

CULTURES INDUSTRIELLES

RÉDUIRE L'USAGE DES INTRANTS en maintenant les marges

Les plateformes Syppre picarde et champenoise s'inscrivent dans un territoire où les cultures industrielles occupent une place importante. Elles partagent des enjeux communs : expérimenter des systèmes innovants maintenant la productivité et la rentabilité des cultures tout en diminuant l'IFT et l'usage de fertilisants minéraux.



Dans le système innovant expérimenté sur la plateforme picarde, l'azote est bien valorisé par le colza associé positionné après un pois de conserve.

En savoir plus

Une synthèse des enseignements positifs et négatifs après trois ans d'expérimentation de ces systèmes innovants est disponible sur <http://arvalis.info/106>

Les contextes pédoclimatiques de la Champagne et de la Picardie sont bien différenciés : sols de craie dominant pour la première et limons profonds pour la seconde. On y cultive la betterave dans les deux cas, ainsi que la pomme de terre et les légumes de conserve pour le Santerre. Ces systèmes à haute valeur ajoutée doivent répondre à des exigences de quantité et de qualité importantes, qui imposent généralement de hauts niveaux d'intrants. La faible capacité de minéralisation des sols crayeux renforce cet effet, amenant la plateforme champenoise à viser un objectif spécifique de baisse de 50 % de l'utilisation d'intrants minéraux azoté.

Dans les deux situations, les sols sont sensibles à l'encroûtement et à la battance. Les limons picards sont, de plus, sensibles, aux tassements sous l'effet des récoltes souvent tardives avec des charges lourdes. Ces deux plateformes ont donc décidé de renforcer par rapport aux systèmes témoins les objectifs liés à la fertilité du sol, afin d'augmenter la minéralisation de l'azote et la stabilité structurale.

Des stratégies faisant appel aux couverts et aux techniques culturales simplifiées

Les couverts d'interculture, aptes à piéger et restituer l'azote et à apporter de la matière organique au sol, sont au cœur des systèmes innovants expérimentés (figure 1). L'insertion de légumineuses - en cultures principales, associées et intermédiaires - permet d'introduire de l'azote symbiotique dans les systèmes. La voie d'une réduction du travail du sol a été prise, avec des labours moins fréquents en Champagne et du non labour en Picardie. Les deux plateformes ont donc inscrit au cœur de leurs systèmes des techniques culturales simplifiées, mais il fallait trouver les stratégies adaptées pour obtenir une implantation satisfaisante des cultures principales. Pour les cultures exigeantes vis-à-vis de l'enracinement (betterave notamment), le strip-till a sécurisé la qualité de l'implantation.

Le strip-till s'est avéré un outil central dans les deux systèmes innovants déployés. Il a été mobilisé pour la betterave et le colza sur les deux plateformes, pour le

PERSPECTIVES AGRICOLES

La seule revue
indépendante rédigée
par les experts d'ARVALIS
et de TERRES INOVIA



Abonnez-vous
à la meilleure
revue « Grandes
Cultures » pour
seulement
81 €^{TTC}/an

Rendez-vous sur
perspectives-agricoles.com



Oui, je m'abonne à Perspectives Agricoles

Formule Premium (magazine + accès internet)*

1 an 11 numéros France et UE : 81 € TTC Autres pays : 118 € TTC

2 ans 22 numéros France et UE : 146 € TTC Autres pays : 212 € TTC

Formule Connect (accès internet seul)¹

1 an 74 € TTC

2 ans 134 €

Je choisis de régler

par chèque à l'ordre de Perspectives Agricoles

à réception de la facture.

Date :

Signature :

Vos coordonnées Ecrire en majuscule

Nom

Prénom

Société.....

Adresse.....

Code postal

Ville.....

Pays.....

Téléphone.....

E-mail*

*Obligatoire pour accès internet

À retourner

Sans affranchir, accompagné de votre règlement à :

Perspectives Agricoles

Libre réponse 14403 - 61109 Flers Cedex

Tel : 02 31 59 25 00 Fax : 02 31 69 44 35

* Le numéro du mois en avant-première et accès illimité aux archives sur perspectives-agricoles.com. Conformément aux dispositions de la loi informatique et libertés, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification sur les informations vous concernant.

tournesol en Champagne, et pour le maïs grain et la féverole en Picardie. Pour les cultures de printemps en limons argileux picards, un premier passage de strip-till est réalisé à l'automne avec la dent de travail, puis un second est réalisé juste avant le semis, sans la dent, afin de constituer le lit de semence.

