

**SUSTAINABILITY CRITERIA**  
**CRITÈRES DE DURABILITÉ**

# Gestion agronomique des parcelles et des systèmes de culture : un élément clé pour la production durable des cultures oléagineuses et pour l'orientation des programmes de recherche/développement

André Pouzet\*

CETIOM, 11 rue de Monceau, CS 60003, 75378 Paris Cedex 08, France

Reçu le 31 Octobre 2014 – Accepté le 27 Novembre 2014

**Résumé** – À partir des études en cours au CETIOM ou chez les partenaires de R&D du CETIOM, le cahier des charges pour la production d'oléagineux dans des systèmes de culture durables est analysé. L'évolution des programmes de R&D sur les oléagineux montre que les études mobilisent des compétences relevant de disciplines complémentaires et prennent de mieux en mieux en compte les effets systémiques. En ce qui concerne la vulgarisation des résultats auprès des agriculteurs, elle repose encore sur une communication de type « Top-Down », mais les réseaux d'agriculteurs sont de plus en plus sollicités pour contribuer à la mise au point et à la diffusion de systèmes de culture innovants.

**Mots clés** : Oléagineux / système de culture / développement durable / recherche / communication

**Abstract – Field and cropping system management: a key issue for sustainable production of oilseed crops and for designing R&D program.** From the past and current studies in CETIOM or with its R&D partners the specifications for the production of oilseed crops within sustainable cropping systems are analyzed. The evolution of R&D programs on oilseeds crops mobilize skills of complementary disciplines and take into account better and better the systemic effects. As regards the popularization of the results with the farmers, it still relies on a “Top – Down” communication, but farmers' networks are more and more requested to contribute to the development and to the broadcasting of innovative cropping systems.

**Keywords:** Oilseeds / cropping system / sustainable development / research / communication

Dans un contexte mondial caractérisé par une croissance de la population qui devrait atteindre de l'ordre de 9 milliards de personnes en 2050, la question de la capacité de notre planète à subvenir aux besoins de cette population est régulièrement remise en question. Cette question prend encore plus d'importance si l'on considère l'évolution des régimes alimentaires liée au développement économique dans certaines régions du monde : historiquement, dans les régions les plus développées, le passage à des régimes alimentaires plus riches en viandes induit en effet un besoin supplémentaire d'espace dédié à la production agricole (de Lattre-Gasquet, 2012 ; Manceron *et al.*, 2014). Or, l'espace disponible pour l'agriculture se réduit, en partie en raison de l'emprise croissante des zones urbaines, et la mise en valeur de nouvelles terres est difficile en raison des investissements nécessaires aux infrastructures (par exemple pour l'irrigation ou pour la logistique).

Enfin, les controverses à propos de la mise en œuvre de certaines technologies, notamment pour les OGM en Europe,

la volonté de réduire l'utilisation des produits de protection des plantes, et les impacts incertains du changement climatique global, laissent planer un doute sur la capacité de l'agriculture à faire face à l'augmentation de la production pour satisfaire les besoins d'une population en croissance.

Dans ce contexte, les plantes oléagineuses jouent un rôle particulier, puisqu'elles sont une source d'énergie et d'éléments essentiels pour l'alimentation humaine (acides gras), que leurs co-produits sont largement utilisés en alimentation animale (tourteaux) et qu'ils peuvent également constituer une source de produits renouvelables pour des utilisations non alimentaires (bioénergie, chimie verte, etc.). Cette capacité à satisfaire plusieurs types de besoins, qui permet une valorisation économique plus régulière avec un effet « apprentissage » important, est perçue parfois comme un inconvénient en raison de son impact possible sur les prix lors des périodes de tension sur les disponibilités (Voituriez, 2009). Pour un institut comme le CETIOM, en charge du développement des cultures oléagineuses, il en découle un certain nombre d'axes de travail, visant à améliorer la contribution des oléagineux au

\* Correspondance : [pouzet@cetiom.fr](mailto:pouzet@cetiom.fr)

**Tableau 1.** Émissions de gaz à effet de serre selon les étapes pour le biodiésel de colza (étude BIO IS citée par Flénet, 2010).

