



HAL
open science

Catalogue français: valorisation de la sélection pour les variétés de cultures intermédiaires multi-services

Denis Leclercq, Annick Basset, Pierre Bourdon, Marie-Christine Gras,
Bernadette Julier, Christian Leclerc, Isabelle Litrico

► To cite this version:

Denis Leclercq, Annick Basset, Pierre Bourdon, Marie-Christine Gras, Bernadette Julier, et al.. Catalogue français: valorisation de la sélection pour les variétés de cultures intermédiaires multi-services. Innovations Agronomiques, 2017, 62, pp.1-14. 10.15454/1.517407622897299E12 . hal-01771818

HAL Id: hal-01771818

<https://hal.science/hal-01771818>

Submitted on 19 Apr 2018

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

Catalogue français : valorisation de la sélection pour les variétés de cultures intermédiaires multi-services

Leclercq D.¹, Basset A.², Bourdon P.³, Gras, M-C.⁴, Julier B.⁵, Leclerc C.⁶, Litrico I.⁵

¹ GEVES - Unité Expérimentale de Lusignan – INRA Domaine des Verrines , F-86600 Lusignan

² Jouffray-Drillaud - Station de sélection de la Vannelière, F-45510 Vienne-en-val

³ Semences de France - Station de sélection de plantes fourragères et à gazon et de plantes d'interculture, F-59358 Orchies

⁴ RAGT 2n – Centre de recherche de Druelle, F-12510 Olemps

⁵ INRA – UR4, Unité de Recherche Pluridisciplinaire Prairies et Plantes Fourragères, F-86600 Lusignan

⁶ GEVES - Secrétariat national du CTPS, F-49071 Beaucouzé

Correspondance : denis.leclercq@geves.fr

Résumé

Face aux enjeux du projet agro-écologique porté par la politique publique, le CTPS doit favoriser et promouvoir l'innovation variétale pour les plantes à usage de services écosystémiques, et adapter les critères d'inscription correspondants. En amont du secteur des semences et plants, chercheurs en génétique et sélectionneurs se sont mobilisés pour mettre à disposition des agriculteurs, des espèces et des variétés améliorées pour différents services écosystémiques attendus des cultures intermédiaires. Une organisation technique originale appelée Commission Inter-Sections Plantes de Services a été créée en 2014 au CTPS pour définir un cadre réglementaire et des modalités d'évaluation et d'inscription de ces nouvelles variétés au catalogue officiel français. Chercheurs et sélectionneurs confrontent le dispositif ainsi mis en place, aux stratégies, objectifs de recherche et critères de sélection déployés pour alimenter le marché et répondre à la demande agricole et environnementale.

Mots-clés: Catalogue français, CTPS, Cultures intermédiaires, Couvert végétal, Piège à nitrate, Engrais vert, Plantes de services, Variabilité intraspécifique, Sélection variétale, Evaluation variétale.

Abstract: French official catalog: a way to promote breeding of varieties of multi-service intermediate crops

To respond to the challenges of the agro-ecological project put forward by the public policy, the Technical committee of plant breeding (CTPS) must help and promote varietal innovation of ecosystem services plants, and adapt the criteria used for the registration on the official French catalog. Genetics researchers and breeders have been mobilized to ensure farmers improved species and varieties for the different ecosystem services expected from intermediate crops. CTPS created in 2014 an original structure known as Ecosystem services plants inter-sections commission (CISPS) which purpose is to define a regulatory framework and modalities for assessment and registration of these new varieties. Scientists and breeders confront this process to their development strategies, research objectives and breeding criteria to supply the marketplace and meet the agricultural and environmental demand.

Keywords: French catalog, CTPS, Intermediate crop, Cover crop, Catch crop, Green manure, Ecosystem services crops, Intra-species variability, Plant breeding, Assessment of plant varieties.

1. Le levier de la politique publique en matière de CIMS

Dans le cadre réglementaire européen, l'accès au marché français et communautaire des variétés nouvelles d'espèces agricoles et potagères nécessite leur inscription sur le catalogue des espèces et variétés d'au moins un des états-membres de l'Union Européenne. Cet enregistrement garantit à l'utilisateur que la variété choisie a franchi avec succès les épreuves de Distinction, Homogénéité et Stabilité (DHS) basées sur des critères morphologiques, physiologiques et biochimiques définis à l'échelle internationale ou européenne. Pour une variété de grandes cultures inscrite sur la liste A¹ d'un catalogue national, les épreuves de Valeur Agronomique, Technologique et Environnementale (VATE) reposant sur des essais multi-locaux de plein-champ ou en laboratoire réalisés au cours de deux à trois cycles d'étude, ont permis d'en évaluer le niveau de performance et la valeur d'usage sur la base de critères cultureux et d'utilisation définis à l'échelle nationale.

Le catalogue français, avec plus de 9000 variétés de 250 espèces différentes, représente à lui seul 1/5 de l'offre variétale communautaire des espèces agricoles et potagères (Boulineau et Leclerc, 2013). Il est géré par le Comité Technique Permanent de la Sélection des plantes cultivées (CTPS) dans le cadre de ses missions de conseil et d'appui auprès du ministère en charge de l'agriculture. Instance remarquable au sein de l'Union Européenne dans le sens où elle est représentative de l'ensemble des acteurs concernés par les variétés et les semences en France, le CTPS accompagne et oriente le progrès génétique, veillant à l'évolution des règles d'inscription pour une meilleure adéquation entre les objectifs des utilisateurs de variétés, de la société civile et des pouvoirs publics, et les capacités scientifiques et techniques des sélectionneurs (Dattée et Leclerc, 2016). Aux objectifs permanents du CTPS relatifs à l'indépendance alimentaire et aux facteurs de compétitivité et de pérennité économique de la filière agro-alimentaire, s'est ainsi ajoutée ces vingt dernières années la prise en compte de nouvelles demandes sociétales et environnementales. Ce nouveau défi se traduit par son implication dans le cadre des plans d'orientation « Semences et Agriculture Durable » (S&AD, 2011-2014) à la suite du Grenelle de l'Environnement, et « Semences et Plantes pour une Agriculture Durable » (SPAD, 2014-2019) qui positionnent la sélection variétale et la production de semences et de plants comme l'un des leviers essentiels à la mise en œuvre du projet agro-écologique pour la France, notamment via la fourniture de semences pour les services écosystémiques attendus.

