



# 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 : CA 71**

Localisation : 71118 ST MARTIN BELLE ROCHE  
(46.383976, 4.85674)



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

## Système DEPHY : SdCi St Martin Belle Roche

Contact : Emilie CHAUMONT ([echaumont@sl.chambagri.fr](mailto:echaumont@sl.chambagri.fr))  
Julien BLANCHARD ([jblanchard@sl.chambagri.fr](mailto:jblanchard@sl.chambagri.fr))

### Rotation à base de céréales et maïs sur une exploitation mixte du Val de Saône

**Site :** en parcelles agriculteur

**Durée de l'essai :** 2007 à 2018

**Conduite :** conventionnelle

**Dispositif expérimental :** 4 parcelles entre 1,24 et 11 ha, pas de répétition (environ 25 ha).

**Système de référence :** pas de système de référence conduit en parallèle mais existence d'un Système de Culture LOCAL DOMINANT (SDC Lo Do) caractérisé et évalué. Rotation initiale : Maïs/Maïs/Blé.

**Type de sol :** sols limono-argileux à limons battants .

### Origine du système

Dans ces milieux, les exploitations ont parfois tendance à développer des systèmes de culture de plus en plus **simplifiés, de type Blé-Maïs** grain sur des parcelles saines ou parfois drainées.

Ce système pose des **problèmes de fusariose** et éventuellement de mycotoxines sur les deux cultures. Les entreprises de transformation y sont très sensibles. L'objectif de la rotation testée est de **limiter les blés et maïs avec un précédent maïs** en introduisant une **nouvelle culture** représentative de celles qu'on peut trouver dans le secteur et techniquement compatible avec les autres ateliers de l'exploitation. La conduite des cultures se fera avec un minimum de pesticides sans affecter les niveaux de productivité.

### Objectif de réduction d'IFT

 **50 %**

Par rapport à la référence régionale grandes cultures 2012

### Mots clés

Rotation - Positionnement du labour - Variétés tolérantes - OAD - Observations

### 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

« Ce système est globalement réussi : la majorité des objectifs initiaux sont atteints ! Dans un contexte à bons potentiels, l'exploitant a réussi à réduire fortement l'utilisation des pesticides sans dégradation forte de ses performances techniques, agronomiques et économiques. Des améliorations sont encore possibles mais l'une des difficultés demeure le temps d'observation sur une exploitation avec plusieurs ateliers ». *J. BLANCHARD*

## Caractéristiques du système

Rotation testée :



Mode d'irrigation : pas d'irrigation.

Travail du sol : alternance labour/non labour.

Interculture : l'exploitation était en zone vulnérable nitrates jusqu'en 2016. La présence de CIPAN était obligatoire en interculture longue. Deux types de couverts ont été implantés selon les années : de la moutarde ou un mélange avoine/vesce.

Infrastructures agro-écologiques : un fossé bordé d'une bande enherbée au milieu de la parcelle Les Mazillères ainsi qu'un bosquet en bordure de parcelle, quelques arbres isolés en bordure de la parcelle La Balme.

Autres : apports de fumure organique importants (boues de laiterie, fumiers).



La Balme 2014 (blé, 88 q). Crédit photo : CA 71



Les Mazillères 2013 (colza associé, 35 q). Crédit photo : CA 71

## Objectifs du système

Les objectifs assignés à ce système en 2007 étaient de 4 ordres  
En 2012, un objectif avec une valeur chiffrée de réduction d'IFT a été ajouté.