		Énergie primaire non renouvelable consommée (MJ/MJ EMVH)	Émission GES (g éq. CO <sub>2</sub> /MJ EMVH)
Filière fossile de référence		1,25	91,4
Filière principale étudiée	Étape agricole	0,17	28,7
	Étape industrielle	0,23	7,1
	Transport – Distribution	0,04	1,5
	Total	0,46	37,3
Réduction		65 %	59 %

développement d'une agriculture à la fois plus performante et plus durable, permettant l'amélioration du rendement et donc du revenu de l'agriculteur et de sa régularité, la préservation de l'environnement et la prise en compte des attentes de la société. Ces points seront successivement abordés en proposant une grille d'analyse à trois niveaux complémentaires qui seront illustrés par la présentation de quelques actions conduites par le CETIOM et/ou ses partenaires principalement sur le colza d'hiver : la nécessité d'approfondir les connaissances disciplinaires, l'intérêt d'approches pluridisciplinaires et systémiques, et enfin la richesse des méthodes participatives pour des actions de développement.

## 1 Nécessité d'approfondir les connaissances disciplinaires

Au cours des dernières décennies, ce sont principalement les progrès des connaissances scientifiques au sein de disciplines précises qui ont été les principales sources du progrès des rendements et de la valeur ajoutée des productions agricoles. Dans le domaine de la génétique des oléagineux, plusieurs exemples peuvent être cités, que ce soit sous l'angle qualitatif avec le passage des variétés de colza riches en acide érucique et en glucosinolates à des variétés dites « 00 » pour les variétés à teneurs abaissées en ces deux molécules, ou au plan quantitatif avec la mise au point des hybrides de tournesol dans les années 1970 et de colza plus récemment (Pinochet et Bertrand, 2000). Les analyses rétrospectives sur les performances variétales ont bien mis en évidence, pour le colza aussi bien que pour le tournesol, l'impact de ces progrès sur l'amélioration des rendements (Pinochet et Renard, 2012 ; Vear *et al.*, 2003).

Toujours dans le domaine de la génétique, la tolérance des cultures aux parasites a également fait l'objet de nombreux travaux, avec des impacts significatifs, par exemple pour le contrôle de *Leptosphaeria maculans* en colza ou celui de *Phomopsis helianthi* en tournesol. Dans les deux cas, les progrès scientifiques ont porté simultanément sur la connaissance de la maladie et de son épidémiologie et sur la recherche de sources de tolérance dans les populations disponibles dans les collections de ressources génétiques (Delourme, 2000). Progressivement, au cours du temps, différentes disciplines scientifiques sont intervenues sur le même objet et ont permis l'élaboration de guides pour la protection intégrée contre tel ou tel parasite du colza (Aubertot *et al.*, 2003 ; Pinochet *et al.*, 2003) ou du tournesol (Tourvieille de Labrouhe *et al.*, 2005 ; Tourvieille de Labrouhe *et al.*, 2010 ; Desanlis *et al.*, 2013).

Les agronomes et les écophysologistes ont également apporté leur contribution à l'amélioration des techniques culturales, que ce soit dans le domaine de la fertilisation azotée (Lagarde et Champolivier, 2006 ; Pilorgé *et al.*, 2006 ; Sieling et Kage, 2010) ou soufrée (Haneklaus *et al.*, 1999) pour le colza et par le recours à la modélisation pour le colza (Allirand *et al.*, 2007) et le tournesol (Flénet *et al.*, 2008 ; Debaeke *et al.*, 2010 ; Vear *et al.*, 2010) ou d'autres espèces oléagineuses (Flénet *et al.*, 2004).

