



Système Fertilité - Corbas

[Désherbage mécanique/thermique](#)
[Fertilité et vie des sols](#)
[Stratégie de couverture du sol](#)
[Travail du sol simplifié/non labour](#)


Année de publication 2019 (mis à jour le 18 Sep 2025)

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

Agriculture biologique
-100% IFT Total

Objectif de réduction visé

Nom de l'ingénieur réseau

Made in AB

Date d'entrée dans le réseau

Corbas

Présentation du système

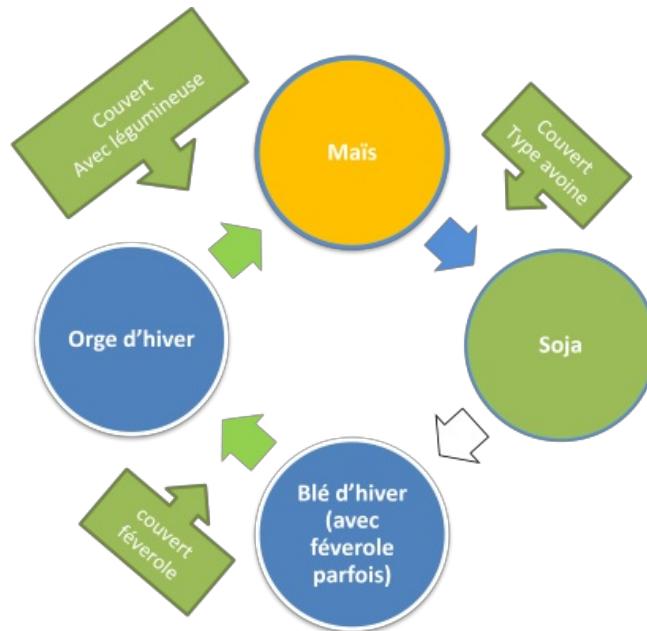
Conception du système

Le système « Fertilité » cherche à favoriser des principes de conservation des sols en Agriculture Biologique. L'objectif est notamment de réduire le travail du sol et à maximiser sa couverture (échelle de la rotation). La rotation est de 4 ans, proche de la rotation pratiquée en système irrigué sur le reste de la ferme, et le travail du sol est réduit au maximum tout au long de la rotation. Le labour est proscrit pour ce système de culture et l'implantation des cultures repose sur des techniques culturales simplifiées.

Mots clés :

Agriculture biologique - Fertilité des sols - Techniques de conservation des sols - Gestion intégrée de la flore adventice

Caractéristiques du système



Interculture : Chaque fois que possible, un couvert intermédiaire est implanté. Les espèces implantées sont choisies pour les fonctions agronomiques attendues, mais aussi pour leur facilité de destruction mécanique ou par roulage.

Gestion de l'irrigation : Prioritairement pour les cultures de printemps (maïs, soja). Ponctuellement, irrigation du blé tendre possible en cas de printemps très sec. A noter que la configuration de l'essai oblige à irriguer en même temps les bandes des deux systèmes étudiés.

Fertilisation : Fertilisation organique (engrais organiques, fientes de volailles) ponctuelle possible mais recherche de limitation de cette fertilisation.

Travail du sol : Suppression du labour. Semis simplifié, voire strip till pour le maïs grain quand le matériel est disponible et semis direct après roulage pour le soja.

Infrastructures agro-écologiques : NA.

Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> Rendement : rendements au moins équivalents à 90% des objectifs annoncés par les agriculteurs sur les parcelles de la ferme irriguées. A noter que l'essai est situé sur une parcelle considérée comme peu fertile par les agriculteurs (mais irriguée). Recherche de stabilité des rendements obtenus dans le temps. Qualité : optimisation des critères de qualité pour une bonne valorisation des productions (blé meunier, etc.).
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> IFT : o
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> Maîtrise des adventices : maintenir la biomasse adventice à un niveau raisonnable (<1T MS/ha, si possible <0,5T MS/ha). Limiter l'installation d'adventices problématiques (ambroisie, vivaces). Maîtrise des maladies : limiter la pression maladies par des moyens prophylactiques puisqu'aucun traitement fongicide. Maîtrise des ravageurs : limiter la pression insectes par des moyens prophylactiques puisqu'aucun traitement insecticide.
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> Marge directe : au moins équivalente à la moyenne des autres parcelles de la ferme. Temps de travail : réduction du temps de travail de 30% par rapport à celui observé en moyenne sur la ferme.

