

Leviers agronomiques pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires

LA ROTATION

Parce que l'agronomie est au centre de tout raisonnement d'un système d'exploitation, **la rotation est un des leviers les plus efficaces pour réduire les intrants**. Ce levier sera d'autant plus efficace que la rotation sera longue et diversifiée. Le choix des cultures à inclure dans une rotation dépend de nombreux facteurs : le climat, la nature et la fertilité du sol, les besoins en fourrage, les débouchés et la situation économique de l'exploitation. Il faut prendre en compte les avantages à moyen terme du choix d'une culture, et non uniquement les coûts et bénéfices de l'année. A la question « Bâtir une rotation : dans quel but ? », voici les réponses que nous pouvons apporter.

Des bienfaits agronomiques

La rotation vise à améliorer voire à augmenter la fertilité du sol : *“c'est le sol qui nourrit la plante”*.

- **Maintien d'une bonne structure** : l'introduction de plantes ayant des enracinements différents, profonds comme la luzerne ou superficiels comme les graminées, travaillent le sol tantôt en profondeur et tantôt en surface ou dans sa totalité dans le cas d'une association. Cette alternance concourt à travailler le sol sur l'ensemble du profil et à maintenir une bonne structure (décompactage, drainage, aération). Ainsi, ce ne sont pas toujours les mêmes couches de sols explorées qui sont sollicitées. Certaines cultures permettent de remonter des éléments minéraux des horizons plus profonds pour les rendre disponibles pour les cultures suivantes.

- **Maintien de la fertilité** : l'alternance de cultures fortement ou faiblement exportatrices en phosphore et en potasse permet de limiter l'appauvrissement des sols, tout comme les exportations en matière organique. Pour entretenir voire augmenter si possible le taux d'humus dans le sol, il est conseillé d'implanter des prairies temporaires de courte ou de longue durée, d'introduire au moins 30 à 40 % de céréales dans la rotation et d'apporter des matières organiques brutes ou compostées d'origines végétales et/ou animales. Enfin, pour entretenir le taux de matière organique des sols, il faut veiller à équilibrer le bilan humique, et favoriser la vie du sol (cycle humification /minéralisation et micro-organismes).

- **Restitution et recyclage d'éléments minéraux** : l'implantation d'engrais verts et l'introduction de légumineuses ou de protéagineux permet d'améliorer son autonomie vis-à-vis de la fertilisation azotée, ainsi qu'en protéines végétales. Dans le cas des légumineuses, le sol est enrichi en azote durablement alors que pour les protéagineux annuels, l'apport d'azote est fugace (arrière effet sur un an). On parle alors de culture “relais”.



Un désherbage contrôlé

Les effets d'une succession raisonnée sont de limiter l'enherbement avant d'avoir recours au désherbant, limiter la spécialisation de la flore adventice, et réduire le stock semencier.

Pour cela il faut :

- **Allonger les rotations** : un minimum de 5 ans est un optimum ;
- **Éviter la monoculture** : cette pratique favorise la prolifération d'un ou plusieurs adventices. Il est préférable de gérer une flore diversifiée plutôt qu'une flore unique ;
- **Diversifier les familles et les espèces** dans la rotation pour déspecialiser la flore adventice : alterner les cultures d'hiver avec les cultures de printemps. Utiliser des cultures d'automne ou de printemps à dates de semis variées et les décaler en dehors des périodes préférentielles de levée des adventices (ex : vulpin fin septembre/début octobre) ;
- **Pratiquer les faux-semis** pendant les intercultures, en ayant régulièrement une interculture longue pour déstocker les graines d'adventices. Avoir recours au déchaumage dans un objectif désherbage, notamment pour les vivaces ;
- **Utiliser des espèces étouffantes** qui possèdent une certaine agressivité vis-à-vis des mauvaises herbes du fait de leur vitesse d'implantation et de leur port de feuille (triticale, avoine par exemple).

