#02
Décembre 2014

les Cahiers de l'ARAD2

L'Agriculture de Conservation : performante économiquement mais exigeante en technicité et adaptabilité

ARAD2
Une agronomie d'avance

CER FRANCE
Normandie - Maine
Voir loin, les pieds sur terre

présentation

L'Atelier Régional d'Agronomie et de Développement Durable (ARAD²) du CERFRANCE Normandie Maine a étudié l'Agriculture de Conservation, mode de production centré sur l'amélioration de la fertilité naturelle des sols et encore confidentiel en France. Cette brochure présente les principaux résultats de l'analyse technico-économique et de la durabilité de ces systèmes. Elle démontre que le facteur clé de réussite est avant tout la technicité de l'agriculteur mais surtout sa capacité à s'approprier et à adapter les informations techniques en fonction de ses propres conditions pédoclimatiques et organisationnelles.

L'ARAD², de l'agronomie au sein de CERFRANCE Normandie Maine

Le CERFRANCE Normandie Maine s'est doté en 2009 d'un Atelier Régional d'Agronomie et de Développement Durable (ARAD²). Ce service est entièrement dédié à l'agronomie et à la recherche de systèmes de culture innovants pour aider les agriculteurs à répondre aux enjeux de l'agriculture de demain et est composé de trois agronomes.

La mission première de l'atelier est **une mission de recherche et développement** avec notamment la mise en place d'un groupe de travail Agro&Eco qui a pour objectif de porter la réflexion sur les liens entre agronomie et économie. Cette étude s'inscrit dans les travaux de ce groupe de travail.

A cette mission de R&D s'ajoutent trois missions plus opérationnelles : **une mission d'information** à la fois auprès des 1 400 conseillers de CERFRANCE Normandie Maine et du monde agricole via le site Agro Perspectives[1] ; **une mission de formation** auprès des conseillers, l'objectif étant pour eux d'acquérir une culture agronomique et ainsi de l'intégrer dans leur conseil économique ; **une mission d'accompagnement des agriculteurs** par l'animation de groupes systèmes innovants. L'ARAD² anime aussi 2 groupes du réseau DEPHY Ecophyto dans la Manche et en Haute Normandie.

[1] www.agroperspectives.fr

introduction

La transition vers des formes durables d'agriculture reposant sur l'usage de processus écologiques et répondant aux exigences et contraintes des agriculteurs et de la société est un réel défi pour le monde agricole. De nombreux agriculteurs ont d'ors et déjà initié cette transition. C'est notamment le cas d'agriculteurs pionniers rassemblés autour d'un objectif ambitieux : remettre la fertilité des sols au cœur du système de production. On parle de l'Agriculture de Conservation, concept importé du continent sud américain et reposant sur la mise en œuvre de trois grands principes de gestion des agrosystèmes : perturbation minimale du sol, protection du sol via le maintien d'une couverture végétale permanente en surface et diversification des rotations et associations de cultures. En 2010, la FAO estimait à plus de 100 millions d'hectares cultivés en Agriculture de Conservation dans le monde en particulier aux Etats Unis, au Brésil et en Argentine.

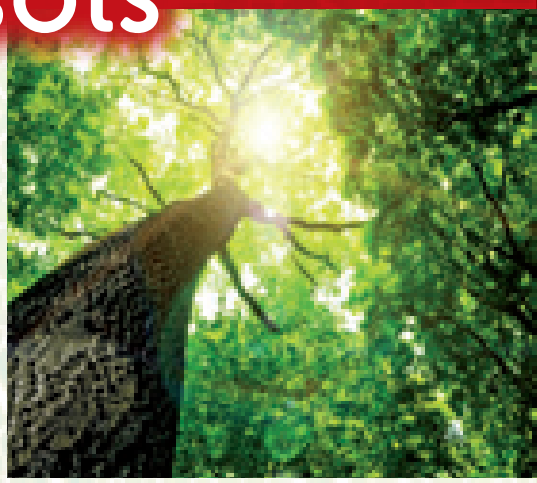
Souvent décrite comme pouvant contribuer à augmenter la productivité physique des systèmes de culture et leur rentabilité économique, mais aussi fournir de nombreux services écosystémiques comme la conservation des sols et de la biodiversité ou encore la séquestration du carbone, le développement de cette agriculture reste encore modeste en France. Un des freins semble être le manque de références techniques et économiques. La diversité des conditions de production et des besoins des agriculteurs conduit à une forte diversification des pratiques résultant de l'adaptation locale de ces trois principes. Ainsi, si l'objectif est souvent commun « avoir un sol plus vivant », chaque agriculteur doit définir comment l'atteindre en expérimentant et en prenant en compte son contexte local. Il n'existe pas de cahier des charges Agriculture de Conservation ou encore de conduite type à diffuser. Cette diversité des pratiques rend d'autant plus difficile l'évaluation économique de leurs performances telle que pratiquée au sein des CERFRANCE via l'analyse de groupes.

