augmenter la surface. Lors de la phase K de l'atelier, des éclairages variés ont été proposés par des experts de domaines divers comme la biodiversité, l'agronomie, l'économie ou l'hydrologie. Dans la phase C, le collectif a été séparé en quatre groupes composés chacun de représentants des différents types d'acteurs présents à l'atelier. Ils devaient travailler à partir de « concepts - projecteurs » visant à stimuler des explorations inattendues : la luzerne « haut de gamme », la luzerne « qu'on aime cultiver », la luzerne « qui nous distingue », la luzerne « front de recherche ». Ces concepts - projecteurs ont été identifiés préalablement à l'atelier par les organisateurs à partir d'une exploration des pistes possibles basée sur la construction d'une arborescence C-K. Pour chaque concept - projecteur, les participants devaient proposer un certain nombre d'informations concernant les fonctions attendues du type de luzerne envisagé, les critères de performance, les moyens possibles ou à développer pour les atteindre, le modèle économique adapté, le rôle pour la coopérative et pour les autres acteurs impliqués et, enfin, les obstacles à surmonter. La phase P, réalisée ultérieurement, a consisté à identifier des pistes pour la mise en œuvre de la filière et pour produire des connaissances nécessaires au projet.

Les connaissances rassemblées lors de cet atelier ont permis d'étendre la liste des attributs de la luzerne, d'une part en élargissant sa gamme de fonctions agronomiques et écologiques, d'autre part en explorant la