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
<b>Rendement</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Blé <math>\geq</math> 88 q/ha</li><li>- Maïs <math>\geq</math> 100 q/ha</li><li>- Colza <math>\geq</math> 35 q/ha</li></ul>	<b>Maîtrise des adventices</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Peu ou pas d'adventices : pas d'explosion de peuplement d'adventices en nombre de plants/m<sup>2</sup> ni en nombre d'espèces</li><li>- En blé : &lt; 50 ray-grass/m<sup>2</sup>, pas de liseron, ni de rumex</li><li>- En maïs/colza : présence d'adventices tolérée mais pas de liseron sur maïs</li></ul>	<b>IFT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 2007 : réduire les intrants</li><li>- à partir de 2012 : IFT <math>\leq</math> 50 % par rapport à la référence régionale</li></ul>	<b>Marge brute</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Maintenir la marge semi-nette du système</li></ul>
<b>Qualité</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pas de problème de mycotoxine</li><li>- Taux protéines &gt; 11,5%</li></ul>	<b>Maîtrise des ravageurs</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Limiter la pression des insectes sur colza</li></ul>		<b>Temps de travail</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pas de concurrence entre les chantiers des cultures et ceux de la vigne fin mai/juin et pendant les vendanges</li></ul>

## De 2007 à 2015, des résultats et performances plus que satisfaisants au regard des objectifs !

### > Une bonne maîtrise des ravageurs et maladies avec des progrès possibles sur les fongicides

Aucune application de régulateur, pas de verse observée alors même qu'on est en situation à haut potentiel avec des apports azotés (notamment organiques) plutôt conséquents.

**Pas de problèmes majeurs ravageurs** (taupins, pyrale, pucerons d'automne, insectes d'automne colza, limaces) : environ 1 insecticide/an sur colza (parfois aucun), pas d'insecticide sur maïs et blé mais une **surveillance accrue** (en colzas notamment). **Aucun problème de qualité** des grains n'est à déplorer.

La stratégie **fongicide** reste assez **sécuritaire**.

### > Une maîtrise globale des adventices plutôt satisfaisante

Jusqu'en 2015 les **parcelles étaient propres**, sans explosion d'adventices ni en quantité, ni dans leur diversité.

Des impasses ont pu être réalisées certaines années en blé de maïs et l'agriculteur a tenté, à plusieurs reprises et avec succès, le désherbage des seuls tours de parcelles en colza. L'utilisation du glyphosate est supprimée.

Les **liserons** restent toutefois à surveiller car, s'ils sont globalement bien gérés, ils restent présents dans certaines parcelles.

A l'automne 2016, nous avons noté une explosion inexplicable pour l'instant du nombre des **Ray-Grass** sur l'une des 4 parcelles du système (plus de 200 RG/m<sup>2</sup> à l'automne 2016 sur certaines parties de la parcelle).

### > Des performances satisfaisantes au regard des attentes

Les **résultats économiques** du système sont **très bons**. Les **rendements objectifs sont atteints** et les rendements colza augmentent un peu (moyenne 2007/2017 = 37 q/ha). Les résultats obtenus annuellement sont en tendance conformes aux variations observées dans les exploitations proches et sont **plus stables en interannuel** que dans les systèmes de référence. **L'objectif de réduction de 50 % de l'IFT total est atteint**.

L'évaluation de la **contribution au développement durable** du système de culture, selon la méthode du RMT SDCI, avec l'utilisation de CRITER et MASC 2, réalisée en 2015 montre une contribution élevée avec une note de 5/7. La force du système de culture concerne la **dimension économique** (5/5) et **environnementale** dans une moindre mesure (4/5). Concernant l'environnement, les pertes de pesticides dans les eaux sont relativement bien maîtrisées.

Par contre la conservation de la biodiversité est un point faible avec une conservation de la flore et de la macrofaune assez faible, notamment en raison de l'intensité du travail du sol. La dimension sociale est quant à elle dégradée par le seul fait de l'utilisation de produits assez toxiques pour l'agriculteur.

### Résultats de l'évaluation multi-critères conduite en 2015 à partir d'un système synthétisé sur les années 2007 à 2014

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.