La problématique de l'évaluation variétale et de l'inscription au catalogue de variétés de culture intermédiaire transparaît dans l'axe 4 du plan SAD, intitulé « Orienter le progrès génétique vers des variétés adaptées à des conduites culturales diversifiées et répondant à la réduction des intrants », et dans l'action 4.8 intitulée « Favoriser les échanges entre sections du CTPS » (Villers et Dreyfus, 2015). La réponse du CTPS à la demande publique s'est exprimée par la mise en place et les conclusions d'un groupe de travail chargé de définir un cadre réglementaire pour les variétés à usage de plantes de services écosystémiques pour favoriser l'innovation variétale en protégeant conjointement le créateur et l'utilisateur de ces nouvelles variétés (Huyghe, 2013).

La démarche du CTPS s'est inscrite dans le sillage des évolutions récentes de la pratique agricole. La couverture du sol pendant l'interculture, assurée par des semis ou les repousses, est en progression constante : 9% de la sole en grandes cultures en 2006, 17% en 2011, 20% en 2014 (Agreste, 2010, 2014, 2016). Les cultures intermédiaires semées représentaient 13% de la sole en 2011. Les espèces utilisées se sont également diversifiées : stable pour les graminées, la part des crucifères est passée de 66% en 2006 à 54% en 2014 à l'avantage des légumineuses en pur ou en mélange (Figure 1).

¹ Liste A : Variétés dont les semences peuvent être multipliées et commercialisées en France, et par extension dans l'Union Européenne.

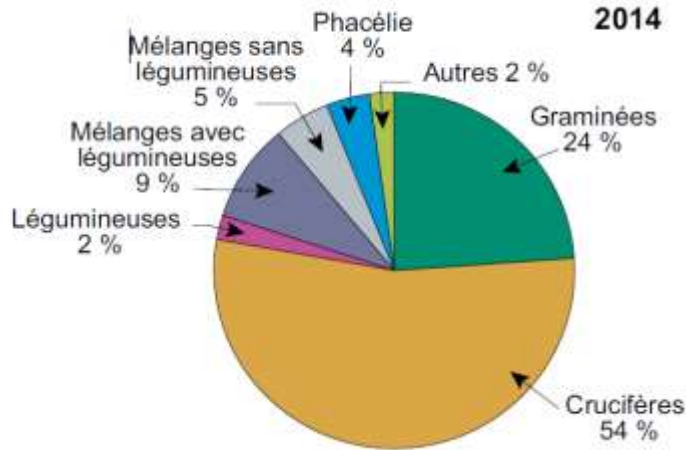


Figure 1 : Répartition des espèces semées en cultures intermédiaires en 2014 (en % des surfaces semées en CI, d'après Agreste).

La politique publique a largement contribué au développement de cette pratique. Les mesures environnementales imposées par cinq générations de programmes d'actions déclinant la directive 91/676/CEE dite Directive Nitrates, ont rendu obligatoire la couverture totale des sols dans les zones vulnérables aux fuites de nitrates pendant la période d'interculture, qu'elle soit longue (culture récoltée en été ou en automne suivie d'une culture de printemps) ou courte (culture récoltée en été suivie d'une culture d'automne). Autre programme incitatif pour diminuer le recours aux produits phytosanitaires en grandes cultures et maraichage de plein-champ à niveau et qualité de production élevés, le plan Ecophyto préconise entre autres la diversification des cultures, l'allongement de la rotation, l'association d'espèces et le choix variétal pour réduire les risques de propagation de maladies, être compétitif vis-à-vis des adventices, favoriser le développement des auxiliaires et contribuer à l'autonomie protéique avec les légumineuses. Enfin, le chantier 4.1 du projet agro-écologique interroge clairement la filière semences : favoriser le développement d'une génétique adaptée aux critères de performance conciliant les dimensions économique et environnementale, et s'assurer de leur prise en compte dans les évaluations officielles.

Dans une première partie de ce document, les orientations et les déterminants scientifiques, techniques, économiques voire socio-économiques de leurs travaux sur ces variétés à usage de services écosystémiques seront décrits en prenant le point de vue des acteurs de la recherche en génétique végétale et en sélection variétale, impliqués dans l'amélioration des Cultures Intermédiaires Multi-Services. Les traits variétaux à rechercher et les critères de sélection induits, les outils et méthodes à mobiliser dans cette optique seront évoqués.

Dans un deuxième temps, nous présenterons l'organisation mise en œuvre depuis 2014 par le CTPS avec la Commission Inter-Sections VATE Plantes de Services (CISPS) pour prendre en charge, évaluer et inscrire les variétés nouvelles de CIMS, et les éléments de réflexion que cela suscite auprès des chercheurs et sélectionneurs concernés.

2. La problématique des CIMS par des acteurs de la recherche en génétique et de la sélection variétale

La littérature scientifique et technique contient de nombreuses références sur l'effet de la diversité intraspécifique ou l'évaluation des variétés de plantes d'interculture aptes à lutter contre certains nématodes et maladies telluriques par leur résistance ou leur qualité de mauvais hôte ou plante-piège (Caubel et Chaubet, 1986 ; Rivoal et Bourdon, 2005 ; Montfort et al., 2011). Il n'en est pas de même pour de nombreux autres services écosystémiques en relation avec les usages de piège à nitrates ou d'engrais vert, l'effet biocide en biofumigation ou l'effet allélopathique, la ressource mellifère ou la lutte contre les

insectes ravageurs, pour lesquels le facteur variétal est rarement documenté (Justes et al., 2012). Citons néanmoins les travaux conduits dans le cadre du programme Casdar consacré à l'évaluation des variétés nouvelles pour un usage en interculture, dont un des principaux objectifs était de promouvoir une sélection variétale émergente pour les cultures intermédiaires (Leclercq et al., 2015 ; Wagner et al., 2015).

