

# Réagencement des systèmes de culture dans trois régions françaises

Gabriele Fortino, Laurence Guichard, Elise Lô-Pelzer, Raymond Reau, Muriel Valantin-Morison, INRA, France; Xavier Pinochet, CETIOM, France. Les auteurs remercient le groupe d'experts de l'ADAR – Systèmes de culture innovants' et des projets 'CASDAR – Picoblé', en particulier Nicolas Munier- Jolain (INRA, France)



Paysage agricole dans le Bassin Parisien © Adrien Rusch, INRA, France.

## Région 1: Poitou-Charentes

### Contexte et système de culture actuel

- > Sol et climat : Plateau calcaire, sol superficiel, climat océanique.
- > Rotation classique : Colza d'hiver – blé d'hiver – orge d'hiver.
- > Stratégie de protection des cultures : Pesticides (IFT 5.8), génétique.
- > Principaux ennemis des cultures : Adventices d'automne, pucerons & septoriose (céréales), charançon de la tige, méligèthe du colza & sclérotiniose (Colza d'hiver).
- > Rendements moyens attendus (Blé d'hiver : 53 à 69 q/ha; Colza d'hiver : 25 à 34 q/ha; Orge d'hiver : 58 à 74 q/ha).
- > Spécificités régionales / spécificités de l'exploitation : Région de culture intensive, surface de l'exploitation > 100ha, outils pour le désherbage mécanique.



Ci-dessus: Région Poitou-Charentes et (ci-dessous) système de culture avancé à base de céréales d'hiver.

### Système de culture avancé

#### Principes généraux pour la protection des cultures :

- > Diversification des rotations et des périodes de semis grâce à l'introduction de cultures de printemps et changement des dates de semis : Flore adventice diversifiée.
- > Mise en œuvre systématique de cultures dérobées dans les cultures de printemps afin de concurrencer les adventices d'automne.
- > Désherbage mécanique, faux-semis et travail du sol en profondeur si nécessaire.
- > Diversification de la période des semis, changer la date de semis du blé lorsque cela est possible : impact sur les adventices (effectuer un faux-semis avant le blé semé tardivement) et les insectes (par exemple, pucerons en automne). Le blé ne doit pas être semé tardivement de manière systématique.
- > Réduire la densité des semis (pour lutter contre les maladies) et semer le colza d'hiver en double rangs espacés (pour permettre le désherbage mécanique).
- > Utilisation de cultivars résistants, mélange de variétés de blé.
- > Diversifier les cultivars de colza d'hiver en intégrant 10% de cultivars de colza d'hiver précoce, donnant des plantes plus hautes (cette stratégie repose sur l'hypothèse que ce type de cultivar attire la Méligèthe du colza et que les 90% de plantes restantes seront donc moins touchées par le ravageur, Valantin-Morison et al. 2006).
- > Réduire les quantités d'intrants azotés.
- > Couper et enfouir les chaumes pour lutter contre les limaces (favorise la teneur en C du sol).

