

Les nouvelles ressources pour la formation

sur les prairies et cultures fourragères

C. Huyghe

Inra, Direction Scientifique Agriculture, 147, rue de l'Université, F-75338 Paris cedex 07 ;
chuyghe@lusignan.inra.fr

Introduction : le rôle de la formation

La formation joue un rôle essentiel dans la capacité des acteurs et des structures à s'adapter aux conditions qui changent et à anticiper des défis nouveaux (Guyomard *et al.*, 2013). Ceci est vrai tout à la fois pour la formation initiale dans les lycées agricoles ou dans les établissements d'enseignement supérieur et pour la formation continue des agriculteurs et des conseillers.

Les analyses sur le fonctionnement des systèmes en transition et la levée des verrouillages (Geels, 2011 ; Cowan et Gunby, 1996 ; Vanloqueren et Baret, 2009) montrent clairement le rôle de la formation. Elle est partie intégrante des leviers permettant de favoriser les rendements croissants d'adoption (Arthur, 1989 ; Huyghe et Meynard, 2014) qui sont au cœur de l'adoption d'innovation. Elle joue à deux niveaux, puisque d'une part elle soude une communauté d'acteurs autour de références communes, et d'autre part elle s'apparente à de l'apprentissage par l'usage. Sur ce point, on peut identifier les différents modèles de formation, en particulier en formation initiale, et souligner les spécificités de l'enseignement technique agricole où le lien à la pratique est très dense, avec de nombreux stages et l'utilisation à des fins pédagogiques des établissements d'enseignement agricole, dont un grand nombre ont des exploitations ayant des ateliers de production ruminants avec les cultures fourragères et les prairies associées. 25 d'entre eux avaient en 2013 un atelier certifié bio en polygastriques (bovins, ovins, caprins) (J.M. Morin, Réseau DGER Formabio).

Dans le tripode que constitue l'ensemble Recherche – Formation – Développement, le rôle de la formation est celui qui joue sur les pas de temps les plus longs, mais qui constitue le plus structurant, car il dessine les compétences et les cadres de pensée et d'analyse des acteurs et responsables des générations futures (intervention de F. Houllier au SIA, 2014).

Cette fonction essentielle de la formation a conduit le Ministre Stéphane Le Foll à donner une place particulière à la formation agricole dans le Plan Agro-écologique pour la France décliné au travers de la Loi d'Avenir de l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt. En effet, une démarche intitulée « Enseigner pour produire autrement » et conduite par la DGER a été mise en place et vise à mobiliser la formation initiale agricole comme pilier majeur de l'évolution de l'agriculture et des systèmes de production agricole vers des systèmes conciliant production, performance économique, respect de l'environnement et acceptabilité sociale.

Il est donc essentiel d'adapter la formation dans le secteur agricole à ces nouveaux enjeux et de questionner en conséquence les nouveaux modes d'accès aux savoirs et à la connaissance ainsi que les nouvelles ressources disponibles ou à créer.

1. Adapter la formation dans le secteur agricole

Un travail important sur l'évolution de la formation a été conduit dans le cadre du GIS Relance Agronomique¹.

Compte tenu de l'ampleur des changements à effectuer et qui sont à l'aune des défis à relever, l'effort de formation initiale et continue devra être massif, en mobilisant l'ensemble des opérateurs. Et c'est bien ce que traduit l'ambition du plan sur la formation initiale.

Cet effort doit être concerté dans un vaste ensemble cohérent dans lequel la formation initiale ou la formation continue de telle ou telle catégorie d'acteurs doit être pertinente par rapport à l'ensemble et ne pourra prendre son sens que parce que les autres acteurs évoluent également. On peut illustrer ce propos de la façon suivante. Quand un conseiller d'une Chambre d'Agriculture suit une formation continue l'amenant à considérer de façon très nouvelle et différente son métier, si, de retour dans sa structure, il se heurte à une vision 'ancienne' de sa hiérarchie ou de ses collègues, la formation était quasiment vaine. Il en est de même pour la formation initiale et l'arrivée sur le marché du travail des étudiants et apprenants. Au-delà de la formation, c'est aussi les organisations qui sont questionnées.

Ceci se traduit alors en quatre questions : qui former ? Sur quelles bases de connaissances former ? Pour quelles compétences former ? Comment former et avec quelles ressources ?

- Qui former ?

