



SYSTEME de CULTURE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : EXPE Ecophyto Lorrain - Evaluation de deux niveaux de rupture pour une réduction de 50 % des produits phytosanitaires (techniques alternatives et allongement de la rotation) sur les systèmes de culture lorrains

Site : Flirey - EMC2-EARL de GAIA

Localisation : 18 rue de mort mare 54470 FLIREY
(48.876863, 5.847406)

Système DEPHY : 2e niveau de rupture

Contact : Benoit MALLINGER (benoit.mallinger@emc2.coop)



Localisation du système (▲)
(autres sites du projet △)

2^e niveau de rupture : rotation longue

Site : Flirey (54)

Durée de l'essai : 6 ans (2012 - 2017)

Conduite : intégrée

Dispositif expérimental :

3 parcelles d'essais de 0,27 ha situées dans 3 parcelles de l'exploitation, 3 cultures sur 5 sont présentes chaque année

Système de référence :

système raisonné avec labour, en rotation colza-blé-orge, les 3 cultures de la rotation sont présentes chaque année

Type de sol :

argilo calcaire superficiel à moyen.
Sol séchant, facile à travailler

Origine du système

Un des systèmes de culture majoritaires chez les céréaliers lorrains est constitué d'une **rotation courte** colza/blé/orge d'hiver en sol argilo-calcaire à **faible réserve utile**.

Ce système céréalier est déjà **fortement contraint** en raison du climat semi-continental (printemps froids et coups de chaud dès le mois de juin) et d'une profondeur de sol limitée. Afin de pouvoir réduire **au-delà de 50 %** l'utilisation des produits phytosanitaires, nous testons l'introduction d'un second niveau de rupture par rapport à la conduite raisonnée, avec **l'allongement de la rotation par 2 cultures de printemps** consécutives.

Objectif de réduction d'IFT

-50 %

Par rapport à l'IFT régional par culture et par an

Mots clés

Système céréalier – Rotation –
Génétique – Plantes compagnes –
Biocontrôle – Désherbage
mécanique – Semis tardif

Stratégie globale

Efficience ★★★★★
Substitution ★★★★★
Reconception ★★★★★

Efficience : amélioration de l'efficacité des traitements

Substitution : remplacement d'un ou plusieurs traitements phytosanitaires par un levier de gestion alternatif

Reconception : la cohérence d'ensemble est repensée, mobilisation de plusieurs leviers de gestion complémentaires



Le mot du pilote de l'expérimentation

« Nous avons mis en place ce système dans le but de trouver une **alternative aux rotations colza-blé-orge d'hiver**, gourmandes en produits phytosanitaires. Le but est de trouver des **leviers** pour diminuer l'utilisation de produits phytosanitaires et ainsi **baissier l'impact sur l'environnement** tout en conservant un système **économiquement viable** à long terme. » B. MALLINGER

Caractéristiques du système

Rotation :



Mode d'irrigation : aucune

Travail du sol : labour tous les 3 ans avant colza et tournesol, sinon travail superficiel avec outil à disques ou à dents

Interculture : présence de cultures intermédiaires (type graminées/ légumineuses/hydrophyllacées) devant chaque culture de printemps

Infrastructures agro-écologiques : aucune



Photo aérienne des emplacements des parcelles d'essais. Crédit photo: Google Maps

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont multiples :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
Rendement	Maîtrise des adventices	IFT	Marge brute
Obtenir un rendement suffisamment rémunérateur pour ne pas dégrader la marge	Obtenir une note de désherbage (appréciation globale visuelle) > 7 7 : satisfaisant 10 : désherbage parfait	Limitier l'IFT d'au moins 50 % par rapport à l'IFT total régional pour chaque culture tous les ans	Ne pas dégrader la marge brute du système
Qualité	Maîtrise des maladies et des ravageurs	Matière active	
Préserver la qualité des récoltes pour pouvoir fournir les débouchés meunerie et brassicole pour les céréales	- Maintenir une pression assez faible - Intervention après dépassement des seuils BSV	Diminution de la quantité de matière active utilisée à l'ha par rapport au système de référence raisonné	

Résultats sur les campagnes de 2011 à 2017

> Maîtrise des bio agresseurs

La pression des **adventices** principales du système de départ (vulpins, géraniums) ne semble pas se dégrader sur 6 ans, notamment grâce à l'introduction des **cultures de printemps**. Cependant, certaines années, des situations sont insuffisamment maîtrisées (par exemple en renouées) et impactent les résultats.