Agronomiques		Environnementales				Socio-économiques	
Rendement	Qualité des céréales	IFT (hors TS)	Pertes en pesticides (indice indigo)	Perte NO3	Conso d'énergie	Marge semi-nette (DPU inclus)	Temps de travail
Blé : 86 q/ha Colza : 37 q/ha Maïs : 109 q/ha	Dans la norme	2,06 <i>(Référence = 5,5)</i>	8,19 en eaux profonde et 8,97 en eaux superficielles  <i>(Satisfaisant à partir de 7, 10 = note maximale)</i>	14,49 kg N/ha  <i>(inférieur à 20 = pertes très faibles)</i>	14,72 GJ/ha/an  <i>(entre 9 et 16, consommation moyenne)</i>	1158 €/ha  <i>(au delà de 727 €, considéré comme très élevée pour ce type de système)</i>	L'introduction du colza étale les points de travail, temps de travail satisfaisant.



## Zoom sur la conduite économe des colzas

L'un des résultats marquants de cette expérimentation a été la possibilité de **conduire des colzas avec très peu d'intrants**, ce qui fait du colza une culture relativement intéressante tant d'un point de vue **environnemental** que d'un point de vue **économique** (relative stabilité des cours ; charges phytos inférieures de 40 % par rapport aux références départementales dans cette expérimentation).

De **gros colzas en entrée d'hiver** (sup 2 kg matière verte/m<sup>2</sup>) ainsi que le **mélange de deux variétés** dont une plus **précoce** à floraison ont permis de limiter fortement les insecticides (0 à 1/campagne). Aucun régulateur n'a été apporté grâce au choix de **variétés résistantes à la verse** et à **l'élongation automnale**.

Qui plus est, compte tenu de la **rotation**, le désherbage a pu être allégé (certaines années, seuls les tours de parcelles ont été désherbés, pas d'anti-graminées spécifiques). A l'échelle du système, si l'agriculteur y voit des avantages comme **l'étalement des pointes de travail** ou encore une **diminution du nombre des interventions**, en revanche, il relève un **besoin accru en temps d'observation**, parfois difficile à absorber sans l'aide de l'expérimentateur.



## Transfert en exploitations agricoles

Pour des exploitations dont le contexte est proche de celui du site de St Martin Belle Roche (contexte géographique et climatique, type de sols, apports de matières organiques notamment), les principaux éléments transférables sont :

- L'intérêt de **l'introduction d'une culture supplémentaire** ;
- **L'alternance des cultures d'hiver et d'automne** ;
- **L'alternance de labour/non labour** pour son intérêt sur la gestion du salissement à l'échelle du système ;
- La possibilité de produire du colza avec peu d'intrants (notamment insecticides) dès lors qu'on a de gros colzas en entrée d'hiver rendu possible par de **forts apports en matière organique** dans le système.

Dernier point à signaler, tout cela est possible **sans perte de rendement**, ni perte de **marge**, même dans un secteur à fort potentiel.

## Pistes d'améliorations du système et perspectives



Depuis l'automne 2016, on note **l'apparition de ray-grass** sur l'une des 4 parcelles du système. Deux types de travaux sont à envisager : d'une part, tenter d'expliquer l'origine de la dérive du salissement, vérifier si c'est un accident ou bien si c'est le système mis en place qui est en cause auquel cas il faudra retravailler les leviers agronomiques pour limiter la pression de cette adventice et confirmer les performances de notre système.



Pour aller plus loin, il faudrait **revoir et améliorer la stratégie de lutte contre les maladies** mais c'est aujourd'hui encore, même après 10 ans d'expérimentations, un risque que l'agriculteur n'est pas prêt à prendre.