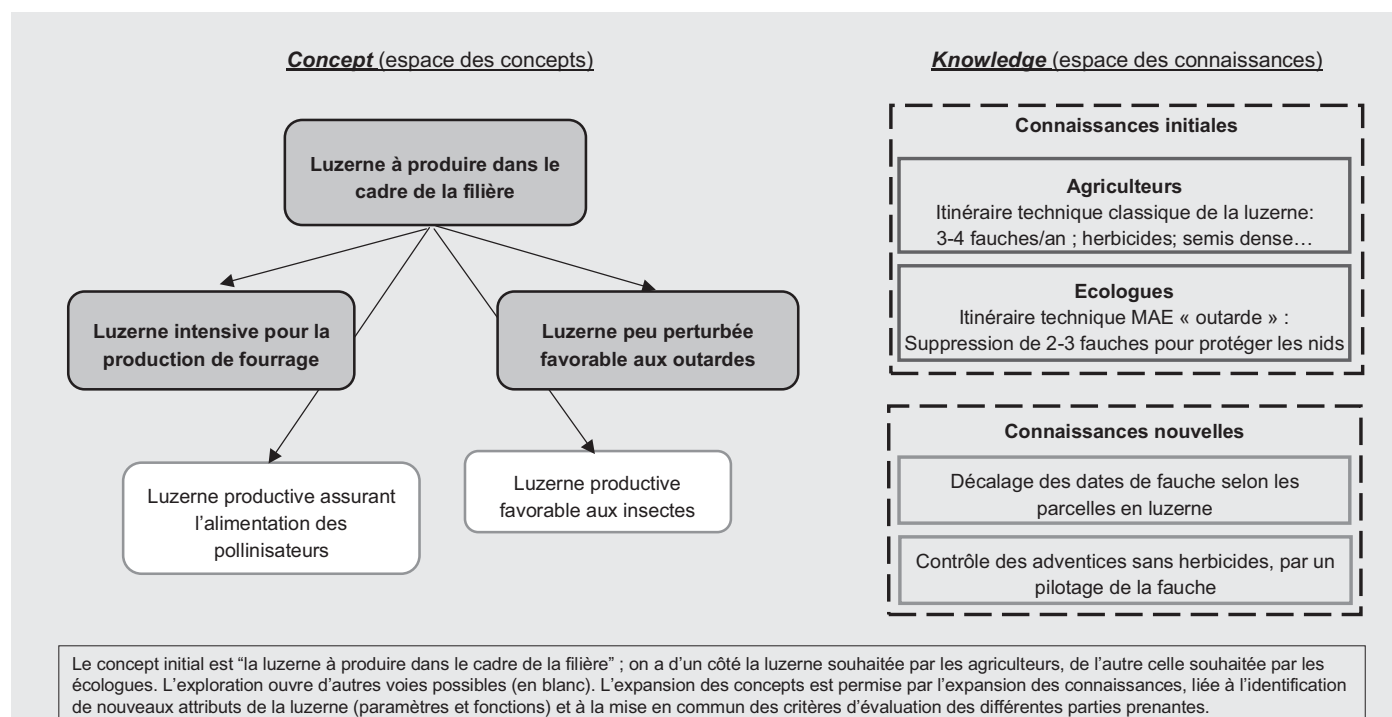


FIGURE 2 : L'exploration de nouvelles "formes" de luzerne par les parties prenantes du projet.

FIGURE 2 : Investigation of new 'forms' of alfalfa by stakeholders involved in the project.

faisabilité de nouveaux paramètres de conception et/ou de production de la luzerne. Ce travail d'exploration a permis de mettre en évidence les antagonismes concernant certains paramètres clés : par exemple, une fauche avant la floraison est *a priori* meilleure du point de vue de la qualité du fourrage, mais peu favorable à l'alimentation des abeilles qui, dans les zones de grandes cultures, subissent un déficit alimentaire en juin (REQUIER *et al.*, 2012). Des marges de manœuvre ont alors été recherchées pour surmonter ces antagonismes : par exemple, pour les deuxième et troisième coupes de la luzerne, qui ont lieu respectivement en juillet et septembre, le fait d'attendre la floraison est moins problématique que pour la première coupe, car la luzerne pousse plus lentement ; de plus, cela permet à la plante de constituer davantage de réserves, et donc d'avoir une durée de vie plus longue.

L'exploration initiée lors de l'atelier a permis de ne pas seulement faire porter les discussions sur la surface en luzerne à planter, mais aussi sur les types de luzerne à mettre en place, selon les services écosystémiques ciblés. L'identification par les parties prenantes de nouveaux attributs de la luzerne a permis d'ouvrir des voies intermédiaires entre les deux modèles évoqués précédemment : d'une part la luzerne intensive défavorable à la biodiversité, et d'autre part la luzerne de la MAE « Reconversion de terres arables en couvert herbacé favorable à l'outarde », dans laquelle la réduction de la production fourragère nécessite une compensation financière (voir figure 2). Le fait de considérer la luzerne comme un concept a permis d'en identifier de nouvelles propriétés qui rendent plus conciliables la production fourragère et la préservation de la biodiversité.

• De nouvelles pistes pour une gestion collective des luzernes dans l'agroécosystème

L'exploration menée lors de l'atelier a mis en évidence **l'importance de paramètres de gestion collective des luzernes, qui aujourd'hui sont très utilisés**. Il s'agit notamment de la coordination des dates de fauche et de la localisation des luzernes dans l'espace. Cette dernière peut avoir un impact sur la dynamique de populations d'insectes (une distribution aléatoire des parcelles dans le paysage sera alors favorable), mais aussi sur la qualité de l'eau (concentration des parcelles autour des bassins de captage d'eau potable ou sur les zones dont les sols sont sensibles au lessivage). Avec l'introduction de ces nouveaux paramètres, **l'identité de la luzerne est révisée : d'un objet privé géré individuellement, elle devient une infrastructure écologique à gérer en commun**.

L'atelier a également permis de rendre visibles les interdépendances entre les différents acteurs du territoire, et de faire émerger l'agroécosystème en tant que support de ces interdépendances. Les acteurs ont pu envisager différentes configurations d'agroécosystèmes possibles, selon la configuration des luzernes dans la plaine notamment. En décidant de l'augmentation, du maintien ou du déclin des milieux peu perturbés dans la

plaine de grandes cultures, ils influencent la trajectoire de l'agroécosystème dans le temps long.