Un état sanitaire maîtrisé

Comme pour les adventices, l'alternance des cultures limitera une augmentation et une spécialisation de certains champignons dans les parcelles. Pour cela, il faut :

- **Diversifier les familles et les espèces dans la rotation** pour obtenir une rupture parasitaire en tenant compte des délais de retour et des précédents possibles. Voici à titre indicatif les délais de retour minimaux à respecter pour les principales cultures du Nord – Pas de Calais :

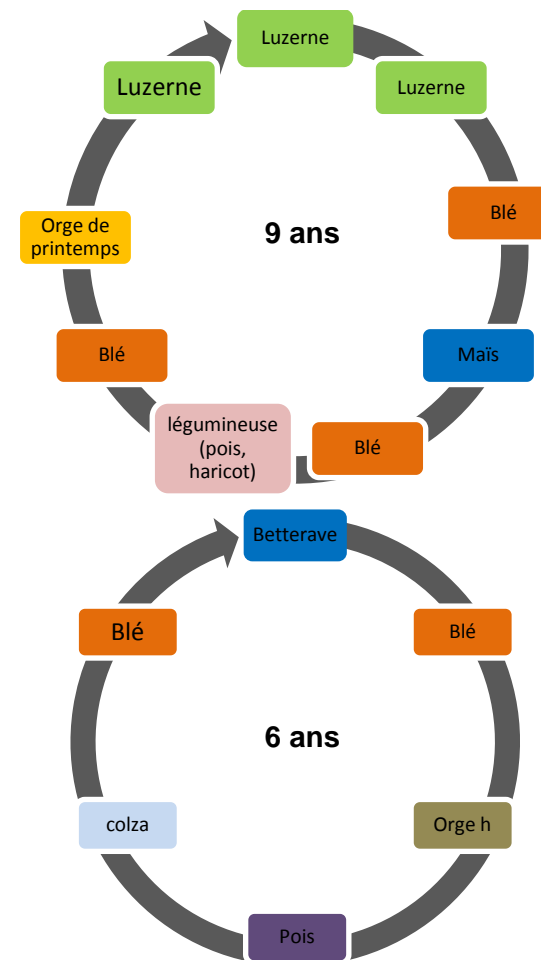
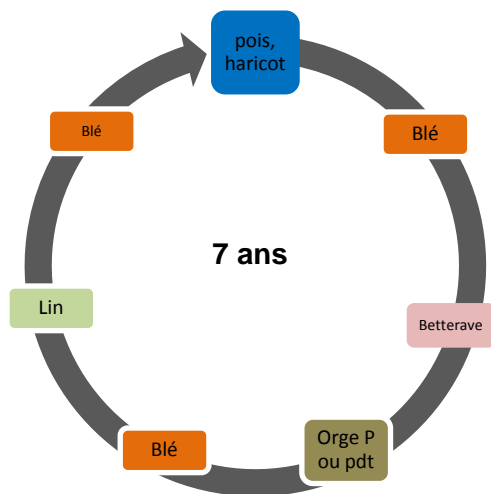
1 an	Maïs
2 ans	Céréales d'hiver alternées avec céréales de printemps
4 ans	Pomme de terre, betterave sucrière
5 ans	féverole, colza, chicorée à café
6 – 7 ans	Lin, légumineuses fourragères, endive, pois, haricot

Certaines intercultures peuvent jouer un double rôle comme certaines variétés de moutarde anti-nématode. L'interculture est également propice à la lutte contre les insectes du sol. En déchaumant, on perturbe les cycles de certains parasites (limaces, taupin, tipules, etc...).

- **Intégrer des espèces moins exigeantes** en termes de structures et aussi moins agressives (colza, féverole), évitant de se faire succéder des cultures à risques (betterave, chicorée, pomme de terre).

- **Utiliser des mélanges d'espèces** pour ralentir la progression des maladies (méteil par ex.).

Quelques exemples de rotations allongées et reprenant l'ensemble des critères présentés précédemment



LE DÉSHÉRBAGE MÉCANIQUE



Le désherbage par des moyens mécaniques est une solution complémentaire aux solutions chimiques, pouvant être réalisé en préventif. Il se raisonne en complément d'une rotation bien construite. Encore faut-il bien connaître les conditions optimales d'utilisation de chaque matériel et leurs limites. Et parce que la réussite d'un désherbage mécanique passe avant tout par une bonne connaissance de sa flore adventive, des informations sur ce sujet peuvent être trouvées ici : www.infloweb.fr.