Au cours des dernières années, nombre d'études à caractère disciplinaire ont été engagées pour mieux apprécier les impacts de la production d'oléagineux sur l'environnement. C'est notamment le cas pour les émissions de gaz à effet de serre et pour la biodiversité. Lorsque l'on calcule les émissions de gaz à effet de serre pour une production de biocarburant (ester méthylique d'huile de colza par exemple), c'est la phase de culture au champ qui dégage les principales quantités d'équivalent CO<sub>2</sub> (Tab. 1) en raison des émissions de N<sub>2</sub>O qui se produisent tant à la fabrication des engrais azotés de synthèse que lors de la dénitrification dans le sol. Il était donc nécessaire de mieux caractériser ces émissions de façon à identifier les leviers de réduction, ce qui s'est engagé dans le cadre d'une Unité Mixte Technologique (UMT) entre le CETIOM et l'INRA (Flénet, 2012 ; Viard *et al.*, 2013). La réduction des quantités d'azote minéral apporté est certainement une bonne voie pour diminuer les émissions de N<sub>2</sub>O, mais ceci entraîne, dans la plupart des cas, une réduction du rendement et de la marge brute du producteur. C'est donc, comme on le verra plus loin, au niveau du système de culture et des approches collectives que des solutions durables sont à développer.

En ce qui concerne la biodiversité, qui peut impacter, outre le fonctionnement des écosystèmes, la santé humaine (Sausse *et al.*, 2011b), l'effet d'une espèce cultivée (Sausse *et al.*, 2012) peut être étudié lorsque l'on s'intéresse à des phénomènes que l'on peut caractériser à une échelle spatiale (quelques mètres carrés) et temporelle (plusieurs mois voire années) cohérente avec la taille des parcelles agricoles et leur hétérogénéité (quelques hectares). Si l'on s'intéresse à des indicateurs plus globaux (Bockstaller *et al.*, 2011), comme la diversité aviaire (Sausse *et al.*, 2011a) ou les régulations naturelles des populations d'insectes du colza (Valentin-Morison, 2012), l'échelle de la parcelle ou de la culture n'est plus adaptée et on ne peut valablement approcher que des phénomènes significatifs au plan régional (Lecomte, 2011).

En conclusion de cette première partie, on retiendra que les approches disciplinaires restent indispensables pour améliorer les quantités produites avec la qualité attendue à l'échelle de la

**Tableau 2.** Effet des plantes compagnes et du travail du sol sur les populations de *Geranium* sp. (Sauzet, 2013).

Travail du sol	Traitement Herbicide	Plantes compagnes	Nombre de géraniums/m <sup>2</sup>
Oui	Non	Non	109
Oui	Oui	Non	38
Semis direct	Non	Non	19
Semis direct	Non	Gesse + Féverole + Lentille	17
Semis direct	Non	Pois	15
Semis direct	Non	Vesce + Trèfle	14
Semis direct	Oui	Non	13
Semis direct	Non	Féverole	10
Semis direct	Non	Cameline	10
Semis direct	Non	Lentille	3

**Tableau 3.** Effet des plantes compagnes et du travail du sol sur la croissance du colza et des plantes compagnes à l'automne (t/ha de matière sèche) (Sauzet, 2013).

Travail du sol	Plante compagne	MS Colza (t/ha)	MS Plante compagne (T/ha)	MS Totale (t/ha)
Semis direct	Pois	1,10	0,90	2,00
Semis direct	Lentilles	1,13	0,88	2,02
Semis direct	Vesce + Lentilles	1,32	0,79	2,11
Oui	Non	1,32	0	1,32
Semis direct	Féverole	1,38	1,27	2,65
Semis direct	Non	1,50	0	1,50
Semis direct	Vesce	1,54	0,90	2,44

parcelle. Les interactions entre disciplines sont de plus en plus nécessaires pour obtenir des solutions durables aux questions posées à cette échelle, alors que les effets cumulatifs liés à la répétition de la même espèce dans les successions de culture en interaction avec un climat changeant et irrégulier contribuent à accroître la complexité qui s'exprime au niveau du système de culture.

