

## L'agriculture de conservation

Alors que toute l'histoire de l'agriculture consiste, concrètement et symboliquement, à travailler la terre, la réduction du travail du sol est aujourd'hui présentée par certains acteurs comme un levier intéressant pour améliorer les performances des systèmes agricoles. Cette réduction, voire suppression du travail du sol, est emblématique des systèmes dits en « agriculture de conservation ». Mais cette dénomination générale cache en fait une grande diversité de pratiques. Quelles sont les implications de ces pratiques pour le fonctionnement des systèmes de culture ? Quelles conséquences réelles ont-elles sur les performances économiques, sociales et environnementales ? Et qu'en est-il des potentialités de généralisation de ces systèmes en France ?

L'agriculture de conservation (des sols) est définie par la FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) comme une agriculture reposant sur une forte réduction, voire une suppression du travail du sol, une couverture permanente des sols et des successions culturales diversifiées. En 2010, la FAO estimait que plus de 100 millions d'hectares étaient cultivés en agriculture de conservation dans le monde, pour seulement 45 millions au début des années 2000. L'adoption de ces systèmes est donc croissante au niveau mondial et ils sont aujourd'hui présents dans une grande diversité de contextes climatiques (climats tropical, tempéré ou aride). Les disparités n'en restent pas moins importantes d'un pays à l'autre : le développement de ces pratiques est très marqué sur le continent américain, avec plus de 25 millions d'hectares aux États-Unis, au Brésil et en Argentine (où l'agriculture de conservation représente plus de trois quarts des surfaces arables)<sup>1</sup>. Au Brésil, elle est surtout pratiquée dans les grandes exploitations, de plusieurs milliers d'hectares, mais elle l'est beaucoup moins en agriculture familiale, peu mécanisée. En Europe, le développement de l'agriculture de conservation est bien plus modeste. La tendance y est toutefois en hausse avec 400 000 hectares en 2001

et 630 000 hectares en 2006 pour la France<sup>2</sup>. La proportion de grandes cultures semées sans labour est passée de 21 % en 2001 à 34 % en 2006 (respectivement 58 %, 47 % et 44 % pour le blé dur, le colza et le blé tendre en 2006)<sup>3</sup>. D'après les enquêtes *Pratiques culturales* de 2011, les parts de surfaces semées sans labour étaient de 53 % pour le blé dur, 49 % pour le colza, et 40 % pour le blé tendre. Il existe toutefois des différences régionales au niveau français : le non-labour est largement pratiqué dans le Sud-Ouest, en lien avec les problèmes d'érosion, et moins dans les régions à climat humide. En Midi-Pyrénées en 2011, par exemple, les parts de surfaces semées sans labour s'élèvent à 69 % pour le blé tendre, 77 % pour le blé dur et 85 % pour le colza. Globalement, le non-labour est moins pratiqué sur les cultures de printemps que sur les cultures d'hiver : seuls 27 % des surfaces en tournesol et moins de 20 % en maïs étaient semés sans labour en 2011.

Les systèmes de culture qui relèvent de l'agriculture de conservation sont très divers à travers le monde<sup>4</sup>. Ils peuvent être associés à différentes notions, telles que « techniques culturales simplifiées », « non-labour », « semis direct sous couvert végétal », etc. Ces systèmes font l'objet de nombreux projets et recherches, portés à la fois par des organisa-

tions non gouvernementales, des instituts nationaux ou internationaux, ou des grands groupes de l'agro-industrie. En France, plusieurs expérimentations sont menées en partenariat avec les agriculteurs, entre autres par le réseau BASE (biodiversité, agriculture, sol et environnement), l'Institut d'agriculture durable ou encore le groupe coopératif Vivescia.

Cette note, surtout centrée sur la France, présente les principales caractéristiques des systèmes relevant de l'agriculture de conservation, puis tente de qualifier leurs

1. Voir <http://www.fao.org/ag/ca/6c.html>

2. Scopel E. *et al.*, 2013, "Conservation agriculture cropping systems in temperate and tropical conditions, performances and impacts. A review", *Agronomy for Sustainable Development*, Volume 33, Issue 1, p 113-130.