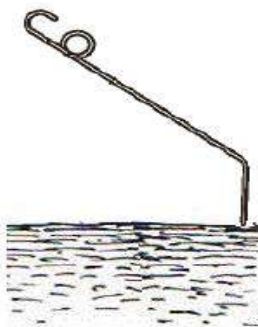
⇒ La herse étrille

Outil de désherbage en plein, la herse étrille est basée sur le passage de rangées de dents griffant la surface du sol. En vibrant, les dents déracinent les adventices sur 2 à 3 cm de profondeur. Leur inclinaison détermine l'agressivité : plus les dents sont droites, plus l'agressivité est forte.

Cet outil est complémentaire de la houe rotative, avec un positionnement plus tardif, mais néanmoins à des stades encore précoces des mauvaises herbes.

La herse étrille est globalement plus agressive que la houe rotative. Il est donc conseillé d'augmenter la dose de semis de 10 à 15% pour compenser les pertes liées au passage mécanique.

Sur certains modèles spécifiques (type Treffler), le réglage de la pression est maîtrisé par un câble sur chacune des dents, ce qui garantit une pression homogène quelque soit le dénivelé du sol, permettant ainsi son utilisation sur pomme de terre.



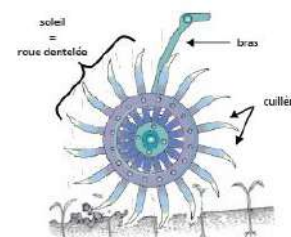
Pour être efficace

- Nécessite un sol bien nivelé
- Intervenir sur un sol suffisamment ressuyé
- 48 heures au moins sans pluies après le passage de herse étrille
- Privilégier les passages à l'aveugle, avant le stade de levée de la culture

⇒ La houe rotative

Outil de désherbage en plein, la houe rotative est basée sur la rotation rapide d'une roue équipée de cuillères. En tournant à grande vitesse, les coups de cuillères creusent le sol en surface, ce qui permet d'arracher les mauvaises herbes.

A un stade jeune de la culture, le passage de la houe peut entraîner des pertes de pieds. Il est donc conseillé d'augmenter la dose de semis de 5 % pour les compenser. Cet outil est utilisable sur de nombreuses cultures.



Pour être efficace

- Nécessite un sol bien nivelé
- Intervenir sur un sol suffisamment ressuyé
- 48 heures au moins sans pluies après le passage de houe rotative
- Privilégier les passages à l'aveugle, c'est-à-dire avant le stade levée de la culture
- Intervenir avant le stade cotylédons ou 1ère talle des adventives

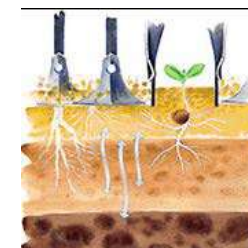
⇒ La bineuse

La bineuse, basée sur le passage de rasettes sur l'entre rang des cultures, est le moyen traditionnel de désherbage des cultures sarclées. La bineuse est toujours restée d'actualité, notamment comme solution de rattrapage dans les betteraves sucrières.

Son utilisation n'est possible qu'à un stade suffisamment développé des cultures, pour éviter les préjudices, comme par exemple pas avant le stade 4 feuilles vraies des betteraves.

Si la bineuse permet de travailler mécaniquement l'entre rangs, elle ne permet pas le contrôle des adventives sur le rang de la culture. L'équipement en moulinets peut éventuellement compléter les rasettes avec un travail mécanique par des doigts sur le rang. Cet équipement reste cependant onéreux mais est très efficace.

Le binage est aussi complémentaire des interventions chimiques localisées sur le rang de la culture (au semis ou par rampe de traitement localisée).



