



SYSTEME de CULTURE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : DEPHY EXPE NPDC - Reconception durable de deux systèmes de grandes cultures et légumes pour une réduction d'au moins 50 % de l'utilisation des produits phytosanitaires

Site : EPLEFPA Pas de Calais

Localisation : 62217 TILLOY LES MOFFLAINES
(50.276465, 2.79896)

Système DEPHY IFT 50

Contact : **Amandine MOLLET** (amandine.mollet@educagri.fr)



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

Système en grande culture avec introduction de légumes d'industrie

Site : établissement public d'enseignement agricole

Durée de l'essai : 2013 à 2018

Conduite : conventionnelle

Dispositif expérimental : 6 parcelles de 540 m² chacune. Chacun des termes de la rotation sont présents chaque année, sans répétition spatiale.

Système de référence : système IFT 100, conduit en parallèle selon la même rotation. Il est basé sur la conduite moyenne des agriculteurs pour chaque culture et ajusté annuellement.

Type de sol : limon- argileux

Origine du système

A l'origine, les cultures présentes sur l'exploitation et particulièrement sur la parcelle d'expérimentation étaient conduites de manière intensive (consommation importante de produits phytopharmaceutiques).

Afin de réduire l'usage de ces produits, le premier levier actionné a été **l'allongement de la rotation** avec une **diversification des cultures**. Il a donc été choisi d'introduire des **cultures à haute valeur ajoutée**, ancrées dans le territoire de l'Artois, telles que la **pomme de terre** et le **pois de conserve**.

Objectif de réduction d'IFT

 **50 %**

Par rapport au système de référence
« IFT 100 » testé sur le site

Mots clés

Rotation – OAD : Miléos® –
Biocontrôle – Variétés tolérantes –
Désherbage mécanique – Seuils
BSV – Auxiliaires – Décalage semis

Stratégie globale

Efficiency ★★★★★
Substitution ★★★★★
Reconception ★★★★★

Efficiency : 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

« La plateforme expérimentale se situe dans un établissement d'enseignement agricole. Elle représente un support pédagogique visuel, intéressant pour les apprenants du site. En effet cette expérimentation système menée à l'échelle de micro-parcelles leur permet d'évaluer l'évolution du système mais aussi la pertinence des différents leviers utilisés dans l'objectif de réduire l'utilisation des produits phytopharmaceutiques » A. MOLLET

Caractéristiques du système

Rotation :



CIPAN : Culture Intermédiaire Piège à Nitrates

Mode d'irrigation : absence d'irrigation.

Travail du sol : un labour est réalisé avant les cultures de printemps.

Interculture : dans la région, la présence de CIPAN est obligatoire. En effet, celle-ci est en grande partie en zone vulnérable nitrates. L'avoine a été choisie, contrairement à la pratique locale utilisant la moutarde afin de limiter le risque sclérotinia.

Infrastructures agro-écologiques : présence de bandes enherbées autour des parcelles.

Pour chaque terme de la rotation, la parcelle de gauche représente le système de référence « IFT 100 » et celle de droite le système économe en produits phytosanitaires « IFT 50 ». La parcelle rayée est une parcelle supprimée du dispositif car elle était hétérogène par rapport aux autres parcelles



Photo du dispositif expérimental. Crédit photo : EPLEFPA ARRAS.

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de quatre ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
Rendement - Maintenir le rendement : baisse de 10 % * tolérée	Maîtrise des adventices - Assurer l'absence de vivaces - Eviter tout impact des adventices sur la culture suivante Maîtrise des maladies - Eviter toute présence de mildiou de la pomme de terre - Tolérer une faible présence d'anthracnose, botrytis et mildiou en pois - Tolérer la présence septoriose sur blé avec un seuil > seuil BSV Maîtrise des ravageurs - Intervenir au-delà des seuils BSV - Sur colza, intervenir sur charançon de la tige si présence en cuvette prolongée et répétée	IFT - Réduire l'IFT total de 50 % * Toxicité des produits - Utiliser les produits les moins toxiques lorsque cela est possible, pour un même effet	Marge brute - Maintenir la marge brute avec une baisse de 5 % * acceptée Temps de travail - Ne pas intervenir en désherbage manuel (impossible)

* Par rapport au système de référence « IFT 100 » testé sur le site

L'objectif de réduction de 50 % des produits phytopharmaceutiques est considéré comme une obligation de résultats : tous les leviers possibles ont été mobilisés sans aucune limitation. D'autres objectifs secondaires (économiques, rendement,...) ont été définis afin de mesurer l'impact d'une diminution de 50 % d'IFT sur ces autres postes.

