

FREINS ET LEVIERS À LA DIVERSIFICATION DES CULTURES

Forces et faiblesses de l'amélioration variétale d'espèces oléagineuses de diversification, l'exemple pour la France du soja, du lin et du chanvre

Françoise Labalette^{1,a} et Sandrine Legros^{2,b}

¹ ONIDOL, 11 rue de Monceau, 75 378 Paris Cedex 08, France

² CETIOM, Technopole de l'Aube en Champagne, Hôtel de Bureaux 2 - BP 601, 10901 Troyes Cedex 9, France

Reçu le 26 avril 2013 – Accepté le 29 avril 2013

Résumé – En Europe, un des freins à l'introduction des cultures de diversification dans les rotations est souvent lié à des performances limitées de la gamme variétale disponible. Ainsi pour mieux comprendre comment est organisée l'activité de sélection pour ces cultures mineures et quelles sont les principales difficultés auxquelles elles doivent faire face, trois cultures oléagineuses ont été prises en exemple : le soja, le lin oléagineux et le chanvre industriel. Ces trois espèces sont cultivées sur des faibles surfaces en France et dans l'Union Européenne, et bénéficient en France d'une activité de sélection limitée en comparaison aux cultures majoritaires. Le contexte de filière, l'organisation, les objectifs de la sélection et les spécificités du marché des semences seront analysés pour chacune de ces espèces. Les surfaces limitées et variables et, pour certaines cultures telles que le soja, le faible taux d'utilisation de semences certifiées par les agriculteurs entraînent un marché restreint et instable, décourageant les semenciers d'investir dans des programmes de sélection. La faible implication de la recherche publique sur la conservation des ressources génétiques et sur la recherche génétique ainsi que le manque de moyens limitent l'accès aux outils modernes de sélection et contribuent à ralentir le progrès génétique. Cependant, l'analyse de la situation pour le soja, le lin et le chanvre montre que certains acteurs français, souvent en lien étroit avec le secteur coopératif, continuent une activité de sélection qui est maintenant reconnue à un niveau international. Dans la majorité des cas, un schéma d'organisation original et efficace a été mis en place grâce à une implication coordonnée de toute la filière. L'étude montre également qu'une palette importante de variétés est disponible sur le marché et que le progrès génétique a porté sur plusieurs critères de sélection à la fois qualitatifs et productifs. Malgré tout, la sélection qui reste un réel verrou pour ces cultures demanderait à être mieux soutenue de façon coordonnée entre les acteurs du secteur public et privé afin de sortir ces cultures prometteuses du statut de cultures mineures et permettre leur développement en Europe.

Mots clés : Soja / lin oléagineux / chanvre industriel / cultures mineures / sélection / diversification

Abstract – **Strengths and weaknesses of alternative crops breeding activity: the examples of soybean, linseed and industrial hemp in France.** Insufficient performance of the available varieties is often considered as a barrier to a larger introduction of alternative crops in the European crop rotation. So as to better understand how is organized the breeding activity of such minor crops and what are the main difficulties they face, the example of three oilseed crops is considered: soybean, linseed and industrial hemp. All of them are grown on small surfaces in France and in the European Union and they benefit from a little breeding activity in France. Specific story, context, organization, objective of the breeding activity, seed market specificity are analyzed for each species. Limited and unstable cropping areas and for some cultivation like soybean low rate of certified seeds used by the farmers lead to restricted and unpredictable markets, discouraging the seed companies to invest in the breeding programs. Weak involvement of the public research on genetic resources conservation and on genetic research and the lack of means avoiding the access to modern genetic tools are found to contribute to relatively low genetic progresses. However, the analyze of the situation for soybean, linseed and hemp show that some actors, often related to the cooperative sectors, continue to breed for different reasons and have now an international gratefulness in their domain. In some cases, original and efficient organization scheme have been set thanks to coordinated involvements along the global production chain. The study demonstrates also that a significant number and a wide range of varieties are released on the market and that significant genetic progresses have been reached on several quality and yield traits. To conclude, breeding is one of crucial points which

^a Correspondance : f.labalette@onidol.fr

^b Correspondance : legros@cetiom.fr

have to be supported by the public and private actors in coordinated way so as to keep out these promising crops from a “minor status” and to allow their extension in Europe.

Keywords: Soybean / linseed / industrial hemp / minor crops / breeding / diversification

Introduction

Parmi les grandes cultures implantées régulièrement en France, trois d’entre elles partagent le fait de produire des graines oléagineuses et d’endosser le statut de culture de diversification. Il s’agit du soja, du lin oléagineux, essentiellement cultivés pour leurs graines, et du chanvre dont les graines ne sont qu’un co-produit secondaire aux fibres valorisées en industrie. Leurs surfaces sont faibles, peinent à décoller voire régressent en France comme en Europe. Il n’est pas rare que soit incriminée la lenteur du progrès génétique comme facteur contribuant au moindre développement de ces productions notamment au travers de performances technico-économiques jugées insuffisantes à l’échelle de l’exploitation. Ainsi, dans le rapport récemment publié par l’INRA sur la diversification des cultures, la faiblesse de la recherche variétale est-elle bien ressortie comme un frein aux cultures de diversification (Meynard, 2013). Pour autant, la situation de l’amélioration variétale chez ces trois espèces mérite d’être nuancée en fonction du contexte de filière, de leurs spécificités intrinsèques, et de l’environnement national et international. L’état des lieux proposé permettra sans doute de mieux apprécier la nature et l’intensité des difficultés mais aussi des atouts qui s’expriment au niveau de la sélection et de la production de semences, maillons essentiels de la réussite d’une filière.

1 Trois cultures minoritaires pour des marchés semenciers étriés dans l’Union Européenne

L’attribut d’espèce de diversification est lié à l’espace géographique considéré et au niveau d’introduction dans les assolements caractéristiques de cet espace.