En Champagne, sur sol de craie, un seul passage de strip-till est réalisé, combiné au semoir. Un bon ressuyage est nécessaire avant l'intervention, amenant parfois à semer deux

ou trois jours après un semis conventionnel. À cause d'un outil mal adapté, les premiers résultats obtenus en Picardie ont été décevants sur betterave ; son remplacement par l'outil de la marque Duro (utilisé sur la plateforme champenoise) a amélioré significativement la qualité d'implantation. Son utilisation s'inscrit dans une stratégie globale de réduction de l'IFT avec, pour la betterave notamment, un salissement dans l'inter-rang limité par les résidus du précédent et des traitements localisés sur le rang. Sur les autres cultures, les populations obtenues après à un travail du sol au strip-till atteignent les objectifs fixés.

Sur la plateforme picarde, les céréales seront implantées en semis direct dès que la stabilité structurale du sol se sera améliorée. Pour le moment, le sol a toujours été travaillé pour fragmenter les premiers centimètres de sol, tassés suite aux récoltes de betterave et de pomme de terre, ou pour contrôler les adventices encore présentes à la récolte du précédent. Le blé de betterave a même dû être labouré en 2017-18 pour niveler et fragmenter le sol après une récolte en conditions humides. Le semis direct est, par contre, utilisé pour des implantations de couverts. Outre l'amélioration de la fertilité, ce choix de

simplification du travail du sol vise à réduire la consommation de carburant sur les plateformes et à diminuer la charge de travail associée au labour dans des systèmes déjà complexes.

Même si la pratique en soi du semis direct n'augmente pas la teneur globale en matière organique du sol, les stratégies associées de restitution des

résidus, d'optimisation et de restitution des couverts ainsi que d'apport de matières organiques y contribuent.

Comme les résultats ne se mesurent qu'à long terme, des simulations de l'évolution des stocks de matière organique dans les systèmes innovants et témoins ont été faites avec l'outil Simeos-AMG dans le cadre du projet SOLÉBIOM. Sur les deux plateformes, le système innovant devrait aboutir à un gain d'environ 1 tonne de carbone par hectare et par an par rapport au témoin.

Une dépendance réduite vis-à-vis des engrais minéraux

Un des bénéfices attendus de l'amélioration de la fertilité du sol est de réduire l'utilisation d'azote minéral sans pénaliser la nutrition des cultures. Les deux plateformes ont mis en œuvre des stratégies qui insèrent des légumineuses en culture principale et en couvert afin d'introduire de l'azote symbiotique. Elles optimisent en outre les successions de cultures et de couverts d'interculture afin d'éviter les pertes et de restituer de l'azote aux cultures suivantes.

Si des ajustements techniques restent encore à faire, les résultats sont déjà encourageants (voir l'article « Multi-performance » suivant). Des réductions notables sont observées sur l'utilisation d'azote minéral et sur les émissions de gaz à effet de serre, proches, si ce

« En Picardie comme en Champagne, les intrants azotés ont été fortement réduits. »

-62% d'IFT

en moyenne sur deux ans avec le système innovant picard par rapport au système témoin.

DES DÉGÂTS D'OISEAUX DIFFICILES À GÉRER SUR LES PLATEFORMES EXPÉRIMENTALES



Les dégâts d'oiseaux sur tournesol sont évités quand ce dernier est semé au strip-still sous couvert d'orge, elle-même semée quatre semaines plus tôt et détruite au stade « deux feuilles » de la culture.

Les dispositifs expérimentaux champenois et picards présentent des cultures soumises aux risques de dégâts d'oiseaux que peuvent connaître les agriculteurs. Cependant, le rapprochement sur une même parcelle de ces différentes cultures offre une source constante de nourriture qui entraîne une très forte pression.

Sur la plateforme champenoise, une solution a été mise en œuvre pour éviter les dégâts de levée sur tournesol. Ce dernier est semé dans de l'orge de printemps, détruite chimiquement une fois le tournesol au stade « deux feuilles ». Cette technique a fait ses preuves sur les deux dernières campagnes, avec des attaques d'oiseaux moindres et des populations obtenues tout à fait satisfaisantes.