Le mot de l'expérimentateur

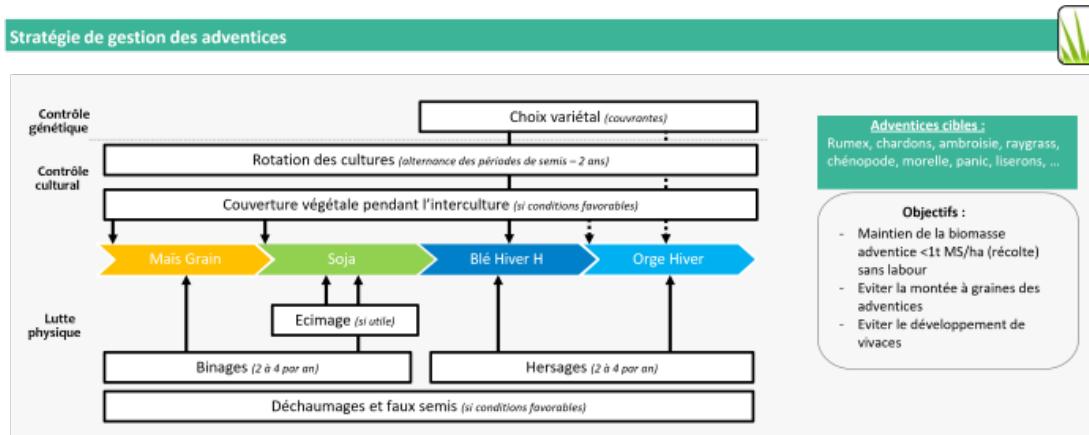
Réduire le travail du sol et supprimer le labour en agriculture biologique est un objectif difficile à atteindre. C'est l'idée de ce système "fertilité" testé sur le dispositif expérimental de Corbas. L'enjeu identifié ici est de voir comment mieux protéger les sols, réduire le temps d'intervention sur la parcelle (le labour coûte cher et prend du temps) et malgré tout parvenir à maîtriser le développement de la flore adventice et implanter correctement les cultures pour des rendements acceptables. En mobilisant des techniques culturales simplifiées, c'est ce qui a été atteint ici. L'étape suivante pourrait être de voir comment réduire le nombre d'interventions sans compromettre l'atteinte des objectifs agronomiques.

Stratégies mises en œuvre :

Gestion des adventices ▲

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des adventices.

Principaux leviers mobilisés pour réguler les risques associés au développement de la flore adventice



La gestion de la flore adventice et de sa concurrence éventuelle avec les cultures est un enjeu très fort pour ce système fertilité, du fait de la suppression du labour. Le premier levier pour la gestion de la flore, selon les agriculteurs, est la combinaison de l'alternance des périodes d'implantation des cultures et d'un travail du sol superficiel avant implantation (déchaumage et faux semis). Les couverts implantés au cours de certaines périodes d'interculture peuvent également aider à couvrir le sol et empêcher une implantation d'adventices pénalisantes pendant cette phase. Ils ne sont semés que si les conditions paraissent favorables à leur développement rapide et ne sont pas choisis que pour concurrencer les adventices (mais aussi couvrir et protéger le sol, fournir de l'azote pour la culture suivante si pertinent). Enfin, la concurrence de la flore présente malgré tout pendant la culture est gérée par un désherbage mécanique. L'alternance des outils entre cultures binées et céréales d'hiver hersées aident aussi à la gestion de certaines espèces.