En moyenne sur les cinq dernières années, les surfaces cumulées de ces trois cultures atteignent à peine 2,6 % du total des surfaces oléagineuses françaises ce qui illustre bien leur très faible niveau d’introduction dans les assolements. Au sein de l’Union Européenne (UE), la situation moyenne n’est guère plus brillante avec un petit 4 % (Tab. 1). Leur position de culture de diversification ou culture minoritaire (minor crop) est ainsi incontestable que ce soit à l’échelle nationale ou européenne. Toutefois des variations significatives existent entre pays et entre espèces. Ainsi le chanvre, avec près de 70 % des surfaces européennes implantées en France, se trouve être à la fois la plus petite culture avec seulement 14 000 ha (ha) pour l’ensemble de l’UE et la plus concentrée spatialement de notre trio. Le lin oléagineux, présent dans plusieurs pays du nord de l’Europe, dépasse cependant à peine les 90 000 ha dans toute l’Union Européenne. L’Angleterre en fournit le plus gros contingent devant la France qui occupe en général le 2^e ou 3^e rang européen. Quant au soja, si la France est longtemps restée 2^e producteur loin derrière l’Italie au temps de

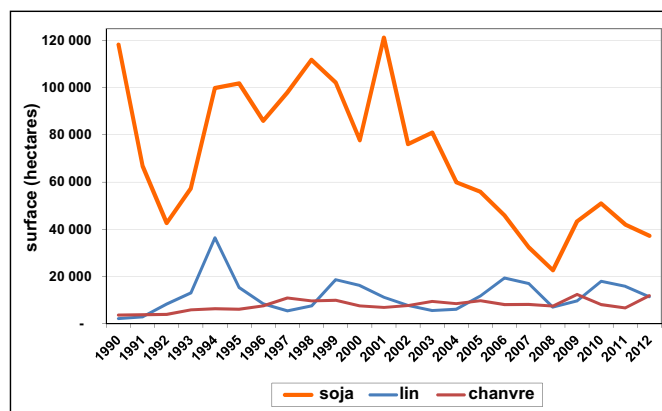


Fig. 1. Évolution des surfaces de trois cultures de diversification en France (source chiffres SCESS et PAC FranceAgriMer).

l’UE à 15, elle se retrouve maintenant en 3^e ou 4^e rang dans une position relativement équilibrée avec d’autres pays comme l’Autriche ou la Hongrie. Au total cependant, avec une surface moyenne de près de 345 000 ha, le soja pèse significativement plus que le lin oléagineux et le chanvre dans l’Union européenne alors qu’il n’en représente pourtant qu’une faible part des oléagineux.

À l’échelle de la France, les surfaces de ces trois cultures sont restées relativement faibles sur les vingt dernières années avec un cumul de seulement 61 000 ha en moyenne sur les cinq dernières années (Fig. 1 et Tab. 1). Le chanvre et le lin oléagineux jouent plutôt dans la cour des moins de 20 000 ha, davantage localisés dans l’ouest et le nord de la France. Plus présent sur notre territoire avec un trend moyen de 80 000 ha avant 2003, le soja, est maintenant descendu aux alentours des 40 000 ha organisés autour de deux bassins, l’un dans le Sud-Ouest et l’autre réparti selon un axe Sud-Est-Alsace.

Par ailleurs, les deux cultures à débouché graines majoritaire (lin oléagineux et soja) ont subi des fluctuations de surfaces en valeur importantes assorties d’une tendance à la décroissance sur la période la plus récente 2008–2012, que ce soit en France ou dans l’Union Européenne (Fig. 1). Les modifications de régime d’aide de la PAC (politique agricole commune) et l’exposition plus directe à la volatilité des cours internationaux des graines expliquent en partie cette évolution à laquelle ont mieux résisté les filières alimentaires spécifiques de qualité (soyfoods pour le soja et filière nutrition oméga 3 pour le lin). Sur la même période, le chanvre, dont la production est structurée autour des unités de transformation de la fibre, selon une plus grande coordination entre opérateurs d’amont et d’aval, tend à se maintenir voire à légèrement augmenter.

Ainsi les surfaces relativement faibles et souvent instables qui caractérisent ces cultures de diversification au regard des cultures dominantes se traduisent par un marché à la fois contraint et une lisibilité réduite, peu sécurisants pour les sélectionneurs et semenciers.

Tableau 1. Surfaces moyennes des trois cultures de diversification considérées (soja, lin, chanvre) comparées au total des oléagineux sur la période 2008–2012. En 1000 ha.

	Soja	Lin	Chanvre	Total 3 cultures	Total oléagineux	3 cultures/total oléagineux
France	39	12	9	61	2 219	2.7 %
UE27	334	93	13	440	10 900	4 %
% France/UE 27	12 %	13 %	72 %	14 %	20 %	

Tableau 2. Recensement des opérateurs privés et publics impliqués régulièrement dans la sélection des trois espèces de diversification considérées (soja, lin, chanvre) en France et en Europe (obteneurs français, communications personnelles, 2013).

	Soja	Lin oléagineux	Chanvre
Nombre d'obteneurs en France	2	3	1
Nombre d'obteneurs dans l'Union européenne y compris la France	5	10 ^{aine} dont 5 à 6 avec activité significative	2
Pays de l'UE27 autres que la France avec activité de sélection	Italie Suisse Hongrie (1)	Pays-Bas (2 entreprises) Hongrie Pologne Tchéquie Lituanie Allemagne (2)	Hongrie Roumanie Pologne (?) (3)

- +1 sélectionneur en Serbie (165 000 ha de soja en moyenne sur les 5 dernières années).
- 1 entreprise au Royaume-Uni avec forte activité de dépôt de variétés à partir de lins en provenance de l'étranger mais pas de sélection proprement dite.
- En raison de leur activité limitée, il a été considéré l'équivalent d'un programme de sélection pour l'ensemble des pays de l'Est de l'UE, noter 1 sélectionneur hors UE en Ukraine avec lequel la FNPC (France) collabore.

2 Des schémas d'organisation de la sélection fortement liés au maillon de la production

Malgré la faible taille de marché, il existe bel et bien encore une sélection variétale sur les trois espèces. Ainsi au moins un obteneur par espèce est recensé et la France accueille, sans conteste, l'effort principal de sélection à ce jour pour les trois espèces avec un total de six obteneurs sur l'ensemble des trois cultures (Tab. 2).

L'histoire de ces trois cultures et les caractéristiques des filières mises en place ont fortement impacté les schémas d'organisation de la sélection tels qu'ils apparaissent aujourd'hui.