Enfin, l'atelier a mis en évidence **le besoin de connaissances nouvelles pour la réalisation du projet**. La coopérative, prenant conscience de la difficulté que pouvait représenter la mise en place d'une telle filière, a non seulement cherché un soutien financier de la part des collectivités locales mais aussi un soutien scientifique. Il a donc été décidé, suite à cet atelier, de réaliser une étude de faisabilité économique de la filière luzerne et de monter un programme de recherche - action pour produire les connaissances nécessaires à la conciliation des différents enjeux du projet. Ce programme en cours vise à proposer des innovations en termes d'itinéraires techniques de la luzerne, d'outils et de règles de gouvernance pour la filière luzerne.

Discussion et perspectives

■ La conception de l'agroécosystème, de nouvelles perspectives par rapport aux paiements pour services écosystémiques

La conception innovante vise à identifier des solutions nouvelles qui permettent de sortir d'un compromis entre deux voies connues. Le compromis (*trade-off*) est un concept central dans la littérature sur les services écosystémiques. Dans le cas étudié, la solution de réintroduire de la luzerne dans la plaine céréalière ne correspond pas à un simple compromis entre la production et la biodiversité : les acteurs n'ont pas décidé de réduire l'intensité de la production agricole pour augmenter la biodiversité, mais ils ont envisagé de gérer différemment le milieu pour maintenir les deux services écosystémiques. Pour identifier la prairie, et *a fortiori* la luzerne, comme solution pour les concilier, les écologues avaient initialement ciblé la conservation de l'outarde canepetière. Des recherches portant sur le rôle écologique des prairies ont permis d'étendre la liste des services pouvant être favorisés par la réintroduction de ces milieux dans un agroécosystème céréalière. L'exploration collective impliquant de nouveaux acteurs a contribué à étendre la liste des services pouvant être générés par une gestion collective des luzernes, par exemple concernant le renforcement des liens entre céréaliers et éleveurs, ou encore avec les apiculteurs. Une exploration plus poussée aurait probablement pu faire émerger des services initialement inconnus.

La démarche mise en œuvre se distingue de formes de régulations classiques telles que l'incitation individuelle économique. Par exemple dans les mesures agri-environnementales (MAE), on cible *a priori* certains services écosystémiques, puis on met en place des actions incitatives pour les favoriser. Dans le cadre de la conservation de l'outarde canepetière, des MAE visant à mettre des luzernes très extensives ont été déployées sur la zone Natura 2000. Ces outils incitatifs ont eu des résultats positifs puisque les surfaces en luzerne ont aug-

menté de près de 50 % en 7 ans (1 230 hectares en 2006 et 2 200 ha en 2012 ; BRETAGNOLLE *et al.*, 2011). Cependant, l'augmentation ne concerne que la zone éligible aux MAE, et ce type de luzerne ne peut être développé sans compensation économique.

Dans le projet étudié, la démarche initiée est toute autre. L'objectif initial était de mettre au point un modèle viable économiquement, ne nécessitant éventuellement des subventions que lors de son lancement. **Cette filière représentait une opportunité de développer la production de luzerne au-delà des zones éligibles aux MAE, de façon moins coûteuse pour les pouvoirs publics, et pérennisée par l'engagement de la coopérative.** Différentes configurations de luzerne ont été explorées de façon à produire divers faisceaux de services écosystémiques (par exemple : disperser les luzernes pour favoriser la reproduction et la recolonisation des criquets, donc la survie des outardes, mais aussi l'alimentation des abeilles). L'atelier mis en œuvre n'était donc pas une simple arène de négociation sur un objet - ici la luzerne - dont la valeur était considérée comme connue. C'était plutôt une occasion de penser collectivement de nouvelles modalités de production de luzerne, de façon à se projeter sur des trajectoires potentielles de l'agroécosystème acceptables par l'ensemble des acteurs. Ainsi, contrairement à des situations où l'on cherche des compromis ou à éviter des conflits, la démarche mise en œuvre visait à **traiter le conflit de manière créative.**

Cette étude de cas invite à repenser les instruments d'action publique. Les MAE par exemple consistent à définir des solutions à des échelles généralement plus larges que celle de l'agroécosystème concerné (ex. au niveau national), puis à inciter individuellement des acteurs à les mettre en place. Il pourrait être **intéressant d'envisager de nouveaux instruments d'action publique en soutien aux initiatives locales de conception collective**, pour inciter les acteurs à s'impliquer dans la gestion durable de leur agroécosystème.

