



# SYSTEME de CULTURE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

**Projet : INNOVIPEST** - Réseau de tests de systèmes de culture innovants économes en phytosanitaires et d'évaluation de leurs performances

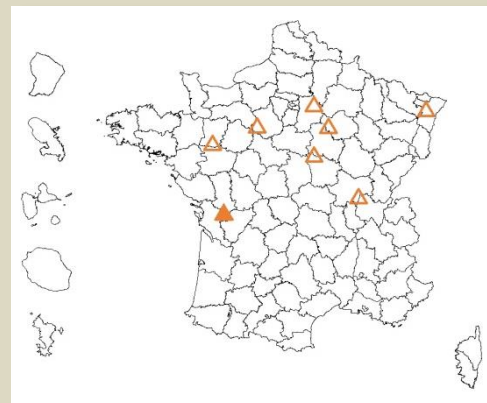
**Site : Loiré sur Nie (17)**

Localisation : 17400 LOIRE SUR NIE  
(45.95138, -0.27993)



## Système DEPHY : SdCi Loiré sur Nie

Contact : Lise LUCZAK ([lise.luczak@charente-maritime.chambagri.fr](mailto:lise.luczak@charente-maritime.chambagri.fr))



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

### Système céréalier en sec

**Site :** chez un producteur

**Durée de l'essai :** 2008 à 2018

**Conduite :** conventionnel

**Dispositif expérimental :** initialement conduit sur 2 parcelles avec un terme de la rotation chacune. Puis une seule parcelle de 2 ha a été conservée depuis 2013.

**Système de référence :** système colza-blé-tournesol-blé non testé sur la même parcelle, mais établi sur direx d'experts et construit à partir des données de l'observatoire régional

**Type de sol :** groie moyennement profonde (argilo-calcaire sur calcaire dur) avec une réserve utile de 80 à 100 mm

### Origine du système

Ce système a fait partie du réseau expérimental du **RMT SdCi** de 2008 à 2015. L'objectif était de développer et promouvoir des **systèmes de culture limitant l'utilisation et le transfert d'intrants** (azote et produits phytosanitaires) vers l'eau. Il est issu d'une **co-conception** de systèmes de culture entre agriculteurs et conseillers.

Ce **système céréalier économe en intrants** a été construit avec l'idée **d'allonger la rotation** tout en réintégrant des cultures historiquement présentes sur le secteur et à haute valeur ajoutée (pois et blé dur).

### Objectif de réduction d'IFT

**50%**

Par rapport à l'IFT régional en grandes cultures et l'IFT du système de référence

### Mots clés

Rotation - Couverts végétaux -  
Mélange variétal - Colza associé -  
Seuils de nuisibilité - TCS -  
Observations

### Stratégie globale

**Effizienz** ★★★★★☆  
**Substitution** ★★★★★☆  
**Reconception** ★★★★★☆

*Effizienz : 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 rotation méritait d'être suivie sur un 2<sup>ème</sup> cycle afin de mieux maîtriser les nouvelles cultures et renforcer la robustesse des résultats. En effet, les résultats économiques du système ont été fossés par 2 années atypiques sur les récoltes du pois et du blé dur. Ainsi, nous avons choisi de reconduire la rotation. Le système de culture a été adopté par l'agriculteur sur la majeure partie de son exploitation. Les conseillers assurent de plus en plus de formation de reconception de systèmes de culture ». L. LUCZAK

## Caractéristiques du système

### Rotation :

CIPAN : Culture Intermédiaire Piège à Nitrates



**Mode d'irrigation** : absence d'irrigation, système en sec.

**Travail du sol** : travail superficiel par répétition de déchaumages pour les cultures d'hiver ; labour pour les cultures de printemps.

**Infrastructures agro-écologiques** : aucune haie ne borde la parcelle, seuls des bords de chemins enherbés (1m).



Dispositif Mai 2017 - Floraison pois de printemps. Crédit photo Chambre d'Agriculture Charente-Maritime

**Interculture** : des couverts végétaux sont introduits comme l'exige la directive nitrate, devant les cultures de printemps, avec un développement rapide et une biomasse importante.

Les espèces choisies sont adaptées en fonction de la date d'implantation et de la culture suivante (par exemple, moutarde/phacélie devant pois de printemps et avoine strigosa/vesce commune /trèfle d'Alexandrie devant tournesol). De plus, une crucifère (moutarde ou radis) est implantée devant blé dur pour récupérer les excédents d'azote du pois et limiter les risques de piétin-échaudage par biofumigation.

## Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
<b>Rendement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 65 q/ha blé tendre</li> <li>- 65 q/ha orge d'hiver</li> <li>- 60 q/ha blé dur</li> <li>- 40 q/ha pois printemps</li> <li>- 27 q/ha colza</li> <li>- 20 q/ha tournesol</li> </ul>	<b>Maîtrise des adventices</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun ray-grass ni gaillet en bordure</li> <li>- Couvert &gt;3tMS/ha pour étouffer les adventices</li> </ul>	<b>IFT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction de 50% IFT herbi*</li> <li>- Réduction 50% IFT hors herbi*</li> </ul>	<b>Marge brute</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conserver environ 700€/ha/an</li> </ul>
<b>Qualité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En blés, PS &gt;=76 kg/hl, protéine &gt;11,5%</li> <li>- En orge fourragère, PS&gt;64kg/hl</li> <li>- Colza et tournesol Humidité &lt; 9%</li> <li>- Impuretés &lt; 2%</li> </ul>	<b>Maîtrise des maladies</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 70% de vert sur F1 et F2 fin Mai</li> <li>- Pas de piétins</li> </ul>	<b>Toxicité des produits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Note Arthur faible (transfert phytos)</li> <li>- Note Merlin faible (pertes nitrates)</li> </ul>	<b>Temps de travail</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne pas dépasser les 3h/ha du système de référence</li> </ul>
	<b>Maîtrise des ravageurs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de virose dans les céréales</li> <li>- Peu de pieds buissonnants dans colza</li> </ul>	<b>Conso énergétique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efficacité énergétique &gt; 6</li> </ul>	<b>Exposition Phytos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limiter le nombre d'exposition aux phytos*</li> </ul>

Les objectifs du système ont été posés dans le cadre du réseau des systèmes de culture innovants initiés par la Chambre d'Agriculture régionale de Poitou-Charentes en réponse à une demande des agences de l'eau, du Conseil Régional. Ainsi, les objectifs principaux étaient environnementaux et le système de culture a été construit de façon à réduire les IFT de 50% tout en répondant aux attentes économiques de l'agriculteur et de la filière .

## Résultats sur les campagnes de 2008 à 2015

Le code couleur traduit le niveau de satisfaction des résultats vis-à-vis des objectifs initialement fixés. Vert = résultat satisfaisant, jaune = résultat moyennement satisfaisant, rouge = résultat insatisfaisant.

### > Maîtrise des bioagresseurs

	Blé tendre	Orge hiver	CIPAN	Pois P	CIPAN	Blé Dur	CIPAN	Tournesol	Blé tendre	Colza associé
Maladies	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ravageurs	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	≈
Adventices	≈	○	○	✓	○	○	≈	✓	✓	≈

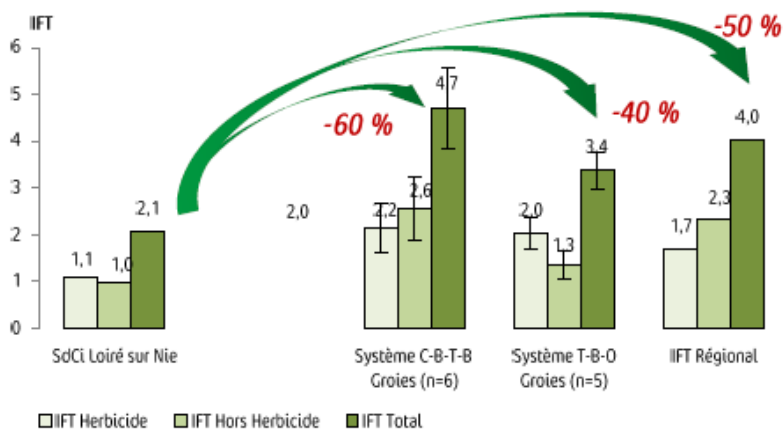
De manière générale, nous avons eu des difficultés à obtenir des **couverts suffisamment développés** afin d'assurer une bonne **couverture des sols** en interculture et **limiter le développement des adventices**. Ainsi, le recours au glyphosate a été nécessaire lorsque des **vivaces** étaient présentes.

La **diminution de 50% du recours aux herbicides** a engendré un **salissement** de la parcelle auquel l'agriculteur a du faire face depuis 2015.