Afin d'étudier la période de transition, nous sommes allés enquêter des agriculteurs engagés dans l'agriculture de conservation depuis 10 ans avec l'ambition de répondre à trois questions :

1 / Ces entreprises agricoles sont-elles plus durables ?
2 / Leurs performances techniques et économique ont-elles été impactées par leur choix de production ?
3 / Quels sont les facteurs clé qui ont piloté un tel changement de système ?

Adeline MICHEL
Responsable ARAD²
amichel@nm.cerfrance.fr

fertilité des sols



L'AMÉLIORATION DE LA FERTILITÉ DES SOLS AU COEUR DE L'AGRICULTURE DE CONSERVATION

L'Agriculture de Conservation s'inspire du fonctionnement des écosystèmes forestiers et plus particulièrement de l'auto-entretien de la fertilité des sols via le recyclage de la litière et une vie biologique intense. L'idée fondatrice de l'Agriculture de Conservation est donc l'augmentation de la fertilité naturelle des sols agricoles. Cela se traduit plus concrètement par trois grands principes communs :

→ Une perturbation minimale des sols :

L'arrêt du labour est emblématique de l'Agriculture de Conservation. L'objectif est d'éviter la perturbation de la structure physique et de la vie biologique des sols occasionnée par le retournement des horizons lors du labour. Ce dernier peut être remplacé par différentes techniques : travail profond, travail superficiel, strip till (travail sur la ligne de semis) ou encore semis direct.

→ Une couverture permanente des sols :

Il s'agit de protéger la surface des sols contre les aléas climatiques, de produire de la biomasse pour mieux valoriser l'énergie solaire et de recycler les éléments nutritifs. Cette couverture peut être assurée par les cultures principales et des couverts vivants ou morts (mulchs ou résidus de culture).

→ Une diversification des espèces végétales présentes :

Cette diversification se fait à l'échelle temporelle avec une rotation souvent plus longue et à l'échelle spatiale avec l'association d'espèces en particulier dans les couverts. L'intégration de légumineuses dans la rotation caractérise également ce type de système. Enfin, certains pratiquent une rotation 2/2 alternant deux cultures d'automne et deux de printemps en utilisant des types graminée et dicotylédone, l'objectif étant la maîtrise les adventices rendue plus complexe par l'arrêt du labour.

Critères	Bénéfices	Limites
Environnement	Lutte contre l'érosion Augmentation de l'infiltration des sols Augmentation de la biodiversité Stockage carbone - Réduction émissions CO_2	Risque pollution eau : nitrate et produits phytosanitaires en particulier herbicides Risque émission de NO_2
Technique	Amélioration de la structure des sols Augmentation de l'activité biologique, du taux de MO Diminution de la fertilisation minérale Moindre risque maladies	Immobilisation/utilisation de l'azote par la vie du sol et donc moins disponible pour les cultures Risque adventices suite à arrêt du labour Risque ravageurs (limaces...) - Baisse de rendement
Economique et Organisation du travail	Economie de charges de mécanisation Economie de carburant	
	Rentabilité économique ?	
	Temps de travail ?	