Pour être efficace

- Intervenir sur un sol suffisamment ressuyé
- 48 heures au moins sans pluies après le binage
- Intervenir juste avant la couverture du sol par la culture

Fiches disponibles sur le site internet, rubrique Technique-Production > Agriculture biologique > Devenir agriculteur biologique > Télécharger > Brochures sur le désherbage

Lutte mécanique sur PRAIRIE

Avant le semis, réaliser des faux-semis superficiels car un travail plus profond remonte le stock de semences à la surface.

Au semis, choisir des espèces adaptées, respecter les dates de semis préférentielles des espèces, privilégier de bonnes conditions de semis, pour leur permettre d'être concurrentielles vis-à-vis des adventices.

Sur prairies installées :

- herser permet d'arracher les plantes à enracinement superficiel (pâturins, agrostis, houlque...) et de favoriser le tallage des graminées (meilleure couverture du sol),
- faire passer les animaux tôt pour « nettoyer » la prairie limite le développement des espèces précoces (vulpins, pâturins),
- éviter le piétinement, surtout à l'automne (les espaces vides sont rapidement colonisés par des agrostis, pâturins, renouées, rumex),
- exploiter l'herbe au bon stade (pâturage : 5 à 12 cm) favorise l'ingestion des espèces les moins appétentes et limite le développement des dicotylédones,
- alterner fauche et pâturage évite de spécialiser la flore,
- faucher les refus avant le développement des inflorescences,
- adapter la fertilisation à la flore en place (équilibre phospho – potassique).

LA GESTION DES BORDURES DE CHAMPS



Le bord de champ définit la bande de milieu naturel au pourtour des parcelles cultivées. Il n'y a pas si longtemps encore, ce bord de champ n'était perçu que comme un espace sans rentabilité et source potentielle de préjudices pour les cultures. C'est oublier que cette zone peut aussi contribuer positivement à nos cultures en tant que réservoir de biodiversité et qu'elle peut donc jouer un rôle tampon bénéfique.

Respecter la flore naturelle

Il faut tout d'abord savoir que la flore qui constitue les bords de champ n'est bien souvent pas la même que la flore adventice de la parcelle cultivée, elle est spécifique à ce milieu naturel. Ainsi en moyenne, moins de 25 % des espèces des bords de champ sont réellement présentes dans les premiers mètres cultivés. Hormis quelques cas particuliers comme les chiendents, il n'y a pas de réelle nuisibilité à craindre. Cet équilibre naturel ne doit pas être dégradé au risque de voir le bord de champs conquis par des adventices nuisibles. L'exemple le plus connu est le traitement au glyphosate qui favorise le développement du gaillet ou des bromes.

- Éviter les traitements herbicides sur les bords de champ.
- Limiter les interventions aux espèces indésirables (chardons, ronces ...), et ce, en traitements localisés.

Attirer et protéger les auxiliaires

De par sa diversité floristique, le bord de champ héberge un grand nombre d'organismes vivants, dont les insectes. Si certains peuvent être nuisibles aux cultures, il faut savoir que ce milieu naturel héberge aussi de nombreux auxiliaires (par exemple coccinelles). Ils sont capables de s'alimenter avec des proies très variées. La présence rapprochée des auxiliaires permettra une plus grande réactivité si la culture est attaquée par un ravageur. Autre exemple, celui des carabes, auxiliaires principalement prédateurs de limaces. Les carabes sont très sensibles au travail du sol, notamment dans leur phase larvaire. Le bord de champ est donc essentiel pour leur survie, grâce à la présence d'une zone de couvert permanent non travaillé. Le bord de champ est un réservoir essentiel à partir duquel les carabes vont pouvoir coloniser l'espace cultivé. On parle couramment d'un effet bénéfique

à attendre sur une largeur de 30 à 50 m, soit un espace optimal entre éléments naturels paysagers de 60 à 100 m maximum.

- Préserver les espaces naturels autour des parcelles.
- Limiter les interventions sur le bord de champ. Ne faucher par exemple qu'après la floraison, et avant la grenaison.

Notons que ces bordures de champs sont aussi le refuge de nombreux pollinisateurs, favorisés par des plantes mellifères (mélilot blanc, sainfoin, trèfles etc.).