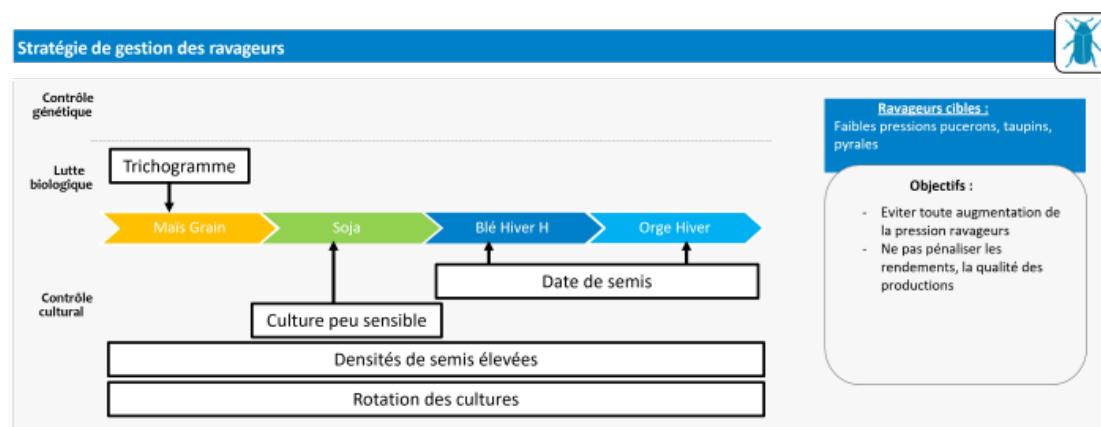
Leviers	Principes d'action	Enseignements
Rotation (alternance de période de semis)	Pouvoir travailler le sol et le couvrir pour concurrencer les espèces adventices à des périodes différentes et ainsi éviter une 'spécialisation' de la flore.	A notamment permis de gérer efficacement jusqu'à présent, l'installation éventuelle de vivaces/pérennes (principalement raygrass).
Déchaumages et faux semis	Faire lever et détruire les adventices à des stades juvéniles avant l'implantation de la culture pour permettre à cette dernière de prendre le dessus sur d'autres espèces adventices.	Très dépendant des conditions et d'une implantation rapide de la culture. Besoin d'anticiper pour limiter les risques, ce qui conduit souvent à détruire les couverts assez longtemps avant la phase d'implantation de la culture.

Couverture végétale pendant l'interculture	Couvrir le sol et concurrencer la levée d'une flore non désirée.	Besoin d'une implantation rapide du couvert et de conditions favorables. Des espèces également choisies pour rendre d'autres services (fourniture d'azote pour la culture suivante par exemple) et pour leur facilité de destruction sans labour, sous peine de voir la ou les espèces semées devenir des adventices dans la culture suivante (jamais été le cas jusqu'à présent).
Choix variétal	pour les blés notamment, choix de variétés qui couvrent rapidement et efficacement le sol.	là aussi, le pouvoir de concurrence n'est pas le seul critère de choix de la variété.
Désherbage mécanique	Détruire les adventices à un stade juvénile en les déracinant ou les étouffant sous de la terre.	Efficacité du désherbage très dépendant des conditions d'intervention et de l'outil, mais aussi du stade de développement des adventices. Ce qui amène parfois les agriculteurs à intervenir dans des conditions imparfaites.

Gestion des ravageurs ▲

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.

Principaux leviers mobilisés pour réguler les risques associés aux ravageurs



Les agriculteurs de la ferme observent une pression ravageurs globalement faible sur les espèces choisies dans cette rotation. C'est en partie la conséquence d'une rotation diversifiée et de l'alternance d'espèces/familles pour limiter les risques de développement importants de ravageurs. Le dispositif n'est pas constitué pour étudier l'effet particulier d'un levier ou d'un autre. Mais bien pour juger de l'efficacité du système à juguler la pression des ravageurs. A noter que la suppression du labour dans ce système faisait craindre une problématique limace plus importante mais la pression reste faible dans l'ensemble d'après les agriculteurs.