D'après bibliographie : des résultats d'étude contradictoires sur l'impact de l'Agriculture de Conservation sur la rentabilité économique des entreprises agricoles et le temps de travail

CER FRANCE Normandie - Maine Voir loin, les pieds sur terre
ARAD² | CERFRANCE Normandie Maine | Normandika | 216 Avenue des Digues | Allée n°2 | 14123 FLEURY SUR ORNE | 02 31 15 58 24

méthodologie

TROIS ÉTAPES :

1 / Identifier les entreprises agricoles pratiquant l'Agriculture de Conservation depuis 10 ans et plus
2 / Comprendre et analyser la mise en oeuvre technique des trois principes de l'Agriculture de Conservation
3 / Evaluer la maîtrise technique, les performances économiques et la durabilité de ces entreprises.

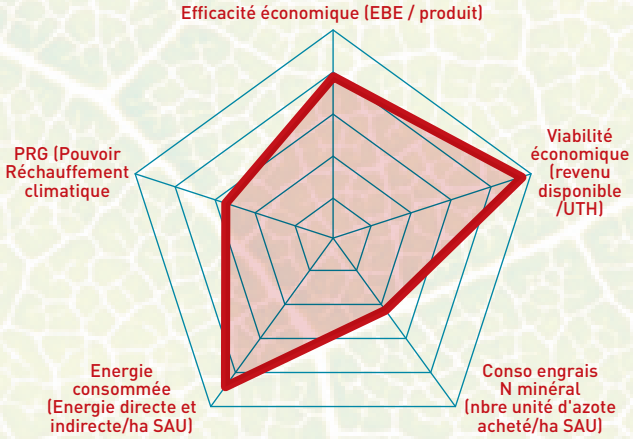
UN ÉCHANTILLON DE 25 AGRICULTEURS

Les entreprises agricoles ont été sélectionnées grâce à 5 critères principalement techniques. A cela, s'ajoute la volonté de couvrir l'ensemble de notre périmètre (Basse Normandie, Haute Normandie et Mayenne Sarthe) et d'avoir une diversité de systèmes de production. Une fois sélectionnées, les entreprises ont ensuite fait l'objet d'enquêtes pour analyser la mise en oeuvre de l'Agriculture de Conservation par les agriculteurs et pour appréhender leurs motivations initiales et la façon dont ils ont géré la transition.

Critères de sélection
Non labour sur intégralité des cultures
10 ans de recul sur l'arrêt du labour
Couverture continue des sols
Diversification et présence de légumineuses dans la rotation
Intérêt pour le sol revendiqué

5 critères de sélection

Durabilité des exploitations



Règle de lecture : plus l'indicateur s'éloigne du centre du graphique, plus il est favorable en terme de développement durable

UNE DURABILITÉ ÉVALUÉE PAR LES INDICATEURS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DES CERFRANCE

Depuis 2010, les CERFRANCE Normandie Maine ont développé une méthodologie de calcul d'indicateurs de développement durable à partir des données comptables des entreprises agricoles et ce dans l'optique de donner des repères aux agriculteurs. Dans le cadre de cette étude, ils ont permis de comparer un profil « Agriculture de Conservation » construit à partir de 5 indicateurs par rapport à un profil référence par système de production (données 2011).

UNE ANALYSE PLURIANNUELLE DES PERFORMANCES ÉCONOMIQUES ET DE LA MAÎTRISE TECHNIQUE DES SYSTÈMES

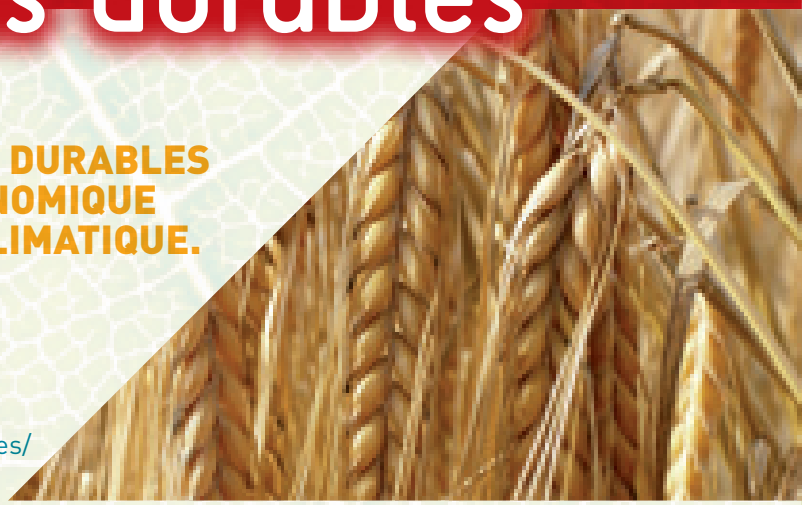
L'analyse pluriannuelle comprend 5 campagnes : récolte 2008, 2009, 2010, 2011 et 2012 et a porté sur 4 critères.