2.1 Orienter les programmes de sélection aux marchés existants et émergents

Le sélectionneur cherche à répondre à une demande de plus en plus précise et diversifiée des agriculteurs dans les situations requérant ou acceptant les cultures intermédiaires, là où l'offre de semences à l'échelle de l'espèce peut s'avérer insuffisamment adaptée au contexte de l'exploitation. Mais il existe de fait deux types de demande :

- Une demande de semences génériques dans les zones vulnérables à la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole, portée par le caractère obligatoire de la couverture du sol pendant la période d'interculture,
- Une demande de variétés adaptées à l'assolement, au contexte agro-pédo-climatique de l'exploitation agricole, et répondant aux valeurs techniques, socio-économiques et agro-écologiques de l'agriculteur.

Dans le premier cas, le choix de l'exploitant agricole peut se porter sur la solution technique la moins onéreuse et la plus simple de mise en œuvre, en regard de la période d'implantation peu favorable (risques de sécheresse et canicule, contraintes de travail). Au mieux, l'agriculteur privilégiera les semences d'espèces peu ou pas sélectionnées seulement adaptées à l'assolement et au contexte climatique. Ce choix vient en concurrence avec le maintien des repousses de la culture précédente. Le sélectionneur est dès lors confronté à la difficulté d'orienter ses recherches face à un marché en partie tributaire des cours mondiaux, où le manque de références agronomiques peut conduire à discréditer une CIMS, où la gestion des stocks de semences est rendue difficile par une demande fortement soumise aux aléas climatiques de l'année.

Le sélectionneur trouvera au contraire son terrain de jeu auprès du deuxième type de demande plus technique et ciblée d'un agriculteur également à la recherche de rentabilité économique, mais soucieux de préserver la qualité de ses terres, de limiter son impact environnemental tout en réduisant son recours aux intrants. Dans ce contexte, l'offre variétale pour les CIMS doit pouvoir s'adapter à la diversité des assolements et des services écosystémiques attendus, notamment :

- Moutarde blanche résistante au nématode *Heterodera schachtii* dans un assolement betteravier, ou à forte production de biomasse pour le piégeage du nitrate, notamment en zone d'épandage d'effluents d'élevage,
- Moutarde brune associée à la technique de biofumigation durant l'interculture dans la lutte contre les maladies telluriques, *Rhizoctonia solani* en culture légumière ou piétin échaudage du blé,
- Radis fourrager résistant au nématode *Meloidogyne Chitwoodi* dans une rotation avec pomme de terre,
- Avoine rude précoce et très vigoureuse au démarrage en culture intermédiaire entre deux maïs, ou au contraire tardive à l'épiaison, après céréale, colza ou pois et avant une culture de printemps,
- Vesce de printemps très précoce en culture intermédiaire de courte durée avant labour et culture d'automne, précoce et gélive en plante-compagne du colza pour concurrencer les adventices, fournir de l'azote et améliorer l'accès aux ressources du sol, créer un environnement favorable aux insectes auxiliaires et aux pollinisateurs, ou au contraire tardive et résistante au froid pour un couvert hivernant,

- Féverole de printemps à petite graine en culture intermédiaire à valeur d'engrais vert, ou en plante-compagne du colza,
- Trèfle d'Alexandrie très précoce et non remontant en plante-compagne du colza,
- Trèfle blanc nain pour couvert permanent avec du colza ou des céréales en semis direct....

L'offre de semences doit également répondre aux spécificités agro-pédo-climatiques de l'exploitation agricole. Il s'agira le plus souvent d'un choix d'espèces. Les cultures intermédiaires à développement rapide (moutarde, avoine rude) protègent la surface du sol de l'impact de la pluie, les espèces à système racinaire fasciculé (ray-grass, seigle) améliorent sa résistance à l'érosion. Les effets de protection et d'amélioration des sols sont dus principalement à l'effet structurant du système racinaire et à l'augmentation des matières organiques, mais agissent en complément du mode de conduite culturale, des facteurs climatiques et des conditions d'implantation et de destruction. La précocité d'épiaison ou de floraison, la gélimité, caractéristiques variétales, sont à prendre en considération selon la région agricole, selon la teneur des sols en argile ou en sable, ou dans la recherche d'une diversification floristique complémentaire à la flore sauvage et favorable à l'entomofaune pollinisatrice ou auxiliaire. Dès lors que les caractéristiques spécifiques et variétales sont bien identifiées, il devient pertinent d'associer les espèces et les variétés pour s'adapter au contexte local. Les agriculteurs pourront réaliser eux-mêmes des mélanges en s'appuyant sur les conseils reçus, ou utiliser des mélanges commerciaux d'espèces et de variétés, mélanges certifiés et répondant à un grand nombre de situations.

2.2 Définir des stratégies, identifier des idéotypes variétaux, choisir des critères de sélection

La définition de stratégies d'amélioration des plantes à usage pendant l'interculture se caractérise par une combinaison très large et complexe entre les espèces botaniques et les usages attendus. Le sélectionneur doit exercer une veille stratégique, détecter en quelque sorte les signaux faibles du marché pour anticiper ses évolutions. Il pourra s'appuyer pour cela sur la littérature scientifique, technique et réglementaire, sur les collaborations avec les partenaires de la recherche et du développement. Il mobilisera ses collaborateurs commerciaux, au contact des utilisateurs de semences, et évaluera la viabilité et les implications économiques de ses choix.

Les premières inscriptions de variétés de CIMS sont destinées à approvisionner un secteur en expansion pour lequel le catalogue officiel doit proposer un panel de diversité dans les espèces principales. Il faut également s'assurer que les variétés nouvelles n'ont pas de défauts rédhibitoires, et notamment, compte tenu de leur place dans l'assolement et dans la rotation, qu'elles ne constituent pas de foyers potentiels de maladies ou de parasitisme pour éviter leur propagation aux cultures voisines ou cultures suivantes. Enfin, les variétés doivent témoigner d'un progrès global pour l'usage requis, et de certains caractères variétaux inhérents aux cultures intermédiaires :

- Facilité d'implantation même en conditions de stress thermique et hydrique en été, et une certaine souplesse de la date de semis,
- Facilité de destruction du couvert végétal en automne ou en hiver pour préserver la structure du sol et limiter les coûts d'intervention,
- Aptitude à la production grainière pour assurer un coût à l'hectare acceptable par l'agriculteur,
- Aptitude à l'association entre espèces et variétés pour la complémentarité des usages et l'optimisation des performances,
- Et pour faire accepter et aimer les CIMS, une culture visuellement attractive, favorable à la biodiversité, et techniquement et économiquement facile à vivre.