Le soja a bénéficié d'un contexte réglementaire PAC favorable dans les années 1980 jusqu'en 1992 et d'un encouragement fort de la recherche variétale sous l'égide de l'Interprofession française des oléagineux. Ainsi, les acteurs publics et privés se sont mobilisés pour créer des variétés de soja de précocité et de comportement mieux adaptés à la France (résistance à la verse pour les variétés tardives et tolérance au froid ainsi que précocité du cycle pour les variétés précoces) que celles disponibles à partir du continent nord-américain. Dans les années 1980, de nombreux obteneurs de soja, dont plusieurs étaient rattachés aux organismes stockeurs du sud-ouest, officiaient sur le territoire français : Coopérative Occitane, Coop Mathieu, Saint Jeannet Lasserre, RAGT, Tour-

neur Asgrow. Des équipes du secteur public de l'ENSAT¹ et de l'INRA² de Montpellier, étaient aussi impliquées dans la création de géniteurs notamment autour de l'étude de l'architecture et du déterminisme des plantes. Durant cette période, les ressources génétiques ont continué à être collectées et à enrichir la collection « française ». Enfin, dans l'objectif de mutualiser des opérations amont et de bénéficier de l'appui de la recherche scientifique, un GIE (groupement d'intérêt économique) des sélectionneurs de soja soutenu par les organisations interprofessionnelles a été créé en 1979. Les activités ont été développées sur le site de l'INRA de Mauguio près de Montpellier. Le dispositif de sélection français, très coordonné entre les divers acteurs, s'est avéré relativement efficace avec un flux variétal élevé (voir plus bas).

Qu'en reste-t-il aujourd'hui ? Deux sociétés en France (EURALIS Semences et RAGT), adossées au secteur coopératif et du négoce ont fait le choix de poursuivre leur activité historique d'amélioration variétale du soja. Leur forte implantation territoriale dans une région de culture du soja, des parts significatives du marché des semences de soja, l'espoir sans cesse renouvelé d'un développement fort de la culture en réponse au besoin énorme en protéines végétales de l'Europe associé à une taille suffisamment importante pour supporter

¹ École nationale supérieure agronomique de Toulouse.

² Institut national de la recherche agronomique.

une activité de sélection moins rémunératrice ont compté dans ce choix aux dires même des acteurs. La taille des programmes dont le coût unitaire se situerait autour de 400 à 500 k€/an a fait l'objet de réductions répétées de moyens au cours du temps. Les méthodes de sélection pratiquées sont classiques (sélection en SSD *Single Seed Descent* ou généalogique) car les moyens sont insuffisants pour bénéficier d'un appui réel de la génétique moléculaire. Par ailleurs, le soutien constant de l'Interprofession française des oléagineux exercé au travers du GIE des sélectionneurs de soja a probablement contribué au maintien d'une activité de sélection du soja sur le territoire français. Ce groupement, réduit aujourd'hui à deux membres, poursuit toujours l'essentiel de ses travaux sur le site de Mauguio. Sa principale mission consiste à créer des géniteurs originaux à partir de brassages itératifs réalisés au sein de pools et à appuyer les sélectionneurs sur la phase de croisements et d'obtention des deux premières générations de descendances. Des travaux de biologie moléculaire sur la recherche de QTL (*Quantitative Trait Loci*) et de marqueurs associés à la teneur en protéine ont pu aussi être menés pendant quelques années dans ce cadre. Par ailleurs les essais de pré-dépôt, visant à choisir les génotypes qui seront proposés à l'évaluation en vue de leur inscription au catalogue des variétés, sont aussi mutualisés dans le cadre du GIE. Depuis trois ans, le GIE ne bénéficie plus d'un accompagnement scientifique de la part de l'INRA, ce que regrettent en premier lieu les sélectionneurs. Outre la disparition des acteurs privés, force est donc de constater un désengagement progressif au cours du temps, quasiment total aujourd'hui, de la recherche publique, INRA en tête, sur la génétique de l'espèce soja.

Pour le lin oléagineux, une première spécificité réside dans la proximité avec le lin textile dont il ne diffère en réalité que depuis moins de 60 ans avec la mise en place d'une sélection orientée vers la graine et la production d'huile sous l'impulsion d'une demande industrielle. La recherche publique via l'INRA a fortement contribué à l'obtention des premières variétés de lin oléagineux de printemps adaptées à la France puis à la création de la première variété d'hiver (Oliver, 1995). De leurs côtés, les intervenants privés ont investi le champ de la sélection variétale en privilégiant pour l'un d'entre eux (LIN 2000 puis GIE LINEA) de forts liens avec l'INRA qui s'est traduit par un système de co-obtention pendant de nombreuses années. Cet engagement de l'INRA sur la sélection du lin a pris fin avec le départ du chercheur en charge de ce programme en 2004. Sur les trois obtenteurs toujours en activité aujourd'hui en France, deux sont issus du secteur coopératif du lin textile. Ce n'est pas un hasard, et la mutualisation à la fois en termes de moyens mais aussi de savoir-faire et d'outils entre les deux activités textile et oléagineuse est pour beaucoup dans le maintien de ces deux programmes de sélection de lin oléagineux. Le lin oléagineux peut alors apparaître comme une diversification du portefeuille de ces obtenteurs spécialistes avant tout du lin textile. En effet, ni les coûts annoncés pour ces programmes de sélection (autour de 150 000 € avec des variations selon les entreprises) ni la taille de marché ne peuvent objectivement justifier du dynamisme de création visible au travers des inscriptions (voir plus bas). En termes de sélection, et comme pour le soja, les méthodes sont classiques et le recours aux outils moléculaires modernes est relativement faible même si les

acquis sur le lin textile peuvent parfois être mobilisés. Enfin, le niveau de coopération et de mutualisation entre les obtenteurs apparaît comme moins élevé qu'en soja, même si ceux-ci se trouvent souvent associés dans des projets partenariaux de recherche. La situation très dominante d'un des acteurs assortie d'une concurrence importante notamment dans le secteur du lin textile n'a probablement pas encouragé la mise en place d'outils à l'échelon de la sélection tels que le modèle du GIE des sélectionneurs de soja.