Critère	Définition
Valeur ajoutée consolidée/ Produit Brut Exploitation	Traduit la capacité productive du système de production Ratio exprimé en %
Excédent Brut d'Exploitation consolidé/ Produit Brut Exploitation	Complète le ratio précédent pour juger de l'efficacité économique Ratio exprimé en %
Charges phytos par ha	Reflète le niveau de dépenses pour les produits phytosanitaires Exprimé en € par hectare de SAU
Consommation d'engrais azotés par ha	Reflète le niveau d'utilisation d'engrais azotés minéraux Exprimé en unités d'azote par hectare de SAU

Une exploitation sera considérée performante économiquement si VA/Produit > 40% et EBE/produit > 35%.

NB : L'analyse des différents critères issus de la base de données comptables a été menée sur un échantillon de 19 exploitations, les 6 autres n'étant pas clients CERFRANCE.

entreprises durables

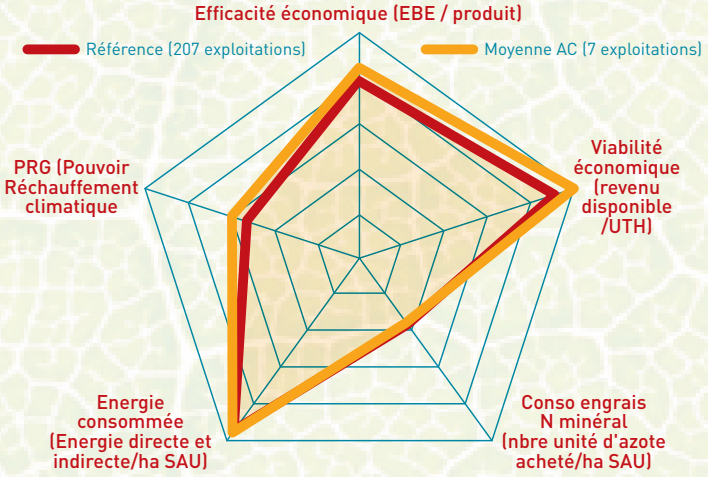


DES ENTREPRISES AGRICOLES PLUS DURABLES POUR LES CRITÈRES VIABILITÉ ÉCONOMIQUE ET POUVOIR DE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE.

GRANDES CULTURES ET MIXTE CULTURES/HERBIVORES

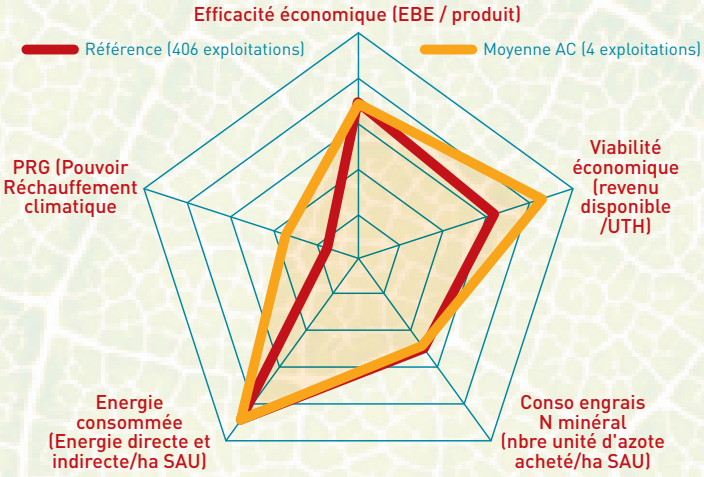
Pour les systèmes grandes cultures et mixtes cultures/herbivores, la conduite en **AC** (**A**griculture de **C**onservation) ne dégrade pas la durabilité des exploitations voire améliore trois critères : une moindre contribution au pouvoir de réchauffement global et de meilleures efficacité et viabilité économiques.