Concernant les critères de sélection, le sélectionneur ciblera essentiellement des caractères mesurables en conditions naturelles ou par biotests robustes : caractères physiologiques (alternativité, critères de précocité, stades phénologiques), sensibilité aux maladies et comportement vis-à-vis des nématodes, biomasse aérienne, caractères technologiques, production grainière... Cette dernière caractéristique est importante car certaines espèces, et notamment de légumineuses, intéressantes sur le plan agronomique et des services écosystémiques ne sont pas développées en raison d'une production grainière trop contraignante et coûteuse. Cela se traduit par un flux variétal faible au catalogue plantes fourragères pour ces espèces mineures (Julier et al., 2014). Nous observons néanmoins depuis 2012 au CTPS une augmentation des demandes d'inscription de variétés de légumineuses, à usage fourrager mais pour certaines potentiellement utilisables en engrais vert (vesce, fenugrec, trèfles annuels).

2.3 Contribution de la recherche publique à l'amélioration génétique des CIMS

L'agroécologie cherche à mettre au profit de systèmes de production agricole, les fonctionnalités des écosystèmes dans un contexte de limitation des intrants. Pour la recherche en génétique et amélioration des plantes de l'INRA, cela suppose de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents aux fonctions écosystémiques, fonctions à la base des services écosystémiques, et de développer du nouveau matériel végétal pour contribuer à l'optimisation des modes de gestion des cultures, de l'organisation de la diversité dans l'espace et le temps, de la fourniture de services considérant leur compromis (Litrico et al., 2014). Les questions de recherche que cela génère se situent à l'interface de l'agronomie, de l'écologie et de la génétique, en tenant compte de la nécessité de concilier rentabilité et durabilité des systèmes de production, et en répondant aux attentes sociétales sur certaines espèces, à l'exemple des mélanges d'espèces pour prairie ou grandes cultures.

Pour les CIMS comme pour les peuplements prairiaux et les associations d'espèces annuelles, la conduite en mélange d'espèces et variétés apparaît comme pertinente pour répondre à la diversité des besoins et fournir des « bouquets » de services écosystémiques (Julier et al., 2014 ; Valantin et al., 2014). Pour le généticien, il faut identifier des caractères permettant le bon fonctionnement du mélange en fonction du service attendu, afin de maintenir les espèces semées au départ et d'éviter que l'une ou l'autre disparaisse. Il a été montré que la composition génétique des espèces semées en mélange avait une importance capitale pour maintenir l'équilibre dans le mélange (Litrico et al., 2016 ; Meilhac et Litrico, *in press*). La prochaine étape est la caractérisation phénotypique des variétés qui doivent composer l'assemblage d'espèces. Ainsi certains caractères en relation avec la dynamique de croissance et l'acquisition de la lumière semblent être importants à considérer comme critères de sélection (Justes et al., 2014 ; Maamouri et al., 2015).

Les espèces utilisées en tant que cultures intermédiaires sont en premier lieu des espèces cultivées pour produire du grain ou du fourrage. Ainsi, l'amélioration génétique des espèces prairiales a été orientée sur la production de biomasse à destination des élevages de ruminants. Mais introduites dans la rotation pendant l'interculture (ou dans les bandes enherbées), elles contribuent à différents services écosystémiques : diminution des lessivages, qualité des sols et des eaux, pollinisation, maintien des auxiliaires et de la biodiversité. Il semble tout à fait envisageable dès lors d'exploiter cette spécificité multifonctionnelle dans une approche de l'usage agroécologique. De même, l'utilisation des légumineuses annuelles (vesce commune, trèfle d'Alexandrie, lentille fourragère, féverole de printemps, fenugrec, pois fourrager...) dans des associations spatiales avec une culture de rente en tant que plante-compagne ouvre un champ d'investigation pour la recherche.

Sous réserve de ne pas diluer les moyens alloués à cette recherche, il est envisageable d'explorer la diversité intra-spécifique d'espèces peu ou non sélectionnées. Par exemple, la moutarde brune *Brassica juncea* est une espèce à croissance rapide et forte biomasse. Améliorée pour son usage condimentaire, cette espèce est également utilisable en culture intermédiaire pour différents services

écosystémiques : piégeage de nitrate, effet biocide potentiel en biofumigation, phytoremédiation de sols industriels. De même, l'avoine rude dont les origines correspondent à un usage fourrager est aujourd'hui sélectionnée pour son intérêt en couverture du sol. Certaines espèces adventices, par ailleurs déjà décrites, pourraient également faire l'objet de travaux d'amélioration génétique.

Tous les outils de l'amélioration des plantes peuvent être mobilisés. Une première approche consiste à soumettre à la pression environnementale dans des conditions naturelles déterminées, une population rassemblant une large diversité pour sélectionner les génotypes les mieux adaptés au service attendu. Il n'est pas nécessaire de connaître les mécanismes et caractères impliqués pour améliorer les espèces. Cette démarche « boîte noire » peut être participative au sens où elle peut mobiliser la recherche, le développement et de nombreux acteurs du monde agricole et de la société civile, et favoriser l'adoption des nouvelles variétés. Une seconde approche consiste à comprendre les mécanismes et caractères impliqués dans la fourniture du service, pour en déduire les critères de sélection. Ces deux approches ne sont pas exclusives et peuvent faire appel aux marqueurs moléculaires qui peuvent être utilisés aux différentes étapes du processus de sélection.