Pour ce qui est du chanvre, la sélection en France a été initiée par l'INRA de Montpellier au début des années 1950 principalement sur le développement de variétés monoïques, l'espèce étant naturellement dioïque. Cette activité de l'INRA était appuyée de façon saisonnière par du personnel de la Fédération nationale des producteurs de chanvre (FNPC). Cette association créée en 1932 et basée au Mans, avait à cette époque des missions plus larges sur la filière chanvre telles que le syndicalisme agricole, le développement agronomique, la représentation auprès des pouvoirs publics. C'est seulement à la fin des années 1960 qu'elle a obtenu le statut d'obteneur. Petit à petit, les activités de création variétale ont été déplacées et rapatriées au Mans à la FNPC pour disparaître totalement de Montpellier au début des années 1970. Cette structure associative qui regroupe les syndicats des producteurs de chanvre s'occupe aujourd'hui principalement de la création variétale. Ce sont donc les producteurs qui orientent les choix et les critères de sélection à travailler. La taille de la filière et les surfaces de chanvre limitées, tout comme pour le lin oléagineux et le soja, restreignent d'autant les possibilités d'utiliser des outils moléculaires pour réaliser la sélection qui se limite à des méthodes classiques. Par ailleurs, deux autres freins majeurs spécifiques au chanvre sont à souligner pour expliquer le faible développement de la sélection : la création et surtout le maintien de variétés monoïques qui sont plus adaptées à la culture moderne et à la mécanisation ainsi que le respect de la réglementation concernant le taux de Δ^9 -THC (tétra-hydro-cannabinol), substance connue pour ses propriétés psychotropes. Ces deux aspects absorbent toujours beaucoup d'énergie et donc de moyens pour les sélectionneurs, décourageant d'autant plus les structures qui pourraient s'intéresser à la sélection du chanvre.

Ainsi, la majorité des acteurs de la sélection de ces trois filières en France ont en commun d'être adossés à des structures de type coopératif impliquées dans l'amont de la production qui ont souhaité maintenir cette activité pas ou peu rentable, sortant peu ou prou des schémas classiques d'entreprises. En ce sens, la sélection de ces espèces de diversification, qui aurait pu ne jamais émerger ou disparaître au cours des dernières années, a le mérite d'exister sur notre territoire et de disposer de compétences et d'organisations d'entreprises sérieuses et reconnues au niveau international. Cependant, ces acteurs de la sélection œuvrant sur des espèces de diversification ont aussi en commun de ne pas pouvoir développer ou injecter des outils et méthodes modernes de sélection faute de moyens renforçant ainsi les inégalités vis-à-vis des espèces dominantes. En ce sens, le maillon de la sélection ne peut être considéré comme un verrou totalement fermé au développement de ces filières de diversification. Il apparaît plutôt comme un frein prudemment serré par des opérateurs compétents mais qui manquent

de lisibilité, de perspectives et surtout de moyens pour investir à des niveaux comparables aux autres espèces.

3 Des ressources génétiques suspendues au bon vouloir des acteurs de la filière

La conservation et la caractérisation phénotypique et génétique des ressources génétiques constituent des gages pour l'efficacité du processus de sélection. À ce niveau, les trois espèces considérées partagent certains aspects et divergent sur d'autres. Pouvant être considérée assez logiquement du ressort du secteur public, la mission de conservation, sans parler de caractérisation, n'est pas ou plus du tout assurée en France pour ces trois espèces par un établissement public.

Le soja est différent des deux autres dans le sens où cette espèce fait l'objet de gros programmes d'amélioration génétique au niveau mondial et qu'elle bénéficie d'un centre de ressources génétiques international à Urbana Champaign (USA). Les obtenteurs ont donc potentiellement accès à ces ressources. En revanche, l'accès aux innovations variétales en soja à partir du continent américain est aujourd'hui quasiment nul pour les sélectionneurs européens en raison de la nature génétiquement modifiée de la grande majorité des variétés. En ce qui concerne les collections constituées en France au fil du temps, les acteurs professionnels ont pris, en partie, les choses en main. Ainsi, les accessions de la collection soja française construite par l'INRA sont en cours de régénérescence par le GIE des sélectionneurs de soja. Les accessions identifiées comme spécifiques par rapport à la collection d'Urbana Champaign ainsi que la core-collection établie dans le cadre du GIE des sélectionneurs de soja dans les années 2000 sont concernées en priorité (Tavaud-Pirra, 2009).

Pour le lin, la collection française constituée historiquement par l'INRA a été confiée à l'ITL (Institut technique du lin) absorbé depuis peu par Arvalis-Institut du Végétal, qui assure son maintien avec la contribution des obtenteurs. Cette collection regroupant lin oléagineux et fibre représente, selon les obtenteurs, une réelle richesse au niveau international. Il est cependant regrettable que sa conservation et surtout sa caractérisation ne soient pas mieux assurées. D'autres grandes collections existent dans le monde pour l'espèce lin en général (Russie, Etats-Unis, Canada...), offrant des sources potentielles de variabilité aux sélectionneurs.

Enfin en chanvre, l'unique sélectionneur français détient des ressources qui ne font *a priori* pas l'objet d'un recensement organisé et partagé dans la communauté. Les accessions détenues à l'étranger et notamment dans les pays de l'ancien bloc de l'est de l'Europe ont été plus ou moins dispersées sans être entretenues régulièrement pouvant faire craindre la perte de matériel et donc à terme la perte de diversité potentielle.

Ainsi pour ces trois espèces, les acteurs moteurs de la sélection en France ont tenté de préserver au mieux les ressources génétiques disponibles mais sans pouvoir engager les travaux de phénotypage et de génotypage nécessaires à leur exploitation optimale. En effet, le faible investissement global, et notamment public, sur la préservation et la caractérisation de ces ressources génétiques détenues en France contribue certainement à renforcer le verrou de la sélection. Ceci reste encore

plus vrai dans l'avenir, notamment dans le cas où le recours à une variabilité plus large s'avèrerait nécessaire pour répondre à un besoin particulier de sélection (résistance aux maladies ou trait lié à la qualité de la graine par exemple).

Enfin, le manque de moyens des acteurs privés pour mettre en œuvre des collaborations régulières avec la recherche publique, plus ou moins important selon les espèces, et le désengagement patent des laboratoires publics sur ces espèces ont placé les obtenteurs dans des situations d'isolement scientifique probablement néfastes aujourd'hui, et plus encore pour demain, à la poursuite du progrès génétique.