Durabilité des exploitations de grandes cultures



Courbes très similaires avec une légère amélioration en termes de durabilité économique et sociale et pour le pouvoir de réchauffement global.

Durabilité des exploitations mixtes cultures/herbivores

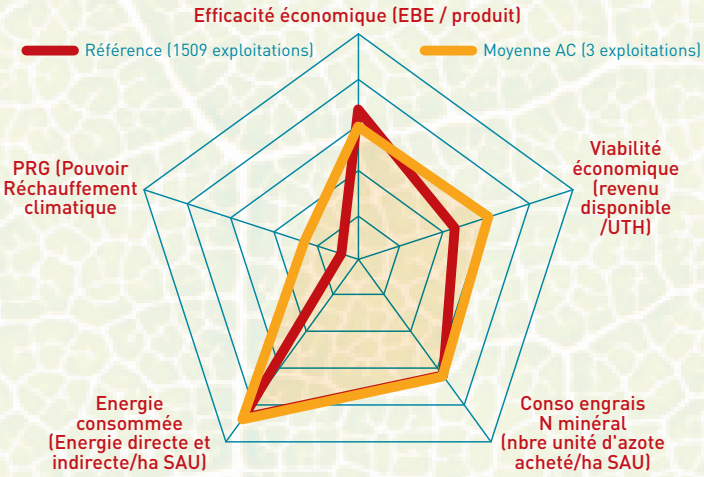


Forte amélioration de la viabilité économique et moindre contribution au PRG

LAIT SPÉCIALISÉ

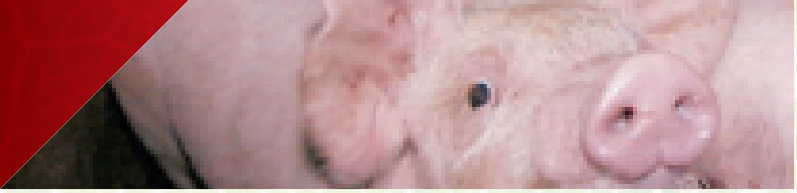
En système lait spécialisé, si la consommation en engrais azoté et l'énergie consommée sont identiques, pour les trois exploitations de notre étude, l'axe économique est très légèrement dégradé et l'axe social amélioré (viabilité).

Durabilité des exploitations lait spécialisé



Une durabilité économique légèrement dégradée mais une viabilité économique améliorée.

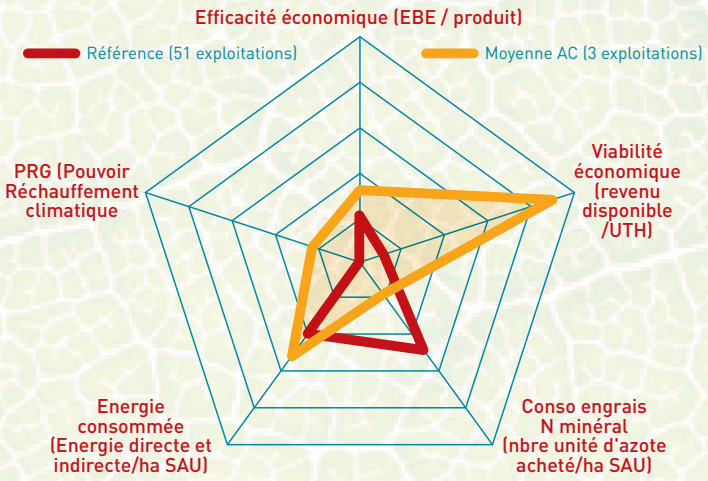
CER FRANCE Normandie - Maine Voir loin, les pieds sur terre
ARAD² | CERFRANCE Normandie Maine | Normandika | 216 Avenue des Digues | Allée n°2 | 14123 FLEURY SUR ORNE | 02 31 15 58 24