<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13593-012-0106-9>

3. Chapelle-Barry C., 2008, *Dans le sillon du non labour*, Agreste Primeur n° 207, février, Service de la statistique et de la prospective : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/primeur207.pdf>

4. Voir à ce sujet la restitution du projet de recherche PEPITES (*Processus écologiques et processus d'innovation technique et sociale en agriculture de conservation*), qui a comparé les terrains français, brésiliens et malgache. [http://www.projet-pepites.org/taches/coordination/actus\\_coord/seminaire\\_de\\_restitution\\_du\\_projet](http://www.projet-pepites.org/taches/coordination/actus_coord/seminaire_de_restitution_du_projet)

performances ainsi que leur potentiel de déploiement. Elle se fonde sur les travaux conduits par le CEP dans le cadre de la mission confiée par le ministre de l'agriculture à Marion Guillou, sur l'identification de nouveaux modèles agricoles combinant performances économiques et environnementales<sup>5</sup>. Les analyses présentées ici s'appuient largement sur le travail de synthèse réalisé pour l'Ademe (agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) en 2007<sup>6</sup> ainsi que sur celui de Scopel *et al.* (*op. cit.*).

## 1 - Principales caractéristiques des systèmes de culture en agriculture de conservation

L'agriculture de conservation est basée sur **trois grands principes, qui doivent être appliqués simultanément**<sup>7</sup> :

### La réduction voire la suppression du travail du sol

L'« idéal » recherché est la suppression du travail du sol, mais un travail du sol simplifié ou réduit est souvent pratiqué par les agriculteurs, en particulier lors des phases de transition. Le labour systématique peut alors être remplacé par différentes pratiques : labour occasionnel (impasse sur certaines parcelles ou avant certaines cultures pour positionner les labours avant les cultures qui sont les plus exigeantes vis-à-vis de la porosité du sol ou de la finesse du lit de semence) ; pseudo-labour (labour remplacé par un travail profond, mais sans retourner le sol : décompactage ou sous-solage) ; travail du sol superficiel avec des outils à disques ou à dents (déchaumage ou *strip-till* par exemple) ; semis direct ou semis direct sous couvert végétal en l'absence de tout travail du sol (le sol n'est perturbé que sur la ligne de semis). Ces différentes pratiques peuvent se succéder dans le temps, dans une trajectoire allant vers la suppression totale du travail du sol, ou bien coexister au sein d'une même exploitation en fonction des parcelles et des cultures.

### La couverture du sol

Les sols sont couverts en permanence, soit par des résidus de cultures précédentes (appelés *mulch*), qui ne sont pas prélevés mais restitués, soit par des plantes de couverture implantées en interculture, dans le but de protéger la surface des sols, de maintenir l'humidité, de concurrencer les adventices, etc. Ces couverts sont rarement des plantes commerciales, dans le contexte français, mais ils peuvent néanmoins jouer un rôle important dans le fonctionnement du système (recyclage de l'eau et de l'azote, amé-

lioration de la structure du sol, production de biomasse, etc.). En contexte semi-aride, où la production de biomasse est limitée et les activités d'élevage prépondérantes, il peut y avoir une compétition entre restitution des résidus couvrant le sol et utilisation des résidus comme ressources fourragères pour les troupeaux<sup>8</sup>.

### La diversification et l'allongement des rotations culturales

La suppression du travail du sol rend indispensable l'allongement des rotations afin de maîtriser les adventices qui ne sont alors plus détruites par le labour (pas d'enfouissement). L'alternance entre cultures d'hiver et de printemps permet de casser les cycles des adventices et de mieux maîtriser leur développement, et la diversification et l'allongement des rotations permet de moins spécialiser les flores adventices. Par ailleurs, la présence de résidus de cultures à la surface du sol est peu compatible avec des monocultures, car elles favorisent la transmission de maladies fongiques (ex : pour le blé) ou le développement de certains ravageurs (ex : pyrale du maïs).