SYSTÈMES INNOVANTS : TCS et légumineuses au cœur des systèmes

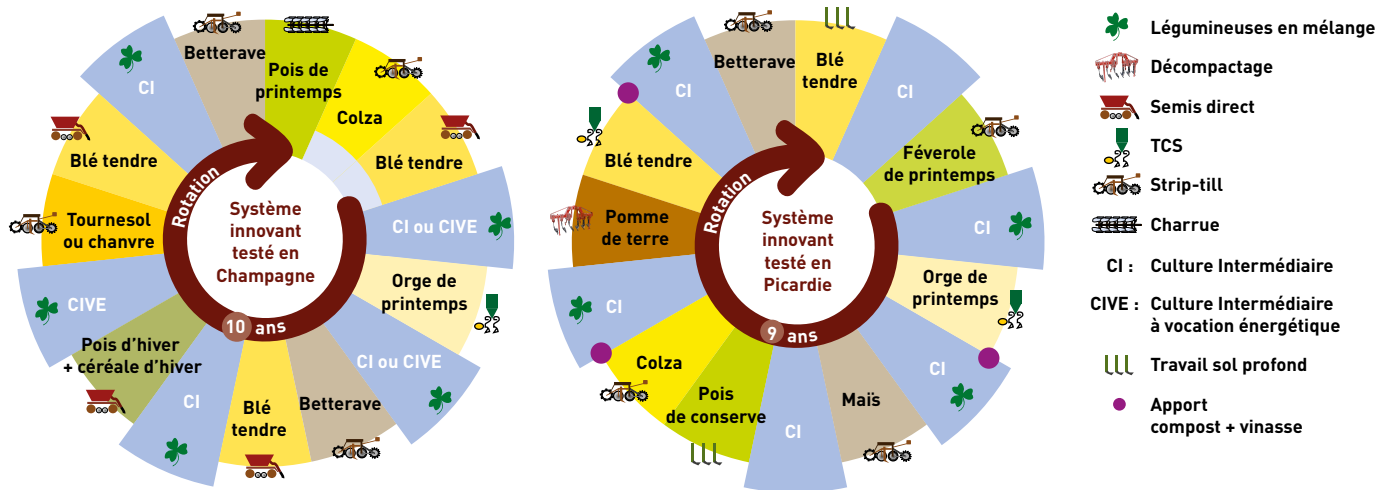


Figure 1 : Rotations expérimentées sur les plateformes Syppre de Champagne (à gauche) et de Picardie (à droite). TCS : techniques culturales simplifiées.

n'est au-delà des objectifs fixés. Sur la plateforme champenoise, toutefois, l'objectif très ambitieux d'une réduction de 50 % d'azote minéral par rapport au système témoin semble difficile à tenir tant que l'apport de produits résiduels organiques sera empêché par des contraintes techniques.

Des légumineuses en culture principale et en couvert

L'intégration de certaines légumineuses en culture principale a posé des problèmes de conduite et/ou de productivité, tandis que d'autres ont trouvé une place intéressante dans des successions bien adaptées. Ainsi, en Picardie, la féverole n'a pas donné de résultats satisfaisants. En 2017-18, après deux semis détruits par des attaques d'oiseaux (encadré), du sarrasin a été implanté à la place (rendement obtenu : 24 q/ha). La féverole est désormais remplacée par un pois d'hiver, mais l'idée d'implanter un sarrasin en dérobée est maintenue. En Champagne, une association pois d'hiver-céréale d'hiver était initialement présente. Mais ce site a un historique de salissement conséquent, aussi la contrainte du faible nombre d'herbicides réglementés sur les deux cultures a conduit à remplacer cette association par un pois d'hiver pur. Cependant, avec deux pois présents dans une rotation de dix ans, la rentabilité du système pose question.

Une autre possibilité d'intégrer des légumineuses dans l'assolement est l'association à une culture principale. Il était initialement prévu, en Champagne, d'associer du trèfle au colza et de le maintenir dans le blé suivant. Des difficultés ont été rencontrées, notamment en raison d'une date de semis du colza trop tardive (associée au semis de trèfle) et de la suspicion de traces de sulfonyles qui auraient entravé le développement du trèfle. Pour le moment, le trèfle a été remplacé par une association féverole-lentille, détruite en hiver par le gel. Cependant, l'association

colza-trèfle reste envisagée, à condition de semer le colza plus précocement et si aucune sulfonyle n'a été employée auparavant.