L'utilisation des **caractéristiques variétaux** (variété de blé résistante aux cécidomyies) et le **décalage de dates de semis** (semis après le vol de pucerons des céréales) permettent de limiter la pression des **ravageurs**

La pression **maladie** est bien contrôlée par le **levier variétal**.

> Performances agronomiques, environnementales et socio-économiques

Les **résultats environnementaux** sont **très encourageants**. L'objectif de produire à **50 % de la référence IFT régionale** sur 6 ans est atteint dans notre expérimentation.

L'impact environnemental est donc moindre, ce qui est également illustré par la **forte diminution de la quantité de matières actives employées et des émissions de GES** (-362 kg eq CO2).

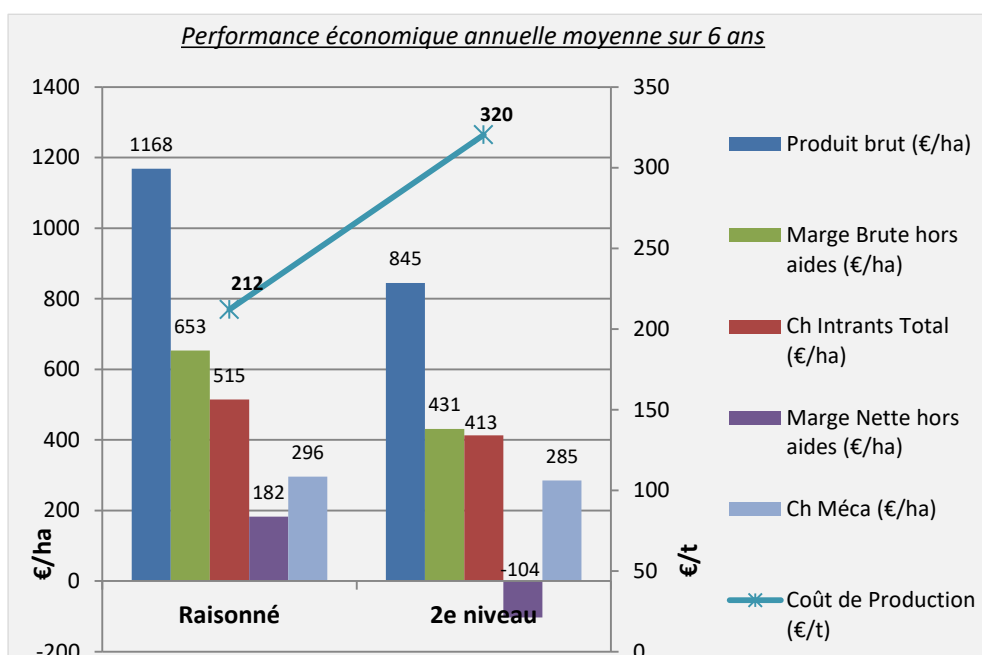
Toutefois, cette baisse imposée des phytos n'est pas sans conséquence, notamment sur les **rendements**. Ces derniers sont **systématiquement inférieurs au système de référence**, de -21 % en colza par exemple.

De plus, la **marge brute** réalisée à l'aide des cultures de printemps est inférieure à celle des cultures d'hiver.

Le **niveau de charges intrants et mécanisation** est en baisse par rapport à notre système de référence (**-113 €/ha/an**) malgré des charges plus élevées en semences, cependant ceci ne permet pas de compenser la baisse des produits par rapport à la référence.