La réponse à cette question est assez simple : tous. Cette formation concerne bien évidemment les agriculteurs, les agents du développement et les enseignants, que ceux-ci soient en place (formation continue) ou futurs (formation initiale). Mais, on ne doit pas oublier les dynamiques démographiques qui frappent ces catégories. Ainsi, la diminution rapide du nombre d'agriculteurs associée à une augmentation considérable de la productivité du travail (par exemple, + 3 %/an de SAU/UTH) modifie la relation à la formation des agriculteurs/éleveurs et des jeunes apprenants. Il y a d'une part des attitudes individualistes plus prononcées. Il y a d'autre part une exigence forte de 'rentabilité' de la formation, avec moins de temps disponible et des attentes de retour rapide, au moins en amont de la formation.

Mais il faut également prendre en compte des acteurs nouveaux qui vont interagir de façon croissante avec le monde agricole tel qu'il se dessine. On peut ici mentionner les animateurs des aires de captage, les animateurs des parcs naturels régionaux, les responsables de collectivités territoriales. Ceci a été particulièrement mis en avant dans le cadre des projets Territ'eau (Gascuel-Odoux *et al.*, 2013) et Co'Click'Eau

- Sur quelles bases de connaissances faut-il former ?

Le modèle émergent d'une diversité d'agricultures à hautes performances est caractérisé par le fait qu'il est en cours de construction et que le corpus de connaissances disponibles est encore en cours de constitution. Il est aussi caractérisé par une grande fragmentation des bases de connaissances, qui sont issues d'une plus grande diversité de sources et de disciplines que précédemment. Ainsi, la prise en compte de la dimension environnementale mais aussi du fonctionnement des régulations biologiques dans les agro-écosystèmes donne une place croissante aux disciplines de l'écologie. Outre la diversité, ceci conduit aussi à une plus grande distance entre la connaissance et sa traduction en savoir mobilisable pour la formation et pour l'action.

Mais de nombreuses ressources existent déjà et sont disponibles, qu'il s'agisse de lois sur le fonctionnement des agro-écosystèmes (tous les travaux sur les prairies à flore complexe en sont une belle illustration), sur les méthodes de conception de systèmes innovants ou sur les évaluations multi-critère (Craheix *et al.*, 2012). Naudin *et al.* (2014) ont illustré la déclinaison possible de ces ressources dans le cadre des prairies et systèmes fourragers.

Cependant, cet item est assez essentiel, car il interroge en permanence le lien entre la production de connaissances validées et qualifiées et leur utilisation comme ressource pour la formation. Et il ne peut se limiter aux seules connaissances produites par les acteurs nationaux de la recherche ou de la recherche - développement.

¹ www.inra.fr/relance_agronomique

– Pour quelles compétences former ?

A l'apport classique de connaissances nouvelles, une attention particulière et croissante doit être apportée à l'évolution des métiers et des savoir-faire. C'est déjà le cas dans l'enseignement agricole, mais, dans une période à venir que l'on considère comme plus exposée à des aléas importants, la capacité adaptative jouera vraisemblablement un rôle accru.

Ceci se traduit pour les agriculteurs présents ou futurs par des capacités de diagnostic et d'analyse 'critique' des informations disponibles, mais aussi d'assemblage et de création de combinaisons originales. Nous reviendrons sur ce point plus loin pour mettre ceci en regard de la quantité croissante d'informations disponibles. Ceci n'écarte pas le fait que, dans un certain nombre de conditions, en formation continue, le souhait des agriculteurs est de bénéficier d'un conseil avec des solutions clés en main.

– Comment former ?

La diversité des enjeux, mais aussi la nécessité de renforcer la capacité adaptative des apprenants, conduisent à la diversification des modalités de formation, l'enseignement initial agricole faisant montre depuis plusieurs décennies déjà d'une grande créativité pédagogique. Il est ainsi fréquemment proposé de renforcer la valorisation des méthodes réflexives en s'appuyant sur les expériences des apprenants, et ceci tant en formation continue qu'en formation initiale sur la base des stages.

Une attention accrue doit être portée à la notion de trajectoire d'évolution professionnelle, en identifiant les obstacles à un passage de capacités théoriques à des compétences réellement mises en œuvre, que ces obstacles soient cognitifs, pratiques ou institutionnels.