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 **Emilie CHAUMONT**,  
Chambre d'Agriculture de Saône et Loire



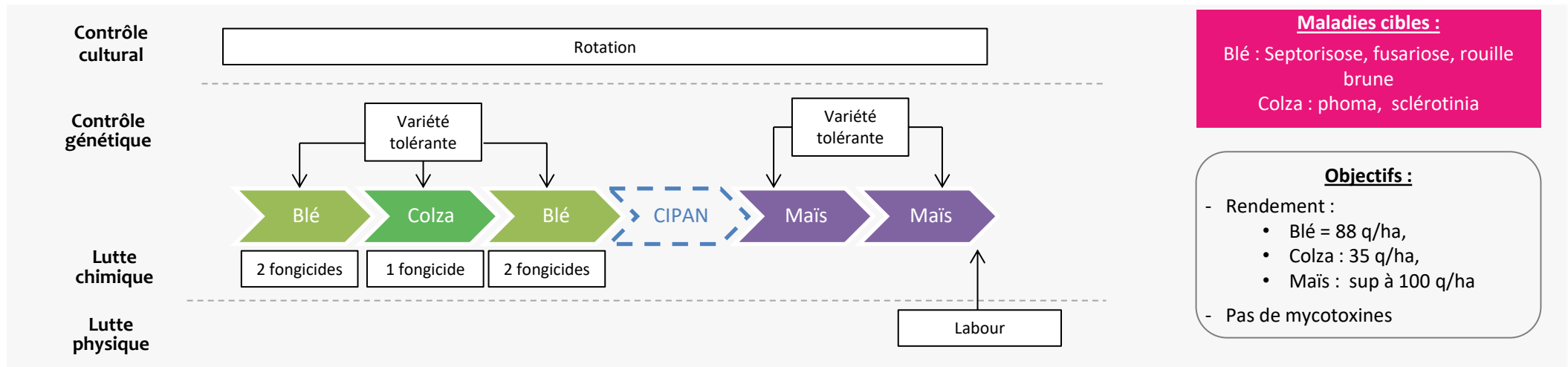
AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



# 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.



## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

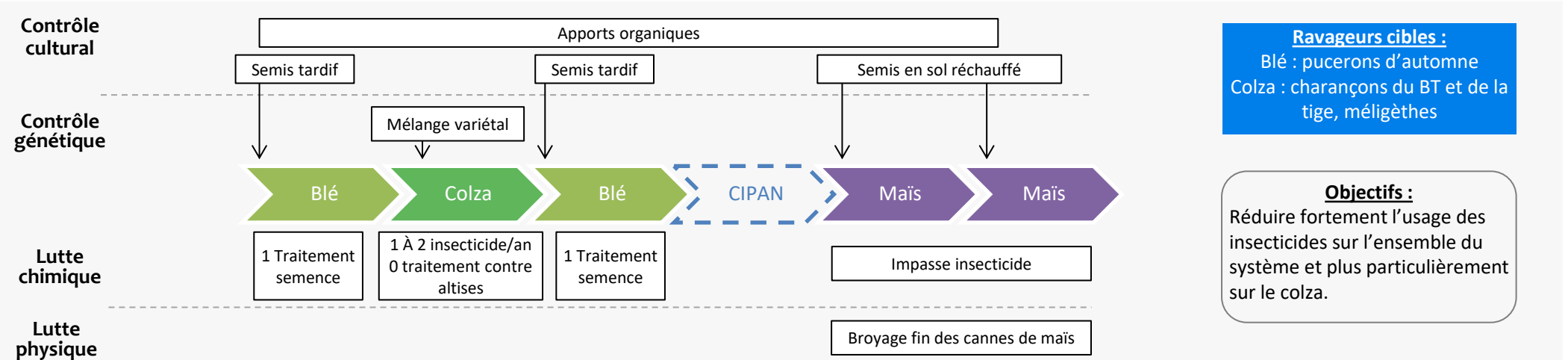
<b>Rotation</b>	<p>Rotation : principale mesure prophylactique contre les maladies par l'alternance de plantes hôtes et non hôtes des maladies.</p> <p>Pas de blé/blé pour limiter le risque piétin verse. Diminution de la proportion des blés de maïs (avec risque fusariose) par rapport à la rotation de départ (Maïs/Maïs/Blé) .</p> <p>Taux de retour du colza supérieur à 4 ans pour limiter le risque sclérotinia.</p>	<p>Les leviers mobilisés ont permis contenir la pression des bioagresseurs. Les cultures sont peu malades.</p>
<b>Variété tolérante</b>	<p>Blé : choix de variétés peu sensibles à la septoriose et à la rouille brune.</p> <p>Blé de maïs : variétés résistantes à la fusariose.</p> <p>Colza : variétés très peu sensible au phoma, peu sensible à la verse et élongation automnale.</p> <p>Maïs : variétés résistantes à la fusariose des épis et la fusariose vasculaire + choix d'indices précoces pour limiter risque mycotoxines.</p>	<p>Les principaux enseignements concernent la possibilité de ne pas traiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- contre le piétin-verse en blé</li> <li>- contre la verse en blé et colza même dans des situations à haut potentiel avec de forts apports organiques</li> </ul>
<b>Labour</b>	<p>L'enfouissement des cannes de maïs par labour permet de limiter le risque fusariose pour les blé suivants.</p>	<p>En revanche, dans cette expérimentation, reste le problème de la lutte chimique contre la septoriose et la fusariose du blé et des maladies du colza pour lesquelles l'agriculteur ne souhaite pas prendre de risque et reste assez sécuritaire.</p>
<b>OAD</b>	<p>Kit pétale en colzas pour décider d'un traitement contre le sclérotinia.</p> <p>Plan de fumure pour équilibre de la fertilisation azotée (moins de risque maladie et verse)</p>	<p>Les leviers mis en place pour lutter contre la fusariose devraient suffire pour supprimer le 2<sup>nd</sup> fongicide sur les blés.</p>