Ainsi, la **marge brute moyenne** dégagée par le 2^{ème} niveau de rupture est de **222 €/ha/an** en dessous du système de référence.

Comparaison des systèmes 2012-2016		Moyenne ref. Raisonné	Moyenne 2e niveau	Ecart à la référence
Rendement en t/ha suivi du nombre de récoltes qui compose la moyenne sur les 6 années ("/" = absence de donnée)	Blé	6.98 (5x)	6.3 (6x)	-24%
	Colza	4.03 (4x)	3.2 (2x)	-21%
	Orge d'hiver	7.25 (6x)	/ (0x)	/
	Orge printemps	6.5 (2x en remplacement)	5.4 (3x)	/
	Tournesol	1.87 (1x en remplacement)	1.5 (3x)	/
	Pois printemps	/ (0x)	4 (1x)	/
	Triticale	/ (0x)	6.4 (3x)	/
IFT herbicide (réf régionale = 1,9)		1.86	0.66	-65%
IFT hors herbicide (réf. Régionale = 3,3)		4.45	1.29	-71%
Quantité de matière active utilisée (g/ha)		2613	493	-81%
Temps de travail (h/ha)		3.37	2.71	-20%
Charges intrants (€/ha)		515	413	-20%
Charges Méca + MO (€/ha)		296	285	-4%
Consommation carburant (l/ha)		97	80	-17%
Marge brute hors aides (prix de vente moyen) (€/ha)		653	431	-34%
N total apporté (kg/ha)		182	150	-17%
Emissions GES Totales kg eq CO2		2382	1955	-18%
Note salissement		8.6	7.1	-17%



Zoom sur 2 leviers mobilisés : choix variétal et plantes compagnes



Le **choix variétal** est un des leviers majeurs de la baisse des intrants phytosanitaires.

En **colza**, le choix variétal permet d'opter pour des variétés non sensibles à l'**élongation automnale**, ce qui permet d'éviter un régulateur à l'automne.

En **céréales**, il permet de **limiter les passages au printemps**, que ce soit les fongicides, les régulateurs ou encore les insecticides sur blé pour lutter contre les cécidomyies (en choisissant une variété résistante).

De même en **tournesol**, le choix de variétés tolérantes aux herbicides permet de réduire le poste herbicide.

Les plantes compagnes sur colza, mélange de trèfle incarnat et de lentille, permettent de diminuer la pression adventices et les herbicides.

Seul 1 herbicide de post-levée a été appliqué à dose réduite (à comparer avec la référence qui en utilise souvent 2 en post-semis).



Colza associé. Crédit photo : Benoît Mallinger



Transfert en exploitations agricoles

Les techniques alternatives qui ont pu être validées avec cette expérimentation sont :

- **L'introduction de plantes compagnes** (trèfle incarnat et lentille) dans le colza qui permet de réduire la pression d'adventices et l'IFT herbicide, à condition que la parcelle n'ait pas un stock d'adventices (notamment des géraniums) trop important.
- **Le choix variétal**, associé à la date de semis adaptée, permet de baisser les fongicides et les régulateurs, que ce soit en colza, pour le risque verse et élongation automnale, ou en céréales, pour le risque maladie et verse.
- **Le décalage de la date de semis** en céréales d'hiver permet de réduire le salissement et de se limiter à un herbicide de post-levée au printemps, mais également de limiter la pression de ravageurs (pucerons).
- **L'allongement de la rotation** par 2 cultures de printemps consécutives permet également de réduire le salissement en adventices d'automne (vulpins, géraniums) cependant, certaines cultures comme le tournesol ne sont pas forcément des cultures nettoyantes (difficile de lutter contre les renouées).



Pistes d'améliorations du système et perspectives

Les pistes d'améliorations identifiées sont :

- Trouver des **nouvelles cultures rentables** au sein d'une filière structurée et sécurisée pour **allonger la rotation** (le tournesol n'a pas répondu à nos attentes dans la zone d'expérimentation, notamment en raison des dégâts de sangliers).
- Se mettre en capacité de **comparer l'ensemble des cultures de la rotation tous les ans**.