Ces trois principes ont pour principal objectif revendiqué de réduire la dégradation des sols et d'améliorer leur fertilité en préservant la matière organique, la faune et la flore des sols. L'intérêt de ce triptyque est bien documenté et semble faire consensus au sein de la communauté scientifique. Si le levier « suppression du travail du sol » est le plus emblématique de ces systèmes, il est important de rappeler que ces trois leviers doivent être appliqués simultanément, sans quoi les performances peuvent être nettement dégradées. La notion de « système » est ici cruciale : il ne s'agit pas seulement d'une somme de pratiques mais d'interactions dynamiques entre les composantes du système, qui réclament de nouveaux savoir-faire et compétences de la part de l'agriculteur par rapport au système conventionnel. Ainsi, ce n'est pas tant le levier « travail du sol », pris isolément, qui permet l'amélioration de certaines performances, mais bien la combinaison des trois leviers : travail du sol, couverture et rotation.

## 2 - Performances des systèmes de culture relevant de l'agriculture de conservation

Les performances des systèmes de grandes cultures avec réduction du travail du sol sont moins documentées que la description de leur fonctionnement. Les études disponibles soulignent le manque de données mobilisables et de recul temporel, le fait que les connaissances sont souvent très dépendan-

tes du contexte et donc peu comparables entre elles, et la nécessité de poursuivre les recherches sur l'évaluation multicritère des performances obtenues. Scopel *et al.* (*op. cit.*) expliquent qu'il est particulièrement difficile d'évaluer les systèmes en agriculture de conservation car ceux-ci font l'objet d'une grande flexibilité dans l'application des trois principes, d'où une grande diversité des pratiques réelles. De plus, l'adoption de ces principes est souvent partielle, ce qui accroît encore la variabilité des performances associées. Par exemple, un système sans labour mais sans couverture du sol et sans rotation culturale longue ne permet pas de maîtriser les flores adventices, ce qui nécessite un recours accru à la lutte chimique (herbicides).

Si certaines performances font consensus, d'autres donnent encore lieu à des résultats contradictoires et requièrent davantage de données objectivées et statistiquement significatives.

Les principales performances qui font consensus sont les suivantes :

- **le temps de travail est en général réduit** du fait de la suppression des opérations de travail du sol. Les pointes de travail liées à la préparation des semis sont en général allégées. La pratique du non-labour est d'ailleurs davantage adoptée dans les exploitations de grande taille (> 400 ha)<sup>9</sup>. Bien que la réduction du temps de travail présente des avantages pour certains agriculteurs, elle peut inversement être perçue négativement au niveau d'un territoire car les systèmes en agriculture de conservation contribuent alors moins à l'emploi local.

- **la suppression du labour réduit la consommation d'énergie fossile**, l'économie immédiate étant estimée entre 20 et 40 litres de fuel par hectare<sup>9</sup>. Les résultats du projet Casdar TTSI<sup>10</sup> ont montré que les exploitations en agriculture de conservation avaient en moyenne, toutes cultures confondues, des consommations de carburants de 53 EQF/ha

5. Voir le rapport :

[http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Agroecologie\\_-\\_Rapport\\_double\\_performance\\_pour\\_le\\_MAAF\\_-\\_note\\_principale\\_et\\_annexes\\_-\\_VF\\_cle899e18.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Agroecologie_-_Rapport_double_performance_pour_le_MAAF_-_note_principale_et_annexes_-_VF_cle899e18.pdf)

6. Labreuche J. *et al.*, (coordinateurs), 2007, *Évaluation des impacts environnementaux des Techniques Culturales Sans Labour en France*, ADEME-ARVALIS Institut du végétal-INRA-APCA-AREAS-ITB-CETIOM-IFVV, 400 p.