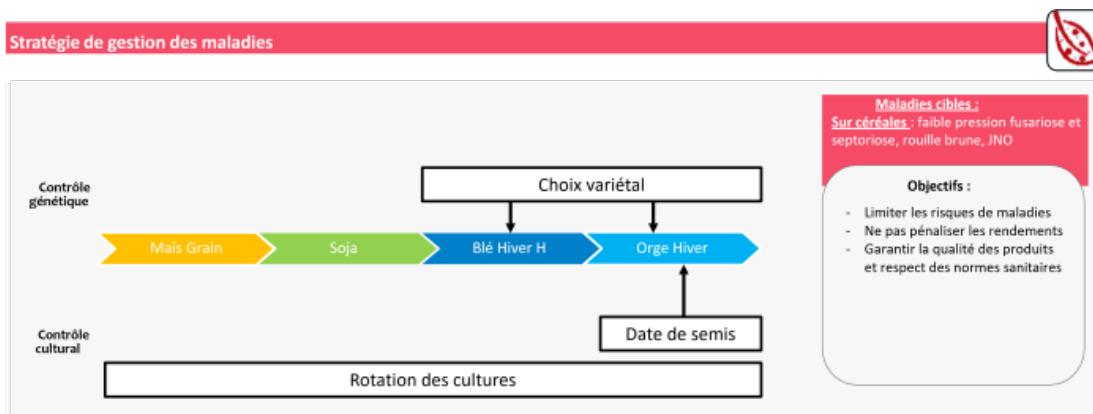
Leviers	Principes d'action	Enseignements

Rotation des cultures	<p>Alternance de familles et d'espèces pour limiter les risques de succession de peuplements sensibles aux mêmes ravageurs. Alternance également de cultures d'hiver et de printemps. Insertion sur plusieurs périodes d'interculture de couverts végétaux permettant de diversifier encore les espèces/familles.</p> <p>Choix d'espèces peu sensibles aux ravageurs (soja notamment).</p>	Très faible pression de ravageurs constatée sur ce système dans l'ensemble.
Date de semis	Semis tardif des céréales privilégié pour limiter la pression puceron par exemple.	
Densités de semis élevées	Objectif de compensation de pertes à la levée (oiseaux, limaces par exemple).	Forte pression oiseaux sur les cultures de printemps
Lutte biologique	Utilisation très ponctuelle de trichogrammes pour limiter les risques d'attaques de pyrale.	L'impact des attaques de pyrale sur la productivité du maïs est considérée suffisamment faible pour expliquer que les agriculteurs font parfois le choix de se passer de lutte biologique pour diminuer leurs coûts de production (notamment suite à la baisse des cours agricoles en bio).

Gestion des maladies ▲

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des maladies.

Principaux leviers mobilisés pour réguler les risques de maladies



Comme pour les ravageurs, les agriculteurs de la ferme constatent en général une faible pression des maladies sur les cultures présentes dans la rotation étudiée. Cette pression est généralement considérée comme peu

pénalisante, notamment grâce à une rotation des espèces/familles qui limite le risque de développement de maladies. Le dispositif n'a donc pas été conçu pour étudier des leviers particuliers pour diminuer cette pression maladies.

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Rotation des cultures	<p>Alternance de familles et d'espèces pour limiter les risques de succession de peuplements sensibles aux mêmes maladies. Alternance également de cultures d'hiver et de printemps. Insertion sur plusieurs périodes d'interculture de couverts végétaux.</p> <p>Choix d'espèces peu sensibles aux maladies (maïs et soja notamment).</p>	Levier apparemment efficace. Peut être moins les années à forte pression.
Date de semis	Principalement pour limiter les risques de JNO. On évite les semis de céréales précoces pour limiter les risques.	Pas d'impact significatif JNO sur orge (ou blé) observé.
Choix variétal	Combiner les profils de résistance/tolérance.	Choix parfois limitant, notamment sur les orges de brasserie.

Maîtrise des bioagresseurs

Légende

	Bonne maîtrise de la problématique par les leviers alternatifs
	Maîtrise partielle de la problématique avec des dégâts faibles
	Problématique non maîtrisée
	Problématique non rencontrée

NB: Seule la maîtrise des adventices a fait l'objet d'un suivi, aucun autre bioagresseur ne pose de problèmes pour les cultures testées sur les parcelles étudiées.

Degré de maîtrise de la flore adventice moyen pour chacune des cultures de la rotation

(moyenne de 2 bandes - n et n+1 - répétées 2, voire 3 rotations, soit 5 ou 6 années depuis le début de l'expérimentation).

Maïs	Soja	Blé tendre d'hiver	Orge d'hiver

Après presque trois rotations complètes depuis le début de l'essai, une tendance nette apparaît quant à la capacité du système à maîtriser le développement de la flore adventice. Cette tendance se vérifie à chaque rotation malgré une variabilité interannuelle, qui peut conduire à un développement plus important certaines années de cette flore (notamment quand l'implantation de la culture s'est faite dans des conditions médiocres qui peuvent amener à une levée hétérogène et un développement lent de la culture (alors moins "étouffante").