## 2 Intérêt d'approches pluridisciplinaires et systémiques

Dans la première partie, nous avons rapporté l'existence d'approches pluridisciplinaires pour une meilleure prise en compte notamment des questions liées à la protection des cultures, et le cas du Phoma du colza est particulièrement illustratif de l'efficacité des interactions entre pathologistes et généticiens. Cependant, rares sont encore à ce jour les approches qui permettent de considérer les effets cumulatifs dont l'importance se révèle au cours du temps et qui sont liés autant (voire plus) à la mise en œuvre du système de culture qu'à la présence d'une espèce particulière dans la rotation.

Dans le cas du colza d'hiver, les travaux menés sur l'implantation sont particulièrement significatifs de cette approche systémique, puisque sont pris en compte le travail du sol, la nutrition azotée à l'automne et au printemps, le contrôle des adventices et des ravageurs d'automne (Landé *et al.*, 2013a; Landé *et al.*, 2013b; Sauzet, 2013). L'implantation du colza d'hiver en fin d'été sur des terres le plus souvent à faible réserve hydrique est en effet cruciale pour la mise en place du potentiel de rendement et pour la capacité de la culture à résister à des stress biotiques ou abiotiques. Dans le Berry, l'une

des principales régions productrices de colza depuis plus de 50 ans en France, les rotations sont courtes et généralement basées sur la succession colza – blé d'hiver – orge. Une telle succession sur une période aussi longue a entraîné l'extériorisation des phénomènes cumulatifs évoqués ci-dessus, avec le développement d'une flore adventice (Fried et Reboud, 2007) particulièrement difficile à contrôler (*Geranium* sp. en particulier), des attaques importantes par les insectes d'automne ravageurs du colza (altises et charançons du bourgeon terminal en particulier), et l'apparition de nouvelles races de Phoma contournant les résistances verticales des variétés les plus récentes, avec des réglementations contraignantes, que ce soit sur l'utilisation des produits de protection des cultures ou sur les applications d'azote minéral à l'automne. Dans ce contexte particulièrement ardu, les travaux du CETIOM ont amené à réfléchir à l'évolution du travail du sol (semis direct en remplacement des façons superficielles répétées) et à la mise en place de plantes compagnes légumineuses permettant d'améliorer la satisfaction des besoins en azote de la culture, de mieux couvrir le sol et donc de renforcer la compétition de la culture vis-à-vis des adventices et de diminuer l'attractivité du colza pour les insectes spécialistes des crucifères. Les résultats obtenus montrent tout l'intérêt de cette évolution du système de culture, sur le contrôle du géranium (Tab. 2), sur la croissance automnale du colza (Tab. 3), sur la sensibilité de la culture au charançon du bourgeon terminal (Tab. 4) et sur l'absorption d'azote à l'automne.

Ces résultats renvoient les spécialistes vers des champs de connaissances à développer dans différentes disciplines scientifiques ou technologiques : malherbologie, entomologie, machinisme, relations entre espèces au sein d'un couvert, science du sol, etc. pour améliorer l'efficacité et la durabilité des

**Tableau 4.** Effet des plantes compagnes et du travail du sol sur les dégâts du charançon du bourgeon terminal (Sauzet, 2013).