Les objectifs ont été, pour la majorité, définis à la **conception du système**. Cependant, au vu de l'expérience acquise, certains ont évolué afin d'assurer le caractère transposable des résultats à l'échelle d'une exploitation.

Enfin, les objectifs ont été établis à l'**échelle du système de culture** et certains ont été déclinés par culture.

Résultats sur les campagnes de 2013 à 2016

> Maîtrise des bioagresseurs

	Betterave sucrière	Pomme de terre	Blé tendre d'hiver	Pois de conserve	Colza	Blé tendre d'hiver	Système IFT 50
Maladies	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ravageurs	✓	✓	✓	≈	≈	✓	✓
Adventices	✓	✓	✓	≈	✗	✓	≈

Code couleur : vert = résultat satisfaisant, orange = résultat moyennement satisfaisant, rouge = résultat insatisfaisant

Globalement, les résultats à l'échelle du système sont **satisfaisants** pour la **gestion des bio-agresseurs**. Certains résultats sont encourageants comme la gestion des **puccerons** en pommes de terre, où malgré un niveau de risque supérieur à celui recommandé dans le BSV, la **régulation naturelle** (coccinelle, syrpe, micro-hyménoptères) a permis de contrôler les populations de pucerons.

Les leviers mis en place, dont notamment les **choix variétaux** effectués, ont permis de contrôler efficacement les maladies sur l'ensemble de la rotation malgré une pression maladie parfois importante

En revanche, la régulation des **adventices** reste problématique dans certaines cultures comme le **pois** et le **colza**. Cela s'explique par le manque d'expérience concernant le **désherbage mécanique** (pois de conserve) et parfois par des **conditions climatiques** (colza) ne permettant pas de mobiliser cette technique de désherbage.

> Performances

	Agronomiques		Environnementales						Economiques						Sociales			
	Rendement (t/ha)		IFT herbicide		IFT insecticide		IFT fongicide		IFT total		Marge brute (€/ha)		Charges intrants (€/ha)		Charges mécanisation (€/ha)		Temps travail (h/ha)	
Betterave	101,7	-2%	0,9	-56%	0	-100%	0,3	-75%	1,1	-68%	2098	7%	617	-25%	679	8%	8,0	29%
P. de terre	31,7	-4%	0,7	-76%	2,7	-46%	7,4	-38%	10,7	-45%	1721	-5%	1677	7%	930	24%	9,4	39%
Blé - 1	7	-13%	1,0	-53%	0,0	-100%	0,6	-62%	1,6	-74%	753	-5%	316	-26%	334	23%	3,6	-4%
Pois	5,4	-32%	1,2	-48%	0,8	-67%	1,1	-63%	3,0	-59%	562	-51%	578	-19%	373	12%	5,3	23%
Colza	3,2	-10%	0,3	-81%	1,1	-29%	0,7	-54%	2,1	-58%	795	-11%	329	-5%	434	27%	6,2	24%
Blé - 2	6,3	-16%	1,0	-53%	0,0	-100%	0,6	-62%	1,6	-74%	658	-6%	309	-31%	378	22%	4,4	-5%
Système IFT 50		-13%	0,8	-63%	0,9	-68%	2,0	-58%	3,7	-61%	1098	-10%	638	-12%	521	19%	6,2	20,4%

IFT calculé hors traitement de semences, hors produits de biocontrôle et sans distinction des cibles

Légende : la valeur située à gauche correspond à la valeur moyenne de l'indicateur pour le système IFT 50 sur les quatre années tandis que le % à droite est exprimé par rapport au système de référence IFT 100.

Ces premiers résultats sont encourageants et les **performances du système sont globalement satisfaisantes avec notamment la réduction de 61% de l'IFT total**. Ces performances **varient selon les cultures**.

La **faible marge brute en pois** peut s'expliquer par des **rendements insuffisants**, liés à une maîtrise non satisfaisante des adventices et à des pertes de pieds importantes, occasionnées par le désherbage mécanique.

Les **pertes de rendements en blé** peuvent quant à elles s'expliquer par des **semis plus tardifs** et **densités de semis plus faibles (Programme Eau Agriculture)**.