4 Priorité à un nombre restreint de critères de sélection

Les sélectionneurs de chacune des espèces ont dû faire des choix encore plus drastiques pour se concentrer sur quelques critères de sélection. Mis sous la pression, comme pour toute espèce, du maillon de la production demandeuse de rendements plus élevés et de comportements adaptés aux situations pédo-climatiques, ils ont aussi essayé de répondre aux demandes qualitatives, voire réglementaires pour le chanvre, des marchés français et européen (Tab. 3). En effet, des débouchés reposant sur des caractéristiques qualitatives des produits se sont développés pour les trois espèces au cours des quinze dernières années. Pour le soja, l'alimentation humaine au travers des fabricants de soyfoods a vu sa part significativement augmenter dans les utilisations de la graine française (Labalette, 2010). De même, le lin oléagineux a retrouvé un regain d'intérêt sous l'impulsion d'un industriel français mettant en avant les bienfaits des oméga 3 dans l'alimentation des animaux et des produits qui en sont issus. Enfin, le chanvre cultivé pour ses fibres principalement et historiquement utilisées en papeterie a vu ses usages récemment diversifiés dans le secteur naissant des biomatériaux. Ainsi les sélectionneurs ont parfois poursuivi un double objectif rendement/qualité qui a sans doute permis de répondre à des valorisations à plus forte valeur ajoutée mais qui a pu ralentir l'amélioration de la productivité sur laquelle se fonde encore l'essentiel du revenu de l'agriculteur.

À l'inverse d'autres espèces, les sélectionneurs disent déjà avoir du mal à arbitrer entre ces quelques critères de sélection. Ainsi sur le chanvre, la stabilisation de la monoécie et la diminution drastique du taux de THC a absorbé et absorbe encore beaucoup d'efforts au détriment sans doute de progrès sur d'autres aspects. Sur le lin oléagineux, l'introduction du type hiver en sus du type printemps et pour le soja, la recherche d'une gamme allant du très précoce pour l'est de la France à du tardif pour le sud-ouest ont certainement entraîné une répartition voire une dispersion des efforts de sélection, pourtant nécessaires à la « survie » de ces cultures.

Les sélectionneurs sont tout à fait lucides sur les moyens limités dont ils disposent. Même s'ils savent bien que d'autres critères de sélection mériteraient d'être introduits (tolérance à la sécheresse pour le soja, teneur en huile pour le lin oléagineux, tolérance/résistance à l'orobanche rameuse ou facilité de défilage pour le chanvre), ils essaient de se concentrer sur les priorités du moment orientées par les filières.

Tableau 3. Principaux critères de sélection appliqués aux trois espèces de diversification étudiées (selon entretiens avec les obtenteurs).

	Soja	Lin	Chanvre
Rendement à l'hectare du produit principal	grains	grains	paille
Précocité	oui	oui + types printemps/hiver	oui
Forme de reproduction	sans objet	sans objet	monoécie (vs. dioécie) - impact sur le rendement, la qualité du produit récolté et la facilité de mécanisation de la récolte
Critère(s) qualitatif de composition physico-chimique	teneur en protéines	teneur en acide gras linoléinique (oméga 3)	teneur en $\Delta 9$ -THC* + teneur en fibres de la paille
Verse	oui	oui	non
Maladie	non, (un peu sclérotinia)	oui (fusariose, brûlure)	non

* $\Delta 9$ -THC : $\Delta 9$ -tétra-hydro-cannabinol.

Ainsi, alors que le temps nécessaire à la création d'une variété est de 8 à 10 ans, les sélectionneurs de ces espèces de diversification doivent se contenter d'une analyse à court terme dans un contexte peu lisible et limiter, plus encore que pour les autres espèces, la prise de risque en restreignant les critères de sélection.

5 Des progrès génétiques tangibles... mais insuffisants ?

Malgré toutes les contraintes de moyens et l'environnement de recherche moins stimulant que pour les espèces dominantes, la sélection de ces trois espèces de diversification a abouti à un nombre de variétés commercialisables remarquable, même s'il est évidemment inférieur en valeur absolue à celui des grandes espèces oléagineuses (Fig. 2). Étonnamment, selon le catalogue officiel français, le nombre de variétés mises à disposition des utilisateurs par rapport aux surfaces cultivées est plus élevé pour les petites espèces de diversification (Tab. 4). Ainsi en soja et chanvre, il y a 1 variété pour 1 000 ha de culture en France tandis que pour le tournesol c'est plutôt 1 pour 4 000 ha et 1 pour 9 300 ha pour le colza. Ces chiffres sont significatifs à la fois de l'étroitesse du marché pour les cultures de diversification et de l'effort fourni par les obtenteurs pour répondre aux diverses demandes du marché (diverses précocités par exemple). Le cas du lin oléagineux interpelle avec une offre rapportée aux surfaces de près du double de celle du soja que ce soit en France ou dans l'UE. L'existence de deux types de lin hiver et printemps, la mutualisation avec le lin fibre de certains coûts chez les obtenteurs mais aussi un marché des semences plus favorable (voir la partie semences) pourrait expliquer cette spécificité. Le chanvre est particulier avec un nombre de variétés au catalogue français correct qui sont dédiées à la quasi-totalité du marché européen. Ceci s'explique par l'implication active d'un opérateur français reconnu pour la qualité des semences qu'il propose ; cependant sa gamme reste limitée à la production de seulement quelques variétés du catalogue.

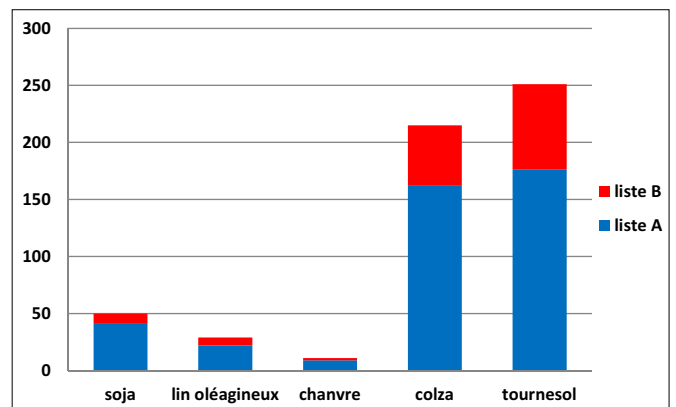


Fig. 2. Nombre de variétés présentes au catalogue français en avril 2013 hors variétés radiées encore en cours de commercialisation – liste A : variétés inscrites au catalogue et commercialisables dans l'UE27, liste B : variétés inscrites au catalogue, dont la multiplication est possible dans l'UE mais dont la commercialisation s'effectue hors UE. Source des données : www.geves.fr.

À en juger par les années d'inscription des variétés figurant au catalogue, le rythme des innovations est en réalité beaucoup plus lent pour le chanvre (Fig. 3) avec une seule nouvelle entrée au catalogue en 12 ans. Le lin oléagineux et le soja bénéficient eux, d'innovations variétales plus fréquentes avec une moyenne sur la période considérée de respectivement 1,4 et 2,7 variétés inscrites par an assortie d'une tendance à la hausse sur les cinq dernières années (2,4 et 3,4 respectivement). Cependant, cette moyenne masque des irrégularités fortes qui peuvent se traduire par des absences d'innovation sur tel ou tel créneau (ex. soja tardif, lin d'hiver) pendant plusieurs années, certainement pénalisantes pour ces cultures de diversification et en tout cas pour leur image.