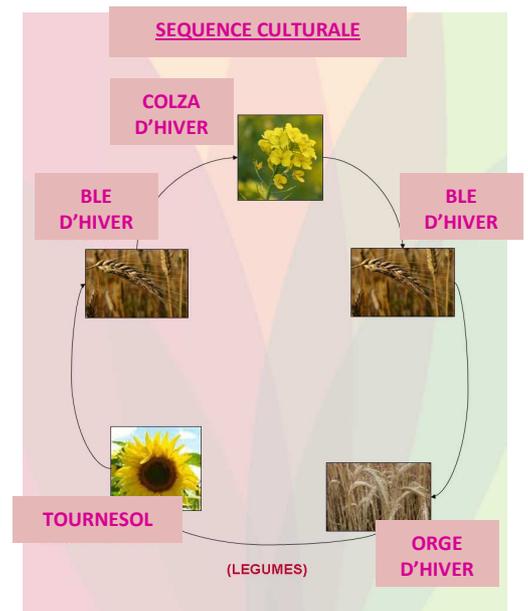


Tableau 1: Système de culture avancé pour la région Poitou-Charentes

Culture	Lutte contre les maladies	Lutte contre les ravageurs	Lutte contre les adventices	Régulation de la croissance	Fertilisation
<b>Colza d'hiver (27 q.ha-1)</b>	- Cultivar résistant - Fongicide dosé à 0.75 (printemps)	- Couper et enfouir les chaumes (limaces) - Pas de travail du sol (promouvoir les ennemis naturels) - Cultures à la lisière des champs et cultivars précoces (mé-	- Faux-semis - Semis direct avec un outil combiné - Double rangs espacés pour permettre le désherbage mécanique - Travail du sol deux fois par an, une fois	- Pas de problèmes	- N: 70 + 80kg/ha - P: 100kg/ha - K: 150kg/ha - S: 75kg/ha

## De la Théorie à la Pratique

### Étude de Cas sur les Systèmes de Culture à base de Céréales d'Hiver – Guide Numéro 2

		lange) afin de piéger le méligèthe du colza - Deux doses d'insecticide (charançons et pucerons) plus une dose (1 fois tous les 2 ans) (mélégèthes) (printemps)	en automne et une fois au printemps - Une dose d'herbicide appliquée sur les rangs (début Septembre)		
<b>Blé d'hiver (65 q.ha-1)</b>	- Mélange de cultivars - Faible taux d'intrants azotés - Une dose de fongicide (Avril)	- Semis tardif (automne, pucerons, limaces) - Une dose d'insecticide (3 fois tous les 5 ans) (automne) et une dose (1 fois tous les 5 ans) (printemps)	- Faux-semis - Deux hersages - Herbicide dosé à 0.75 (Mars)	- Semis tardif, densité plus faible - Faible taux d'intrants azotés	- N: 80 + 50kg/ha
<b>Orge d'hiver (65 q.ha-1)</b>	- Semis tardif, densité plus faible - Cultivar résistant - Faible taux d'intrants azotés - Herbicide dosé à 0.75	-Enfouir les chaumes (limaces) - Semis tardif (automne, pucerons) - Traitement des semences	- Semis tardif (faux-semis) - Un hersage (début Mars) - Une dose d'herbicide (fin Mars)	- Semis tardif, densité plus faible - Faible taux d'intrants azotés	- N: 70 + 70kg/ha
<b>Tournesol (23 q.ha-1)</b>	- Cultivar résistant	- Pas de problèmes	- Culture intermédiaire concurrentielle - Travail du sol avec retournement de la terre - Travail du sol trois fois par an (Mai-Juin) - Une dose d'herbicide par rang	- Pas de problèmes	- P: 100kg/ha - K: 100kg/ha
<b>Blé d'hiver (60 q.ha-1)</b>	- Semis tardif, densité plus faible - Cultivar résistant - Faible taux d'intrants azotés - Fongicide dosé à 0.5 (Avril)	- Semis tardif (automne, pucerons et limaces) - Travail superficiel du sol (œufs de limace) - Une dose d'insecticide (1 fois tous les 5 ans) (printemps)	- Semis tardif (faux-semis) - Un hersage (1 fois tous les 2 ans) (mi-Février) - Herbicide dosé à 0.75 (Mai)	- Semis tardif, densité plus faible - Faible taux d'intrants azotés	- N: 80 + 70kg/ha

## Autres impacts

### Impacts positifs possibles:

- > Changement des dates de semis : Effet sur les adventices, mais aussi les maladies, les insectes et les limaces.
- > Cultures intermédiaires : Moins d'intrants azotés, faible lessivage des nitrates.
- > Enfouissement des chaumes : Augmente la richesse du sol en matière organique (effet à long terme).