3. L'évaluation et l'inscription des CIMS au catalogue français

3.1 Création au sein du CTPS de la Commission Inter-Sections VATE Plantes de services

Pour répondre à la lettre de mission de son comité plénier, le CTPS a conçu une organisation technique originale destinée à créer les conditions favorables à l'émergence du marché et à l'utilisation des plantes de services en définissant un cadre réglementaire et les modalités d'évaluation des nouvelles variétés. Ces plantes de services regroupent des espèces végétales cultivées le plus souvent dans la même parcelle agricole que la culture de rente, en pur ou en association spatiale ou temporelle, en interculture ou en couvert pérenne, et susceptibles de rendre différents services écosystémiques dont les principaux sont :

- La capacité à capter l'azote du sol et à le restituer à la culture suivante,
- La lutte contre les bio-agresseurs,
- La lutte ou la compétitivité vis à vis des adventices,
- Les effets sur les pollinisateurs, la faune du sol et la vie sauvage,
- La prévention de l'érosion des sols et la préservation des fertilités physique, chimique et biologique.

Leur culture ne conduit pas à obtenir un produit agricole directement commercialisable ou auto-consommable (grain, racine, fourrage...) bien qu'ils ne s'y opposent pas, mais d'y contribuer à court, moyen ou long terme en mobilisant des processus biologiques de l'écosystème. Les plantes de services peuvent évidemment être installées en cultures intermédiaires.

L'évaluation de la Valeur Agronomique, Technologique et Environnementale des variétés de plantes de services a été confiée en 2014 à une commission spéciale, transversale et pluridisciplinaire, appelée Commission Inter-Sections Plantes de Services (CISPS). Cette commission se situe à l'interface des sections du CTPS récipiendaires des dossiers variétaux, et prend en charge les demandes non gérables dans le traitement conventionnel des études VATE. Constituée de quatre collèges (administration, recherche publique, obtenteurs, utilisateurs) à raison de quatre experts par collège, elle est pilotée par un(e) Président(e) et un(e) animateur(trice) technique, et peut s'adjoindre des experts invités en fonction des compétences nécessaires sur les dossiers déposés. La CISPS a pour objectifs :

- D'élaborer les modalités techniques, protocoles d'étude et niveaux de résultats attendus correspondants au(x) service(s) revendiqué(s) par les sélectionneurs,

- D'examiner la recevabilité de la demande au vu des informations et résultats du dossier technique de la variété déposée,
- De déterminer les procédures de contrôle des données éventuelles du déposant, et mettre en œuvre les protocoles et les expérimentations officielles pour évaluer la réponse variétale au(x) service(s) revendiqué(s) et s'assurer de l'absence de dys-service² rédhibitoire,
- D'examiner les données et valider les résultats obtenus par le GEVES à l'issue de deux années d'étude VATE, afin de se prononcer sur l'admission ou le refus de la variété sur sa valeur d'usage.

Le processus d'instruction d'un dossier variétal est schématisé en Figure 2.

3.2 Examen de la recevabilité des dossiers pour un usage en plante de services

Avant d'envisager l'étude de la VATE des variétés à usage de services, la CISPS statue sur la recevabilité de la demande donc sur la possibilité pour le CTPS de mettre en œuvre l'évaluation de la variété pour le service revendiqué. Le dossier de demande d'inscription doit être déposé à la date et selon les directives de la section botanique pertinente pour l'étude DHS.

Le formulaire n°2bis VATE spécifique aux variétés à usage de plante de services a été élaboré pour que l'usage revendiqué par le déposant soit explicite et les caractéristiques variétales les mieux décrites possible. La version 2017 établit la liste des 35 espèces actuellement réglementées (ou en cours d'examen) et décline lisiblement une liste ouverte des services écosystémiques revendiqués. Un protocole expérimental spécifique aux variétés à usage de plante de services a été également élaboré. Il comprend une partie commune à toutes les expérimentations, et des annexes spécialisées par espèce et/ou service. Il décline les procédures expérimentales à déployer selon le service revendiqué, et doit servir d'outil de référence pour les obtenteurs et déposants désireux de constituer un dossier technique robuste et explicite. Ce protocole ainsi que les formulaires de demande d'inscription sont mis à disposition des déposants sur le site du GEVES : www.geves.fr.

L'absence de méthode ou de moyen d'évaluation pour le service revendiqué est une clause de non recevabilité de la demande, même si le caractère potentiellement innovant des dossiers déposés relativise la possibilité du rejet. Dans ce cas, le déposant accompagnera son dossier de toute information permettant d'examiner la faisabilité méthodologique et économique de l'évaluation variétale et de proposer un protocole expérimental adapté, le tout étant étudié par la CISPS. La durée de l'étude officielle est de deux cycles VATE. Pour limiter les délais d'instruction, les déposants sont encouragés à anticiper autant que possible leurs intentions de dépôt et à constituer un dossier technique établi en conformité au protocole Plantes de services en vigueur, à titre informatif et sans réduction de la durée de l'étude.

² Les dys-services ou disservices désignent l'ensemble des risques et nuisances liés aux écosystèmes pour un secteur donné (d'après Rankovic et al., 2012)