Quant au progrès génétique exprimé par les variétés, s'il a malheureusement fait l'objet de peu d'études il semble pour autant significatif malgré la perception parfois contraire de certains opérateurs, notamment des agriculteurs. L'exemple du lin

Tableau 4. Offre variétale présente au catalogue français des variétés des trois espèces de diversification (soja, lin, chanvre) et des deux espèces oléagineuses dominantes (colza, tournesol) en rapport aux surfaces cultivées en France et dans l'UE27- Liste A : variétés inscrites au catalogue, multipliées et commercialisables dans l'UE27.

	Soja	Lin oléagineux	Chanvre	Colza	Tournesol
Surface moyenne de la culture (2008-2012) en France (ha)	39 257	12 386	9 312	1 505 400	694 600
Nombre de variétés en liste A pour 1000 ha de culture en France	1,04	1,78	0,96	0,11	0,25
Surface moyenne de la culture 2008-2012 dans l'UE27 (ha)	334 000	92 800	13 000	6 520 200	3 940 400
Nombre de variétés en liste A pour 1000 ha de culture UE 27	0,12	0,24	0,68	0,02	0,04

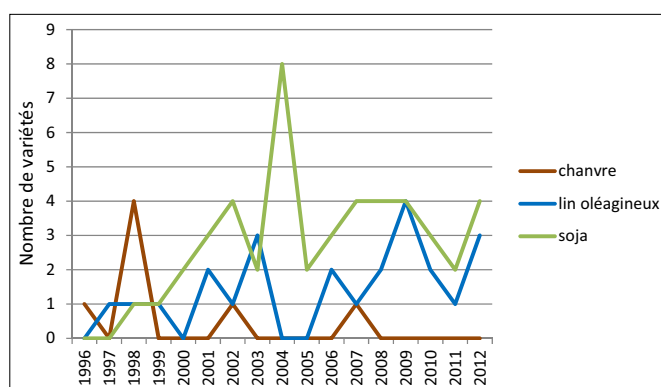


Fig. 3. Année de première inscription des variétés figurant au catalogue officiel français des variétés en 2013 (y compris les variétés radiées encore commercialisables). Nombre de variétés inscrites à une date antérieure et ne figurant pas sur la figure : chanvre (1), lin (1) et soja (4). Source des données : www.geves.fr.

oléagineux l'illustre bien pour le critère rendement. Ainsi le gain annuel observé sur le lin oléagineux de printemps s'établit à 0,44 quintaux (q)/ha/an en moyenne alors que celui du lin d'hiver monte à 0,76 q/ha/an à la faveur d'une sélection plus récente et d'un nombre plus réduit de génotypes constitutifs de l'échantillon étudié (Labalette, 2011).

Pour le soja, des travaux menés par le GEVES³ pendant la phase d'évaluation des variétés en vue de leur inscription au catalogue ont montré un progrès génétique pour les deux groupes de précocité les plus cultivés (00 et I) de l'ordre de 0,33 q/ha/an sur la période 1998–2003 soit une progression de 0,87 % par an (Bagot, 2004; Luciani, 2005) (non publié; Roumet, 2010). Ces résultats, bien que positifs, apparaissaient toutefois inférieurs à ceux observés dans l'étude réalisée par le GEVES avec la même méthode sur le tournesol (0,47 q/ha/an soit 1,5 %) et sur le colza d'hiver (0,54 q/ha/an soit 1,4 % par an) (Luciani, 2005). La différence de moyens injectés contribue certainement en partie à ces écarts de performance. Concernant le critère verse, dont l'amélioration était une priorité forte pour les sélectionneurs de soja dès les années 1980–1990, pour les groupes tardifs notamment, l'étude GEVES a mis en évidence une amélioration de la résistance à

³ Groupement d'Étude des Variétés et des Semences.

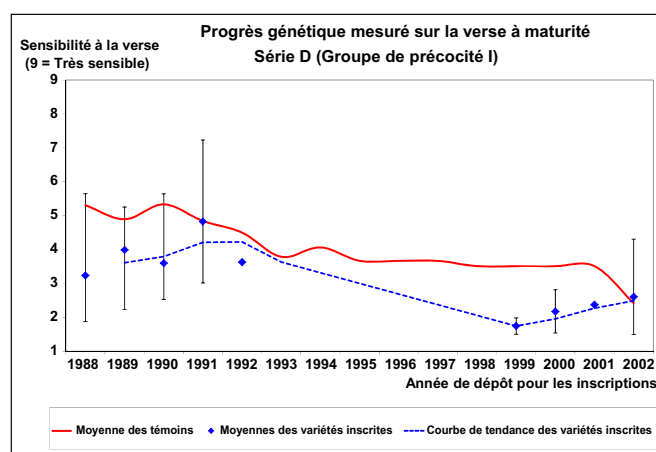


Fig. 4. Évolution du progrès génétique sur la verse à maturité des variétés de soja tardives (groupe I) inscrites au catalogue français, données CTPS, étude GEVES, 2004.

la verse des variétés inscrites au catalogue français à la fin des années 1990–début 2000 (Bagot, 2004; Luciani, 2005, (non publié)). Ce meilleur comportement vis à vis de la verse a sans aucun doute participé à l'adaptation du soja aux conditions de culture du sud-ouest de la France et plus largement du sud de l'Europe (Fig. 4).