Essai 1		Essai 2	
Travail du sol/plantes compagnes	% de plantes attaquées par le charançon	Plantes compagnes	% de plantes attaquées par le charançon
Oui/non	36	Navette	43
Non/navette	35	Non	23
Non/non	24	Cameline + féverole	23
Non/pois	13	Lentilles	13
Non/gesse + féverole + lentilles	13	Gesse + féverole + lentille	12
Non/vesce + trèfle	11	Vesce + trèfle	11
Non/féverole + gesse	11	Pois	11
Non/vesce	8	Féverole + lentille	7
Non/lentilles	8	Féverole + gesse	7
Non/vesce + trèfle	7	Vesce + trèfle	6
Non/féverole + vesce pourpre	6	Féverole + vesce pourpre	6
Non/féverole + lentille + trèfle blanc	5	Vesce	5
Non/féverole + fenugrec	5	Féverole + fenugrec	3
Non/féverole + lentilles	5	Féverole + lentille + trèfle blanc	3
Non/cameline + féverole	3		

systèmes de culture. D'autres questions majeures concernent la diffusion des résultats et l'appropriation que peuvent en faire les agriculteurs, elles vont être abordées dans la troisième partie.

### 3 Richesse des méthodes participatives pour les actions de développement

Rappelons tout d'abord que les instituts comme le CETIOM organisent régulièrement la collecte d'informations qualitatives et quantitatives fournies par les producteurs, directement ou par l'intermédiaire des partenaires régionaux (chambres d'agriculture et organismes stockeurs). Il s'agit d'enquêtes sur l'évolution des pratiques, et de façon plus spécifique sur la mise en œuvre de démarches collectives. On peut par exemple citer l'accompagnement de la démarche de progrès pour le développement des biocarburants. Les enquêtes réalisées dans ce cadre permettent de montrer la variabilité des émissions de gaz à effet de serre estimées à partir des déclarations des agriculteurs (Flénet *et al.*, 2007) et donc l'importance de la mise en œuvre de conseils spécifiques pour réduire globalement ces émissions au niveau régional ou national : la diffusion des résultats d'enquête et leur valorisation par des conseils individualisés est une composante primordiale du progrès collectif.

L'accompagnement de l'évolution des systèmes de culture pose des questions d'un autre ordre. Sur l'exemple de la démarche de progrès, qui vient d'être évoquée, il est relativement facile de définir les conseils individuels qui permettront de mieux raisonner la dose d'azote apportée à une culture de colza, mais il est notoirement plus difficile de préconiser l'insertion d'une culture de légumineuse dans la rotation ou un changement de travail du sol (Schneider *et al.*, 2010). L'évolution des systèmes de culture suppose en effet un investissement personnel de l'agriculteur, notamment une phase d'analyse et de conception, sans commune mesure avec celui qui est nécessaire pour l'adoption d'une nouvelle technologie, que ce soit

dans le domaine du machinisme ou encore dans celui des variétés ou dans celui de la protection des cultures. Dans le cas de l'évolution des systèmes de culture, point de catalogue, point de comparaison basée sur un grand nombre d'essais, et quasi absence de communication organisée sur ce thème à ce jour : l'agriculteur doit reconsidérer le fonctionnement global de son entreprise et pas seulement l'intérêt marginal de l'adoption de telle ou telle innovation proposée par son environnement. Des réflexions similaires ont été conduites récemment sur le sujet de la diversification des cultures, tant au niveau de l'INRA qu'à celui du CETIOM (Meynard *et al.*, 2013 ; Merrien *et al.*, 2013).

Un des moyens pour faciliter la phase d'analyse et de conception d'un système de culture est l'organisation de réseaux permettant à ces chefs d'entreprise de partager leurs expériences, de confronter leurs diagnostics et de hiérarchiser leurs contraintes. C'est ce que le CETIOM entend, avec l'appui de ses partenaires pour les actions de développement, en rassemblant dans plusieurs régions des groupes d'agriculteurs ayant testé des innovations systémiques dans leurs exploitations. L'intérêt est triple :

- la diversité des conditions locales et des réflexions individuelles présente un potentiel largement supérieur à celui que peuvent proposer des experts pour identifier des solutions adaptées à des cas qui sont tous différents les uns des autres ;
- la capitalisation des expériences réussies est certainement importante, mais celle des expériences qui n'ont pas donné satisfaction est au moins aussi importante pour éviter la propagation des « fausses-bonnes » idées ;
- de ces expériences partagées, il reste souvent une zone d'incertitude, qui peut être réduite par la mise en place de dispositifs d'acquisition des références qui permettront de mieux répondre aux besoins des agriculteurs.