Favoriser la biodiversité des espèces

L'objectif à rechercher est de diversifier au maximum les espèces floristiques du bord de champ pour varier autant que possible la chaîne alimentaire. En cas de plantation d'espèces arbustives ou arborées sur cet espace, il faut choisir des espèces locales, capables d'héberger des auxiliaires du milieu et privilégier la diversité en termes d'espèces et de précocité de floraison.

LES AUXILIAIRES DES CHAMPS



Les auxiliaires peuvent maîtriser des populations de ravageurs lorsqu'ils s'installent dans les parcelles. En général, ce moyen de lutte naturelle peut être efficace sur des faibles populations de parasites, mais peut ne pas être suffisant en cas de fortes attaques. Les auxiliaires étant sensibles à certains insecticides, il faut éviter les traitements systématiques pour leur laisser la possibilité de contrôler les populations de ravageurs. Si toutefois les seuils de nuisibilité sont dépassés, veillez à choisir les produits les plus respectueux des auxiliaires (Teppeki, Plenum, etc.).

Les principales familles d'auxiliaires sont :

Les coccinelles : coléoptères



- Prédateurs à l'état larvaire et adulte. Les coccinelles consomment des pucerons à tous les stades, des acariens, des cochenilles.
- Activité de mai à septembre.
- 2 générations par an en général.



Les syrphes : diptères (mouches)



- Lave très vorace, prédatrice de pucerons. L'adulte est un insecte pollinisateur.
- Activité d'avril à septembre, plus intense au printemps.
- 2 à 5 générations par an selon les espèces.



Les chrysopes : névroptères



- Prédateurs à l'état larvaire. Les chrysopes consomment en particulier des pucerons, mais aussi des acariens, et d'autres insectes (œufs de papillons, de cochenille ou de doryphore, jeunes chenilles, thrips et aleurodes).
- Activité d'avril à octobre.
- 2 à 3 générations par an.



Les carabes : coléoptères



- Prédateurs à l'état larvaire et adultes. Les carabes consomment des œufs, des jeunes limaces, de chenilles et des larves d'autres insectes (taupins, doryphores, charançons, altise, ...).
- Présents d'avril à septembre, activité nocturne.
- 1 génération par an.



Les staphylins : coléoptères



- Prédateurs et parasites des mouches. Les larves parasitent les pupes de mouches, tandis que les adultes se nourrissent des œufs et de larves.
- Actifs au printemps et en été.
- 4 à 5 générations par an.

Les micro-hyménoptères : petites guêpes



- Parasitoïdes. Certains pondent dans les pucerons qui prennent un aspect momifié, d'autres dans les œufs ou les larves d'insectes (mélégthes, altises, charançons, cécidomyies, ...).
- Les trichogrammes, utilisés contre la pyrale du maïs, en font partie.
- Actifs de mai à août.
- Plusieurs générations par an.



LES ABEILLES



80% des plantes à fleurs se reproduisent grâce à des insectes pollinisateurs, en particulier les abeilles. Ce service de pollinisation est évalué à 2,8 milliards d'euros en France. Il convient donc de protéger les pollinisateurs !

De nombreuses cultures visitées

Dans le Nord pas de Calais, les cultures visitées par les abeilles sont nombreuses : colza, verger, prairie (trèfle), luzerne, féverole, maïs (pour le pollen), interculture (moutarde, phacélie etc.).



Le colza fait partie des premières grandes floraisons du printemps et a une très grande attractivité. C'est une ressource majeure pour beaucoup d'insectes pollinisateurs. L'impact de l'ensemble des pollinisateurs sur le rendement du colza est d'environ 30 %. On observe un effet bénéfique sur le poids de mille grains (PMG), la teneur en huile et l'homogénéisation de la récolte de colza.

La féverole a également une grande attractivité car la floraison a lieu pendant un « trou de miellée » et attire donc les abeilles et autres bourdons en masse. Les traitements insecticides en floraison (bruches, pucerons) doivent avoir lieu tard le soir ou la nuit en dehors de la présence des abeilles et en respectant la réglementation rappelé en introduction de ce guide.