Ainsi, la rotation testée ici est proche de celle mise en place sur la sole irriguée de la ferme mais en supprimant le recours au labour (quasi systématique sur la ferme) et l'implantation tous les 10-12 ans de luzernières telle que réaliser par les agriculteurs. On observe ainsi un bon niveau de maîtrise du développement la flore adventice sur les cultures de printemps. Celle-ci est permise par l'alternance de 2 cultures de printemps et 2 cultures d'hiver qui évitent une spécialisation de la flore et ce, combinée à un recours important aux faux semis avant implantation de la culture (1 ou 2) et aux désherbages (binages notamment) fréquents et généralement efficaces. En revanche, en tendance, on constate une moins bonne maîtrise de la flore dans les céréales d'hiver implantées ici sans labour avec l'installation progressive de raygrass notamment (+ nombreuses espèces dicotylédones). Ce développement du raygrass est généralement faible à modéré dans le blé tendre, première céréale qui arrive après deux cultures de printemps, mais la pression augmente dans l'orge d'hiver qui suit. Cette biomasse souvent plus importante dans l'orge conduit à une concurrence en moyenne modérée pour l'orge et des probables pertes de rendement (estimées à 10qtx/ha de grains en moyenne en comparaison au système "diversité" adjacent). Ceci suggère que le désherbage mis en oeuvre dans les céréales d'hiver est moins efficace pour gérer la concurrence de cette flore qui s'installe (raygrass en particulier). Heureusement, le retour à deux cultures de printemps permet de maîtriser de nouveau ce salissement grâce à plusieurs interventions de préparation du sol avant implantation (effet faux semis) et au désherbage.

Performances du système

Performances techniques et agronomiques

Rendements des cultures (t/ha) et satisfaction de l'agriculteur

Culture	Objectif de rendement	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Maïs	10			5.2	8.8			11.9	10.8
Soja	3.5	3.3			4.0	1.2*			4.1
BTH	5	3.8	4.2			4.0	3.7		
Orge H	4.5			3.5	2.6			3.8	4.0

* culture non irriguée (objectif de rendement 2 t/ha)

Le rendement est considéré pleinement satisfaisant au-delà de 90% de l'objectif, peu satisfaisant entre 90% et 60%, et non satisfaisant en-deçà de 60%.

Les agriculteurs ont fixé des rendements objectifs relativement élevés pour un système bio en région Rhône-Alpes. Cela s'explique par le fait que les cultures de cette rotations sont des cultures très présentes sur la ferme et considérées bien maîtrisées par les agriculteurs, en particulier dans un contexte irrigué. Globalement, on constate que les rendements visés sont rarement atteints ici (86% du rendement objectif en moyenne). Pour les agriculteurs, la différence vient en premier lieu d'une maîtrise partielle des techniques d'implantation sans labour pratiquées dans ce système. En effet, les agriculteurs qui gèrent cet essai, s'ils leur arrivent de se passer du labour dans des conditions favorables, labourent très largement les autres parcelles de l'exploitation. Ils expliquent ce choix en premier lieu par le fait de produire en agriculture biologique et du besoin de gérer la concurrence des adventices (facilité par le labour). Ainsi, ce système sans labour présente des rendements un peu inférieurs à leur attente du fait, d'une implantation parfois ratée des cultures sans labour et d'une gestion de la flore adventice et de certaines graminées en particulier (raygrass notamment) moins efficace qu'ailleurs. Comment dans le système "diversité" voisin, on peut toutefois distinguer le rendement atteint par les cultures de printemps irriguées et celui des céréales d'hiver.

Une implantation des cultures de printemps sans labour de mieux en mieux maîtrisée ?