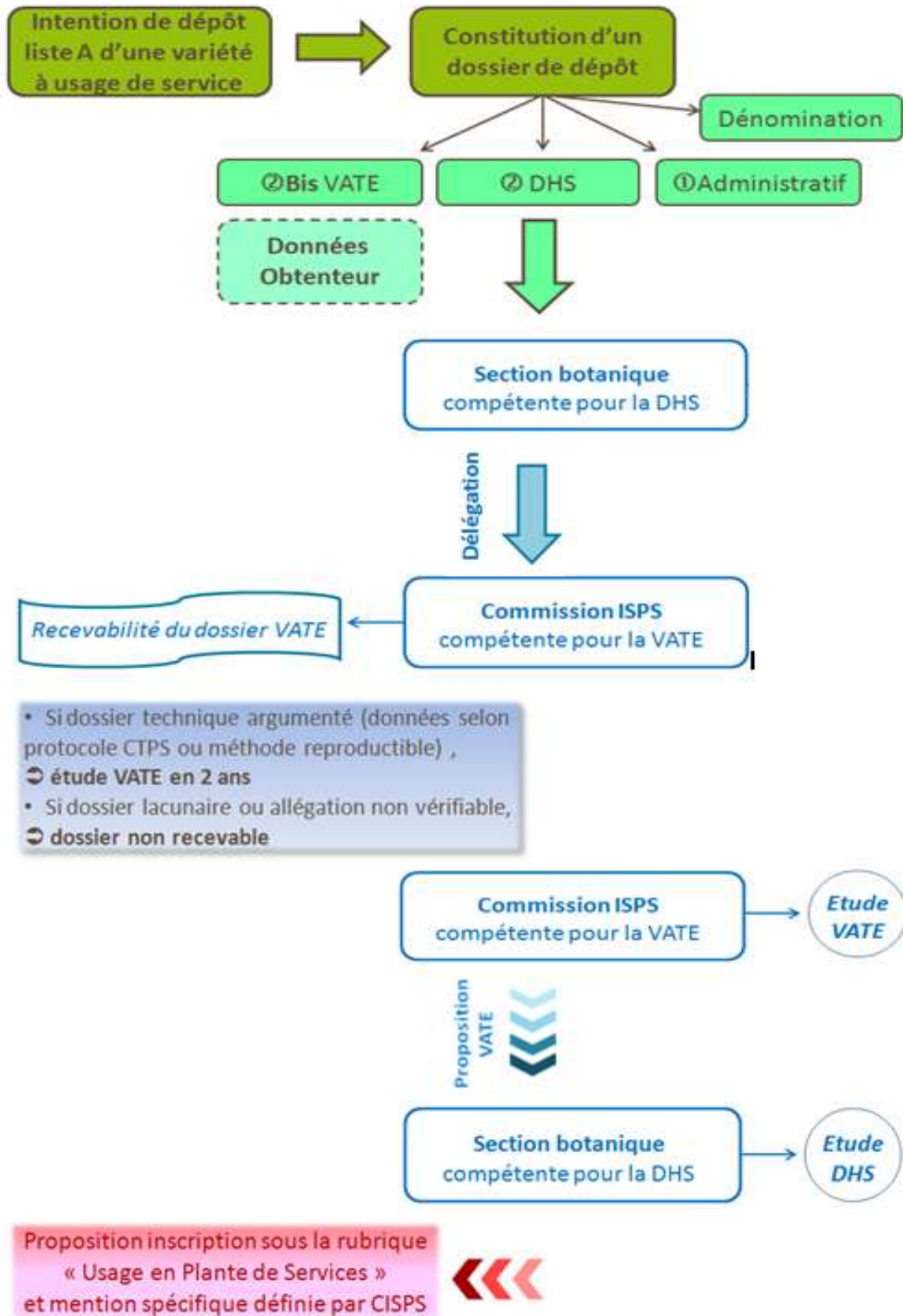


Figure 2 : Instruction d'une revendication d'usage de service pour une demande d'inscription en liste A d'une variété de plante de services.

3.3 Evaluation d'une nouvelle variété, l'exemple de la moutarde blanche à usage de Culture Intermédiaire Piège à Nitrate (CIPAN)

Les demandes d'inscription de variétés de moutarde blanche doivent être déposées auprès du secrétariat du CTPS le 15 janvier au plus tard, et les semences pour essai le 1er février. Le dossier variétal est constitué du formulaire administratif (n°1), du formulaire technique DHS moutarde blanche (n°2) et du formulaire technique VATE plantes de services (n°2 bis). La quantité de semences à fournir pour cette espèce est de 4 kg.

La section « Colza & autres crucifères » du CTPS transmet la demande auprès de la CISPS qui statue en mars sur la recevabilité du dossier VATE pour l'usage revendiqué. La commission définit le programme d'étude à mettre en œuvre en fonction du dossier technique du déposant et de la réglementation en vigueur. Celle-ci prévoit la mise en œuvre sur deux années consécutives d'un réseau d'essais de plein champ en semis d'été (début août à fin août) avec 4 lieux abritant un dispositif en blocs randomisés à 6 répétitions, et la réalisation d'un test artificiel de résistance variétale à la multiplication du nématode *Heterodera schachtii* (protocole officiel GEVES-Station Nationale d'Essais de Semences), (Figure 3).



Figure 3 : Plateforme d'essais de CIMS à l'INRA de Lusignan

Les critères d'appréciation de la valeur agronomique et du caractère piège à nitrate sont les suivants :

- Régularité et densité de peuplement à la levée,
- Suivi de croissance aux stades jeunes par prises de vues et analyse d'images,
- Dégâts d'*Alternaria* et autres maladies
- Verse en végétation et avant destruction du couvert,
- Hauteur des plantes 70 jours après semis,
- Stade phénologique 70 jours après semis et fin novembre,
- Sensibilité au froid et gélivité pendant l'hiver et mi- février,
- Mesure de la biomasse aérienne produite,
- Evaluation du piégeage des nitrates par analyse de la teneur en matière azotée totale et du ratio C/N de la biomasse aérienne.

En parallèle aux essais de plein champ, le niveau de sensibilité à la multiplication des nématodes est évalué par comptage après inoculation et culture en modules climatiques, puis classement après comptage des femelles blanches sur une échelle comptant 4 classes (de H1 très résistante à S sensible).

L'admission ou le refus VATE est prononcée à l'issue des deux cycles d'étude.

3.4 Les règles de décisions pour l'inscription sur la liste A du catalogue français

Comme pour les variétés à usage conventionnel, les variétés de plantes de services doivent avoir satisfait à l'examen de DHS, être admises VATE et disposer d'une dénomination approuvée pour être proposées à l'inscription. C'est la CISPS qui donne un avis VATE sur l'admission, le refus ou l'ajournement VATE des variétés à l'issue des épreuves officielles.

Il n'y a pas à l'heure actuelle de grille de cotation pour les plantes de services. Il existe néanmoins des petites différences dans l'expertise selon les familles de plantes. Ainsi, l'évaluation variétale pour les crucifères à usage CIPAN présente seulement un caractère informatif pour l'utilisateur. Pour l'avoine rude, l'admission requière une production de biomasse aérienne et une quantité d'azote acquis minimale selon la précocité à montaison en semis d'été, ainsi que l'absence de forte sensibilité ou sensibilité précoce à certaines maladies épidémiques.