2. Le changement des attentes et des usages chez les agriculteurs et les apprenants

L'évolution des technologies et des réseaux offre aujourd'hui de multiples possibilités d'utilisation des techniques d'information et de communication dans l'ensemble des activités professionnelles. Le monde agricole n'échappe pas à cette évolution et les analyses régulières montrent aujourd'hui que près de 80 % des agriculteurs utilisent Internet dans leur pratique quotidienne. Les données n'ont pas été déclinées pour les élevages herbivores et les exploitations ayant des prairies et cultures fourragères.

– Accès à une quantité accrue d'informations

Cet accès à des masses considérables d'information a des conséquences sur la formation et la pédagogie, puisqu'il s'agit bien de transformer les informations en savoirs et connaissances (Blais *et al.*, 2014). Les capacités du Web et des réseaux sont utilisées dans trois grandes dimensions.

Il y a tout d'abord un accès à la connaissance technique, à toutes les informations susceptibles d'être mobilisées, soit dans les orientations stratégiques des exploitations, soit dans les décisions tactiques. Pour les agriculteurs, il s'agit d'abord d'informations relatives aux décisions immédiates, d'où l'importance des données relatives aux marchés, ou aux conditions climatiques. Pour les structures en charge du conseil et de l'accompagnement, il s'agit d'accéder à des données techniques.

Le second usage de cette évolution technologique concerne l'usage croissant des OAD (Outils d'Aide à la Décision), certains d'entre eux pouvant requérir des accès constants à des informations géo-localisées soit satellitaires, soit avec des relais locaux. Le couplage de ces évolutions avec les développements récents des drones en agriculture, avec des capteurs de proximité de plus en plus précis, ouvre des perspectives nouvelles dont on commence à voir les premières applications, en protection phytosanitaire, en fertilisation et en irrigation. Il n'y a pas à ce jour d'application particulière à la conduite des prairies.

L'accès à ces réseaux conduit aussi au développement et à l'utilisation de ressources totalement nouvelles. On peut citer ici des outils comme Di@gnoplant® ou Pl@ntNet mis au point par l'Inria,

l'Inra, le Cirad et l'IRD. Dans le premier cas, l'application disponible sur smartphone, permet à l'aide d'un système expert de clé d'identification de reconnaître des maladies fongiques foliaires, essentiellement aujourd'hui sur cultures légumières. Le second système, lui aussi disponible sur smartphone, permet de reconnaître des espèces végétales. Il utilise exclusivement la photographie prise de la plante que l'on cherche à identifier. Dans ce cas, le processus d'analyse est légèrement différent puisque l'application consulte toutes les photothèques disponibles sur la toile et propose le nom de l'espèce ou des espèces qui ont un aspect phénotypique le plus proche de la photo initiale. Mais ces dispositifs ont une autre conséquence puisqu'ils permettent de géo-localiser l'organisme (maladie ou plante) que l'on a cherché à identifier. Ceci conduit *in fine* à disposer d'une cartographie globale de la distribution d'un organisme sur un territoire.

– Organisation et fonctionnement de réseaux sociaux professionnels

Le second changement très important concerne l'évolution des réseaux d'agriculteurs et en particulier le développement des réseaux sociaux et des forums d'échanges dans le monde agricole. Il existe un certain nombre de ces réseaux, très souvent organisés autour de questions techniques. On peut ainsi citer le réseau Base, structuré autour de l'agriculture de conservation. Il n'y a pas à ma connaissance de tels réseaux et forums relatifs aux prairies et cultures fourragères.

3. Les changements simultanés ou corrélatifs dans l'offre de ressources

Les changements des pratiques quotidiennes des candidats à la formation initiale ou continue et des demandes sur les contenus des formations modifient profondément la structure des contenus et leur accès. Dans cette partie, on analysera trois composantes : 1) le *e-learning* et sa généralisation au travers des MOOC (*Massive Open Online Course*), 2) la diffusion des savoirs sous forme de revues et d'ouvrages électroniques et la généralisation des formes en *open access*, 3) l'organisation des contenus informatifs sous format interactif et interrogeable.

– E-learning

Il s'agit d'un champ en complète expansion.

La première étape a consisté en une « simple » mise en ligne de l'information et des contenus pédagogiques. Les apprenants ont alors accès à cette information et les enseignements sont essentiellement dédiés à l'analyse des structures et des cadres. Ces derniers peuvent faire partie intégrante de l'enseignement disponible en ligne. On a alors des universités virtuelles avec des enjeux forts sur la production de contenus pédagogiques, où les chercheurs et non plus simplement les enseignants - chercheurs peuvent devenir contributeurs. On citera par exemple l'UVAE (Université Virtuelle d'Agro-Ecologie) en cours de construction.