Connâître les lieux d'installation des ruches



Les ruches ne sont pas toujours visibles car protégées du vent dans un bosquet ou dans des propriétés privés. Les abeilles butinent couramment jusque 3 km et couvrent une surface de butinage de 2800 hectares, un traitement peut donc avoir un impact au-delà des limites de la parcelle. Si des ruches sont installées à proximité du champ n'hésitez pas à discuter avec l'apiculteur pour un échange « gagnant-gagnant ».

Ce qu'il faut retenir pour préserver les abeilles

- Pensez à observer vos cultures avant de traiter !
- Les abeilles peuvent être actives du lever du jour au coucher du soleil, dès que les températures sont supérieures à 13°C, en journée ensoleillée et peu ventée.
- Faites particulièrement attention à la dérive possible des produits insecticides en période de vent, même inférieur à 3 beaufort. La dissémination des matières actives insecticides est possible par les traitements en végétation mais aussi par les poussières de semences traitées.
- **Dans tous les cas, dès la présence d'une fleur, il est interdit de traiter en présence des abeilles, même si le produit comporte la mention « abeilles ».**
- Les mélanges entre **insecticides** et fongicides de la famille des **triazoles** sont aussi interdits durant ces périodes. Ils sont extrêmement toxiques pour les abeilles. Si les traitements doivent se faire à la même période, **l'insecticide doit être effectué en premier** et le fongicide au moins 24 heures plus tard.

Leviers agronomiques pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires

CÉRÉALES



Semer les parcelles plus sales en dernier

Densité de semis maîtrisée
(à moduler selon les types de terre et les conditions de l'année)

Date de semis retardée = **-50%** de levées de vulpins pour un semis du 20/10 par rapport à un semis du 01/10!

Équilibrer sa rotation
(Alternance de cultures d'hiver et de printemps)
-Faux semis, déchaumages, labour si parcelle sale.
-Soigner la préparation de semis (meilleure efficacité du désherbage et levée homogène).

Choisir des variétés tolérantes à la septoriose, la rouille jaune, les fusarioses, et la verse en blé.
Variétés tolérantes à la rhynchosporiose et à la rouille naine en orges.
Blé / blé = variétés tolérantes au **piétin verse**.
Blé / maïs = variétés tolérantes à la **fusariose**.



Date de semis retardée et densité adaptée
=
- de fongicides.
- de régulateurs.
=
+ marge brute

Exemple en conditions optimales :

180 grains / m ²	Au 10/10	
200 grains / m ²	Au 20/10	
250 grains / m ²	Au 01/11	
200 grains / m ²	Au 5/10	Orge 6 rangs
240 grains / m ²	Au 5/10	Orge 2 rangs

+ 20% en terre sableuse et en terre de bief.
+ 30% en crantette.

Intervenir sur un sol bien ressuyé. Pas de pluie dans les 48 heures qui suivent l'intervention.
Prévoir d'augmenter les densités de semis de 15% si passage de la herse étrille.



Recours au **désherbage mécanique** possible (herse étrille, houe rotative).

OUTILS	STADE D'INTERVENTION				REMARQUES
	2 F	3 F	Fin tallage	1 ^{er} nœud	
HERSE ETRILLE					Outil agressif pour la culture, augmenter les densités de semis de 15%.
HOUE ROTATIVE					Peu de problème de sélectivité.



Reliquat azoté en sortie d'hiver



Calcul de la dose d'azote à apporter par la méthode des bilans. Plutôt fractionner les apports sur le blé (<40 uN avant épi 1 cm, pas d'apport >80 uN). Sur orge, fertiliser à partir du stade tallage jusqu'à 1-2 nœuds maximum.



Respect des auxiliaires utiles dans la lutte contre les pucerons et limaces (coccinelles, syrphes, chrysopes, carabes)
-Respect des seuils d'intervention.
-Respect des conditions d'application.
-Utiliser des produits sélectifs
=
Moins d'insecticides et de molluscicides.



Nettoyage rigoureux de la batteuse après la récolte de parcelles sales. (Protocole de nettoyage disponible via ce code).

Protection fongicide:
S'adapter au contexte météo de l'année.
•Respecter les seuils d'intervention.
•Impasse du 1^{er} traitement si variétés tolérantes.