L'insertion de légumineuses en couvert d'interculture est un levier important, mobilisé avec une certaine réussite quand les semis sont réalisés suffisamment tôt. Les deux plateformes ont orienté leurs choix en fonction des objectifs des intercultures considérées (tableau 1), avec différentes stratégies de valorisation : une restitution totale pour la Picardie, et une valorisation énergétique partielle pour la Champagne. Pour cette dernière, un frein important à la production de biomasse est l'impossibilité d'apporter des



-26%
d'apports minéraux azotés

en moyenne sur deux ans avec les systèmes innovants champenois et picard par rapport aux systèmes témoins.

vinasses initialement prévues avant betterave, du fait de contraintes de matériel. Si les valeurs de production de biomasse affichées en 2017 sont bonnes dans l'absolu, c'est parce que le contexte a été favorable au développement des couverts, mais elles restent en moyenne insuffisantes pour une valorisation énergétique. La stratégie a donc été trop « timide » vis-à-vis de la valorisation des couverts en CIVE. En outre, sur les deux plateformes, on suspecte que le programme de désherbage de la céréale précédente, appliquant des sulfonyles au printemps, a pu défavoriser le

COUVERTS D'INTERCULTURE : des objectifs variés parfois difficile à atteindre

	Interculture	Objectif visé	Couvert choisi	Conduite	Résultats obtenus, Perspectives
CHAMPAGNE	Blé tendre- Betterave et Pois d'hiver-Tournesol	Exporter en méthanisation	Avoine + Vesce + Trèfle	Semis début août après un déchaumage Destruction à la fin de l'automne	Biomasse perfectible.
	Blé tendre-Orge de printemps	Restituer l'azote à la culture suivante	Phacélie + Vesce		Objectif atteint
	Blé-Pois d'hiver	Valoriser une interculture courte	Moutarde + Vesce		Couvert peu déployé. Opportunité souvent prise de déchaumer pour gérer les adventices
	Orge de printemps- Betterave	Concurrencer les repousses d'orge	Moutarde		Problème quand le sec empêche la relevée des repousses et donc leur destruction avant l'implantation du couvert, mais meilleur compromis trouvé à ce jour.
PICARDIE	Blé-Betterave	Valoriser les PRO apportés en interculture	Moutarde + Trèfle + Radis	Enfouissement rapide des PRO, puis semis du couvert	Bon développement du couvert Suspicion d'impact de résidus de sulfonylurées
	Orge de printemps -Maïs grain		Avoine + Vesce +Trèfle puis Moutarde + Phacélie + Trèfle A + Tournesol + Féverole		Couvert en difficulté face aux repousses d'orge Le remplacement de l'orge par du blé facilitera le développement du couvert
	Blé-Féverole puis Blé- Pois d'hiver	Maximiser la productivité du couvert sans PRO	Phacélie + Trèfle A + Vesce pourpre	Semis direct derrière moisson	Les adventices présentes dans le blé ont souvent obligé à un déchaumage Développement insatisfaisant l'année d'une conduite sans déchaumage
	Colza-Pomme de terre	Maximiser la productivité du couvert sans PRO Assurer une bonne préparation de sol pour la pomme de terre	Couvert gélif (à définir)	Implantation du couvert après le pré-buttagage en août Destruction du couvert par le gel	La campagne 2019-20 constituera le premier test
	Féverole-Orge de printemps	Maximiser la productivité du couvert sans PRO	Moutarde d'Abyssinie + Trèfle + Vesce	Implantation précoce du couvert après déchaumage	Bon développement du couvert si semé assez précocement
	Maïs-Pois de conserve	Couvert abandonné pour le moment (difficultés à développer un couvert derrière un maïs)			

Tableau 1 : Stratégies suivies pour les couverts d'interculture en Champagne et Picardie. Trèfle A : trèfle d'Alexandrie.



En Picardie, la stratégie d'interculture est à affiner pour éviter l'effet négatif du strip-till d'automne et de l'épandage de PRO sur la date de semis et la croissance du couvert.

développement du couvert implanté. Aussi, sur la plateforme champenoise, les interventions de dés-herbage ont été renforcées à l'automne pour éviter des rattrapages printaniers.