<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=51256&p1=00&p2=11&ref=17597>

7. Voir Scopel E. *et al.*, *op. cit.*

8. Corbeels M. *et al.*, 2010, *Tailoring conservation agriculture to local contexts and conditions of smallholder farmers in africa*, Proceedings of 'Agro2010 the XIth ESA Congress', Montpellier, p. 37-38. <http://www.agropolis.fr/agro2010/paper/lundi/corbeels.pdf>

9. Chapelle-Barry C., *op. cit.*

(équivalent litre de fuel), contre 100 EQF/ha en grandes cultures (pour les exploitations du référentiel PLANETE 2010 de Solagro<sup>11</sup>). Les consommations d'énergie totale s'élevaient à 390 EQF/ha dans les exploitations étudiées, contre 470 EQF/ha en moyenne pour le même référentiel. Cette réduction de la consommation peut diminuer les coûts de production à condition que les charges opérationnelles n'explorent pas en raison d'une utilisation accrue de pesticides.

– **les systèmes en agriculture de conservation améliorent la vie biologique et la biodiversité du sol**, qu'il s'agisse de la macrofaune (gastéropodes, micro-mammifères, carabes, araignées, nématodes, lombrics, etc.) ou de la microfaune du sol (davantage de biomasse microbienne).

– **ces systèmes diminuent en moyenne l'érosion**, d'un facteur 2 à 10 d'après la littérature<sup>12</sup>. Ceci est permis par une infiltration accrue de l'eau et par une meilleure structuration du sol<sup>13</sup> (porosité plus importante à long terme), à condition que la quantité de résidus de cultures à la surface soit suffisante et que la rotation inclue des cultures à système racinaire développé (luzerne, ray-grass par exemple). Les risques de battance sont ainsi réduits.

– les systèmes en agriculture de conservation favorisent un **accroissement du taux de matière organique du sol**, surtout en surface, et un **stockage de carbone dans le sol**. Ce dernier a été estimé à 0,1 à 0,4 tonne de carbone par hectare et par an pour l'horizon superficiel (0-20 cm). Les résidus de cultures à la surface jouent un rôle majeur dans ce processus. L'accumulation de carbone est toutefois variable en fonction des horizons du sol, et très sensible au taux d'argile, qui agit sur la stabilisation de la matière organique.

– **l'évaporation du sol est enfin réduite** de 10 à 50 % en fonction de la quantité de résidus de cultures, ce qui, dans la perspective du changement climatique, peut être intéressant pour améliorer la disponibilité en eau pour les cultures.

Les systèmes en agriculture de conservation permettent donc d'améliorer conjointement un certain nombre de performances économiques et environnementales. Il existe toutefois d'autres performances pour lesquelles les résultats sont davantage variables voire controversés :

– **les rendements peuvent être améliorés ou dégradés suivant la culture et le contexte**. D'après les enquêtes *Pratiques culturales* de 2006 et de 2011, les parcelles sans aucun labour sur les cinq dernières campagnes ont un rendement un peu inférieur à celles qui sont retournées chaque année. Les

écarts de rendements sont toutefois variables entre cultures et entre années, et ils diffèrent également suivant que l'on compare les rendements en labour systématique, en labour occasionnel ou en non-labour. Dans le Sud-Ouest, les résultats du projet Casdar TTSI ont montré, pour 18 exploitations suivies pendant trois ans, que les rendements étaient en moyenne supérieurs aux rendements moyens régionaux pour blé tendre, blé dur, colza, soja irrigué et maïs irrigué, et inférieurs pour sorgho, tournesol et pois. Plusieurs auteurs soulignent un problème d'implantation du tournesol en agriculture de conservation, qui pénalise particulièrement son rendement.

– **les charges de mécanisation** peuvent être diminuées du fait d'une moindre usure du matériel en l'absence de labour, mais les systèmes en agriculture de conservation peuvent nécessiter des investissements dans du matériel spécifique (semoir à semis direct, semoir mono-graine, etc.).