Le rendement objectif visé pour la culture de soja est généralement atteint, voire dépassé. Seule la culture de soja produite en 2020 fait exception mais c'est une année où le soja n'a pas pu être arrosé du fait de contraintes expérimentales. La situation est un peu différente pour le maïs avec deux années (2018 et 2019) où le rendement objectif n'est pas atteint et deux où il est assez largement dépassé (2022 et 2023). En 2018, comme en 2019, l'écart à l'objectif s'explique essentiellement par une implantation sans labour mal maîtrisée et un grand nombre de pieds manquants (mauvaise levée + dégâts d'oiseaux plus importants). En 2018, le rendement a en plus été dégradé par un important orage de grêle survenu pendant l'été. La tendance favorable, avec des rendements plus élevés les dernières années interrogent également sur une éventuelle meilleure maîtrise de la technique d'implantation sans labour par les agriculteurs. Cette possibilité d'un apprentissage mériterait d'être confirmé à l'avenir. Cette implantation du maïs mieux réussie pourrait aussi être la conséquence de conditions plus favorables. En tous les cas, il ressort de cette évaluation que les cultures de printemps sont plus susceptibles de

présenter des rendements proches, voire au dessus des rendements visés dans ce système "fertilité". Cela s'explique notamment par une maîtrise de la flore adventice globalement bonne du fait de la possibilité de biner (en plus d'une rotation qui alterne cultures de printemps et d'automne). L'irrigation de cette culture peut également limiter les risques de concurrence trop forte entre les cultures et la flore restante.

Une concurrence modérée, mais significative, de la flore graminée sur les céréales d'hiver sans labour

A l'exception de l'orge d'hiver récoltée en 2018, le pourcentage d'atteinte du rendement objectif pour les céréales d'hiver est compris entre 74 et 89% pour le système "fertilité". Il est ainsi systématiquement considéré comme peu satisfaisant par les agriculteurs, sans être jamais catastrophique. Sur ces céréales d'hiver, la cause principale de ces rendements décevants semble ici associée à une maîtrise de la flore, en particulier graminée (i.e raygrass surtout), partielle en l'absence de labour. Les conditions et la réussite de l'implantation semblent ainsi jouer un rôle important dans la capacité de la culture à s'implanter vite et à pouvoir concurrencer la flore adventice. Le désherbage mécanique n'ayant ensuite qu'une efficacité modérée. Le semis plus précoce de l'orge d'hiver aurait pu être favorable mais cette culture subit une concurrence adventice accrue du fait qu'elle est systématiquement la 2e céréale d'hiver consécutive.

Temps de travail et organisation de l'agriculteur

L'une des motivations associées à la mise au point de ce système "fertilité" était de réduire le temps de travail en supprimant le labour. En moyenne, les temps de travaux calculés demeurent comparables à ceux observés sur la ferme et dans le système "diversité" voisin. La réduction du temps de travail associée à la suppression du labour étant, en grande partie, compensée par un besoin d'intervenir plus souvent pour préparer le semis (travaux superficiels du sol et sans retournement) et désherber (notamment les céréales). Ainsi, le temps de travail moyen est-il de 7,7h/ha pour le maïs, 6,5h/ha pour le soja, 3,5h/ha pour le blé d'hiver et 4,6h/ha pour l'orge d'hiver. En comparant ces valeurs à celles calculées pour le système "diversité", on constate qu'il est très proche de celui calculé en situation avec labour (env. 0,5h/ha de différence selon les cultures et moyenne totale équivalente). Les différences entre cultures d'automne et de printemps s'expliquent, presque exclusivement, par le temps passé à la gestion de l'irrigation. Le temps de travail du sol et de désherbage (mécanique) est ainsi un peu supérieur sur l'orge que sur le blé mais les différences avec le système avec labour demeurent au final très faibles.

Ces résultats ne surprennent pas les agriculteurs qui ont conduits cette expérimentation. Ils ont rapidement mis en avant le fait que supprimer le labour les a conduits à intervenir plus souvent avant l'implantation des cultures (printemps surtout mais aussi automne), à désherber parfois un peu plus aussi. Tout ceci a bien sûr des conséquences sur l'organisation du travail sur la ferme d'après eux, si cela devait être reproduit sur toute la ferme. Pour autant, avec un peu plus de 10 ans d'expérience maintenant, ils se demandent s'il n'aurait pas été possible de prendre un peu plus de risque au moment de l'implantation de certaines cultures et ainsi de se passer de certains passages. Ils reconnaissent ainsi qu'ils appréhendent une mauvaise gestion de la flore adventice sans labour et qu'ils sont, peut-être, passés un peu trop souvent pour bien réussir leur implantation et essayer de gérer le développement de la flore dans ce système "fertilité". En effet, cette flore demeure globalement bien maîtrisée dans les cultures de printemps avec le binage. Seule l'orge d'hiver, en tant que 2e céréale consécutive, conduit à un développement plus important de raygrass, problématique d'après eux. Mais ce problème est ensuite géré par le passage à deux cultures de printemps.