L'impact du moindre progrès génétique sur les niveaux de productivité des cultures de diversification observé à l'échelle de l'agriculteur est difficile à quantifier. En premier lieu, la performance des variétés mises à disposition n'explique pas tout. Ainsi pour le lin oléagineux, le rendement en grande culture n'a progressé que de 0,2 q/ha/an depuis 1970 soit plus de deux fois moins que le progrès génétique évalué (Labalette, 2011). Ceci illustre le fait que d'autres facteurs contribuent à cette sous-expression du progrès génétique tels que les conditions pédo-climatiques et l'itinéraire technique subis par la parcelle ainsi que, parfois, un déplacement géographique des zones de production au cours du temps et/ou des zones de production différentes de celles où sont conduits les tests variétaux. Cette dernière réflexion amène à se poser la question de la représentativité des essais variétaux de façon encore plus crue pour les espèces de diversification pour lesquelles les

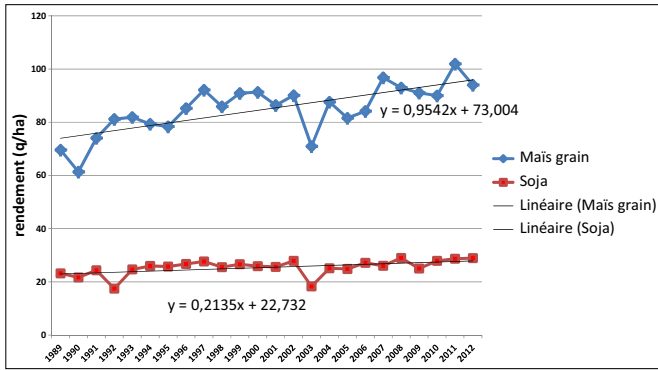


Fig. 5. Évolution comparée des rendements en grain du soja et du maïs grain en France depuis 1989 – (Source des données : Agreste).

moyens limités amènent à un nombre réduit de lieux d'essais et à des localisations guidées par des considérations pratiques (proximité des stations mixtes lin fibre/lin oléagineux, proximité du lieu de sélection pour le chanvre, etc.). Des améliorations peuvent être apportées à ce stade. La relocalisation vers l'ouest et le sud-ouest de sites d'expérimentation variétale pour le lin oléagineux entreprise récemment par les instituts techniques (CETIOM et ARVALIS) témoigne de cette prise de conscience.

En second lieu, l'impact d'un progrès génétique ralenti sur les cultures de diversification peut être abordé sous l'angle de la comparaison de leur rendement avec celui des grandes cultures dominantes de l'assolement. Pour le soja par exemple, le constat est sans appel avec un gain de rendement à l'échelle de la France de 0,21 q/ha/an contre 0,95 q/ha/an soit près de cinq fois plus pour le maïs, souvent pris comme référence technico-économique par les producteurs de soja (Fig. 5). Certes, la comparaison ne peut être faite brutalement en ces termes dans la mesure où les contextes de production peuvent différer entre deux cultures (impact du Bio, localisation des cultures, choix variétal lié au débouché). Cependant, le gain de rendement annuel par rapport à la situation initiale inférieur pour le soja (0,9 %) par rapport au maïs (1,3 %) vient conforter l'idée d'un décalage entre espèces qui s'accroît avec le temps.

L'analyse du progrès génétique pour le chanvre est plus délicate par manque de données, par la spécificité du produit (fibres) et la diversité des débouchés rendant la comparaison avec d'autres cultures hasardeuse y compris avec celle du lin textile. Cependant, l'amélioration des variétés s'avère très visible sur un critère essentiel comme celui de la teneur en Δ^9 -tétrahydrocannabinol (THC). Au cours des trente dernières années, celle-ci a été sensiblement réduite allant jusqu'à des génotypes affichant aujourd'hui des taux nuls ou en tous cas non détectables, bien inférieurs au seuil réglementaire de 0,2 % imposé par le code français de la santé publique (article R5132-86 du Code de la Santé Publique et arrêtés du 22 août 1990 et suivants du Journal Officiel de la République Française) (Fig. 6). De la même manière, certaines variétés récentes et notamment une d'entre-elles, se caractérisent par une teneur en fibres nettement augmentée, dépassant les 40 % contre 34 à 38 % en moyenne pour l'offre variétale disponible en France (Béhérec, 2011).

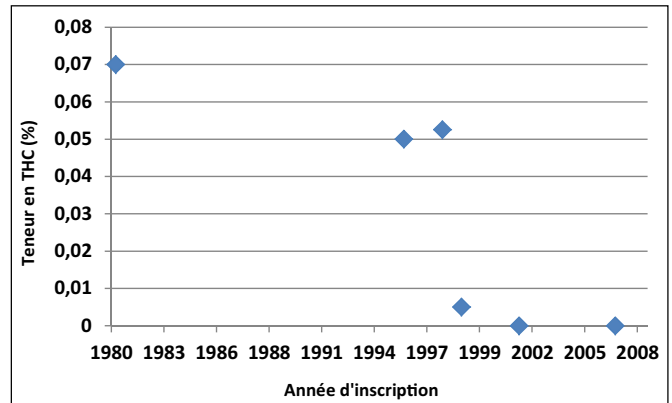


Fig. 6. Évolution de la teneur en Δ^9 -tétrahydrocannabinol des variétés de chanvre distribuées par la FNPC en France (Source : Béhérec, 2011).

Nul doute, que le progrès génétique *a priori* plus faible sur les espèces de diversification ainsi qu'une gamme de variétés considérée comme réduite contribuent à accentuer cet écart de compétitivité souvent invoqué par les agriculteurs comme un frein à l'introduction des cultures de diversification.

6 Des enjeux aussi autour de la semence

La variété ne peut pas être abordée pleinement sans la replacer dans le processus qui l'englobe jusqu'à la délivrance de semences chez l'agriculteur. Les espèces de diversification bénéficient des mêmes principes, obligations, droits, protection et contrôles que les espèces majeures. Les procédures d'évaluation en vue de l'inscription au catalogue français (épreuves DHS⁴ et VATE⁵), de contrôle lors de la multiplication et de la certification sont tout aussi rigoureuses, tout au moins en France, que pour leurs consœurs espèces dominantes de grande culture. Même si elle peut paraître parfois contraignante et coûteuse pour des espèces déjà peu avantagées, cette organisation de la filière semence, où la concertation interprofessionnelle est de mise, est non seulement un gage de qualité des semences délivrées aux agriculteurs mais aussi un réel atout pour l'avenir de ces filières de diversification.

Au-delà des aspects organisationnels de la production de semences, il est nécessaire d'aller voir du côté des marchés dans la mesure où les royalties sur les doses de semences certifiées vendues constituent la source de financement de la recherche variétale. Là, force est de constater que si les espèces de diversification sont toutes pénalisées par des surfaces en culture réduites, elles diffèrent entre elles par la réalité de leurs ventes de semences certifiées. Celles-ci sont tout d'abord liées à la possibilité pour l'agriculteur de pouvoir garder des graines de sa récolte pour ensemer ses parcelles l'année suivante. C'est potentiellement le cas, du point de vue génétique pour les trois espèces mais plus spécifiquement pour les espèces autogames comme le soja ou le lin oléagineux dont les variétés sont des lignées. Dans le cas du chanvre, l'utilisation de semences de fermes entraînerait un retour rapide à un peuplement dioïque car le maintien de la monœcie chez les variétés

⁴ Distinction, homogénéité, stabilité.