– **au niveau des émissions de gaz à effet de serre (GES), le bilan est plutôt positif pour le carbone (stockage dans le sol, au moins dans l'horizon superficiel), mais possiblement négatif pour le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)** en raison de processus de dénitrification accentués, en particulier en cas d'apports de fertilisants organiques. Les émissions de N<sub>2</sub>O sont en effet accrues (+ 0 à 5 kg N-N<sub>2</sub>O par hectare et par an) en raison de l'augmentation de l'humidité du sol et du taux de matière organique. Les résultats du projet Casdar TTSI faisaient apparaître des émissions moyennes de GES de 1,9 teq (tonne-équivalent) CO<sub>2</sub>/ha (63 % de N<sub>2</sub>O et 37 % de CO<sub>2</sub>), contre 2,16 teq CO<sub>2</sub>/ha dans le référentiel PLANETE de Solagro en 2010 (58 % de N<sub>2</sub>O et 42 % de CO<sub>2</sub>). Ainsi, le bilan net en termes de GES demeure incertain en l'état actuel des connaissances.

– en général, on observe **une tendance à l'accroissement du taux de minéralisation de la matière organique du sol et à une plus grande disponibilité en azote pour les cultures**, du fait de conditions de température et d'humidité plus favorables à la décomposition de la matière organique et des résidus de cultures. Ceci peut avoir des conséquences contrastées : soit permettre une moindre fertilisation azotée sur la culture suivante (d'où une amélioration du bilan azoté), soit engendrer des pertes d'azote par lessivage (d'où une dégradation des performances environnementales) lorsque la minéralisation de l'azote et les besoins azotés de la culture suivante ne coïncident pas. Cela dépend du type de résidus de cultures (légumineuses ou pas), de leur ratio C/N, des conditions climatiques, du cycle des cultures, etc. De nombreuses études montrent que, lorsque les couverts

sont bien gérés en interculture, les systèmes en agriculture de conservation permettent de diminuer les pertes d'éléments minéraux (N, P, K). Les incertitudes restent toutefois nombreuses sur l'impact de ces systèmes sur le transfert du phosphore ou des pesticides vers les eaux.

– concernant l'évaluation de l'usage des pesticides (en particulier herbicides), il est nécessaire de procéder à une évaluation précise et objective (dose, produit, fréquence d'application, etc), car les controverses sont nombreuses. **Les systèmes de culture sans labour connaissent en général des infestations d'adventices supérieures aux systèmes conventionnels**. Ainsi, selon les enquêtes *Pratiques culturales* de 2006, le non-labour entraîne en moyenne, toutes cultures confondues, 0,3 passage supplémentaire d'herbicide par rapport aux situations avec labour. Les chiffres de 2011 vont dans le même sens : 0,2 passage d'herbicide en plus pour le blé tendre et le tournesol, et respectivement 0,3 pour le blé dur et le maïs, 0,6 pour l'orge, 0,7 pour le pois protéagineux, 0,8 pour le colza et 1,3 pour la betterave sucrière. Toutefois, les situations sont variables entre systèmes de culture (notamment en fonction du mode de destruction des couverts, chimique, mécanique, ou mixte) : le rôle des couverts végétaux et des rotations culturales longues est en effet prépondérant dans la maîtrise des adventices et des bio-agresseurs en général. À titre d'illustration, dans le projet Casdar TTSI, les agriculteurs qui avaient des rotations longues (au moins 6 ans) utilisaient moins d'herbicides que les autres. **Les performances des systèmes en agriculture de conservation, concernant l'utilisation des pesticides, sont donc à considérer au cas par cas**. Notons que ces performances peuvent être considérées à la fois du point de vue environnemental (risque de pollution diffuse) et social (risque pour la santé de l'utilisateur).