Cette première étape se transforme en ce moment au travers des MOOC connectivistes (Siemens, 2012), qui comportent huit concepts clés concernant d'une part la relation pédagogique (pédagogie, ressource pédagogique, évaluation et travail collaboratif) et d'autre part le cadre technico-organisationnel et éthique (socio-éthique, gestion, structure des interfaces, Web 2.0). La dimension collaborative s'appuie alors sur des structures Wiki permettant aux apprenants et enseignants d'améliorer régulièrement les ressources et supports pédagogiques à disposition de tous.

Dans le cas des prairies et cultures fourragères, et dans le cadre du projet européen Multisward, un travail a été fait pour développer un site de *e-learning* qui répond pour partie aux concepts clés précisés ci-dessus.

Ce site baptisé 'Encyclopedia pratensis' a été structuré en quatre langues miroirs (français, anglais, allemand et polonais). Au terme du projet, en mars 2014, chaque site comportait 100 000 signes dans un peu plus de 100 pages. Chacun des ensembles a été transféré à une association nationale dédiée aux prairies, qui a vocation à en assurer la gestion et poursuivre si elle le souhaite l'évolution et l'enrichissement. Pour la version française, c'est l'AFPF qui a cette charge. A l'occasion du colloque de l'AFPF, le site pourra être présenté.

Sous le contrôle d'un modérateur, il est alors possible de donner des droits d'accès et d'édition des pages à un certain nombre de personnes qui peuvent alors modifier, compléter, ajouter des pages.

Les historiques de modification sont archivés, ce qui permet au modérateur de vérifier les changements effectués. Comme pour l'ensemble des sites de *e-learning*, la dynamique et donc la qualité finale des contenus dépend de la qualité et du nombre des contributeurs.

Parmi les sites et ressources ayant une structure similaire mais moins spécifiquement dédiés aux prairies, on peut mentionner le site Agro-Peps, construit dans le cadre du RMT SdCi (Réseau Mixte Technologique Systèmes de Culture Innovants), qui comporte également ces deux dimensions de formalisation et de mise en débat de savoirs.

– Diffusion électronique des revues et ouvrages

La possibilité d'avoir un accès électronique aisé et à haut débit conduit également à modifier le format des revues et le format des ouvrages.

Toutes les revues scientifiques sont aujourd'hui disponibles en ligne et un nombre croissant voit disparaître les éditions papiers. Dans le domaine des revues techniques ou de vulgarisation, la transition est plus lente. On peut citer le cas de la revue *Innovations Agronomiques*, dans laquelle furent diffusées les présentations du colloque sur Polyculture – élevage en octobre 2012 à Poitiers, qui fait partie des revues de vulgarisation uniquement disponibles en ligne.

La même tendance se dessine pour les ouvrages, avec l'émergence des *e-books*. Il ne s'agit pas d'une simple version pdf des ouvrages papiers. Il s'agit d'ouvrages dotés d'une navigation proche de celle d'une page Internet. L'avantage de ces ouvrages est de pouvoir disposer d'une grande diversité de contenus. On parle alors d'ePub enrichi. En effet, en plus des contenus standard d'ouvrages papiers, on peut y insérer des contenus audio et vidéo et potentiellement des outils logiciels et des OAD. On peut aussi avoir des renvois automatiques vers des sites ressources. Différents formats existent aujourd'hui dans ce secteur émergent, les formats étant encore fréquemment reliés à des plates-formes de distribution de contenu. Le format ePub est adapté à un grand nombre de distributeurs de contenu et d'équipements de lecture. Le format ePub ou OEBPS est un standard en *open-access* créé par le forum IDPF (*International Digital Publishing Forum*).

Toujours dans le cadre du projet européen Multisward, un premier ouvrage électronique a été produit en ePub simple, un second devant être produit en ePub enrichi avec les résultats de l'ensemble du projet.

Le premier ouvrage est disponible sur plusieurs plates-formes de distribution et sera mis à disposition de l'ensemble des participants au colloque de l'AFPF.

Ceci conduit à s'interroger sur les nouveaux modèles économiques qui vont émerger suite à cette évolution. Il existe une fréquence confusion entre *open-access* et *free-access*. Or, il s'agit bien de deux éléments très différents ; de nouveaux modèles sont donc à construire. Si, dans le domaine de l'édition scientifique, le passage à la diffusion électronique a conduit à l'apparition de nouveaux éditeurs, ce n'est pas encore le cas dans la diffusion des savoirs techniques ni pour les ouvrages. Seules les plates-formes de diffusion sont venues enrichir ce paysage.