⁵ Valeur agronomique, technologique et environnementale.

population est réalisé par un travail lourd d'épuration lors de la multiplication. De plus, les conditions de récolte et la facilité de manipulation et de tri en post-récolte des graines influent sans aucun doute sur les pratiques. De ce point de vue, le lin oléagineux dont la graine est très petite et doit subir un contrôle sanitaire strict se prête moins bien à l'obtention de semences dites fermières que le soja produit dans le sud de la France. Enfin, certaines filières opèrent un verrouillage par l'aval en introduisant dans le contrat d'achat du produit de la récolte l'obligation d'utilisation de semences certifiées. Dans le cas du chanvre, c'est même une obligation réglementaire compte-tenu de l'existence du cannabis dit « récréatif » et de la législation concernant la teneur en THC. En effet, le producteur doit fournir la preuve de l'achat de semences certifiées de variétés respectant un certain taux en THC pour bénéficier des aides PAC. La culture du chanvre étant interdite en dehors de ces conditions, le marché des semences s'avère correspondre exactement aux surfaces en cultures. Pour le lin oléagineux, les difficultés opératoires conjuguées à des mécanismes de contractualisation favorables se traduisent au final par un taux d'utilisation de semences certifiées qui serait proche de 90 % (Tavernier et Trouvé 2013, communications personnelles). Le soja est le grand perdant. Il cumule une taille élevée de graines générant un coût élevé de la multiplication, une certaine fragilité de la graine lui faisant perdre rapidement de la faculté germinative et un taux d'utilisation de semences de ferme s'élevant à plus de 50 % en moyenne (Tabel, 2012) et atteignant même 60 % en 2012 (Enquête pratiques culturales du soja, CETIOM 2013). Ainsi pour les espèces de diversification, et plus encore pour celles qui cumulent autogamie et faible taux d'utilisation de semences certifiées, le financement de la recherche et l'amortissement des coûts du processus de production de semences constituent un handicap de taille.

Enfin, le montant relativement faible des royalties issues de la vente des semences pourrait inciter les semenciers à pratiquer des prix de semences relativement élevés alors même que la rentabilité des cultures de diversification est souvent moindre pour le producteur. Ainsi avec un coût d'environ 180 €/ha pour le soja, de 50 à 60 € pour le lin (lin hiver et printemps confondus) et de 200 €/ha pour le chanvre, le poste semences certifiées des cultures de diversification s'avère souvent plus élevé que pour des grandes cultures oléagineuses dominantes comme le colza (environ 60 €/ha) voire le tournesol (environ 85 €/ha). La conséquence est de voir l'agriculteur se détourner des semences certifiées lorsque c'est contractuellement possible ou de la culture même, entretenant ainsi un cercle non vertueux de la variété à la semence.

7 Conclusion

La sélection et le marché des semences peuvent donc apparaître comme des freins au développement de ces cultures de diversification pour plusieurs raisons mais néanmoins des avancées ont eu lieu pour en faire progresser les performances. Ces avancées restent malheureusement proportionnelles aux

moyens disponibles dans ces filières, limités de fait par la petite taille des marchés. Pour lever certains freins sur la sélection, compte-tenu de la durée nécessaire à l'élaboration d'une variété, il faudrait anticiper sur les demandes de demain. Cette projection dans l'avenir est actuellement difficile et perçue comme risquée par les opérateurs en raison de l'incertitude sur les évolutions des surfaces et des débouchés de ces cultures.

Au-delà de l'amélioration variétale, d'autres obstacles s'opposent au développement des espèces de diversification, à leur développement liés pour partie à la méconnaissance de ces cultures (travaux et diffusion des connaissances moindres), à la faible implication de la recherche publique et à des contextes réglementaires peu incitatifs. Cet environnement génère à son tour frilosité et désintérêt de la part des différents acteurs. Pour changer de paradigme, une réelle prise de conscience doit s'opérer sur la filière globale en allant de la sélection à la valorisation des produits, selon une démarche contractuelle engagée à une échelle pluri-annuelle.

Une meilleure valorisation de la production y compris des services de type environnemental pouvant y être associés ainsi que des voies de contractualisations entre opérateurs de la filière incluant une juste rémunération de la recherche variétale doivent être recherchées. Il serait alors possible, comme pour les espèces dominantes, de bénéficier au mieux des potentialités génétiques des espèces de diversification en privilégiant celles qui donnent l'accès à un marché important et/ou très spécifique et pour lesquelles il existe du savoir-faire, des expériences et des organisations d'acteurs avancées. En ce sens, les trois espèces considérées, soja, lin oléagineux et chanvre présentent de sérieux atouts pour le futur.

Références

- Béhérec O. 2011. Génétique : les voies de sélection du chanvre. Journée CETIOM, Chaumont.
- Labalette F, Bourrel C, Jouffret P, Lecomte V, Quinsac A, Ledoux S. 2010. Panorama et futur de la filière du soja français. *OCL* 17 : 345–355.
- Labalette F, Landé N, Wagner D, Roux-Duparque M, SAILLET E. 2011. La filière lin oléagineux française : panorama et perspectives. *OCL* 18 : 113–22.
- Luciani A. 2005. Étude du progrès génétique chez différentes espèces – Carrefour de la sélection du colza.
- Meynard JM, Messéan A, Charlier A, Charrier F, Fares M, Le Bail M, Magrini MB, Savini I. Freins et leviers à la diversification des cultures. Étude au niveau des exploitations agricoles et des filières. *OCL* 20(4) : D404.
- Roumet P, Rooryck S, Sartre P, Tavaud-Pirra M. 2010. La sélection du soja en France : Quel état des lieux ? *Innov. Agron.* 11 : 175–86.
- Tabel C. 2012. Les défis de la sélection. Colloque légumineuses à graines du 21 novembre à Paris. <http://www.unip.fr/lunip/evenements/colloque-legumineuse-a-graines.html>
- Tavaud-Pirra M, Sartre P, Nelson R, Santoni S, Texier N, Roumet P. 2009. Genetic diversity in a soybean collection. *Crop Sci.* 49 : 895–902.