Les **maladies et les ravageurs** sont **facilement gérés** dans ce système, même avec la contrainte de réduction de 50% de l'IFT. Reste à travailler sur la capacité de l'agriculteur à **ne pas sécuriser son système** pour prendre confiance dans le non traitement en végétation. Le zéro gauchio (insecticide) en céréale engendrera une augmentation de l'IFT hors herbicides certaines années.

### > Performances

		SdCi Loiré sur Nie
ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE		
Economie en Intrants	Diminution IFT Total	😊😊
	Diminution IFT Herbicide	😊😊
	Diminution de la quantité d'azote utilisée	😊😊
Qualité de l'eau	Réduction des risques de transfert des phytos	😊😊
	Réduction des risques de lixiviation (N)	😊😊
	[NO <sub>2</sub> ]	😊😊
Energie	Emissions GES	😊😊
	Consommation de carburant	😡😡
	Efficacité énergétique	😡😡
ÉVALUATION ÉCONOMIQUE		
Productivité	Rendement	😊😊
	Qualité des Produits	😊😊
Economie	Charges Opérationnelles	😊😊
	Marge Semi-Nette	😊😊
	Robustesse	😊😊
ÉVALUATION SOCIALE ET AGRONOMIQUE		
Temps de Travail		😊😊
Nombre de Passages		😊😊
Niveau d'exposition à la toxicité des produits phytosanitaires*		😊😊



Malgré des **rendements moyens à faibles** sur 3 campagnes (pois, blé dur et orge d'hiver) dus à la **sécheresse** ou **gel tardif** de printemps, le système apparaît **économiquement compétitif** vis-à-vis de la référence régionale.

Le **nombre de passage d'outil** a été augmenté, ce qui impacte directement **l'efficacité énergétique et sociale** du système.

Nous remarquons également que l'itinéraire cultural bas niveau d'intrant permet une **diminution des charges opérationnelles de 40%** ce qui **limite la prise de risque financier** contrairement aux systèmes sécuritaires engageant 2 fois plus de frais.

	SdCi Loiré sur Nie	Système C-B-T-B Groies (n=6)
Produit Brut (€/ha/an)	1020	1185 (± 105)
Charges Opérationnelles (€/ha/an)	265	420 (± 50)
Marge Brute (€/ha/an) (hors aides/DPU)	755	765 (± 75)
Coûts de mécanisation (€/ha/an)	225	210 (± 10)
Marge Semi-Nette (€/ha/an) (hors aides/DPU)	530	555 (± 77)
Efficacité économique	2,1	1,9



## Zoom sur ....

**Le risque de transfert des produits phytosanitaires vers les eaux superficielles et profondes** a été diagnostiqué par la méthode ARTHUR (CRA-PC, 2007). Les substances actives comportant des risques de transfert sont les **herbicides** (glyphosate, chlortoluron, aclonifen, metsulfuron) ; or, **80% des substances actives utilisées** sont des herbicides. Il est donc important de **respecter les conditions de pulvérisation** pour limiter ce transfert. Cependant, ce système montre de **faibles transferts vers les eaux**.

**La biodiversité du sol** a été suivie pour aller plus loin. L'observation des **vers de terre** sur 3 années a permis de se rendre compte de l'impact de certaines pratiques. La **répétition du travail du sol** dont fait partie le labour est **très nuisible** aux populations de vers de terre. Ainsi dans le but de limiter l'impact du système sur la vie du sol **le labour a été supprimé** des règles de décision prévisionnelles. Il reste disponible **en cas de fortes infestations graminées**.

Il en est de même avec **l'anti-limace**, l'impact sur les populations de vers de terre est directement lié à son utilisation. Ainsi nous avons modifié le système afin de ne l'utiliser qu'en cas de force majeure.

**Le suivi de l'azote** est important dans la diminution des produits phytosanitaires. Nous avons calculé l'indicateur EQUIF pour avoir un **bilan azoté de notre système de culture** puis nous avons estimé les pertes d'azote via SYST'N. Notre système de culture possède une **fertilisation azotée bien ajustée** mais des **pertes d'azote par lixiviation** restent observées, il faut donc **optimiser le système avec des couverts végétaux** en interculture courte.