– Conséquences sur les sites d'information techniques

En raison de la capacité à connecter l'ensemble des sources d'information, il est donc possible de connecter les contenus pédagogiques des sites d'Universités virtuelles ou des ouvrages électroniques à d'autres sites, dont des sites techniques professionnels. Ceci va de fait peser sur leur contenu et la façon de les organiser. On va assister à une différenciation croissante entre des sites de communication et des sites d'information riches en contenu technique. La construction de ces sites riches en contenu technique est donc un enjeu essentiel. On peut ici citer 3 sites remarquables :

- Il y a tout d'abord le site de l'AFPF (<http://afpf-asso.org/>). Grâce à l'action des présidents, des membres du Conseil d'Administration et des permanents, le site a connu une évolution très forte, pour devenir un vrai site de référence. Ce site donne accès à des ressources uniques comme la revue *Fourrages*, ou comme le *e-learning* mentionné plus haut. Il fournit aussi de l'information issue du partage entre des experts, comme la récente publication des fruits de réflexion sur la préconisation des mélanges.

- On peut aussi citer ici le site Herb'actifs administré par le GNIS (<http://www.herbe-actifs.org>) ; il comporte un très grand nombre de ressources et s'enrichit de témoignages d'agriculteurs et d'éleveurs. En fait, la différence entre ces deux sites réside dans le niveau de qualification de l'information présentée, avec une qualification plus élevée dans les éléments présentés par le site de l'AFPF et une plus grande richesse de témoignages et de cas types dans le site Herb'Actifs.

- Enfin, on peut trouver des lieux d'information plus précise sur des éléments particuliers des systèmes de production fourragère. On peut ici citer le site Herbe-book.org (<http://www.herbe-book.org/>) dédié à l'ensemble des variétés de graminées et légumineuses fourragères et qui présente de façon réactualisée chaque année les caractéristiques de toutes les variétés disponibles.

Ainsi, de façon générale, l'évolution de l'accès à l'information est profonde et tous les acteurs sont conscients de cette obligation d'en faire une ressource renouvelée pour la construction de savoirs et de connaissances dans le cadre des dispositifs pédagogiques en cours de réorganisation.

4. Perspectives : le développement des démarches participatives et des *big data*

Ces quelques éléments permettent de mesurer la profondeur du changement en cours, à la fois au niveau des publics à former, au niveau de l'accès à l'information, mais aussi au niveau des enjeux des systèmes de production agricole qui doivent être tout à la fois productifs, économiquement performants, respectueux de l'environnement et socialement acceptables.

En se focalisant sur l'évolution considérable des accès à l'information, on voit se dessiner une nouvelle relation entre l'information et la connaissance pour reprendre l'analyse de Blais *et al.* (2014). Au-delà même de la masse considérable d'informations disponibles, les agriculteurs deviendront aussi producteurs de quantités très importantes de données. On peut citer par exemple le fait que les robots de traite ou les dernières générations de tracteurs disposent d'un grand nombre de capteurs et que les informations enregistrées sont envoyées vers les constructeurs. Mais elles sont aussi à disposition de l'agriculteur lui-même.

Ceci conduit à trois points, classés ici par ordre d'importance croissante :

- Quel est le statut juridique de l'ensemble des données produites, que l'on tend à classer sous la rubrique générale de « *big data* » ? Ce point juridique est souvent mis en avant comme un point bloquant avant toute utilisation à des fins de conseil ou de recherche.

- Comment traiter et agréger ces données pour en faire une source d'informations utilisables pour l'action et la décision ?

- Et, point essentiel, comment construire la formation pour lui permettre de s'appuyer sur ces sources d'information nouvelles, et permettre la conduite des systèmes avec plus de sécurité, là où l'afflux massif de données peut au contraire générer un sentiment de confusion et d'incertitudes ? La construction des cadres d'analyse est donc essentielle dans la formation d'aujourd'hui et de demain.