### Impacts négatifs possibles:

- > Désherbage mécanique/travail superficiel du sol entre les rangs : demande de l'investissement en temps et en énergie.
- > Semis tardif (céréales) : risque de conditions inadaptées, perte de rendement.
- > Étendre et diversifier la rotation des cultures : moins de cultures à haute valeur ajoutée, problèmes de livraison dus à un volume de production moins élevé.
- > Cultivars résistants : Productivité.
- > Mélange de variétés de blé : Problèmes dus aux contraintes de livraison et aux exigences technologiques.
- > Cultures intermédiaires : risque plus élevé de limaces.
- > Application de fongicides à faible dose : Risque de développement de résistances (en particulier lorsque les strobilurines sont utilisées dans les cultures de céréales).
- > Pas de phytorégulateur : Problèmes de verse (mais réduction des intrants azotés).

IFT / Système	Système actuel	Système avancé
IFT herbicide	2.1	0.7
IFT fongicide	1.5	0.8
IFT insecticide	1.6	0.6
IFT Total	<b>5.8</b>	<b>2.2</b>

**Tableau 2 : Pesticides utilisés en Poitou- Charentes dans les systèmes de culture actuels et dans les systèmes de culture avancés**

## Région 2: Bassin Parisien

### Contexte et système de culture actuel

- > Sol et climat : limoneux, sol profond, climat océanique dégradé.
- > Rotation classique : Betterave à sucre – blé d'hiver – colza d'hiver – blé d'hiver.
- > Stratégie de protection des cultures : Pesticides (IFT 7.2), génétique.
- > Principaux ennemis des cultures : Adventices du printemps pour la betterave à sucre, adventices d'automne pour les cultures d'hiver, et maladies aériennes pour le blé.
- > Rendements élevés attendus (Blé d'hiver : 75-95 q.ha-1; Colza d'hiver : 33-45 q.ha-1; Betterave à sucre : 80-105 t.ha-1).
- > Spécificités régionales / spécificités de l'exploitation : Région de culture intensive, cultures alimentaires et industrielles.

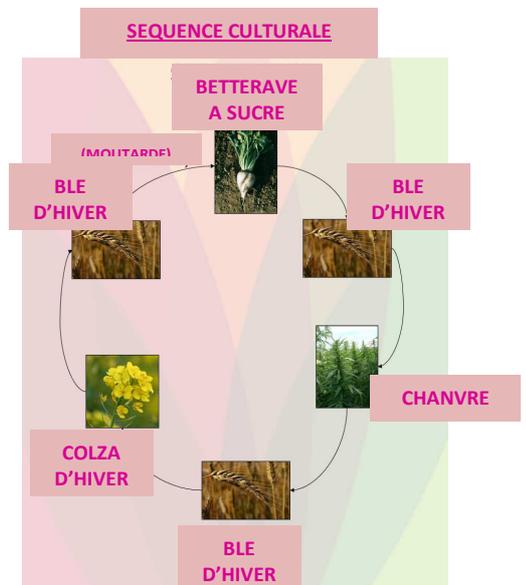


Ci-dessus: Région Bassin Parisien et (ci-dessous) système de culture innovant à base de céréales d'hiver.

### Système de culture innovant

#### Principes généraux pour la protection des cultures:

- > Étendre et diversifier la rotation des cultures : Intégration de variétés concurrentielles (lutte contre les adventices), diminution de la fréquence de chacune des variétés (lutte contre les maladies).
- > La diversification de la période de semis, notamment le changement des dates de semis, a un impact sur :
  - > Les adventices : Utiliser un faux-semis pour le blé semé tardivement, le colza d'hiver semé précocement concurrence mieux les adventices.
  - > Maladies : le colza d'hiver est moins sensible au phoma.
  - > Insectes : pucerons d'automne dans les cultures de blé semé tardivement, grosse altise du colza, tenthrèdes et limaces dans les cultures de colza d'hiver semées précocement.
- > Travail superficiel du sol : Désherbage mécanique et faux-semis.
- > Mise en œuvre systématique de cultures dérobées dans les cultures de printemps : Afin de concurrencer les adventices d'automne.
- > Travail du sol en profondeur entre deux cultures successives de céréales : Le stock semencier du sol est enfoui lorsque la céréale est semée
- > Utilisation de cultivars résistants.
- > Diversifier les cultivars de colza d'hiver en intégrant 10% de cultivars de colza d'hiver précoce, donnant des plantes plus hautes (cette stratégie repose sur l'hypothèse que ce type de cultivar attire la Mélégièthe du colza et que les 90% de plantes restantes seront donc moins touchées par le ravageur, Valantin-Morison et al. 2006).
- > Couper et enfouir les chaumes pour lutter contre les limaces (favorise la teneur en C du sol).
- > Réduire la densité des semis et les intrants azotés.