Si la réussite des couverts permet de limiter les pertes d'azote et d'en assurer une bonne valorisation, des successions culturales bien choisies peuvent aussi jouer ce rôle. Le pois de printemps positionné en Champagne présente un potentiel de production considéré comme suffisant, et la bonne valorisation de l'azote par le colza le succédant est intéressante. De même, en Picardie, le positionnement du colza derrière un pois de conserve a montré sa pertinence pour bien valoriser l'azote.

Le maintien de la rentabilité de référence est à confirmer

Ces deux systèmes innovants semblent bien engagés concernant leurs performances environnementales.

En revanche, l'enjeu du maintien de la rentabilité dans des régions agricoles à haute valeur ajoutée est une difficulté (voir l'article « *Multiperformance* » suivant). Il est évident qu'une analyse économique de ces systèmes doit se faire sur plusieurs années afin d'évaluer, notamment, leur résilience face aux aléas climatiques et aux conjonctures économiques. Cependant, les gros écarts constatés doivent, dès à présent, être traités afin de ne pas s'engager dans une voie non viable.

En Champagne, les faibles performances économiques du système innovant posent question. En particulier, le positionnement de deux pois dans l'assolement (un de printemps et un d'hiver) met en péril la rentabilité du système innovant. Une réflexion est actuellement menée pour remplacer le pois d'hiver par une autre culture.

En Picardie, le système innovant présente des performances bien en-deçà du système témoin.

Toutefois, cet écart s'explique en grande partie par le retour moins fréquent dans l'assolement de la pomme de terre de consommation, beaucoup plus rentable que les autres cultures. À partir de 2019, la pomme de terre de consommation sera remplacée par une pomme de terre féculée, plus représentative de ce qui est pratiqué en ferme en situation non irriguée. Les premières évaluations semblent montrer que ce simple changement, ainsi que le choix d'un pois d'hiver suivi d'un blé plutôt qu'une féverole suivie d'une orge de printemps, permet *a priori* de retrouver une rentabilité du système innovant proche de celle du témoin.

Paul Tauvel - p.tauvel@itbfr.org
 Pascal Amette
 ITB
 Nicolas Latraye
 TERRES INOVIA

ZOOM

DES PROBLÉMATIQUES COMMUNES dans la gestion des adventices

Étant donné l'historique de salissement des parcelles et la réduction du travail du sol (dont l'arrêt ou la diminution du labour), des difficultés de contrôle de la flore adventice surgissent sur les deux plateformes.

L'objectif d'arrêter l'usage du glyphosate pose quelques difficultés pour les systèmes innovants. Pour y faire face, les stratégies de ces systèmes ont été modifiées (tableau 2), tandis que dans les systèmes témoins, le recours au labour permet de gérer convenablement la plupart des situations.

Des changements de flore adventice ont été observés, notamment une présence plus importante de vivaces (chardon, chiendent) sur les deux plateformes devenant un véritable problème. En Picardie, la pression des dicotylédones de printemps, plus conséquente que prévue, révèle deux faiblesses :

la succession initiale de quatre cultures de printemps, et le non labour associé à l'arrêt d'utilisation du glyphosate. En Champagne, l'objectif d'une réduction de 50 % de l'IFT est loin d'être atteint. Des solutions techniques vont devenir opérationnelles dès les prochaines campagnes (rampes de localisation, renforcement du désherbage mécanique). Le chanvre a remplacé le tournesol dans lequel la gestion des adventices posait problème, avec un impact sur les cultures suivantes. Ces prochaines années diront si le système est capable d'aller vers une baisse significative de l'usage d'herbicides.

DÉSHERBAGE : une gestion modifiée des intercultures

	Interculture	Difficultés rencontrées	Solution mise en œuvre ou prévue
Champagne	Pois de printemps-Colza	Repousses de pois très nombreuses	Implantation précoce du colza, pour une meilleure concurrence. Si le colza est bien vigoureux, les repousses de pois sont laissées et détruites par le gel hivernal
	Orge de printemps-Betterave	Couvert bien souvent très concurrencé par les repousses d'orge	Couvert semé plus tardivement, début septembre, le temps de gérer les repousses d'orge. Implantation de moutarde, à fort pouvoir couvrant
Picardie	Autres intercultures	Salissement en sortie d'hiver	Multiplication des interventions de travail du sol (déchaumages)

Tableau 2 : Adaptation des stratégies sur les périodes d'interculture vis-à-vis de l'arrêt du glyphosate.