Le **temps de travail et les charges de mécanisation**, supérieurs dans la modalité de réduction, s'expliquent par les passages d'outils de désherbage mécanique, comme la bineuse en colza et betterave.



Zoom sur

Le suivi de la vie du sol : l'activité biologique du sol (enzymes et diversité catabolique) et la densité microbienne (fumigation-extraction) ont été suivies pour chaque parcelle. L'indice d'humification a été **significativement plus élevé dans les parcelles IFT 50** à partir de 2014.

Ce constat doit être vérifié lors des prochaines années d'expérimentation. En effet, les effets potentiels du système sur la **microflore du sol** ne pourraient être réellement observés qu'après plusieurs rotations.

Le suivi des auxiliaires : les données relatives aux **populations d'auxiliaires et de ravageurs** sont collectées de façon hebdomadaire sur les différentes cultures. En 2013, au vu de la **présence importante d'auxiliaires**, il a été décidé de ne pas intervenir sur les pucerons de la pomme de terre alors que le seuil 'BSV' était atteint. Une **régulation naturelle** par les auxiliaires a donc été permise.

Le suivi des résistances aux fongicides : pour la **septoriose du blé**, l'évaluation de la **résistance aux fongicides** du champignon responsable de cette maladie (*Zymoseptoria tritici*) vis-à-vis de quatre matières actives (epoxiconazole, boscalid, bixafen et fluxapyroxad) a montré des **niveaux de résistance élevés** pour les quatre. Aucune différence significative entre les systèmes IFT 50 et IFT 100 n'a jusqu'ici été constatée pour ces résistances.

Transfert en exploitations agricoles



Certaines combinaisons de leviers agronomiques, utilisées dans l'expérimentation sont aujourd'hui transférables en exploitation sans remettre en question les systèmes actuels pratiqués en région.

Peuvent être cités les associations :

- Le **décalage de la date de semis avec le choix variétal et l'effet de la rotation** pour la gestion des maladies sur blé.
- Le **décalage de la date de semis et l'intégration d'une variété précoce** (10 % d'ES ALICIA) permet de gérer les insectes ravageurs en colza.
- Le **désherbage mécanique** pour la gestion des adventices sur pommes de terre et betterave .
- Le **choix variétal et l'utilisation de l'OAD Miléos** pour la gestion du mildiou sur pommes de terre et la **méthode IPM** (Indice Pression Maladie) en betterave.

Pour permettre le transfert de certains leviers, différentes conditions doivent être réunies :

- **A l'échelle de l'exploitation**, l'augmentation du nombre de cultures peut demander plus de maîtrise technique, plus d'investissements, un niveau de risque plus élevé et plus de surface (allongement de la rotation).
- **A l'échelle des filières**, une réflexion au niveau du cahier des charges et de la prise de risque est nécessaire.

Pistes d'améliorations du système et perspectives



Ces premières années d'expérimentation permettent de dégager des pistes d'amélioration techniques :

- En améliorant la **gestion de l'interculture** : choix des espèces, conduite ...
- En utilisant des **mélanges de variétés** en blé pour la gestion des maladies.
- En améliorant la **sélectivité du désherbage en pois** de conserve.
- En **associant d'autres espèces végétales au colza** afin de réduire l'usage des herbicides et des insecticides.

Des connaissances restent à développer au niveau de la recherche, notamment sur les produits de bio-contrôle pour la gestion des bio-agresseurs du pois, qui sont quasi inexistant à ce jour.

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.