## Transfert en exploitations agricoles



Ce système de culture a fait ses preuves sur la diminution des produits phytosanitaires hors herbicides, notamment par **l'association de leviers agronomiques** :

- **Mélange de variétés tolérantes** en blé tendre ;
- Adaptation des **densités de semis** et du **fractionnement azoté** ;
- Application des **seuils de nuisibilité** pour la gestion des ravageurs et des maladies après **observation et comptage** ;
- Maîtrise de la **bonne vigueur de départ du colza** par de l'engrais starter N-P au démarrage ;
- **Semis des couverts végétaux** comme une culture principale pour assurer une **bonne levée**.

## Pistes d'améliorations du système et perspectives



Les pistes d'amélioration de ce système demeurent dans la **maîtrise des nouvelles cultures** (pois de printemps, blé dur et couverts végétaux) afin d'augmenter sa **robustesse économique** et sa **maîtrise des adventives** en bas niveau d'intrants. Ainsi, les **apports d'azote** doivent être adaptés à cet objectif **d'engrais vert étouffant**.

- Le **colza associé** doit être systématisé avec des espèces **légumineuses** au **port dressé** pour une meilleure maîtrise des altises tout en assurant une couverture rapide du sol limitant ainsi le désherbage des dicotylédones ;
- Le décalage des dates de semis des céréales associé à des faux-semis supplémentaires permettraient peut être de **s'affranchir d'un désherbage d'automne**.
- Afin de casser le cycle des graminées, nous pourrions envisager la succession de 2 cultures d'été telles que le maïs en sec ou le sarrasin et intégrer un Kerb Flo dans l'itinéraire technique du colza.

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

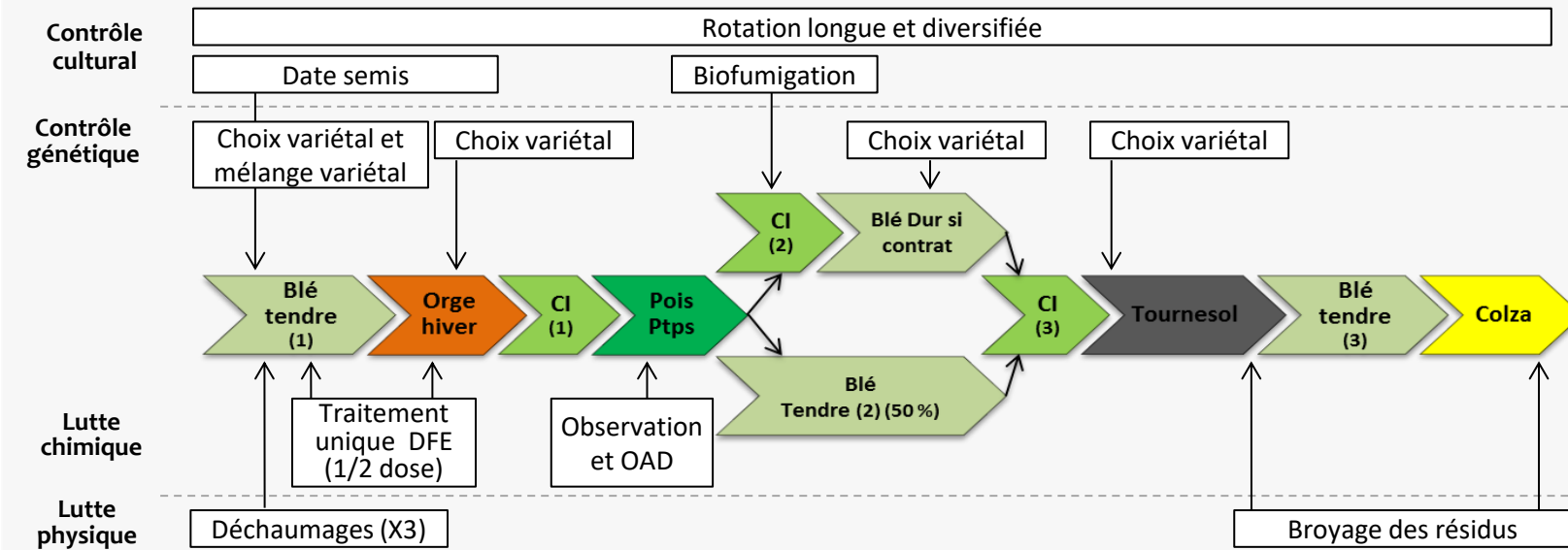
Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

Document réalisé par **Lise LUCZAK**,  
Chambre d'Agriculture Charente-Maritime

# 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, Helminthosporiose, Rhynchosporiose, Fusariose, Piétins et Anthracnose