■ La conception collective, de nouveaux enjeux de gouvernance

Nous avons d'abord cherché à caractériser les difficultés liées au montage du projet de filière luzerne. Nous avons mis en évidence le désaccord initial entre les parties prenantes du projet sur l'adoption d'une solution de gestion de l'agroécosystème céréalier, la réintroduction de luzerne. Ce désaccord était lié à la différence de perception de la luzerne par les écologues et les professionnels agricoles, qui lui attribuaient des propriétés *a priori* non conciliables. Un premier enjeu de gouvernance du projet était donc de surmonter les positions divergentes entre ces acteurs sur la luzerne, en considérant cette dernière comme le point de départ d'un processus collectif de conception. L'idée était d'inciter les acteurs à se projeter collectivement vers des formes souhaitables de culture de luzerne, permettant de concilier production agricole, préservation de la biodiversité et production d'une diversité de services écosystémiques.

Le fait de réfléchir collectivement sur un objet désirable en commun, mais partiellement inconnu, a permis aux acteurs de se projeter dans un projet collectif (BERTHET, 2013). Ainsi, par rapport à l'incitation économique individuelle, la forme de régulation en jeu relève plutôt de l'« auto-organisation », pour faire référence aux travaux d'OSTROM (1990) sur les biens communs. **L'auto-organisation** est intéressante car elle **permet de tirer parti des connaissances des agroécosystèmes détenues ou produites localement, et d'impliquer les parties prenantes dans la gestion de leur agroécosystème.** Cependant, contrairement aux cas étudiés par OSTROM, l'action collective n'a pas été initiée suite à l'identification d'une menace pesant sur un bien commun. En effet, l'outarde canepetière n'ayant pas vraiment de valeur aux yeux de la plupart des agriculteurs, elle pouvait difficilement être considérée comme un bien commun. Dans le cas étudié, l'atelier a permis d'ouvrir un espace collectif de conception permettant d'explorer des solutions générant des intérêts communs, et donc d'initier une action collective auto-organisée.

Le processus collectif de conception soulève cependant en tant que tel **des questions de gouvernance** pour les parties prenantes du projet. Qui impliquer dans ce processus ? Le collectif de conception doit-il se limiter aux membres de la coopérative et aux chercheurs du CEBC, ou faut-il impliquer d'autres acteurs du territoire ? L'atelier de conception collective a réuni des acteurs du territoire extérieurs à la coopérative, mais il n'y a eu qu'un seul atelier, et particulièrement court au regard de la méthode KCP. Il n'a pas permis de mettre en place un « collectif de conception de l'agroécosystème », ce qui peut expliquer en partie la difficulté de déploiement des surfaces en luzerne (50 ha en 2013). De plus, il a été ciblé sur les propriétés potentielles de la luzerne, or d'autres questions restent à traiter. Par exemple, quelles sont les autres solutions possibles que la luzerne pour améliorer l'état de l'agroécosystème ? Quelles innovations techniques permettraient de mieux concilier la production de fourrage et la préservation des oiseaux ? L'atelier a permis d'initier la démarche de conception collective, mais les règles de gouvernance qui permettraient de poursuivre cette démarche restent à mettre au point. La question du pilotage de la localisation des luzernes reste à instruire, puisque jusqu'à présent cette dimension a été masquée par une préoccupation de la coopérative davantage tournée vers les contraintes logistiques de la filière. Aujourd'hui, avec le dispositif MAE, le CEBC pilote la localisation des luzernes de manière centralisée sur la zone Natura 2000. Il faudra ici trouver un mode de coordination entre agriculteurs, coopératives, écologues et syndicats d'eau.