PORC

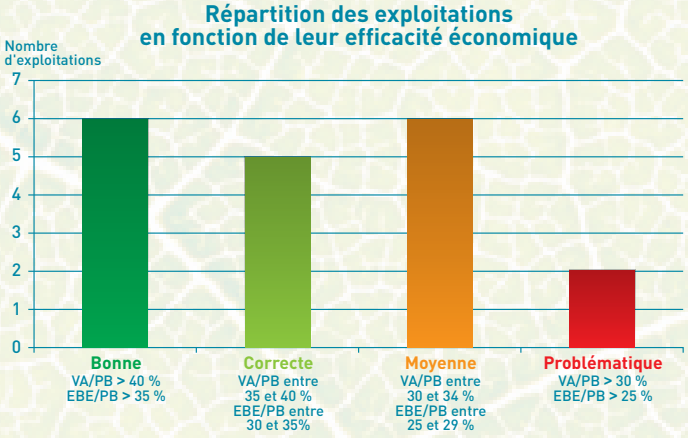
Enfin, en système porcs, le profil est complètement différent et ce pour les trois axes. On remarque une meilleure efficacité économique, et surtout une viabilité économique fortement améliorée. Concernant l'axe environnemental, si les critères PRG et énergie consommée sont plus favorables, la consommation en engrais azoté minéral est bien plus élevée que la référence.

Durabilité des exploitations porcs



Un profil complètement différent avec une amélioration notable des critères de durabilité excepté pour la consommation d'engrais azotés minéraux

Répartition des exploitations en fonction de leur efficacité économique



11 exploitations enquêtées sur 19 ont une efficacité économique correcte à bonne.

UNE EFFICACITÉ ÉCONOMIQUE CORRECTE ET MAJORITAIREMENT STABLE VOIRE AMÉLIORÉE SUR LES 5 CAMPAGNES ÉTUDIÉES.

En étudiant l'évolution de ce critère sur 5 ans, l'efficacité économique est stable voir améliorée pour douze entreprises agricoles avec une hausse moyenne de 30% mais pouvant atteindre 65 %. Sept entreprises voient leur efficacité économique légèrement dégradée de 5 à 10 %.

UNE RÉELLE MAÎTRISE TECHNIQUE MAIS ENCORE DÉPENDANTE DES INTRANTS CHIMIQUES :

L'analyse de la maîtrise technique des systèmes a permis de dégager quatre enseignements principaux :

- des rendements équivalents et plus stables mais quelques erreurs de pilotage au démarrage
- pas de perte de maîtrise des bioagresseurs constatée malgré une évolution de la flore adventice
- des consommations en engrais azotés encore élevées, en augmentation pour 7 entreprises et en baisse pour 8 d'entre elles
- des niveaux de consommation en produits phytosanitaires variables selon le système de production : plus élevée que la référence pour les entreprises avec un atelier élevage et plus faible que la référence en grandes cultures. Des efforts importants sont réalisés sur les fongicides et insecticides mais la stratégie dominante pour le désherbage repose sur une approche sécuritaire par les herbicides.

l'agriculteur pilote

UNE ORIENTATION VERS L'AGRICULTURE DE CONSERVATION PRINCIPALEMENT DICTÉE PAR LA CONTRAINTE.

Les entreprises agricoles étudiées ont une SAU (Surface Agricole Utile) moyenne de 152 ha et un nombre d'UTH (Unité de Travail Humain) moyen de 2,4 [1 à 5].

Les sols dominants sont de type limoneux à limono argileux ce qui n'est pas surprenant, ces sols étant particulièrement sensibles à l'érosion ou la battance. Le potentiel rendement blé (rendement maximal atteignable les très bonnes années) se répartit suivant une courbe de Gauss centrée sur la catégorie 80-89 q/ha.