Les protocoles en cours d'application au CETIOM (Sauzet, 2014) visent plus particulièrement les objectifs opérationnels suivants : « L'animation consiste en une évaluation des



attentes, des problématiques puis d'un recensement des acquis et des expériences mutuelles (de l'institut vers les agriculteurs et *vice versa*). Puis une fois cette tâche achevée :

- Animer en co-conception et en lien avec les travaux conduits sur les plateformes, des démarches innovantes à mettre en œuvre sur les exploitations, correspondant aux attentes des groupes identifiées, qui feront l'objet d'une évaluation.
- Provoquer le test puis l'appropriation de nouvelles voies non identifiées initialement par les groupes.
- Apporter l'expertise nécessaire pour la conception de protocoles de suivi des innovations testées sur les exploitations, afin d'en caractériser la performance, la faisabilité, et les règles de mise en œuvre, pour une extrapolation à d'autres situations.
- Réaliser les observations sur les parcelles des exploitations avec du personnel compétent, formé, intégré à nos stations d'expérimentation ».

Soulignons enfin que cette orientation vers la mise en place de réseaux d'agriculteurs, avec un équilibre entre le développement « descendant » ou « *top-down* » et une approche « *bottom-up* » amène à élargir le champ des compétences d'un institut comme le CETIOM dans le domaine de l'économie agricole, voire dans celui de la sociologie.

## 4 Conclusions

Le cahier des charges pour la mise au point de systèmes intégrant des cultures oléagineuses en vue d'un développement durable est donc particulièrement exigeant pour un institut technique comme le CETIOM. Les trois volets que nous venons d'examiner sont nécessaires en raison de l'apport de chacun à la performance globale, mais surtout par leur complémentarité. Si le premier volet reste incontournable parce que l'acte de production dépend de la composante génétique associée avec une adaptation à différents contextes de production, on ne peut plus définir, et encore moins prioriser, des objectifs de recherche (par exemple en sélection) sans intégrer les apports ou les contraintes des autres disciplines scientifiques. Il convient donc d'abord de bien préciser, à partir de diagnostics fiables, les résultats opérationnels attendus et de définir *a priori* les contributions attendues de chaque discipline et les interactions entre disciplines. En termes de méthodes pour l'acquisition de données, on retrouve le triptyque « enquête – expérimentation – modèles » permettant la fiabilité d'ensemble du dispositif et la définition du domaine d'extrapolation des résultats.

Pour la partie concernant la valorisation des résultats et leur appropriation par les agriculteurs, la prise en compte, nécessairement multicritère, d'objectifs compatibles avec le développement durable de l'activité agricole amène à des évolutions profondes par rapport aux pratiques antérieures. L'expertise des ingénieurs des instituts techniques agricoles reste bien sûr une exigence toujours aussi vive, mais elle doit maintenant être complétée par une approche de conseil, ce mot étant compris avec le sens de conseil d'entreprise. Cette distinction entre expertise et conseil repose en effet sur l'acceptation du terme « expertise » comme s'appliquant à la recherche

d'une réponse avec effet immédiat à une question locale sur une composante du système de culture, alors que le terme « conseil » s'applique à une réponse avec effet différé à une question qui ne peut être résolue en agissant sur une seule composante du système étudié.

Que ce soit pour les volets concernant l'acquisition des références ou pour les méthodes de développement, la double exigence de développer d'une part des approches systémiques et d'autre part une approche « conseil » complémentaire de l'approche « expertise » qui prédomine actuellement entraînera probablement des impacts sensibles sur les compétences à mobiliser dans les instituts comme le CETIOM voire même sur son organisation.

