

### Des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires en élevage laitier

L'élevage laitier français, dont 80 % de sa production est issue de systèmes de plaine associant élevage et cultures (maïs fourrage et céréales), est responsable d'une part importante des utilisations de pesticides en agriculture. Aussi la réduction de l'emploi des pesticides est un enjeu important sur les plans environnementaux, sociétaux et économiques.

Le dispositif expérimental développé dans le cadre du projet Ecophyto Expé DEPHY « Mise au point de systèmes de culture dans les exploitations laitières, dans un objectif de réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires » consiste à tester des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires au sein d'un réseau de trois fermes expérimentales de l'Ouest de la France : Derval (44), Trévarez (29), La Blanche-Maison (50). Ces fermes expérimentales laitières, représentatives des grands types de systèmes laitiers, exercent une pression potentielle de produits

phytosanitaires différente suivant leurs systèmes de production et leurs contextes pédo-climatiques respectifs. Dans le but de tester et de diffuser de nouvelles références techniques permettant une production fourragère plus agro-écologique, des essais sont réalisés précisément à l'échelle des systèmes de culture. Une évaluation multicritères globale à différentes échelles (systèmes de cultures et systèmes de production) permet de s'assurer que les modifications apportées ne dégradent pas d'autres indicateurs environnementaux, économiques et sociaux. L'objectif global du projet est d'acquérir des références sur les systèmes de culture en élevage laitier économes en produits phytosanitaires.

Cette fiche technique synthétise les résultats des essais qui ont été conduits à la ferme expérimentale Normande de La Blanche Maison.

### Peut-on limiter les traitements phytosanitaires sur maïs, voire les supprimer ? Des itinéraires techniques chimique, mixte et mécanique ont été comparés

- En 2012, 2013 et 2014, des essais ont porté sur trois stratégies différentes de désherbage en maïs : désherbage 100% chimique, désherbage mixte chimique + mécanique et désherbage 100 % mécanique. Afin de juger de l'efficacité des différentes modalités, les critères de résultats techniques, de temps de travail, de consommations de carburant et d'émissions de GES direct ont été relevés. Dans l'essai 2013 les itinéraires techniques de chaque parcelle ont été basés sur un programme de désherbage mécanique comparés à deux traitements de 0.4L/ha de Milagro, 0.4L/ha de Callisto et 0.4grammes/ha de Peak ; ce qui représente un mélange
- Une bonne efficacité, un impact sur l'environnement 20 fois meilleur mais plus temps de travail et de coût de production

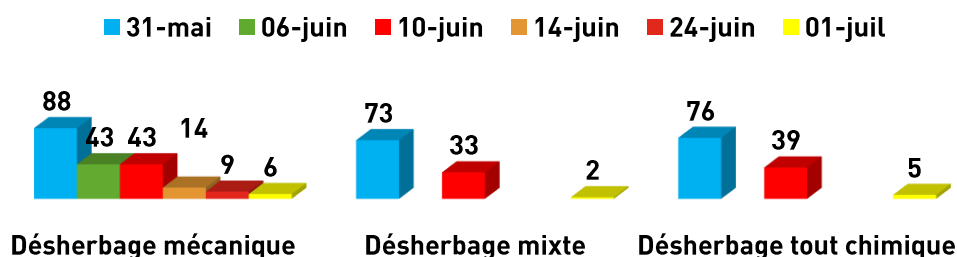
Pour chaque modalité, un suivi de la flore adventice a été réalisé à partir du semis sur 4 placettes de 1000 cm<sup>2</sup>. Avant chaque intervention de désherbage, un dénombrement et une identification des adventices ont été effectués sur 2 rangs et 2 inter-rangs. Le désherbage

très utilisé par les agriculteurs pour le désherbage du maïs (3désherbants maïs).



mécanique a une efficacité technique très proche du désherbage chimique : 92% et 93% de perte d'adventices. Par contre, le désherbage mixte présente les meilleurs résultats avec une efficacité de 96%.

## Nombre d'adventices trouvées sur une surface de 4000cm<sup>2</sup> par modalité



Le temps consacré pour le désherbage mécanique est 3 fois plus important que pour le désherbage chimique. Ce temps correspond surtout au nombre de passage et au type d'outils utilisés, au temps de réglage des outils qui est spécifique à chaque parcelle, au stade de la culture, au stade des adventices, au ressuyage du sol et aux prévisions météo. L'impact économique des deux stratégies de désherbage a été évalué en prenant compte le coût des matériels utilisés (amortissement, entretien, réparation...), y compris les tracteurs, les herbicides et le carburant. Le désherbage chimique, du fait de son nombre de passage réduit, a un plus faible coût que le désherbage mécanique.