**Objectifs :**

- F1 F2 >70% vert fin Mai.
- Intervention si et seulement si 50% F3 atteintes
- Fusariose traitée sur Blé dur si pluie annoncée à floraison
- Pas de perte de rendement due au piétins

## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

<b>Rotation</b>	Allongement de la rotation, diversification et alternance cultures d'hiver et de printemps	A permis de limiter la pression sclérotinia et anthracnose (seul traitement ¾ dose)
<b>Biofumigation</b>	Mise en place de couvert à base de moutarde en interculture courte avant céréale	Diminue la pression piétin-échaudage et évite la verse (reliquats du pois disponibles plus tard)
<b>Choix variétal et mélange variétal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blé : mélange de 3 variétés productives, peu sensibles à la septoriose et aux rouilles</li> <li>- Orge : variété peu sensible à la verse, à l'helminthosporiose et la rhynchosporiose</li> <li>- Blé dur : variété bonne en qualité et peu sensible à la septo et à la fusa des épis</li> <li>- Tournesol : variété peu sensible au phoma</li> </ul>	A permis de gérer la pression maladies en un seul passage à ½ dose à dernière feuille étalée ou sortie des barbes pour les orges.
<b>Observation et OAD</b>	Intervention selon observations et atteinte des seuils BSV	
<b>Déchaumages (X3)</b>	Gestion des pailles en interculture par des passages répétés de déchaumage	Assure une dégradation des pailles et limite le risque piétin-verse

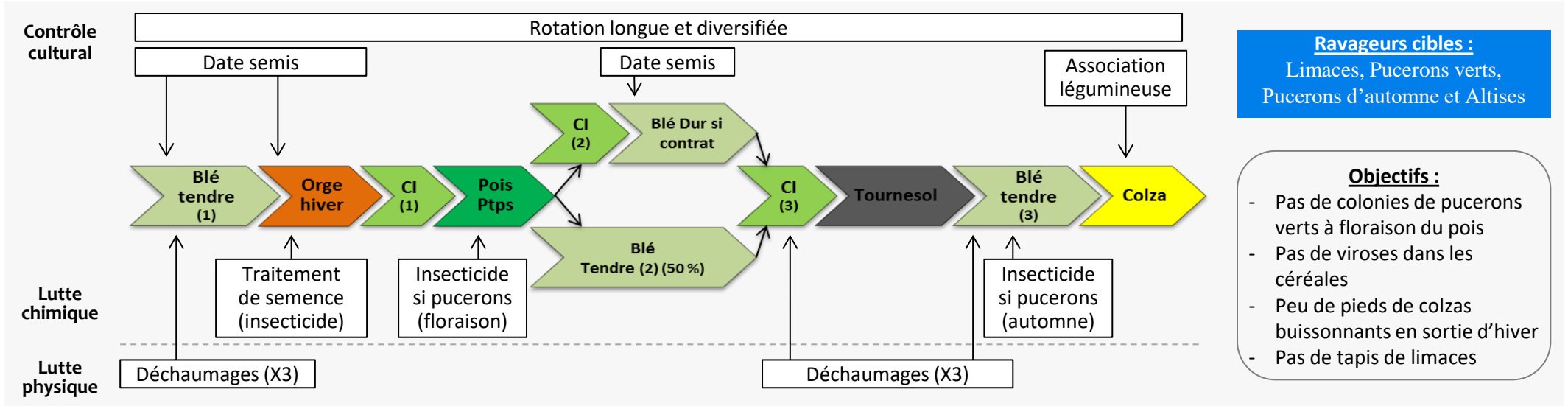


Couvert de moutarde brune avant blé dur (gestion du piétin échaudage par la biofumigation).  
 Crédit photo : CA17

# 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

<b>Date semis</b>	Décalage de la date de semis des blés tendres et de l'orge d'hiver à partir du 25/10	Maitrise du risque virose suffisant avec le traitement de semence sur orge d'hiver
<b>Insecticide si pucerons</b>	Intervention si présence de pucerons et météo favorable à leurs activités (soleil ; température >12°C)	Traitement effectué 1an /3 en céréales et 2ans /3 en pois
<b>Association légumineuse</b>	Colza semé avec des légumineuses couvrantes et/ou hautes (ex : lentille, féverole...)	Perturbation du vol d'altises au stade adulte, observation d'une diminution significative du nombre de larves d'altises
<b>Déchaumages (X3)</b>	Répétition de déchaumages estivaux en interculture	Contrôle des populations de limaces, seule une application anti-limace au semis du colza a été effectuée