A compter de 2017, les variétés de plantes de services proposées à l'inscription en liste A doivent figurer sous la rubrique « Usage en Plante de Services », créée dans les règlements techniques d'inscription des différentes espèces agricoles (Tableau 1).

Tableau 1 : Liste des variétés ayant revendiqué l'usage en plante de services et inscrites au catalogue français sous cette rubrique au 10/05/2017

Espèce	Dénomination	Année d'inscription	Usage(s) génériques(s) et mention(s) spécifiques(s)
Avoine rude	Altesse	2015	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Avelux	2015	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Cadence	2012	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Delux	2017	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Fregate	2015	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Iapar 61	2015	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Jumper	2017	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Luxurial	2012	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Oceane	2015	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Panache	2012	Culture intermédiaire piège à nitrate
Spirale	2017	Culture intermédiaire piège à nitrate	
Radis fourrager	Adios	2003	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Cannavaro	2014	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽¹⁾
	Carwoodi	2005	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽³⁾⁽⁴⁾
	Doublet	2007	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾
	Iris	1983	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Melotop	2008	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁵⁾
	Mercator	2013	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽¹⁾
Moutarde blanche	Achilles	2003	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽¹⁾
	Cabri	1997	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Carabosse	2007	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽²⁾
	Cargold	1994	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽²⁾
	Caribella	2003	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽²⁾
	Carla	1984	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Carline	2008	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽²⁾
	Carnaval	1992	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽²⁾
	Emergo	1984	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽²⁾
	Ludique	2000	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽²⁾
	Metex	1991	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽²⁾
	Sirene	2012	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽¹⁾
	Sito	1996	Culture intermédiaire piège à nitrate
	Venice	2016	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽¹⁾
	Verdi	2017	Culture intermédiaire piège à nitrate ⁽¹⁾

(1) Classe H1, la variété s'oppose très fortement à la multiplication du nématode *Heterodera schachtii*; (2) La variété s'oppose à la multiplication du nématode *Heterodera schachtii*; (3) La variété s'oppose à la multiplication du nématode *Meloidogyne chitwoodi*; (4) La variété s'oppose à la multiplication du nématode *Meloidogyne fallax*; (5) La variété s'oppose partiellement à la multiplication du nématode *Meloidogyne fallax*.

La mention apposée à une variété admise dans cette rubrique correspondra à la validation par les experts du ou des services qui auront été revendiqués par le déposant. Par ailleurs, les variétés d'avoine rude et de crucifères fourragères déjà inscrites en liste A pour cet usage selon les règlements techniques et protocoles en vigueur avant 2015 ont été transférées dans cette rubrique. Au-delà de la possibilité de revendication d'usage offerte grâce à ce dispositif, il existe évidemment des variétés d'autres espèces (navette, phacélie, vesce, trèfle, sarrasin...) inscrites au catalogue officiel sans revendication d'usage de plante de services et néanmoins développées en tant que cultures intermédiaires multi-services.

4. L'avis de généticiens et sélectionneurs sur l'évaluation et l'inscription des variétés de CIMS au catalogue français

Force est de constater que le travail de cette commission CISPS est complexe et ses objectifs ambitieux :

- Nouveaux usages et nouvelles espèces pour de multiples combinaisons potentielles de demandes,
- Besoin très important de veille scientifique et de retours d'expériences dans ce domaine nouveau,
- Des points de vigilance liés à la toxicité potentielle ou au caractère invasif ou vecteur de maladies des espèces exogènes, à l'effet dépressif de la culture intermédiaire sur la culture suivante,
- Sur quelques espèces dont les légumineuses fourragères, la spécificité d'un usage de CIMS n'est pas toujours évidente, entraînant potentiellement le contournement des règles relatives aux usages conventionnels des variétés,
- L'utilisation fréquente et pertinente de mélanges d'espèces est un sujet incontournable à traiter.

Pour le sélectionneur, la mise en œuvre de la CISPS formalise la démarche pour promouvoir l'innovation variétale en matière de CIMS, en proposant :

- Des mesures objectives de biomasse, de teneur en protéines, de résistance aux maladies, en acceptant néanmoins quelques approximations liées à des réseaux d'essais réduits et des conditions expérimentales plus stressantes, et en extrapolant un peu l'avantage potentiel d'une variété à l'échelle de la rotation, sur la qualité des sols ou sur la biodiversité,
- Des descriptions suffisamment précises de la typologie des variétés et des particularités liées à l'usage écosystémique ciblé,
- Dans tous les cas, cette description VATE doit permettre d'éviter l'inscription de variétés n'apportant aucun bénéfice d'usage et *a fortiori* présentant des défauts majeurs,
- En ouvrant le catalogue officiel à de nouvelles espèces pour éviter à moyen ou long terme l'introduction de matériel végétal tout-venant de mauvaise qualité au gré de l'offre de prix mondiale.

Certains points nécessiteraient une attention particulière au sein de cette commission du CTPS. Ainsi, il faut tenir compte des besoins de l'évaluation des critères retenus pour l'inscription des CIMS, sans s'affranchir pour autant de la réalité des pratiques culturales. Le critère de la quantité d'azote fixé semble répondre à une demande de la politique environnementale plus qu'aux attentes des utilisateurs de semences, si ceux-ci ne lui associent pas des intérêts agronomiques et économiques. Par ailleurs, la production de matière sèche/ha ne doit pas constituer une fin en soi, les agriculteurs retardant la date de semis pour limiter la biomasse et faciliter la destruction de la culture intermédiaire.

Enfin, certaines questions doivent être abordées avec circonspection par les experts :

- Si la connaissance des comportements des espèces dans des dispositifs multi-espèces peut aider la CISPS à identifier les critères à mesurer en intra-spécifique, il ne semble pas relever de ses compétences et objectifs de réaliser une évaluation plurispécifique, sauf le cas échéant pour des espèces peu référencées,
- L'expertise de la commission sur les risques phytosanitaires ou environnementaux d'espèces exotiques peut s'avérer insuffisante : il entre néanmoins dans ses prérogatives de définir ces besoins et de contacter et mobiliser les experts correspondants.