# 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>Apport organiques</b>	Viser de gros colzas en entrée d'hiver pour augmenter leur résistance aux insectes, les apports organiques y contribuent.
<b>Semis tardif</b>	Plus le semis est tardif, plus on évite le risque pucerons d'automne sur céréales ; semis après le 15/10.
<b>Semis en sol réchauffé</b>	Semés dans un sol réchauffés, les maïs poussent plus rapidement et sont alors moins sensibles aux attaques d'insectes du sol (taupin notamment).
<b>Mélanges variétaux</b>	L'action vise à mélanger, au moment du semis, la variété cultivée avec 10 % d'une variété plus précoce à floraison. L'apparition des fleurs de cette variété plus précoce attire les melligèthes et permet de leur fournir le pollen qu'ils recherchent, sans que ces insectes ne détruisent les boutons floraux de la variété principale.
<b>Broyage fin des cannes de maïs</b>	Réalisation d'un broyage fin des cannes de maïs pour détruire les œufs de pyrales qui pourraient être présents dans les cannes.
<b>OAD</b>	Observations hebdomadaires et utilisation des seuils de traitement .

Pas de problèmes majeurs liés aux insectes sur cette expérimentation (taupins, pyrales, pucerons d'automne, insectes d'automne du colza ou limaces).

Les principaux enseignements concernent la lutte contre les ravageurs du colza. Dans ce contexte de limons argileux, avec des apports organiques, et des plantes bien développées en entrée d'hiver, il est possible de produire du colza avec relativement peu d'insecticides et parfois même aucun. En revanche, cela nécessite de nombreuses observations, réalisées ici par le technicien, que l'agriculteur expérimentateur ne serait peut-être pas toujours en mesure de réaliser seul (à l'automne notamment).

Un point à améliorer, l'application de TS sur Blé. La règle de décision prévue était le non traitement des semences en insecticide mais l'agriculteur a souvent eu du mal à la respecter. De TS insecticide systématique, il est passé à 1 fois sur 2 seulement depuis 2014 mais quelle que soit la stratégie TS, il n'a jamais pratiqué d'insecticide en végétation !