Performances économiques

(€/ha/an)	2017 - 2024 Prix hauts (2021)	2017 - 2024 Prix intermédiaires (2024)	2017 - 2024 Prix bas (2023)
			2017 - 2024 Prix bas (2023)
Marge directe (avec aides)	1098	1007	848
Charges intrants totales	534		
<i>Charges semences</i>	265		
<i>Charges engrais</i>	187		
<i>Charges pesticides</i>	0		
Charges mécanisation (hors irrigation)	349	362	389

Ces indicateurs ont été calculés à l'aide du logiciel SYSTERRE (C).

La conception du dispositif (avec seulement deux cultures de chacune des rotations présentes chaque année) oblige à intégrer une période de 4 ans (durée de la rotation) pour calculer les indicateurs de performances économiques à l'échelle du système de culture. Le choix a été fait de calculer ces indicateurs sur une période de 8 ans (2 rotations) pour faciliter une analyse comparée avec le système "diversité" expérimenté sur le même site. Comme pour le système "diversité", trois situations de prix ont été testées :

- prix hauts - prix constatés pour l'agriculteur en 2021 avec des prix de vente des cultures élevés et un coût d'achat du carburant faible.
- prix intermédiaires - prix constatés en 2024 avec prix de vente des cultures moyens et coût du carburant faible
- prix bas - prix constatés en 2023 avec des prix de vente faibles et un coût du carburant élevé.

Marges directes

Dans l'ensemble, les marges directes calculées pour ce système "fertilité" sont bonnes dans toutes les conditions de prix testées. A noter tout de même une baisse de l'ordre de 25% de cette marge directe entre les conditions de prix les plus favorables et les plus défavorables. Cette baisse témoigne d'une sensibilité du système aux cours agricoles qui s'explique par une faible diversité des cultures. On note ainsi des différences importantes dans la valorisation de certaines espèces en situation de prix hauts ou bas. Dans la première hypothèse (prix hauts 2021), la marge directe du système est largement soutenue par la valorisation du maïs et du soja (marge directe simulée de l'ordre de 1500€/ha). En revanche, l'orge d'hiver s'avère une culture à faible valeur ajoutée ici (marge directe calculée un peu inférieure à 350€/ha). En 2023 (prix bas), les cours du blé et du soja ont chuté, pénalisant la marge directe moyenne calculée.

Charges opérationnelles

Seule la variation du coût du carburant est prise en compte dans nos calculs. Il ressort que cette variation impacte finalement assez peu le niveau de charges opérationnelles alors que l'essentiel des charges de mécanisation provient plutôt du coût d'amortissement du matériel. Pour le reste, on constate un coût d'intrants surtout liés à celui des semences (couverts et cultures) et une charge en engrais modérée, bien qu'un peu supérieure à celle du système "diversité". La différence provient d'une consommation un peu supérieure d'engrais organiques sur cette rotation, notamment du fait d'une présence plus réduite de légumineuses dans la rotation.

Pression sur les ressources et impacts

Emissions de gaz à effet de serre (GES)

Consommation en eau (irrigation)

La consommation en eau est très comparable à celle observée sur le reste de la ferme et, logiquement, très dépendante des années climatiques et des cultures. On peut noter qu'en moyenne, les agriculteurs ont apportés ici 25 et 30mm d'irrigation sur les blés et orges d'hiver respectivement (un tour d'eau environ). Cette irrigation n'est pas systématique et n'a été réalisée que les années de fortes chaleurs/sécheresses pendant la phase de remplissage du grain. La consommation en eau est en moyenne de 115mm pour le soja (3 à 4 tours d'eau en moyenne) et 158mm pour le maïs grain (5 tours d'eau en moyenne).

Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

* *Texte à compléter*

Productions associées à ce système de culture

Contact



Florian CELETTE

Pilote d'expérimentation - ISARA

 fcelette@isara.fr