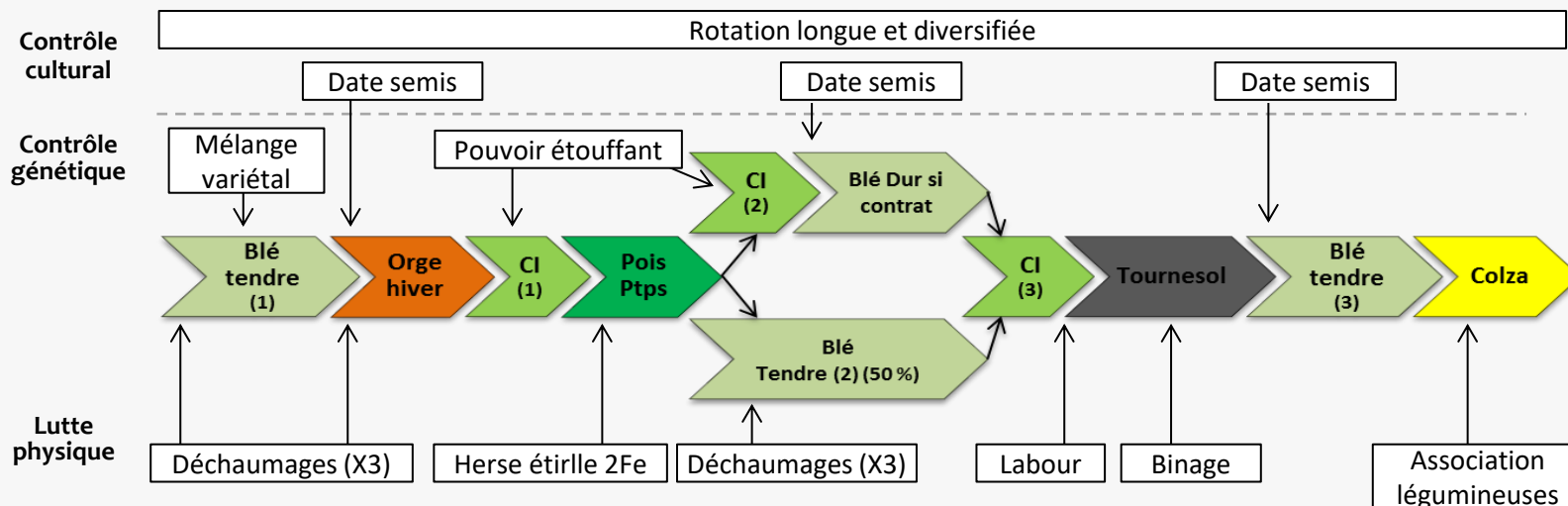


Colza associé à de la féverole H. (100kg/ha)  
Crédit photo : CA17

# 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 :**  
Ray-Grass, Gaillet, Fumeterre, Véronique, Mouron, Renouées, Sénéçon et Chardons

- Objectifs :**
- Tour de parcelles propres
  - Aucun ray-grass ni gaillet en bordure
  - Dicotylédones : 0,5 pied/m<sup>2</sup>
  - Chardon : quelques individu/ha

## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

Leviers	Principes d'action	Enseignements
<b>Rotation</b>	Allongement de la rotation, diversification et alternance cultures d'hiver et de printemps	Evite la spécialisation de la flore, alterne les période de levée des adventices
<b>Date semis</b>	Décalage de la date de semis des blés tendres et de l'orge d'hiver à partir du 25/10	Evite la période de levée principale des graminées
<b>Labour / Déchaumages (X3)</b>	Alternance labour et faux-semis. Labour tous les 3-4 ans.	Diminue les stocks semenciers
<b>Mélange variétal Pouvoir étouffant</b>	Optimiser la couverture de la culture et de l'interculture par des variétés au port étalé	Limite les levées de dicotylédones, peu d'impact sur les graminées et les vivaces
<b>Herse étrille (2Fe) Binage</b>	Destruction de rattrapage des levées post désherbage	Bonne efficacité sur adventices jeunes mais ressort les cailloux en petite terre
<b>Association légumineuse</b>	Colza semé avec des légumineuses couvrantes et/ou hautes (ex : lentille, féverole...)	