## Références

- Allirand JM, *et al.* 2007. Parameterizing a simple model of photosynthetic active radiation absorption by complex aerial structures of oilseed rape resulting from genotype x nitrogen interactions. Proceedings of the 12th International Rapeseed Congress Wuhan, China, March 26–30, 2007, Vol. 1.
- Aubertot JN, Reau R, Dupeuble F, *et al.* 2003. Mise au point de la protection intégrée du colza : exemple du phoma (*Leptosphaeria maculans*). *OCL* 10: 202–207.
- Bockstaller C, Lasserre-Joulin F, Slezack-Deschaumes S, *et al.* 2011. Assessing biodiversity in arable farmland by means of indicators: an overview. *OCL* 18: 137–144.
- Debaeke P, Casadebaig P, Haquin B, Mestries E, Palleau J-P, Salvi F. 2010. Simulation de la réponse variétale du tournesol à l'environnement à l'aide du modèle SUNFLO. *OCL* 17: 143–151.
- De Lattre-Gasquet M. 2012. Préface Dossier « Mondialisation et impact sur les consommations alimentaires ». *OCL* 19: 245–248.
- Delourme R. 2000. Marqueurs moléculaires et génomique. *OCL* 7: 19.
- Desanlis M, Aubertot JN, Mestries E, Debaeke P. 2013. Analysis of the influence of a sunflower canopy on *Phomopsis helianthi* epidemics as a function of cropping practices. *Field Crops Res.* 149: 63–75.
- Flénet F, Villon P, Ruget F. 2004. Methodology of adaptation of the STICS model to a new crop: spring linseed (*Linum usitatissimum*, L.). *Agronomie* 24: 367–381.
- Flénet F, Debaeke P, Casadebaig P. 2008. Could a crop model be useful for improving sunflower crop management? *OCL* 15: 158–161.
- Flénet F, Poupard A, Wagner D. 2007. Rapeseed is an efficient energy crop which can still improve. *OCL* 14: 354–359.
- Flénet F. 2010. Enseignements et limites de l'étude sur l'impact des biocarburants de première génération coordonnée par l'Ademe. *OCL* 17: 127–132.
- Flénet F. 2012. Mitigation of greenhouse gas emissions in the French winter oilseed rape in order to produce sustainable biodiesel. *OCL* 19: 164–168.
- Fried G, Reboud X. 2007. Évolution de la composition des communautés adventices des cultures de colza sous l'influence des systèmes de culture. *OCL* 14: 130–138.
- Haneklaus S. *et al.* 1999. Influence of Sulfur Fertilization on Yield and Quality of Oilseed Rape and Mustard. 10th IRC Canberra, Australia, September 26–29, 1999, Vol. 1.
- Lagarde F, Champolivier L. 2006. Le raisonnement et les avancées techniques permettent de réduire la fertilisation azotée : le cas de Farmstar-colza®. *OCL* 13: 384–387.