## De la Théorie à la Pratique

### Étude de Cas sur les Systèmes de Culture à base de Céréales d'Hiver – Guide Numéro 2

Tableau 3: Système de culture innovant pour le bassin parisien

Culture	Lutte contre les maladies	Lutte contre les ravageurs	Lutte contre les adventices	Régulation de la croissance	Fertilisation
<b>(Moutarde) – Betterave à sucre (95 t.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivar résistant</li> <li>- Faible taux d'intrants azotés</li> <li>- Une dose de fongicide (printemps) et une dose supplémentaire en cas de problème (1 fois tous les 5 ans)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traitement des semences</li> <li>- Une dose de molluscicide (1 fois tous les 10 ans) (fin Mars)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avant la gestion des cultures intermédiaires</li> <li>- Travail du sol avec retournement de la terre</li> <li>- Semis direct avec un outil combiné</li> <li>- Travail du sol, deux fois par an (printemps)</li> <li>- application localisée d'herbicide dosé à 0.5 sur les cultures (fin Mars)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible taux d'intrants azotés</li> <li>- Densité plus faible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vinasse avant la culture intermédiaire</li> <li>- N: 100kg/ha</li> <li>- P: 200kg/ha</li> <li>- K: 300kg/ha</li> </ul>
<b>Blé d'hiver (80 q.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif, densité plus faible</li> <li>- Cultivar résistant</li> <li>- Faible taux d'intrants azotés</li> <li>- Fongicide dosé à 0.5 (Avril)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif (automne, pucerons)</li> <li>- Une dose d'insecticide (1 fois tous les 5 ans) (printemps)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif (faux-semis)</li> <li>- Un hersage (1 fois tous les 2 ans) (début Mars)</li> <li>- Une dose d'herbicide (Mai)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif, densité plus faible</li> <li>- Faible taux d'intrants azotés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N: 90 + 70kg/ha</li> </ul>
<b>(Moutarde) - Chanvre (8 t.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de problèmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Couper et enfouir les chaumes (limaces)</li> <li>- Pas de problèmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avant la gestion des cultures intermédiaires</li> <li>- Travail du sol avec retournement de la terre</li> <li>- Cultures concurrentielles</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- N: 100kg/ha</li> <li>- P: 200kg/ha</li> <li>- K: 300kg/ha</li> </ul>
<b>Blé d'hiver (75 q.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif, densité plus faible</li> <li>- Cultivar résistant</li> <li>- Faible taux d'intrants azotés</li> <li>- Fongicide dosé à 0.75 (Avril)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif (automne, pucerons, limaces)</li> <li>- Travail superficiel du sol (œufs de limace)</li> <li>- Une dose d'insecticide (1 fois tous les 5 ans) (printemps)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif (faux-semis)</li> <li>- Un hersage (1 fois tous les 2 ans) (début Mars)</li> <li>- Une dose d'herbicide (Mai)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif, densité plus faible</li> <li>- Faible taux d'intrants azotés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N: 90 + 70kg/ha</li> </ul>
<b>Colza d'hiver (38 q.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivar résistant</li> <li>- Semis précoce</li> <li>- Fongicide dosé à 0.8 (Avril)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Couper et enfouir les chaumes (limaces)</li> <li>- Promouvoir les ennemis naturels</li> <li>- Cultures à la lisière des champs et cultivars précoces (mélange) afin de piéger le méligèthe du colza</li> <li>- Deux doses d'insecticide (charançons)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail du sol avec retournement de la terre</li> <li>- Cultures concurrentielles</li> <li>- Semis direct avec un outil combiné</li> <li>- Semis précoce</li> <li>- Herbicide dosé à 0.8 (fin Août) et une dose supplémentaire (1 fois tous les 3 ans)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de problèmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N: 70 + 60 + 80kg/ha</li> <li>- P: 100kg/ha</li> <li>- K: 150kg/ha</li> <li>- S: 75kg/ha</li> </ul>
<b>Blé d'hiver (75 q.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif, densité plus faible</li> <li>- Cultivar résistant</li> <li>- Faible taux d'intrants azotés</li> <li>- Fongicide dosé à 0.75 (Avril)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif (automne, pucerons, limaces)</li> <li>- Travail superficiel du sol (œufs de limace)</li> <li>- Une dose d'insecticide (1 fois tous les 5 ans) (printemps)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avant enlèvement mécanique des chaumes</li> <li>- Semis tardif (faux-semis)</li> <li>- Un hersage (1 fois tous les 2 ans) (début Mars)</li> <li>- Une dose d'herbicide (Mai)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif, densité plus faible</li> <li>- Faible taux d'intrants azotés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N: 90 + 70kg/ha</li> </ul>