Pour en savoir **+**, consultez les fiches **PROJET** et les fiches **SITE**

Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

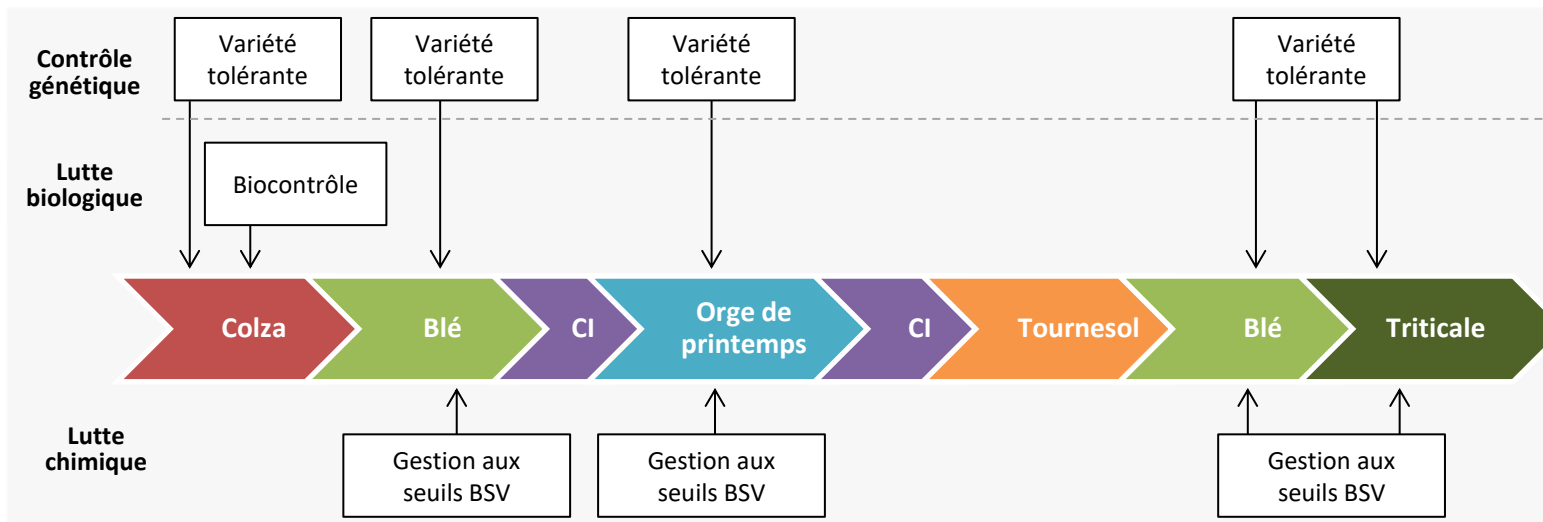
Document réalisé par **Benoît Mallinger**, EMC2



Stratégie de 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.



Maladies cibles :

Septoriose, Rouille,
Helminthosporiose,
Rhynchosporiose, Sclérotinia

Objectifs :

Réduire l'impact des maladies sur le rendement grâce à la génétique et à l'allongement de la rotation.

Leviers

Principes d'action

Enseignements

Choix variétal	Choix de variétés moins sensibles aux maladies en céréales (septoriose et rouilles, note de résistance minimum de 6) et en colza (cylindrosporiose note TPS ou PS minimum)	Stratégie facile à mettre en œuvre à grande échelle, qui permet de passer d'une stratégie 2-3 traitements à 1-2 traitements suivant les conditions climatiques. Cependant difficile de trouver la bonne variété qui convient à tout point
Biocontrôle	Choix de produit de biocontrôle en colza contre le sclérotinia (type Ballad®)	Stratégie facile à mettre en œuvre mais manque de recul sur l'efficacité du produit en cas de fortes pressions