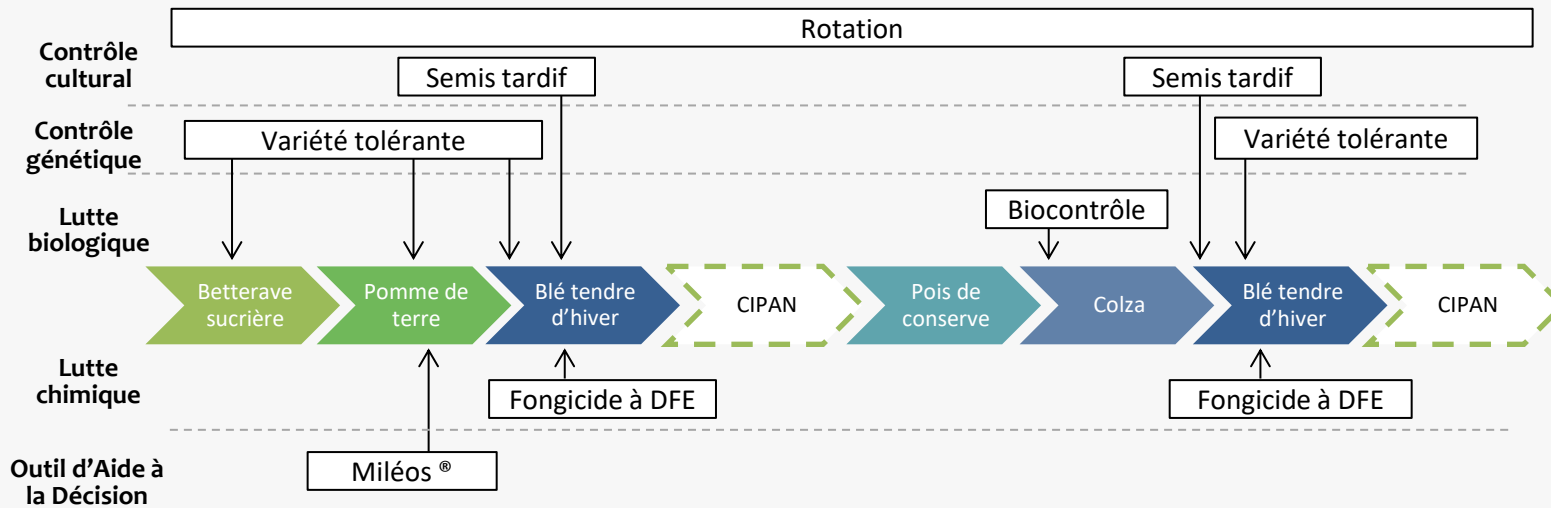
Document réalisé par **Amandine Mollet**, EPLEFPA Pas de Calais, site d'Arras



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 :
Mildiou, septoriose, anthracnose, botrytis, sclérotinia

- Objectifs :**
- Betterave et colza : présence de maladies tolérée avec seuil > seuil BSV
 - Blé : 0 tolérance rouille jaune, présence septoriose tolérée avec seuil > seuil BSV, pas d'intervention sur fusariose et piétin
 - Pomme de terre : 0 tolérance en mildiou, pas d'intervention sur alternaria/ botrytis
 - Pois : faible présence d'anthracnose / botrytis / mildiou

Leviers

Principes d'action

Enseignements

Rotation	Allongement de la rotation, diversification et alternance cultures hiver et printemps	Permet de réduire le risque de sclérotinia
Semis tardif	Décalage date de semis après le 20 octobre pour le blé	Permet de supprimer les régulateurs de croissance sans avoir de verse et de réaliser qu'un seul traitement fongicide
Variétés résistantes / tolérantes	Blé : choix d'une variété ayant des rendements > 100 % des rendements témoins (réf.Arvalis) et qui a le meilleur profil de résistance maladies en rouille jaune, septoriose et fusariose	Permet de n'appliquer qu'un seul fongicide à ¾ de dose pendant 3 ans mais la résistance peut être vite contournée
	Pommes de terre : variété peu sensible au mildiou (note de sensibilité > 6), avec un profil commercialisable	Permet de faire en moyenne 2 à 3 fongicides en moins
	Betteraves : variété résistante à l'oïdium, peu sensible à la rouille et à la ramulariose	Permet de ne pas réaliser de traitements fongiques 2 années sur 3
CIPAN	Choix d'espèces limitant le risque sclérotinia	Absence de développement de la maladie.
Miléos®	Utilisation de l'outil Miléos® pour évaluer le risque Mildiou	Besoin d'une station météo sur place. En 2015, l'outil a permis d'avoir 6 semaines sans traitements fongiques
Biocontrôle	Incorporation de CONTANS® entre les pois et le colza afin de réduire le risque sclérotinia	Est un levier supplémentaire afin de réduire le risque sclérotinia (réduction du stock d'inoculum / de sclérotines)