## Autres impacts

### Impacts positifs possibles:

> Cultures intermédiaires : Moins d'intrants azotés, faible lessivage des nitrates.

> Enfouissement des chaumes : Augmente la richesse du sol en matière organique (effet à long terme).

IFT / Système	Système actuel	Système innovant
IFT herbicide	2.4	0.8
IFT fongicide	2.1	0.7
IFT insecticide	1.9	0.4
<b>IFT Total</b>	<b>7.2</b>	<b>1.9</b>

Tableau 4: Pesticides utilisés dans le Bassin Parisien dans les systèmes de culture actuels et dans les systèmes de culture innovants

## De la Théorie à la Pratique

### Étude de Cas sur les Systèmes de Culture à base de Céréales d'Hiver – Guide Numéro 2

#### Impacts négatifs possibles :

- > Désherbage mécanique/travail superficiel du sol entre les rangs : Demande de l'investissement en temps et en énergie.
- > Semis tardif (céréales) : risque de conditions inadaptées, perte de rendement.
- > Étendre les rotations : Diminution de la fréquence des cultures à haute valeur ajoutée, contrainte de livraison pour certaines cultures (chanvre).
- > Cultures intermédiaires : Risque plus élevé de limaces.
- > Utilisation de fongicides à faible dose : Risque de développement de résistances (en particulier lorsque les strobilurines sont utilisées dans les cultures de céréales).
- > Pas de phytorégulateur : Problèmes de verse (mais réduction des intrants azotés).
- > Intégration du chanvre : Risque de développement de l'orobanche rameuse et de la sclérotiniose.

## Région 3: Bourgogne

### Contexte et système de culture actuel

- > Sol et climat : Plateau calcaire, sol superficiel, climat océanique dégradé.
- > Rotation classique : Colza d'hiver – blé d'hiver – orge d'hiver.
- > Stratégie de protection des cultures : Pesticides (IFT 7.1), génétique.
- > Principaux ennemis des cultures : Adventices d'automne, aphidés & septoriose (céréales), charançon de la tige, méligèthe du colza & sclérotinia (Colza d'hiver).
- > Rendements moyens attendus (Blé d'hiver : 53-69 q.ha-1; Colza d'hiver : 25-34 q.ha-1; Orge d'hiver : 58-74 q.ha-1).
- > Spécificités régionales / spécificités de l'exploitation : Région de culture intensive, élevage, travail du sol superficiel, outils pour le désherbage mécanique.