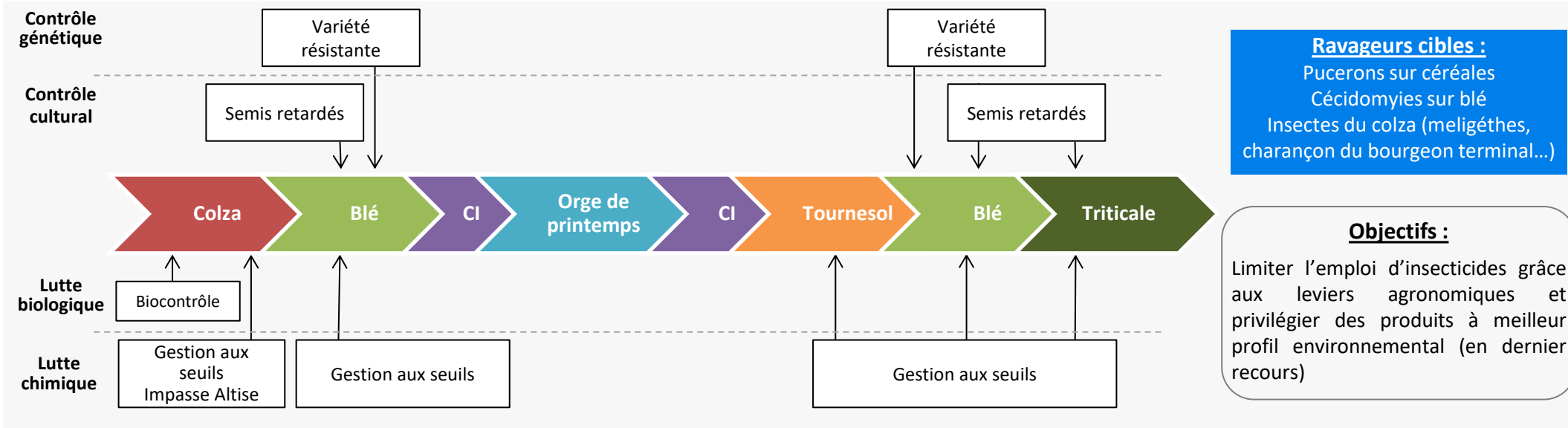


Attention au choix variétal, ici en blé très bien en septoriose mais présence de rouille jaune. Crédit photo : Mallinger benoit

Stratégie de 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.