- Landé N, Sauzet G, Leterme P. 2013a. Is oilseed rape mixed cropping an efficient solution to reduce nitrogen fertilization, weed population, and damage caused by insects? GCIRC Technical Meetings Changins, Switzerland, April 28th, May 1st, 2013.
- Landé N, Sauzet G, Le Ny F, *et al.* 2013b. Performances, solutions techniques et conception de systèmes de culture pour accompagner le développement des techniques culturales simplifiées. *Innovations Agronomiques* 30: 103–124.
- Lecomte J. 2011. Biodiversité et grandes cultures (approches). *OCL* 18: 132–136.
- Manceron S, Ben-Ari T, Dumas P. 2014. Feeding proteins to livestock: Global land use and food vs. feed competition. *OCL* 21: D408.
- Merrien A, Arjauré G, Carof M, Leterme P. 2013. Freins et motivations à la diversification des cultures dans les exploitations agricoles : étude de cas en Vendée. *OCL* 20: D405.
- Meynard JM, Messéan A, Charlier A, *et al.* 2013. Freins et leviers à la diversification des cultures : étude au niveau des exploitations agricoles et des filières. *OCL* 20: D403.
- Pilorgé E, Evrard J, Flenet F, Pinochet X, Reau R. 2006. Colza et apports azotés : enjeux d'une compétitivité durable et voies de recherche. *OCL* 13: 378–383.
- Pinochet X., Bertrand R. 2000. Oilseed rape grain yield productivity increases with hybrid varietal types: a first balance sheet with post registration tests in France and in Europe. *OCL* 7: 11–16.
- Pinochet X, Mestries E, Penaud A, *et al.* 2003. Towards a durable management of genetic resistances to *Leptosphaeria maculans*. *OCL* 10: 208–211.
- Pinochet X. Renard M. 2012. Progrès génétique en colza et perspectives. *OCL* 19: 147–154.
- Sausse C, Penillard E, Barbottin A, Jiguet F. 2011a. Évaluation de l'impact de la culture de colza sur la biodiversité aviaire en France : enjeux, méthodes, premiers résultats. *OCL* 18: 145–152.
- Sausse C, Chollet D, Delval P, *et al.* 2011b. Quels rapports entre tournesols, santé publique et territoires ? *OCL* 18: 372–383.
- Sausse C, Cerrutti N, Hebing H. 2012. Impact du colza sur l'environnement : évaluation et limites méthodologiques. *OCL* 19: 155–163.
- Sauzet G. 2013. Le semis direct sous couvert temporaire : un système adapté à la culture du colza d'hiver. Mémoire, 157 p.
- Sauzet G. 2014. Protocole « Réseaux d'agriculteurs innovants ». Document interne CETIOM, 12 p.
- Schneider A, Flénet F, Dumans P, *et al.* 2010. Diversifier les rotations céréalières notamment avec du pois et du colza – Données récentes d'expérimentations et d'études. *OCL* 17: 301–311.
- Sieling K, Kage H. 2010. Efficient N management using winter oilseed rape. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 30: 271–279.
- Tourvieille de Labrouhe D, Emmanuelle Mestries E, Pascal Walser P. 2005. Quelles perspectives pour la lutte génétique vis-à-vis du mildiou du tournesol ? *OCL* 12: 85–93.
- Tourvieille de Labrouhe D, Bordat A, Tourvieille J, *et al.* 2010. Impact of major gene resistance management for sunflower on fitness of *Plasmopara halstedii* (downy mildew) populations. *OCL* 17: 56–64.
- Valentin-Morison M. 2012. Comment favoriser la régulation biologique des insectes de l'échelle de la parcelle à celle du paysage agricole, pour aboutir à des stratégies de protection intégrée sur le colza d'hiver ? *OCL* 19: 169–183.
- Vear F, Bony H, Joubert G, Tourvieille de Labrouhe D, Pauchet I, Pinochet X. 2003. 30 years of sunflower breeding in France. *OCL* 10: 66–73.
- Vear F, Tribou A-M, Lecœur J, Vincourt P, Debaeke P. 2010. Les possibilités de sélection pour le rendement en grains du tournesol par l'étude de caractères morphologiques et architecturaux. *OCL* 17: 139–142.
- Viard A, Hénault C, Rochette P, Kuikman P, Flénet F, Cellier P. 2013. Le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), puissant gaz à effet de serre émis par les sols agricoles : méthodes d'inventaire et leviers de réduction. *OCL* 20: 108–118.
- Voituriez T. 2009. La hausse conjointe des prix de l'énergie et des prix agricoles entre 2006 et 2008 : la spéculation et les biocarburants sont-ils coupables ? *OCL* 16: 25–36.

**Cite this article as:** André Pouzet. Gestion agronomique des parcelles et des systèmes de culture : un élément clé pour la production durable des cultures oléagineuses et pour l'orientation des programmes de recherche/développement. *OCL* 2015, 22 (1) D103.