D'une manière générale, la création et la mise en œuvre au CTPS de la Commission Inter-Sections Plantes de Services est saluée par les scientifiques et sélectionneurs interrogés. Cette structure apparaît comme une plateforme d'échange entre les acteurs de la filière pour l'accès au marché des variétés nouvelles, et génère une co-construction des critères d'évaluation, une coacquisition des connaissances et un partage des attendus, de façon transversale en termes d'espèces. Elle permet de mettre sur le marché des semences de variétés multifonctionnelles conciliant rentabilité et durabilité des systèmes de production au service des agricultures et des populations.

Références bibliographiques

Agreste, 2010, 2014, 2016. Enquêtes sur les pratiques culturales 2006, 2011, 2014. <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>.

Boulineau F., Leclerc C., 2013. Evolution des variétés au travers du catalogue officiel. Le sélectionneur français, 64, 35-50.

Caubel G., Chaubet B., 1986. Ecllosion et multiplication de *Heterodera schachtii* Schmidt en présence de colza ou de radis fourragers. Agronomie, 5 (5), 463-466.

Dattée Y., Leclerc C., 2016. Le catalogue : une offre variétale diverse en évolution permanente. Biodiversité, agriculture et amélioration des plantes – Colloque du 6 décembre 2016 – Académie d'Agriculture de France.

Huyghe C., 2013. Compte-rendu du groupe de travail CTPS sur les modalités d'inscription des variétés pour des usages de services – Réunion du Comité Plénier du CTPS, Paris, 22 mars 2013.

Leclercq D., Bagot P., Bourdon P., Crignon R., Dürr C., Dutheil J., Duval R., Gensollen V., Grimault V., Hellou G., Héno S., Houdault S., Julier B., Justes E., Labreuche J., Minette S., Perrot S., Raveneau M-P., Tribouillois H., Trotin Y., Wagner M-H., Walczak P., 2015. Evaluation des variétés nouvelles pour un usage en interculture. Séminaire CTPS, Paris, France, 1^{er} décembre 2015. Communication orale.

Julier B., Fournier S., Straebl M., 2014. Panorama de l'offre variétale des graminées et légumineuses fourragères et non fourragères en Europe. Fourrages, 219, 255-261.

Julier B., Louarn G., Gastal F., Surault F., Sampoux J.-P., Maamouri A., Fernandez L., 2014. Les associations graminées - légumineuses prairiales. Comment sélectionner des variétés pour accroître leur productivité et faciliter leur conduite ? Innovations Agronomiques, 40, 61-72

Justes E., Beaudoin N., Bertuzzi P., Charles R., Constantin J., Dürr C., Hermon C., Joannon A., Le Bas C., Mary B., Mignolet C., Montfort F., Ruiz L., Sarthou J.P., Souchère V., Tournebize J., Savini I., Réchauchère O. Ouvrage collectif, 2013. Les cultures intermédiaires pour une production agricole durable. Collection Matière à débattre et décider. Edition Quae.

Justes E., Bedoussac L., Corre-Hellou G., Fustec J., Hinsinger P., Journet E.-P., Louarn G., Naudin C., Pelzer E., 2014. Les processus de complémentarité de niche et de facilitation déterminent le fonctionnement des associations végétales et leur efficacité pour l'acquisition des ressources abiotiques. Innovations Agronomiques, 40, 1-24.

Litrico I., Bonnin I., Duc G., Enjalbert J., Goldringer I., Rolland B., Ronfort J., 2014. Agroécologie, génétique végétale et amélioration des plantes. Rapport d'analyse Département BAP, INRA.

Litrico I., Barkaoui K., Barradas A., Barre P., Béguier V., Birouste M., Bristiel P., Crespo D., Deléglise C., Durand J-L., Fernandez L., Gastal F., Ghesquièrre M., Godinho B, Hernandez P., Julier B., Louarne G., Meisser M., Mosimann E., Picon-Cochard C., Roumet C., Volaire F., 2016. Utiliser les mélanges fourragers pour s'adapter au changement climatique : opportunités et défis. *Fourrages*, 225, 11-20.

Maamouri A., Louarn G., Gastal F., Beguier V., Julier B., 2015. Effects of lucerne genotype on morphology, biomass production and nitrogen content of lucerne and tall fescue in mixed pastures. *Crop and Pasture Science*, 66 (2),192-204.

Montfort F., Poggi S., Morlière S., Collin F., Lemarchand E., Bailey D.J., 2011. Opportunities to reduce *Rhizoctonia solani* expression on carrots by biofumigation with Indian mustard. 28th International Horticultural Congress, Lisbon, Portugal, 22-27 août 2010.

Rankovic A., Pacteau C., Abbadie L., 2012. Services écosystémiques et adaptation urbaine interscalaire au changement climatique : un essai d'articulation. *Vertigo*, hors-série 12, <http://vertigo.revues.org/>.

Rivoal R., Bourdon P., 2005. Breeding Italian Ryegrass for resistance to the cereal cyst nematode, *Heterodera avenae*. *Fourrages*, 557-566.

Valantin-Morison M., David C., Cadoux S., Lorin M., Celette F., Amossé C., Basset A., 2014. Association d'une culture de rente et espèces compagnes permettant la fourniture de services écosystémiques, *Innovations Agronomiques*, 40, 93-112

Villers S., Dreyfus F., 2015. Évaluation du plan semences et agriculture durable. Rapport de mission interministérielle d'évaluation n°15030 CGAAER - CGEDD, 26 janvier 2016. <http://agriculture.gouv.fr>.

Wagner M-H., Tribouillois H., Leclercq D., Justes E., Duval R., Dutheil J., Dürr C., Demilly D., Ducournau S., 2015. Germination automated phenotyping can help to select species or adapted cultivars for catch crop. Ordinary General Meeting of ISTA, Montevideo, Uruguay, 15-18 juin 2015.

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0).



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « *Innovations Agronomiques* », la date de sa publication, et son URL).