Les impacts environnementaux dus à l'émission de gaz à effet de serre (qui contribuent au réchauffement climatique) sont calculés à partir de la consommation de fuel et de la consommation de matière active des

produits phytosanitaires. L'impact de la stratégie tout chimique sur le changement climatique est 20 fois plus important que la stratégie tout mécanique.

Le désherbage mixte offre un bon compromis en agriculture conventionnelle pour améliorer les performances économiques et environnementales

	Stratégie tout chimique (2 passages)	Stratégie tout mécanique
Temps (min/ha)	40	180
Coût (€/ha)	75	91
Impact carbone (keqCO <sub>2</sub> /ha)	870	40

## Des semis de trèfle sous couvert de maïs pour apporter de l'azote et limiter le salissement

■ La réussite de l'implantation d'un couvert végétal après un maïs peut s'avérer compliquée du fait des dates tardives d'ensilage observées dans la région. Néanmoins, pour limiter le développement des adventices (et l'usage d'herbicides), pour recycler et produire de la fertilité, pour entretenir et booster l'activité biologique du sol il est important d'avoir des sols couverts en interculture, notamment en période hivernale. Aussi des essais ont été menés sur plusieurs années pour tester différents modalités d'implantation avec des couverts de légumineuses.

■ En 2012, un essai de différents mélanges a été mis en place mais les conditions météorologiques à la récolte n'ont pas permis de poursuivre l'essai.

■ En 2013, un essai de semis sous couvert de maïs a été mis en place pour définir le stade optimal du maïs permettant l'implantation du couvert. Il s'agissait d'un couvert de trèfle blanc (5kg/ha) implanté à la bineuse à 5, 7 ou 9 feuilles. Le couvert s'est globalement mieux développé à 5 feuilles qu'à 9 feuilles mais les développements restent faibles. L'impact sur le maïs a également été mesuré.

	Rendement du maïs (en kg MS/ha)
5 feuilles	18.1
7 feuilles	18.4
9 feuilles	16.4

Le semis de trèfle en inter-rang n'a pas présenté d'impact négatif sur la culture. Le résultat étonnant de la modalité 9 feuilles peut s'expliquer par le dernier passage de bineuse qui a eu un impact sur le nombre de pieds de maïs.



### La Blanche Maison

Station expérimentale laitière de Normandie  
La Blanche Maison - 50880 Pont Hébert  
Tél. 02 33 56 12 04 - ferme.experimentale@blanche-maison.fr



## Des semis sous couvert de céréales de printemps

■ Le sous-semis de couverts sous céréales consiste à planter une légumineuse à petites graines au printemps dans une céréale en place, avant sa moisson. L'implantation peut donc se faire fin mars à mi-avril dans une céréale d'hiver (blé ou orge) lorsque le sol est ressuyé en tout début de moisson ou dans une céréale de printemps de fin avril à mi-mai. L'objectif est de faire lever le couvert dans la céréale qui va alors végéter sous la céréale tant qu'elle est en place, puis se développer dès la récolte de celle-ci. Cette technique qui anticipe le semis du couvert (par rapport à la récolte) vise à augmenter la durée de présence du couvert pour produire plus de biomasse qui limitera à son tour les adventices (moins d'herbicide) et produira des éléments fertilisants et éventuellement du fourrage.

■ Un essai de semis sous couvert de l'orge a été effectué en 2013. Différents types de couvert ont été semés le 3 mai, après l'implantation de l'orge de printemps le 2 avril. Ces semis ont été réalisés à la volée et ensemencés à la herse étrille.

Les objectifs étaient de :

- comparer le niveau d'implantation de différents couverts ;
- mesurer la restitution d'azote des couverts à la culture suivante ;
- mesurer l'impact sur le rendement de la culture suivante.

Un point visuel réalisé fin octobre 2013 montrait un bon développement du couvert de trèfle violet suivi du couvert de luzerne. Les semis de trèfle incarnat et trèfle d'Alexandrie sont moins développés et plus hétérogènes.