Bannir les interventions systématiques, privilégier l'observation!

Leviers agronomiques pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires

COLZA D'HIVER

Équilibrer sa rotation
(Alternance de cultures d'hiver et de printemps), délai de retour en parcelle de 5 ans minimum.

Utiliser la réglette Terres Inovia pour calculer la dose N à apporter. (Réalisation de pesées de biomasse / m² entrée et sortie d'hiver).



Choisir des variétés très peu sensible au **Phoma**, à la **verse** et à l'**élongation automnale**.
Semer tôt (20/08) pour atteindre le stade 4 F avant le pic de vols des altises.
-Choisir des variétés tolérantes au virus mosaïque.

❖ **Densité de semis maîtrisée = colzas plus robustes.**



Contre les Altises: semer plus tôt (20/08). Lorsque le colza atteint le stade 4F, il est hors de danger.
Ne pas faire correspondre les destructions de repousses de colza dans les parcelles voisines avec la période de semis.
Surveiller les larves en fin d'automne.



➤ Installer des cuvettes jaunes afin de suivre l'arrivée des ravageurs.

Semoir à céréales	40 pieds / m ²
Semoir monograine	30-35 pieds / m ² ou 15 pieds/ml



Contre les Méligèthes: implanter en mélange une variété plus précoce (ex: 5% d'ES Alicia dans le mélange).
Fin du risque après ouverture des fleurs.



Recours au **désherbage mécanique** vivement conseillé (herse étrille, houe rotative, bineuse)
Le désherbage localisé est aussi une solution.

Régulateur : Pas systématique, l'élongation ne pose pas de problème dans la région. Au printemps, à réserver pour les variétés sensibles et les forts développements.



➤ S'inspirer des systèmes innovants. Association de féveroles avec le colza = **confusion pour les altises + libération azote.**

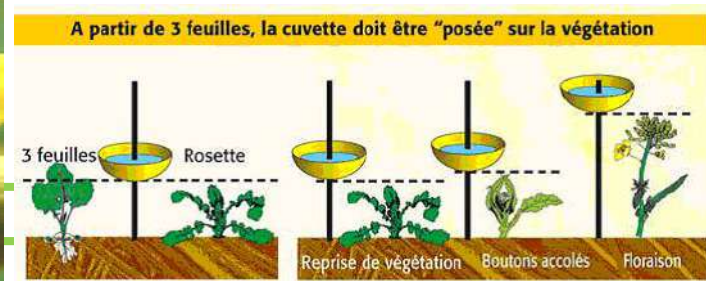
OUTILS	STADE D'INTERVENTION								REMARQUES
	Pré levée	A	B1	B2	B3	B4	B5	B6	
HERSE ETRILLE									Outil agressif pour la culture, augmenter la densité de semis.
HOUE ROTATIVE									Très sélective du colza, à passer sur des stades très jeunes.
BINEUSE									Le plus souvent dans notre région, le binage est réalisé au printemps, en début de montaison.



Contre les Charançons de la tige :
Observer la présence en cuvette
jaune dès fin février.



Contre les Charançons des siliques :
Possibilité de ne traiter que le tour
du champ en début d'infestation.



**Attendre la maturité complète
avant récolte.**



Sclerotinia: un seul
traitement au bon stade
(sauf sur parcelle
hétérogène).



Respect des auxiliaires utiles
dans la lutte contre les
pucerons et limaces
(coccinelles, syrphes,
chrysopes, carabes)
-Respect des seuils
d'intervention et des
conditions d'application.
-Utiliser des produits sélectifs
=
**Moins d'insecticides et de
molluscides.**



**Bannir les interventions
systématiques,
privilégier l'observation!**

Leviers agronomiques pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires

BETTERAVE

Équilibrer sa rotation
(Alternance de cultures d'hiver et de printemps), délai de retour en parcelle de 4 ans minimum.

Éviter le précédent férocole: risque nématodes du collet. Utiliser des couverts anti-nématode

Enfourir (au moins 2 mois avant le semis) les apports de matière organique.