10. Les projets Casdar (compte d'affectation spéciale pour le développement agricole et rural) visent à mobiliser les acteurs du développement agricole sur des actions de recherche appliquée et d'innovation. Le projet « techniques très simplifiées d'implantation » a été coordonné par la chambre régionale d'agriculture de Midi-Pyrénées entre 2008 et 2012 ; cf. <http://www.mp.chambagri.fr/Techniques-tres-simplifiees-d.html>

11. PLANETE est une méthode de diagnostic énergétique et de gaz à effet de serre mise au point par Solagro. Le référentiel PLANETE 2010 est le résultat de l'analyse des 3 500 bilans PLANETE réalisés entre 1999 et 2010. Voir <http://www.solagro.org/site/286.html>

12. Voir Scopel E. *et al.*, *op. cit.*

13. Des problèmes de structuration voire de compactage peuvent néanmoins apparaître sur des sols hydromorphes ou à taux d'argile trop faible.

– enfin, en ce qui concerne les besoins en eau, l'agriculture de conservation peut être soit favorable en raison de la moindre évaporation du sol (préservation de la ressource), soit défavorable lorsque le couvert végétal présent en interculture entre en compétition avec la culture suivante.

### 3 - Potentiel de généralisation des systèmes en agriculture de conservation

Les systèmes de culture en agriculture de conservation connaissent un développement important au niveau mondial depuis plusieurs décennies, et bien que les surfaces soient plus modestes en France, la tendance y est également à la hausse. Ce développement est toutefois à relativiser car l'adoption des principes de l'agriculture de conservation est fréquemment partielle et/ou non définitive. Ainsi, en France, en 2006, 34 % des surfaces étaient dispensés de labour mais seuls 11 % n'avaient jamais été retournés au cours des cinq dernières années. Et seulement 0,2 % des surfaces en maïs et tournesol, 0,4 % en colza, 0,8 % en blé tendre, et 3 % en blé dur avaient été cultivées en semis direct<sup>14</sup>. En 2011, ces proportions sont encore faibles : moins de 0,5 % pour le maïs, 0,5 % pour le colza, 1 % pour l'orge et le tournesol, et 4 % pour le blé tendre et le blé dur.

Scopel *et al.* (*op. cit.*) constatent que les principes de l'agriculture de conservation sont souvent partiellement adoptés : les agriculteurs réduisent ou suppriment le labour, afin de réduire le temps de travail et les charges liées aux carburants à court terme, mais sans nécessairement introduire de couverts végétaux ni allonger les rotations culturales. Or sans couverture du sol, les effets positifs du non-labour sont amoindris et les effets négatifs peuvent devenir dominants (infestation d'adventices par exemple). Les performances économiques et/ou environnementales sont alors détériorées, en raison du recours supplémentaire nécessaire à du travail du sol, de la main-d'œuvre ou des quantités d'intrants supplémentaires, ce qui peut d'ailleurs inciter à des retours en arrière.

Les raisons de l'adoption partielle des principes de l'agriculture de conservation varient selon les contextes. Sur le continent américain et dans un contexte de très grandes exploitations (plusieurs milliers d'hectares), la mise au point de plantes génétiquement modifiées résistantes aux herbicides totaux – permettant de contourner le développement de plantes résistantes aux herbicides sélec-

tifs et offrant une alternative au rôle du labour dans la maîtrise des mauvaises herbes –, a indéniablement renforcé le développement du semis direct. Ces systèmes ne sont toutefois pas toujours diversifiés (ex : rotation bisannuelle maïs/soja) et ils restent très consommateurs de produits phytosanitaires. En Afrique et dans un contexte de petite agriculture familiale, les difficultés d'adoption de l'agriculture de conservation sont liées à : une forte compétition entre usages des résidus de cultures (*cf. supra*), surtout en zones arides ; un accès limité aux marchés pour l'acquisition de matériel (ex : semoir à semis direct) et/ou d'intrants qui peut entraîner un surplus de travail pour gérer les couverts végétaux ou pour désherber manuellement en cas de nonaccès aux herbicides (avec une main-d'œuvre le plus souvent féminine) ; des connaissances souvent insuffisantes des processus écologiques complexes.