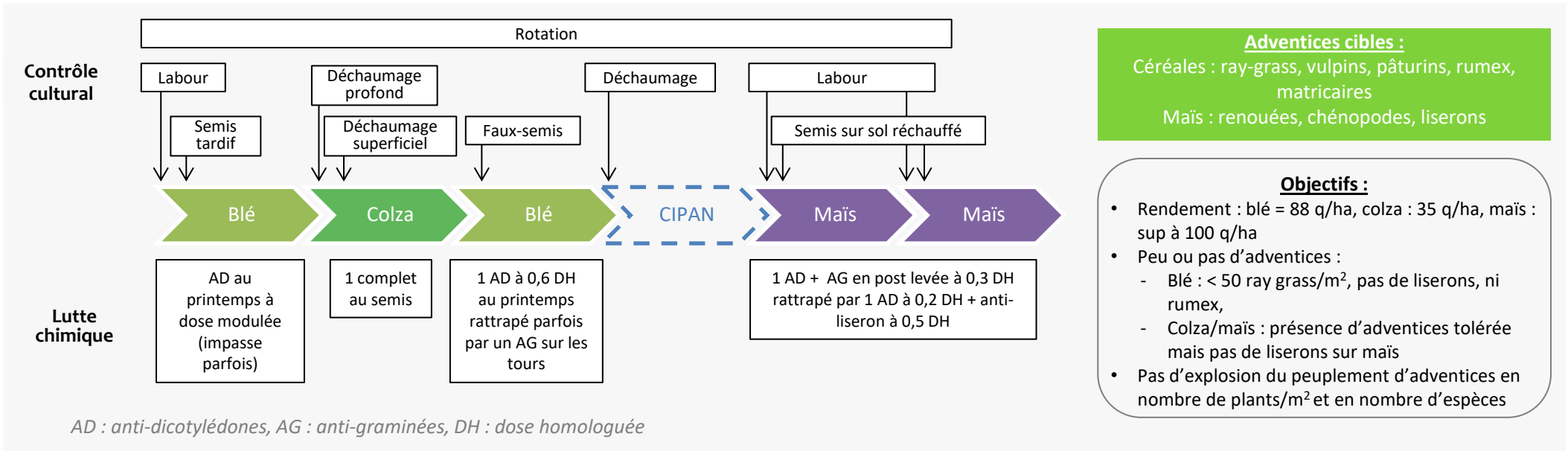


Développement des colzas en entrée d'hiver  
Crédit photo : CA71

# 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.



## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

### Rotation

Rotation et alternance des cultures d'automne/cultures de printemps. Diversification des périodes de semis et donc diversification des périodes de levées préférentielles des adventices.

Entre 2007 et 2015, la combinaison des leviers mise en place a permis d'obtenir un système avec une pression plutôt faible en adventices, avec notamment une bonne gestion des graminées.

### Labour, déchaumage profond/superficiel et faux semis

La diversification des modes d'implantation des cultures réduit les infestations. Le labour provoque un enfouissement profond des graines. Pour ne pas remonter en surface les graines enfouies lors du labour, il est utile d'alterner travail du sol profond et travail du sol superficiel. Le travail du sol superficiel peut permettre de détruire les adventices de manière physique (déchaumage précoce) et de stimuler leurs levées pendant l'interculture pour réduire les infestations dans la culture suivante (faux-semis).

Toutefois, l'infestation en ray-grass de l'une des parcelles depuis 2015 nous conduit à nous poser des questions pour la suite.

La quantité d'herbicides (notamment AG) appliquée sur le système n'a cessé de diminuer entre 2007 et 2017 avec aujourd'hui des parcelles quelques-fois non désherbées ou parfois seulement sur les tours.

### Semis tardif

Un semis retardé permet d'esquiver les levées d'une partie de la flore automnale (notamment vulpins et dans une moindre mesure ray-grass).

La question posée est la suivante : les leviers agronomiques sont-ils suffisants pour stabiliser la gestion des adventices à ces faibles niveaux d'herbicides? Il nous faudra maintenant vérifier si le système est tenable avec une réduction de 50 % de l'IFT, si on le tient toujours en diminuant encore plus et, si ce n'est pas le cas, est-ce que d'autres leviers pourraient encore être mobilisés.