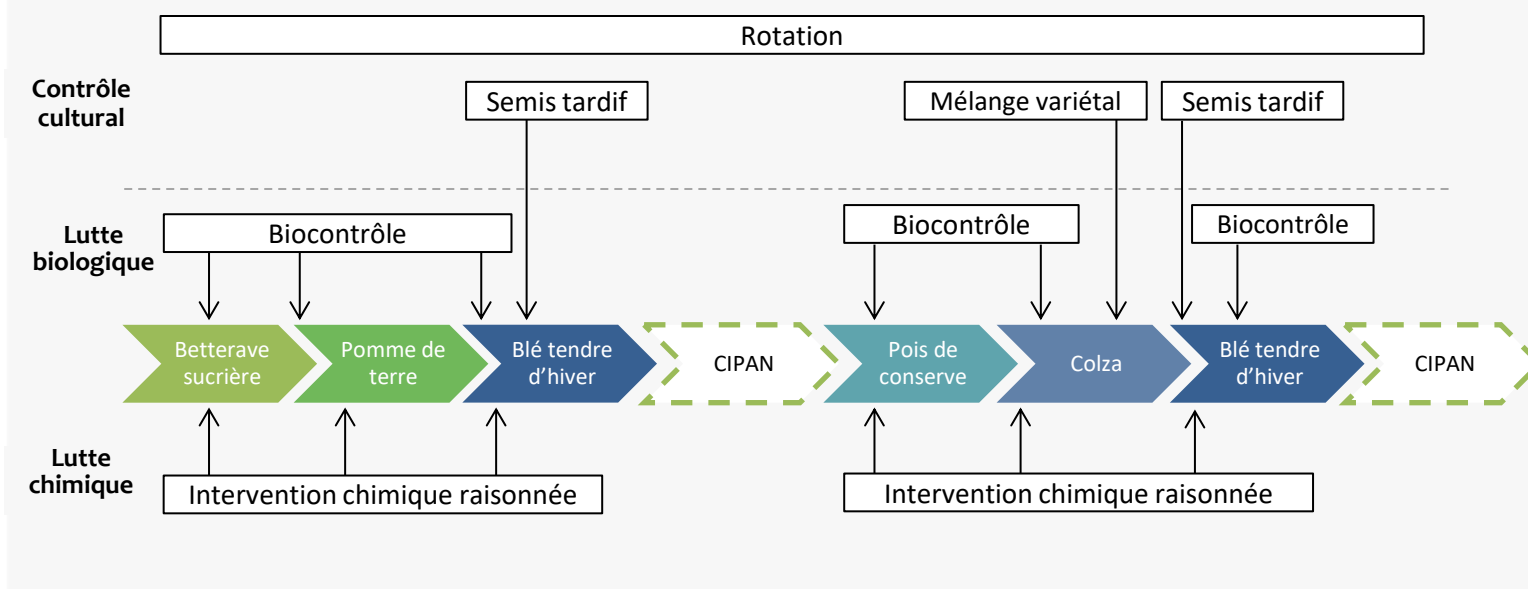
Blé IFT 100 (gauche) et blé IFT 50 (droite) au 7 décembre.

Crédit photo : EPLEFPA ARRAS

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.



Ravageurs cibles :
Pucerons, nématodes, pégomyies, noctuelles et tordeuses

Objectifs :

- Blé : pas de dégâts de limaces, tolérance pucerons au-delà des seuils BSV.
- Pommes de terre : tolérance pucerons au-delà des seuils BSV
- Autres cultures : pas de dépassement de seuil BSV accepté