En France, le principal frein au développement de l'agriculture de conservation semble être le risque économique associé à la période de transition entre deux systèmes, qui peut causer des retours en arrière après un échec. Les performances se stabilisent après plusieurs années d'agriculture de conservation (l'effet bénéfique des rotations longues n'est pas immédiat), mais la période transitoire est assez largement reconnue comme difficile à négocier et nécessitant un important apprentissage. En outre, l'attachement des agriculteurs au travail de la terre, ancré dans les traditions agricoles depuis des siècles, peut renforcer les réticences à l'abandon du labour. En définitive, Corbeels *et al.* (*op. cit.*) résument les facteurs facilitant le déploiement de l'agriculture de conservation : terrains en pente et sols limoneux (concernés par la problématique de l'érosion), haut potentiel de production de biomasse, peu de cheptel (pas de concurrence pour les résidus de cultures), capacité des exploitations à investir, sécurité foncière, accès aux marchés agricoles, environnement institutionnel favorable (dynamique de groupe, conseil approprié par exemple).

\*\*

\*

En conclusion, les systèmes en agriculture de conservation, basés sur le triptyque non-labour/couverture du sol/rotations culturales longues, améliorent un certain nombre de performances économiques et environnementales. Les améliorations les plus significatives concernent la réduction des consommations d'énergie fossile, de l'érosion et de l'évaporation du sol, la préservation de la fertilité ainsi que l'amélioration de la bio-

diversité. Malgré ces avantages, l'agriculture de conservation ne constitue ni un idéal (certaines performances sont, on l'a vu, controversées), ni le modèle unique à promouvoir en tout lieu. De nombreuses recherches sont encore nécessaires pour comprendre les interactions entre pratiques agricoles et cycles des différentes ressources naturelles.

Il semble par ailleurs indispensable d'accompagner efficacement les agriculteurs s'engageant vers l'agriculture de conservation car ces systèmes sont plus complexes à gérer et nécessitent de reconcevoir complètement le système de culture (la réduction poussée du travail du sol sans modification profonde du système est une cause d'échec fréquemment mentionnée). Les agriculteurs qui souhaitent opter pour ces systèmes auront besoin à la fois de conseils techniques pointus (ex : sur les couverts, sur le matériel spécifique) et d'une formation initiale ou continue plus solide en agronomie – mettant l'accent sur le fonctionnement des écosystèmes, le cycle de l'eau et de l'azote, les interactions entre couverts, etc. – leur permettant d'appréhender plus facilement ces systèmes complexifiés. L'amélioration conjointe des performances économiques et environnementales ne pourra par ailleurs être obtenue que si la diminution du travail du sol n'est pas synonyme de « système de culture simplifié ». Il sera donc nécessaire que les agriculteurs puissent disposer des références techniques, des outils de diagnostic et des raisonnements agronomiques qui leur permettent de décliner les principes de l'agriculture de conservation pour leur situation particulière (conditions pédoclimatiques, disponibilités en matériel et en main-d'œuvre, etc.). Une mobilisation des acteurs des filières est enfin indispensable pour s'adapter à une diversification des cultures qui nécessite souvent de nouveaux débouchés.

Noémie Schaller

Chargée de mission agronomie  
et pratiques agricoles  
Centre d'études et de prospective

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire  
et de la Forêt - Secrétariat Général

Service de la statistique et de la prospective  
Centre d'études et de prospective  
12 rue Henri Rol-Tanguy  
TSA 70007 - 93555 MONTREUIL SOUS BOIS Cedex  
Tél. : 01 49 55 85 05  
Sites Internet : [www.agreste.agriculture.gouv.fr](http://www.agreste.agriculture.gouv.fr)  
[www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr)

Directrice de la publication : Béatrice Sédillot

Rédacteur en chef : Bruno Héralt  
Mel : [bruno.herault@agriculture.gouv.fr](mailto:bruno.herault@agriculture.gouv.fr)  
Tél. : 01 49 55 85 75

Composition : SSP Beauvais  
Dépôt légal : À parution © 2013

14. Chapelle-Barry C., *op. cit.*