L'accompagnement du projet de filière luzerne montre que le fait de conduire des acteurs aux intérêts divergents à concevoir ensemble des solutions de gestion collectivement souhaitables peut créer des conditions favorables pour surmonter une situation de blocage de l'innovation. Cependant, explorer des solutions souhaitables au-delà de ce qui est connu est difficile. Le pilotage

d'un processus collectif de conception nécessiterait d'**outiller davantage les acteurs du territoire**, par exemple en développant des méthodes de conception innovante adaptées à de tels collectifs. L'élaboration ou l'adaptation de méthodes de conception collectives telles que KCP pour soutenir la conception collective d'innovations agroécologiques (BERTHET *et al.*, 2012a) mériteraient d'être approfondies. D'autre part, des outils de suivi des innovations, notamment de l'état de l'agroécosystème dans le temps long, sont également à développer. Cette réflexion fait partie du projet de recherche - action en cours.

Accepté pour publication,
le 10 février 2014.

Remerciements : Les auteurs remercient la coopérative CEA pour sa collaboration, en particulier son président, Jacques Trouvat, et son directeur, Eric Guilbot, ainsi que la Région Poitou-Charentes, le Conseil Général des Deux-Sèvres et celui de Charente-Maritime qui financent le projet de recherche - action *Prair'innov* consistant en la mise en place de la filière luzerne. Ils remercient également Egizio Valceschini pour ses suggestions concernant le texte. Cette recherche a essentiellement été réalisée dans le cadre d'une thèse financée par l'INRA ; une partie a été menée dans le cadre de l'ERA-Net Ecocycles.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGOGUÉ M., ARNOUX F., BROWN I., HOOGE S. (2013) : *Introduction à la Conception Innovante: éléments théoriques et pratiques de la théorie CK*, Presse des Mines ParisTech.
- ANDERIES J.M., JANSSEN M.A., OSTROM E. (2004) : "A Framework to Analyze the Robustness of Social-ecological Systems from an Institutional Perspective", *Ecology and Society*, 9 (1), 18.
- ARNOUX F. (2013) : *Modéliser et organiser la conception innovante : le cas de l'innovation radicale dans les systèmes d'énergie aéronautiques*, Mines ParisTech.
- BADENHAUSSER I., AMOUROUX P., LERIN J., BRETAGNOLLE V. (2009) : "Acridid (Orthoptera: Acrididae) abundance in Western European Grasslands: sampling methodology and temporal fluctuations", *J. Applied Entomology*, 133 (9-10), 720-732.
- BERTHET E.T.A. (2013) : *Contribution à une théorie de la conception des agro-écosystèmes : Fonds écologique et inconnu commun*, thèse, Mines Paristech - INRA.
- BERTHET E.T.A., BARNAUD C., GIRARD N., LABATUT J. (2012a) : "Toward a reflexive framework to compare collective design methods for farming system innovation", *IFSA*, Aarhus, Denmark.
- BERTHET E.T.A., BRETAGNOLLE V., SEGRESTIN B. (2012b) : "Analyzing the Design Process of Farming Practices Ensuring Little Bustard Conservation: Lessons for Collective Landscape Management", *J. sustainable agriculture*, 36 (3), 319-336.
- BRETAGNOLLE V., INCHAUSTI P. (2005) : "Modelling population reinforcement at a large spatial scale as a conservation strategy for the declining little bustard (*Tetrax tetrax*) in agricultural habitats", *Animal Conservation*, 8 (1), 59-68.
- BRETAGNOLLE V., GAUFFRE B., MEISS H., BADENHAUSSER I. (2011) : "The role of grassland areas within arable cropping systems for the conservation of biodiversity at the regional level", *Grassland Productivity and Ecosystem Services*, G. Lemaire, J. A. Hodgson et A. Chabbi éd., 251-260.
- CARO T.M. (2003) : "Umbrella species: critique and lessons from East Africa", *Animal Conservation*, 6 (2), 171-181.
- ELMQUIST M., SEGRESTIN B. (2009) : *The Challenges of managing open innovation in highly innovative fields: exploring the use of the KCP method*, EURAM, Liverpool.