Leviers

Principes d'action

Enseignements

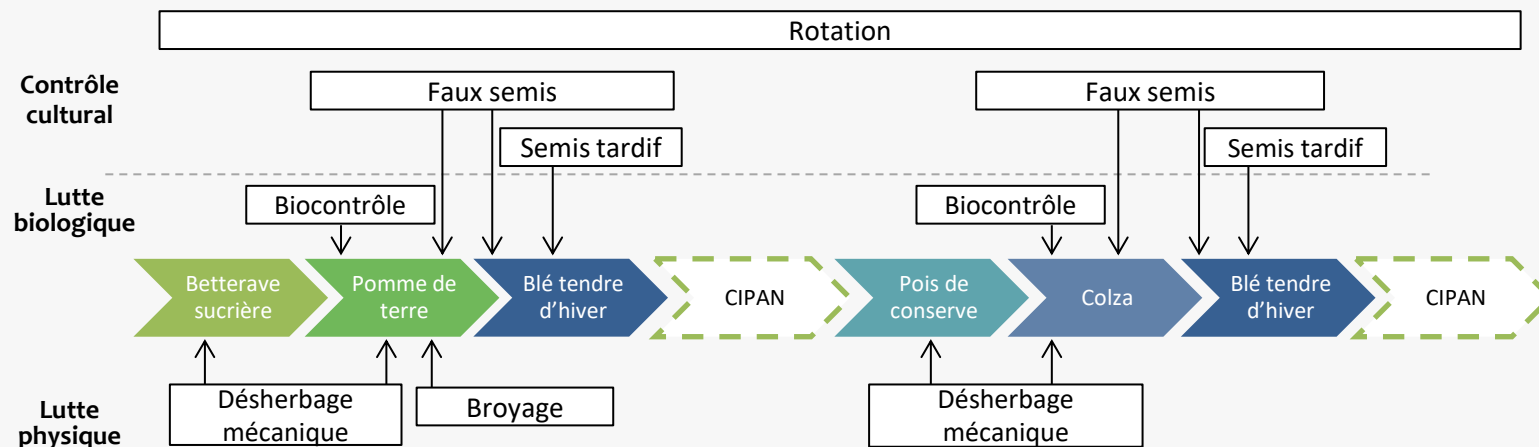
Rotation	Allongement de la rotation, diversification et alternance de cultures d'hiver et de printemps	Permet de limiter le risque de parasite dans le sol (nématode en betteraves et pommes de terre)
Semis tardif	Décalage du semis après le 20 octobre pour le blé	Permet la suppression d'un insecticide à l'automne (notamment les pucerons)
	Semis des colzas entre le 20 et le 25 août	Permet la suppression d'un insecticide à l'automne pour contrôler les populations d'altises
Mélange variétal	Semis d'une variété de colza hybride à bon rendement et de 10 % d'une lignée précoce pour réduire dégâts de méligèthes (ES ALICIA)	Résultats satisfaisants. Cela permet de ne pas intervenir sur les méligèthes
Biocontrôle	Utilisation du SLUXX® (anti-limace)	Bonne régulation des limaces si application dès les premières observations de limaces
Intervention chimique raisonnée	Interventions chimiques si seuils fortement dépassés	Permet de réduire le nombre d'insecticide et de laisser intervenir les auxiliaires



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.



Ravageurs cibles :
Renouée-liseron, Gaillet, chénopode blanc,, morelle, matricaire, chardon

- Objectifs :**
- Gaillet : pas de taches visibles depuis le bord de la parcelle
 - Chénopode blanc < 1 pour 10 m²
 - Renouée : pas de recouvrement des buttes
 - Pois : 0 chardon, 0 morelle, 0 matricaire
 - Pas de chardons

Leviers *Principes d'action* *Enseignements*

Rotation	Allongement de la rotation, diversification et alternance de culture hiver et printemps	Permet de manière générale une bonne gestion des adventices
Semis tardif	Décalage de la date de semis après le 20 octobre pour le blé	Permet de ne pas désherber à l'automne et d'appliquer l'herbicide à demi dose en sortie d'hiver
Faux semis	1 à 2 faux semis en fonction de la levée d'adventices et des conditions de portance du sol	Avant pommes de terre : a bien fonctionné mais arrive à en faire qu'un seul Avant blé : vulpin ne lève qu'à partir du 1 ^{er} octobre, faux semis tardif mais efficace Avant colza : dépend des conditions climatiques. Inefficace en conditions sèches
CIPAN	Mélange d'espèces utilisé	Espèces choisies peu couvrantes, ne permettant pas d'étouffer les adventices
Désherbage mécanique	<p>Betteraves: plusieurs binages avec moulins et herse treffler</p> <p>Pommes de terre: 2 buttages (avant la levée et à 80 % de levée) et passage de la herse Treffler</p> <p>Pois : passage de la herse Treffler à 3-4 feuilles</p>	<p>Le désherbage mécanique pour ces cultures fonctionne bien.</p> <p>En pommes de terre, 0 herbicide appliqué et en betteraves 2 traitements herbicides réalisés (au lieu de 4 ou 5)</p> <p>Désherbage efficace mais perte de pieds très importante</p>
Biocontrôle	Broyage des fanes de pommes de terre puis Beloukha pour défaner	Résultats satisfaisants. L'utilisation du produit nécessite des conditions climatiques particulières. Coût élevé du produit