Entrée dans l'Agriculture de Conservation

ou

Sous contrainte : 18 agriculteurs

- Organisationnelle (10 agriculteurs) : pb de main d'oeuvre, investissement matériel, parcellaire/agrandissement
- Pédoclimatique (8 agriculteurs) : texture des sols, cailloux, profondeur de sol, fatigue du sol, érosion

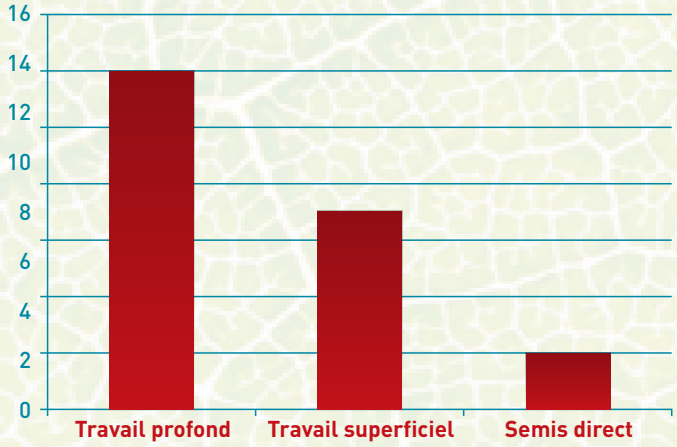
Par conviction : 7 agriculteurs

- Sol vivant
- Fertilité des sols
- Goût de l'innovation

UN DÉMARRAGE PRUDENT OU BRUTAL.

La première étape pour s'engager dans l'Agriculture de Conservation est l'arrêt du labour :

Répartition de l'échantillon en fonction du type de travail du sol pratiqué au démarrage



Au démarrage, 14 agriculteurs ont remplacé le labour par un travail profond

- progressivement pour la moitié de l'échantillon en commençant par les terres à moins bon potentiel ou devant les céréales d'hiver.
- sur l'intégralité de la surface pour l'autre moitié

A noter que deux agriculteurs ont directement remplacé le labour par du semis direct.

CER FRANCE Normandie - Maine Voir loin, les pieds sur terre
ARAD² | CERFRANCE Normandie Maine | Normandika | 216 Avenue des Digues | Allée n°2 | 14123 FLEURY SUR ORNE | 02 31 15 58 24

L'IMPORTANCE DU COLLECTIF ET DE L'APPROPRIATION INDIVIDUELLE DANS LE PILOTAGE DE LA TRANSITION VERS L'AGRICULTURE DE CONSERVATION.

A la question de l'accompagnement dans l'évolution technique de leur système, deux approches ont été unanimement citées :

1 / Une démarche collective via des rencontres entre pairs proches mais parfois géographiquement très éloignées de son exploitation et plus récemment des forums de discussion sur internet. Parmi les plus connus, on retrouve les associations BASE, APAD ou encore le forum Agricool.

2 / Une appropriation individuelle des principes de l'agriculture de conservation au contexte de son exploitation. L'importance de tester chez soi et la recherche personnelle d'informations (lecture de revues...) est largement ressortie. Cela traduit la nécessité de transcrire et d'adapter les techniques jugées intéressantes lors de leurs différents échanges mais non applicables en l'état sur leur exploitation.

Enfin, sur la question du risque pris à se lancer dans l'Agriculture de Conservation, la moitié des agriculteurs estiment n'avoir pris pas ou peu de risques et cinq agriculteurs estiment avoir géré cette prise de risque en avançant par étape et par l'expérimentation.

mise en œuvre

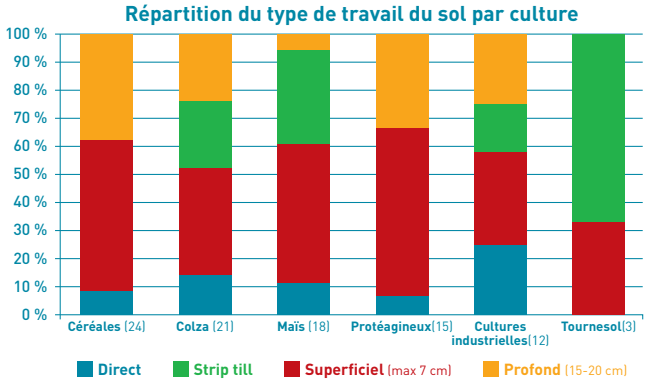
Quelle mise en oeuvre des principes de l'Agriculture de Conservation dans les systèmes étudiés ?