Pour en revenir aux prairies et cultures fourragères, la question se pose de savoir si cet accroissement d'information ou de données se produira et, si oui, quand et sous quelles formes. Il est très peu vraisemblable que la production fourragère échappe à la tendance forte de production en masse de données. A l'exemple déjà cité des robots qui permettent d'enregistrer la performance de chaque vache, on peut imaginer disposer prochainement d'informations spatialisées de la ressource fourragère disponible, en quantité et en qualité, sur un ensemble de parcelles, permettant d'alimenter l'ensemble des outils d'aide à la gestion du pâturage, mais aussi au pilotage de la fertilisation ; les drones aujourd'hui disponibles et en test en grandes cultures pourraient fournir une partie de ces informations. C'est alors la construction et l'utilisation des interfaces qui est en jeu. Au-delà du côté technologique, c'est aussi le fonctionnement collectif des agriculteurs qui est en jeu, puisque les fonctionnements de groupes vont se constituer autour de ces nouveaux équipements, l'agroéquipement devenant en quelque sorte un outil de médiation.

Ces informations en quantité et disponibles à la fois sur une échelle spatiale large et au fil du temps ne concerneront pas uniquement les aspects de production (performance productive et économique). Elles vont aussi concerner les aspects environnementaux, qu'il s'agisse par exemple de la biodiversité, des émissions de gaz à effet de serre sur prairies (Legall *et al.*, 2014) ou des pertes

en nitrates par lessivage à l'échelle des bassins versants (Gascuel-Oudou *et al.*, 2013). En élevage également, tout un ensemble d'informations relatives aux animaux et aux bâtiments sera reçu par l'éleveur. Le RMT Bâtiments de demain, qui vient d'être renouvelé, prend ainsi en compte deux dimensions importantes que sont la performance environnementale (bâtiment éco-responsable) et l'élevage de précision.

Au travers de tous ces dispositifs de capteurs, les exploitations agricoles vont donc générer de grands ensembles de données, potentiellement disponibles pour la recherche et surtout sources d'information pour les agriculteurs et ceux qui les accompagnent. Il appartient dès lors au conseil et à la formation de donner les clés pour intégrer ces données dans les schémas de décision.

Mais, en retour, la formation doit permettre de bien identifier les informations pertinentes dont les agriculteurs ont besoin, en relation avec leurs choix stratégiques, et ensuite de les guider dans l'utilisation des outils et des informations disponibles, en relation avec les choix tactiques qu'ils doivent déployer.

Références bibliographiques

- Arthur W., 1989. Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. *Economic Journal* 99, 116-31
- Blais M.C., Gauchet M., Ottavi D., 2014. Transmettre, apprendre. Editions Stock, Paris, 264 p.
- Cowan R., Gunby P., 1996. Sprayed to death: Path dependence, lock-in and pest control strategies. *The Economic Journal* 106, 521-542
- Craheix D., Angevin F., Bergez J.-E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Doré T., 2012. MASC 2.0, un outil d'évaluation multicritère pour estimer la contribution des systèmes de culture au développement durable. *Innovations Agronomiques* 20, 35-48
- Gascuel-Oudou C., Guiet S., Merot P., Tico S., Troccaz O., 2013. Approches territoriales autour de l'eau pour réfléchir le paysage et mobiliser des changements de pratiques et systèmes agricoles : l'exemple de Territ'eau. *Innovations Agronomiques* 31, 159-168.
- Geels F.W., 2011. The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 1, 24-40
- Guyomard H., Huyghe C., Peyraud J.L., Boiffin J., Coudurier B., Jeuland F., Urruty N., 2013. Vers des agricultures à hautes performances. Volume 2 : Conception et évaluation de systèmes innovants en agriculture conventionnelle. Inra, Paris, 176 pages + annexes.
- Huyghe C., Meynard J.M., 2014. L'innovation : qu'est-ce que cela recouvre et comment ça marche ? Fourrages (sous presse)
- Le Gall C., Jeuffroy M.H., Hénault C., Python Y., Cohan J.P., Parnaudeau V., Mary B., Compere P., Tristant D., Duval R., Cellier P., 2014. Analyser et estimer les émissions de N₂O dans les systèmes de grandes cultures français. *Innovations Agronomiques*, à paraître.
- Naudin C., Carof M., Celette F., Mawois M., Aveline A., 2014. Former pour accompagner l'innovation et son évaluation en agriculture : valorisation d'expertises acquises en recherche au service de la formation en agronomie. Fourrages (sous presse)
- Siemens G., 2012. MOOCS are really a platform. <http://www.elearnspace.org/blog/2012/07/25/moocs-are-really-a-platform/>
- 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, 971-983