- GEIGER F., BENGTSSON J., BERENDSE F., WEISSER W.W., EMMERSON M. *et al.* (2010) : "Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland", *Basic and Applied Ecology*, 11 (2), 97-105.
- GOLDMAN R.L., THOMPSON B.H., DAILY G.C. (2007) : "Institutional incentives for managing the landscape: Inducing cooperation for the production of ecosystem services", *Ecological Economics*, 64 (2), 333-343.
- HANSKI I. (1999) : "Habitat connectivity, habitat continuity, and metapopulations in dynamic landscapes", *Oikos*, 87 (2), 209-219.
- HATCHUEL A., MOLET H. (1986) : "Rational Modelling in understanding and aiding human decision-making : about two case-studies", *Europ. J. Operational Res.*, 24, 178-186.
- HATCHUEL A., WEIL B. (2003) : "A new approach of innovative design: an introduction to C-K theory", *ICED'03*, Stockholm (Sweden).
- HATCHUEL A., DAVID A. (2007) : "Collaborating for management research: from action research to intervention research in management", *Handbook of collaborative management research*, R.A.B. Shani, S.A. Mohrman, W.A. Pasmore, B. Stymne et N. Adler ed., Sage Publications, 143-162.
- HATCHUEL A., WEIL B. (2009) : "C-K design theory: an advanced formulation", *Res. in Engineering Design*, 19, 181-192.
- HATCHUEL A., LE MASSON P., WEIL B. (2009) : "Design theory and collective creativity: a theoretical framework to evaluate KCP Process", *Int. conf. on engineering design, ICED'09*, Stanford, CA, USA.
- INCHAUSTI P., BRETAGNOLLE V. (2005) : "Predicting short-term extinction risk for the declining Little Bustard (*Tetrax tetrax*) in intensive agricultural habitats", *Biological Conservation*, 122 (3), 375-384.
- JOLIVET C., BRETAGNOLLE V. (2002) : "L'outarde canepetière en France: évolution récente des populations, bilan des mesures de sauvegarde et perspectives d'avenir", *Alauda*, 70 (1), 93-96.
- LEMAIRE G., HODGSON J., CHABBI A. EDS. (2011) : *Grassland Productivity and Ecosystem Services*, Wallingford, UK, CAB Int.
- LOUCKS O.L. (1977) : "Emergence of research on agro-ecosystems", *Annual review of ecology and systematics*, 8, 173-192.
- MENTA C., LEONI A., GARDI C., CONTI F.D. (2011) : "Are grasslands important habitats for soil microarthropod conservation?", *Biodiversity and Conservation*, 20 (5), 1073-1087.
- MEYNARD J.M., DUPRAZ P., DRON D. (2002) : *Grande culture. D23 ATEPE (Agriculture, territoire, environnement dans les politiques européennes), expertise collective*, Les Dossiers de l'environnement de l'INRA.
- NCA-ENVIRONNEMENT (2012) : *Etude de faisabilité - Mise en place d'une filière courte luzerne en Poitou-Charentes*, Document de synthèse, 34 p.
- OSTROM E. (1990) : *Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge University Press.
- REQUIER F., ODOUX J.F., TAMIC T., FEUILLET D., HENRY M. *et al.* (2012) : "Dynamique temporelle de la sélection alimentaire chez l'abeille domestique (*Apis mellifera* L.) en paysage agricole", *Colloque Polinov*, Prodirna, Poitiers, France.
- STALLMAN H.R. (2011) : "Ecosystem services in agriculture: Determining suitability for provision by collective management", *Ecological Economics*, 71, 131-139.
- VANLOQUEREN G., BARET P.V. (2009) : "How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations", *Research Policy*, 38 (6), 971-983.
- VAN DER MAAREL E. (1993) : "Some remarks on disturbance and its relations to diversity and stability", *J. of Vegetation Sci.*, 4, 733-736.
- WHITE R.P., MURRAY S., ROHWEDER M. (2000) : *Pilot analysis of global ecosystems: grassland ecosystems*, W.R. Institute, Washington DC, USA.



Association Française pour la Production Fourragère

La revue *Fourrages*

est éditée par l'Association Française pour la Production Fourragère

www.afpf-asso.org



AFPF – Centre Inra – Bât 9 – RD 10 – 78026 Versailles Cedex – France

Tél. : +33.01.30.21.99.59 – Fax : +33.01.30.83.34.49 – Mail : afpf.versailles@gmail.com

Association Française pour la Production Fourragère