1 / **Travail du sol :** majoritairement superficiel mais qui s'adapte en fonction des cultures implantées

2 / **Couverts :** entre 2 à 7 espèces différentes, objectif de production de biomasse pour le sol : apporter de l'azote et du phosphore et préserver la structure et pour la production de fourrages

3 / **Rotations :** 5,7 cultures assolées en moyenne, plutôt plus longues surtout en systèmes céréaliers (jusqu'à 10 ans) avec une proportion de cultures de printemps de 33 à 50 % et un pourcentage de légumineuses fourragères ou protéagineux important

4 / **Des pratiques de fertilisation parfois originales :** fertilisation localisée sur blé ou féverole, apport de produits organiques achetés pour les céréaliers, fertilisation fine (méthode Kinsey)



Un travail du sol qui s'adapte en fonction des cultures de la rotation

conclusion

De nouveaux enjeux avec l'agriculture de conservation !

L'agriculture de conservation s'inscrit comme une option intéressante pour répondre aux nouveaux enjeux de l'agriculture en maximisant l'usage de processus écologiques en vue de réduire la dépendance aux intrants et de fournir des services écologiques.

En allant enquêter des agriculteurs pionniers, nous nous sommes rendus compte que la diffusion de ce type d'agriculture n'est pas qu'une question de références technico-économiques. En effet, ces agriculteurs se sont lancés dans l'agriculture de conservation en réponse à des contraintes organisationnelles ou pédoclimatiques et parfois par conviction. Ils espéraient entre autres une diminution du temps de travail qu'ils ont d'ailleurs majoritairement obtenu et un sol plus facile à gérer car plus vivant. Pour cela, ces agriculteurs se sont appuyés sur les échanges entre pairs et l'expérimentation pour faire évoluer leur système.

La mise en oeuvre de l'agriculture de conservation est finalement plus spécifique des affinités et expériences propres aux agriculteurs. Toutefois, on peut remarquer quelques constantes : des mélanges d'espèces dans les couverts et une diversité culturale plus importante avec la présence de cultures d'automne ou de printemps et de légumineuses.

Concernant la gestion des intrants, on pouvait espérer une réduction de la quantité d'engrais azotés apportée grâce à une augmentation de la fertilité des sols. Ce n'est pas le cas pour notre échantillon. Certains agriculteurs se distinguent toutefois par quelques pratiques de fertilisation peu répandues comme l'achat d'engrais organiques chez des céréaliers ou encore la fertilisation localisée pour d'autres cultures que le maïs.

Affichant une réelle volonté de réduire l'usage des produits phytosanitaires, la majorité des agriculteurs gardent toutefois une approche très sécuritaire du désherbage avec l'emploi d'herbicides systémiques en interculture pour maîtriser le salissement de leurs parcelles. Conscients de ce point faible, de nombreux agriculteurs travaillent actuellement cette thématique.

La durabilité moyenne de leur système reste très proche des références pour les systèmes grandes cultures et mixte cultures élevage. L'agriculture de conservation ne semble donc pas mettre en péril la durabilité économique, sociale et environnementale de ces entreprises agricoles.

Toutefois, il existe une très grande diversité entre les exploitations en agriculture de conservation elles-mêmes. Les différences de performances s'expliquent finalement par le niveau de technicité et la capacité de l'agriculteur à bien analyser et conduire avec cohérence son système technique.

les Cahiers de l'ARAD2

#02 | Décembre 2014

ARAD2
Une agronomie d'avance

CER FRANCE
Normandie - Maine
Voir loin, les pieds sur terre

www.agroperspectives.fr

Cette étude a reçu le soutien financier
du Conseil Régional de Basse Normandie,
de l'ADEME Basse Normandie
et de l'Agence Eau Seine Normandie

RÉGION BASSE NORMANDIE

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
DIRECTION RÉGIONALE BASSE-NORMANDIE

eau seine normandie
Agence de l'eau

www.alixsolutions.fr • Siret 540 018 181 00011 Papier issu de forêts gérées durablement IMPRIM'VERT