Espèces	Densité/ha
Trèfle Alexandrie	30 kg
Trèfle Incarnat	25 kg
Luzerne	25 kg
Trèfle Violet	20 kg



### ■ Résultats de développement des couverts :

	Biomasse entrée hiver (kg MS/ha)	Biomasse sortie hiver (kg MS/ha)	MAT (g N/kg MS)	Reliquats entrée hiver (kg N/ha)	Reliquats sortie hiver (kg N/ha)	Rendement du maïs suivant (TMS/ha)
Trèfle violet	1200	900	194	67	75	20,8
Trèfle incarnat	1180	820	183	51	64	18,1
Trèfle d'Alexandrie	1130	780	182	54	70	17,1
Luzerne	1210	860	190	73	82	15,7

■ Dans cet essai les légumineuses se sont correctement implantées. Les biomasses aériennes obtenues sont toutes autour de 1.2 TMS/ha. Etant donné la forte proportion d'azote dans les parties aériennes de ces légumineuses, les quantités moyennes d'azote piégées sont de 32 kg N/ha et de plus de 10 unités d'azote restituées à la culture suivante (calcul par la méthode MERCI). Dans le but de devenir plus autonome en azote, la technique du semis de légumineuses sous couverts est une bonne alternative.

Cette technique présente également l'avantage de limiter le salissement de la céréale. Dans l'essai, un passage de herse étrille avait été réalisé le jour du semis des légumineuses ce qui permettait également un désherbage mécanique de la céréale : aucun autre traitement n'a été réalisé. Le respect de la période de semis vis-à-vis du stade de la céréale est essentiel : un semis trop précoce engendre des risques de développement trop important du couvert dans la céréale (et donc des risques de gêne à la récolte) ; à contrario, un semis trop tardif fait craindre des pertes pour la céréale par écrasement au semis du couvert.

### La Blanche Maison

Station expérimentale laitière de Normandie

La Blanche Maison - 50880 Pont Hébert

Tél. 02 33 56 12 04 - ferme.experimentale@blanche-maison.fr



## Du blé conduit de manière économe grâce à la rotation

■ Une culture de blé est insérée dans une rotation de 5 années qui comprend 3 ans de prairie multi espèces, un an de maïs et un an de blé. Cette rotation longue a été suivie précisément pour en évaluer la performance technico-économique. La conduite du blé est de type économe pour profiter pleinement les effets des cultures précédentes. Le semis d'automne est fait

après un travail superficiel du sol. Le désherbage est fait en une ou deux fois en sortie d'hivers à la herse étrille. La fertilisation est faite avec du lisier de bovin, à raison de 70 unités d'azote/ha, en deux apports. Aucun intrant à part les semences n'a été utilisé. Le rendement moyen est de 66 quintaux par hectare.

Produits	Qté	Unité	Prix unitaire	Total
Grain	66	Qx/ha	15	990
Paille	3	T/ha	50	150
<b>TOTAL PRODUITS</b>				<b>1 140</b>

Produits	Qté	Unité	Prix unitaire	Total
<b>Intrants</b>				
<i>Semences</i>	120	Kg/ha	0,7	84
<b>Mécanisation</b>				
<i>Labour</i>	1	/ha	15	15
<i>Semis</i>	1	/ha	22	22
<i>Herse étrille</i>	1	/ha	6	6
<i>Epandage de lisier</i>	3	T/ha	8	24
<i>Récolte</i>	1	/ha	92	92
<i>Heures tracteur</i>	2,4	H/ha	14	33,6
<i>Fioul</i>	36	L/ha	0,8	28,8
<b>Main d'œuvre</b>	3	H/ha	17	51
<b>TOTAL CHARGES</b>				<b>356</b>

Avec les données économiques de l'année 2015, la marge brute est de 1056€. En comparaison, la référence moyenne de marge brute pour la culture de blé d'hiver dans le département de la Manche est de 735€ (hors PAC). Aussi la culture du blé conduit de manière économe est donc performant environnementalement ET économiquement. Cette conduite peut par contre être plus tributaire des conditions climatiques.



## Plusieurs techniques permettent de réduire l'usage des produits phytosanitaires dans les systèmes de cultures spécialisé dans l'élevage laitier

Cette synthèse de différents essais conduits sur les cultures fourragères et à grain montre qu'il est possible de réduire l'usage des produits phytosanitaires sur les cultures avec des techniques culturales éprouvées et adaptées. Le choix et la réflexion sur son système de

culture est une étape très importante dans la démarche de réduction des produits phytosanitaires. L'usage des couverts, les rotations, l'alternance de cultures d'automne et de printemps ont des effets conséquents sur la pression adventice et maladies

### Avec le soutien financier de :

Action pilotée par le Ministère chargé de l'agriculture, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto