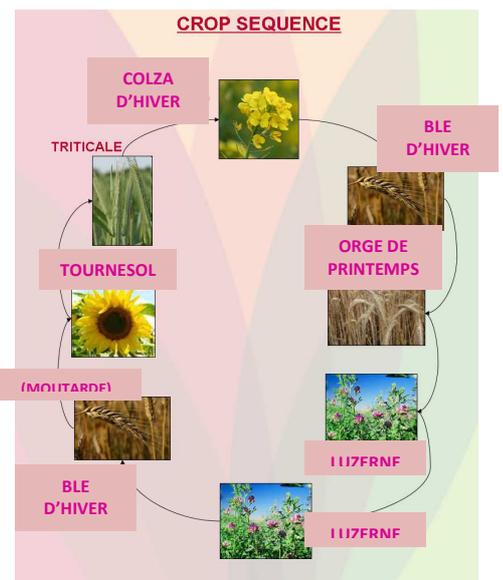


Ci-dessus: Bourgogne et (ci-dessous) système de culture innovant à base de céréales d'hiver.

### Système de culture innovant

#### Principes généraux pour la protection des cultures :

- > Étendre et diversifier la rotation des cultures : (i) intégration de cultures de printemps et changement des dates de semis : Flore adventice diversifiée, (ii) cultures concurrentielles (Luzerne pérenne).
- > Désherbage mécanique et faux-semis, travail du sol en profondeur après culture de la luzerne (promouvoir les ennemis naturels).
- > La diversification de la période de semis, notamment le changement des dates de semis, a un impact sur :
  - > Les adventices : Utiliser un faux-semis pour le blé semé tardivement, le colza d'hiver et l'orge semés précocement concurrencent mieux les adventices.
  - > Maladies : le colza d'hiver est moins sensible au phoma.
  - > Insectes : pucerons d'automne dans les cultures de blé semé tardivement (de manière systématique), grosse altise du colza, tenthrèdes et limaces dans les cultures de colza d'hiver semées précocement.
- > Utilisation de cultivars résistants.
- > Diversifier les cultivars de colza d'hiver en intégrant 10% de cultivars de colza d'hiver précoce, donnant des plantes plus hautes (cette stratégie repose sur l'hypothèse que ce type de cultivar attire la Méligèthe du colza et que les 90% de plantes restantes seront donc moins touchées par les ravageurs, Valantin-Morison et al. 2006).



## De la Théorie à la Pratique

### Étude de Cas sur les Systèmes de Culture à base de Céréales d'Hiver – Guide Numéro 2

- > Aménagement du paysage (si possible) : Parcelles de taille limitée (<10 ha), création de haies et d'autres zones non cultivées, bandes fleuries pour préserver les insectes pollinisateurs, refuges pour les ennemis naturels, culture de navettes fourragères (*Brassica rapa*) à la lisière des champs de colza d'hiver pour piéger la méligèthe du colza.
- > Utilisation du biofongicide Contans© (lutte biologique) une fois par an pour lutter contre la sclérotiniose.
- > Réduire la densité des semis et les intrants azotés.
- > Exporter les chaumes pour lutter contre les limaces.

Tableau 5: Système de culture innovant pour la Bourgogne

Culture	Lutte contre les maladies	Lutte contre les ravageurs	Lutte contre les adventices	Régulation de la croissance	Fertilisation
<b>Colza d'hiver (25 q.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis précoce</li> <li>- Cultivar résistant</li> <li>- Contans©: 1kg/ha (au moment de semer les cultures)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faux-semis et exportation des chaumes (limaces)</li> <li>- Ennemis naturels (pas de travail du sol et Aménagement du paysage)</li> <li>- Cultures à la lisière des champs et cultivars précoces (mélanges) afin de piéger la méligèthe du colza</li> <li>- 1-2 doses d'insecticide (cha-rançons) (printemps)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faux-semis</li> <li>- Semis direct avec un outil combiné et application localisée de fertilisants azotés</li> <li>- Double rangs espacés pour permettre le désherbage mécanique</li> <li>- Deux hersages (automne) plus un travail du sol trois fois par an (deux fois en automne et une fois au printemps)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de problèmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N: 100 + 70 + 80kg/ha</li> <li>- P: 100kg/ha</li> <li>- K: 150kg/ha</li> <li>- S: 75kg/ha</li> </ul>
<b>Blé d'hiver (55 q.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mélanges de cultivars (plus résistants)</li> <li>- Semis tardif, densité plus faible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif (automne, pucerons) et faux-semis (limaces)</li> <li>- Une dose d'insecticide (1 fois tous les 10 ans) (Mai)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faux-semis</li> <li>- Deux hersages (automne)</li> <li>- Une dose d'herbicide (1 fois tous les 2 ans) (Mars)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif, densité plus faible</li> <li>- Faible taux d'intrants azotés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N: 70 + 50kg/ha</li> </ul>
<b>Orge de printemps (40 q.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivar résistant</li> <li>- Faible taux d'intrants azotés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exporter les chaumes et faux-semis (limaces)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis précoce (différentier La flore adventice/le tournesol)</li> <li>- Deux hersages (en Mars et en Avril)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible taux d'intrants azotés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N: 70kg/ha</li> </ul>
<b>Luzerne (9 t.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de problèmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de problèmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faux-semis et semis précoce</li> <li>- Pas de fauchage trop fréquent mais précoce (éviter la constitution de stocks semenciers)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de problèmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- P: 100kg/ha</li> <li>- K: 300kg/ha</li> </ul>
<b>Luzerne (9 t.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de problèmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de problèmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faux-semis et semis précoce</li> <li>- Pas de fauchage trop fréquent mais précoce (éviter la constitution de stocks semenciers)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de problèmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- K: 300kg/ha</li> </ul>
<b>Blé d'hiver (55 q.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mélanges de cultivars (plus résistants)</li> <li>- Semis tardif, densité plus faible</li> <li>- Faible taux d'intrants azotés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif (automne, pucerons) et faux-semis (limaces)</li> <li>- Variétés barbues</li> <li>- Ennemis naturels (aménagement du paysage)</li> <li>- Une dose d'insecticide (1 fois tous les 10 ans) (Mai)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail du sol avec retournement de la terre plus un hersage et un faux-semis</li> <li>- Espacement limité entre les rangs</li> <li>- Deux hersages (automne)</li> <li>- Une dose d'herbicide (1 fois tous les 4 ans) (Mars)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif, densité plus faible</li> <li>- Faible taux d'intrants azotés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N: 60 + 50kg/ha</li> </ul>
<b>(Moutarde) – tournesol (25 q.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivars multi-résistants</li> <li>- Contans©: 1kg/ha (au moment de semer les cultures)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exportation des chaumes (limaces)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultures intermédiaires concurrentielles plus lutte mécanique</li> <li>- Travail du sol à la houe deux fois par an (Mai et Juin)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de problèmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- P: 100kg/ha</li> <li>- K: 150kg/ha</li> </ul>
<b>Triticale (52 q.ha-1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivar résistant</li> <li>- Semis tardif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif (automne, pucerons)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faux-semis et densité élevée des</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semis tardif</li> <li>- Faible taux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N: 70 + 80kg/ha</li> </ul>

	- Faible taux d'intrants azotés	et faux-semis (limaces) - Ennemis naturels (aménagement du paysage)	semis - Deux hersages (automne) - Une dose d'herbicide (1/2 ans) (Mars)	d'intrants azotés	
--	---------------------------------	--	---	-------------------	--

## Autres impacts

### Impacts positifs possibles :

- > Changement des dates de semis : Impact sur les adventices, mais aussi les maladies, les insectes et les limaces.
- > Cultures intermédiaires : Moins d'intrants azotés, faible lessivage des nitrates.
- > Perception du paysage : société.

### Impacts négatifs possibles :

- > Désherbage mécanique/travail superficiel du sol entre les rangs : Demande de l'investissement en temps et en énergie.
- > Semis tardif (céréales) : risque de conditions inadaptées, perte de rendement.
- > Étendre les rotations : diminution de la fréquence des cultures à haute valeur ajoutée et contraintes de livraison (luzerne, triticale).
- > Lutte biologique : Coût.
- > Cultivars résistants : Productivité.
- > Exportation des chaumes : Sol plus pauvre en matière organique, cultures intermédiaires : risque plus élevé de limaces.
- > Pas de phytorégulateur : Problèmes de verse (mais réduction des intrants azotés).
- > Aménagement du paysage : Perte de surface cultivée, réorganisation de la structure en mosaïque des cultures.

IFT / Système	Système actuel	Système innovant
IFT herbicide	2.2	0.2
IFT fongicide	2.1	0
Ift insecticide	1.7	0.2
<b>IFT Total</b>	<b>7.1</b>	<b>0.4</b>

Tableau 6 : Pesticides utilisés dans la région de Bourgogne dans les systèmes de culture actuels et dans les systèmes de culture innovants

# Réagencement des systèmes de culture dans trois régions françaises

## Résumé

Les systèmes de culture actuels intègrent une proportion élevée de céréales d'hiver et nécessitent des traitements pesticides intensifs qui ne répondent pas à la politique actuelle en faveur d'une réduction des intrants pesticides. Ce guide présente trois systèmes de culture permettant de réduire les intrants pesticides et adaptés à trois régions françaises. Ces systèmes sont classés comme suit : (i) système avancé basé sur les connaissances acquises, et (ii) système innovant basé sur une démarche plus expérimentale.

Ces systèmes intègrent des pratiques culturales n'utilisant aucun pesticide (par exemple, culture biologique) et des pratiques culturales intégrant l'ensemble des méthodes non-chimiques disponibles pour lutter contre les ennemis des cultures (rotations adaptées, densité des semis et dates de semis, etc.) Les pesticides ne sont utilisés que lorsque cela est nécessaire (lorsque les méthodes non-chimiques ne permettent pas de lutter efficacement contre un ennemi). Cette stratégie explique la baisse constante des indices de fréquence des traitements observée dans les trois cas.

Les indices de fréquence des traitements des systèmes actuels sont basés sur les données fournies par l'étude française ECOPHYTO R&D, alors que les indices de fréquence des traitements des systèmes avancés et innovants théoriques ont été évalués par les auteurs. Les exemples de systèmes de culture avancés et innovants présentés dans ce guide montrent qu'il est possible d'obtenir une réduction significative des intrants pesticides dans l'agriculture française.

## Pour plus d'informations, merci de contacter :

### Elise Lô-Pelzer

UMR211 Agronomie, INRA-AgroParisTech, BP 01,78850 Thiverval-Grignon, France.

Telephone: +33 (0)1 30 81 45 84

E-mail: [elise.pelzer@grignon.inra.fr](mailto:elise.pelzer@grignon.inra.fr)

### A propos d'ENDURE

ENDURE est le Réseau Européen pour l'Exploitation Durable de la Protection des Cultures. ENDURE est un Réseau d'excellence (NoE) servant deux objectifs clés: restructurer la recherche européenne sur les produits de protection des cultures, développer de nouvelles pratiques d'utilisation, et établir ENDURE en tant qu'un leader mondial du développement et de la mise en oeuvre de stratégies pour la lutte antiparasitaire durable, grâce à:

- > La création d'une communauté de recherche sur la protection durable des cultures
- > Un choix étendu de solutions à court terme proposé aux utilisateurs.
- > Une approche holistique de la lutte antiparasitaire durable.
- > La prise en compte et l'accompagnement des évolutions en matière de réglementation de la protection des plantes.

18 organisations dans 10 pays européens participent au programme ENDURE depuis quatre ans (2007-2010). ENDURE est financé par le 6ème Programme-cadre de la Commission Européenne, priorité 5 : qualité et sécurité alimentaire.

### Site internet et Centre d'Information ENDURE:

[www.endure-network.eu](http://www.endure-network.eu)

Cette publication est subventionnée par l'UE (Projet numéro : 031499), dans le cadre du 6ème programme-cadre, et est référencée sous le titre Étude de Cas sur les Systèmes de Culture à base de Céréales d'Hiver – Guide Numéro 2, publié en Avril 2011.