Leviers

Principes d'action

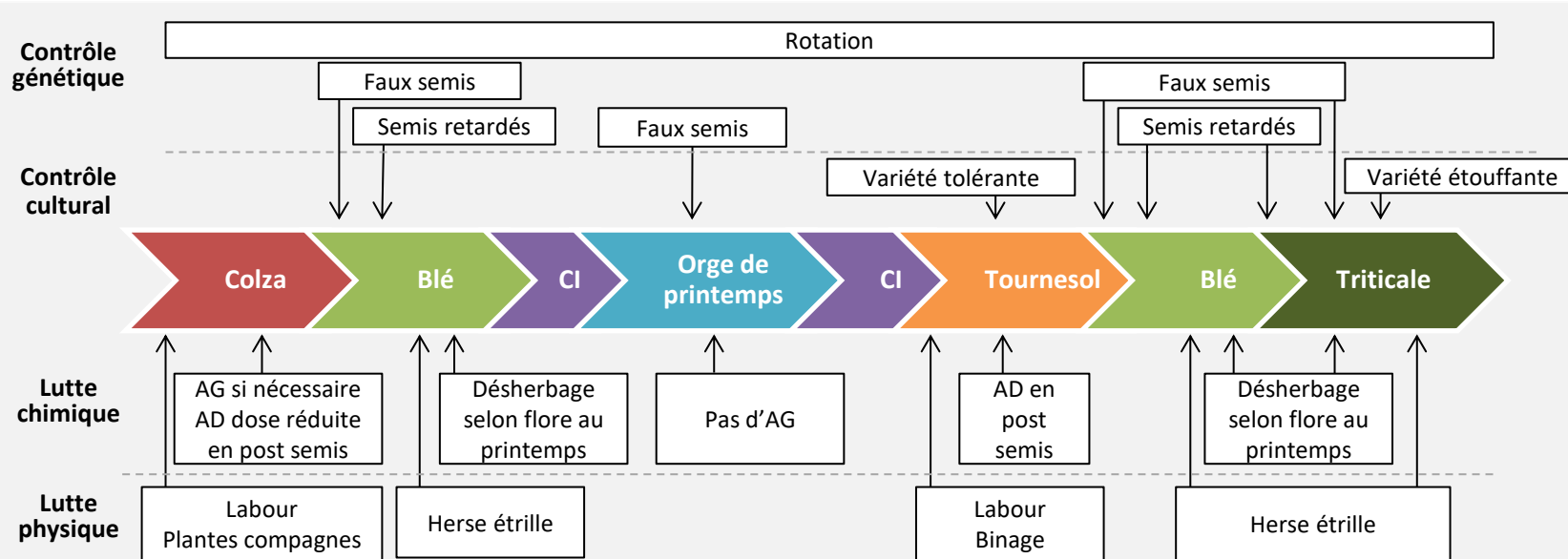
Enseignements

Décalage de la date de semis	Semis après le 5 octobre en remplacement des dates de semis habituelles au 25/09 en blé et triticale	Diminue efficacement la pression par rapport à un semis précoce Pratique mise en œuvre chaque année mais avec un impact possible sur les rendements
Choix variétal	Choix de variétés résistantes aux cécidomyies	Levier satisfaisant.
Adaptation des seuils	Adaptation des seuils BSV pour altises et pucerons pour une prise de risque plus importante en fonction du stade des plantes ; intervention sur dégâts de limaces uniquement ; captures de charançon du bourgeon terminal ; comptage de méligèthes	Des impasses ont été faites en altises alors que le seuil était dépassé sans conséquences évidentes sur le rendement.
Biocontrôle	Utilisation de produit respectueux de la biodiversité pour lutter contre les méligèthes, ou contre les limaces	Résultat satisfaisant sauf en cas de très grosses infestation



Stratégie de 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.



Adventices cibles :
Vulpin, Bromes, Géraniums,
Renouées

Objectifs :

Absence d'adventices
préjudiciables à la culture en
place et/ou difficilement
maîtrisable dans la rotation

Leviers

Principes d'action

Enseignements

Rotation	Allongée avec 2 cultures de printemps qui se suivent. Pas d'orge d'hiver trop difficile à désherber contre les graminées	Moins de graminées après les cultures de printemps. Rend possible de ne faire que des désherbages mécaniques à l'automne repris par des désherbages de printemps
Décalage de la date de semis	Semis après le 5 octobre en remplacement des dates de semis habituelles au 25/09 en blé et triticales	Une moindre pression qu'en semis précoce. Pratique mise en œuvre chaque année mais avec un impact possible sur les rendements. Rend plus difficile le désherbage mécanique
Labour	Labour tous les 3 ans pour enfouir le stock semencier	Permet de réduire assez rapidement le stock semencier en brome
Faux semis	Au moins 2 faux semis par an	Zéro glyphosate sur l'expérimentation, cependant compliqué à mettre en place en semis tardif et humide
Désherbage mécanique	Herse étrille si possible en céréales d'hiver (3 jours après semis et 1 F) Binage sur tournesol si les conditions météo sont favorables	Mobilisation difficile suivant les conditions climatiques. Résultat correct sur dicotylédones de la herse étrille, plus difficile de voir l'efficacité sur graminées.
Plantes compagnes	Semis du colza associé à des lentilles et du trèfle incarnat (non gélif)	De très bons résultats sur le salissement sauf sur géraniums, excellent contre les renouées. Passage d'un seul herbicide contre les dicotylédones.



Semis de trèfle incarnat non gélif et de lentille en association avec le colza.
Crédit photo : MALLINGER Benoit