Choisir des variétés tolérantes à la rouille, à l'oïdium, puis à la ramulariose et à la cercosporiose.

✓ Réaliser un ou plusieurs faux-semis.



Semis à partir de 45 cm d'écartement et à 2 cm de profondeur.



Possibilité d'association avec la herse étrille à partir du stade 4 F vraies (dents à réglage indépendant indispensable car les autres modèles occasionnent trop de pertes de pieds) puis binage à partir du stade 6F vraies de la betterave.



Bineuse équipée de moulinets (type Kress à partir du stade 4 F vraies de la Betterave).

Ou désherbage sur le rang à l'aide d'une rampe localisée (on traite 1/3 de la surface) Et binage de l'inter- rang à partir du stade 4 F vraies de la betterave.

OUTILS	STADE D'INTERVENTION							REMARQUES
	Semis	Levée	2 f	4 f	6-8 f	10-12 f	80 % de couverture jusqu'à fermeture des rangs	
HOUE ROTATIVE ou Ecrouteuse								Permet de casser la croûte de battance
BINEUSE A CŒURS								Permet de réduire d'un traitement chimique. Un passage juste avant la fermeture du rang est possible.
BINEUSE A MOULINETS								Travaille sur le rang en plus de l'inter-rang.
HERSE ETRILLE TYPE TREFFLER								Travaille l'intégralité de la surface.



Il n'est pas nécessaire de changer de pulvérisateur pour le traitement localisé; de simples buses peuvent localiser les traitements (écartement à 50).



Contre les parasites souterrains: (taupins, tipules, blaniules, atomaires, scutigérelles),
-Détruire les CIPAN précocement (au moins 2 mois avant le semis)
-Soigner la préparation du sol.



Observer et réaliser des comptages de feuilles malades ou suivre les indications du BSV et de l'ITB.



Pas de traitement fongicide à moins de 45 jours de la récolte.



Respect des auxiliaires utiles dans la lutte contre les pucerons et limaces (coccinelles, syrphes, chrysopes, carabes)
 -Respect des seuils d'intervention et des conditions d'application.
 -Utiliser des produits sélectifs
 =
Moins d'insecticides et de molluscicides.

NB : les pucerons noirs ne sont pas nuisibles pour la betterave (transmission de virose par le puceron vert).



Bannir les interventions systématiques, privilégier l'observation!

Équilibrer sa rotation (Alternance de cultures d'hiver et de printemps), délai de retour en parcelle de 5 ans minimum afin de lutter contre les parasites souterrains.

- Destruction des CIPAN au moins 2 mois avant la plantation.
- Réaliser des faux-semis au printemps et soigner la préparation du sol.



Mildiou : Détruire les repousses sur les tas de déchets et dans les parcelles.

Ne pas implanter dans des zones difficiles à protéger (zones d'obstacles, zones humides).



- Planter dans un sol réchauffé.
- Raisonner la fumure azotée pour ne pas avoir de végétation luxuriante inutilement.



- Choix d'un plant sain, bien préparé.
- Variété peu sensible au mildiou, alternaria.
- Définir le risque Rhizoctone en fonction de l'historique parcelle.

➤ Choisir des variétés à développement foliaire important afin de concurrencer les adventices



- Dans la lutte contre **les alternarioses** :
- Éviter le stress accélérant la sénescence des plantes (fertilisation et irrigation équilibrées).
 - Lutter contre les adventices hôtes (morelle).
 - Sur variétés sensibles intervenir en préventif (se référer au Quali'Conseil).
 - Ne plus utiliser de produits à action spécifique sur l'Alternaria au-delà de 15% de surface foliaire atteinte.



- Le buttage est un premier désherbage : réalisé 15 jours après la plantation, il permet d'éliminer une première levée de mauvaises herbes.
- Pour nettoyer les flancs de buttes avant la fermeture des rangs, il existe des buttoirs qui permettent d'intervenir même sur pommes de terre développées (AVR, Grimme, Baselier).
- Le broyage des fanes (voir partie défanage pomme de terre)
- A savoir : les expérimentations du réseau « Dephy » valident la pratique du désherbage mécanique



Alterner les buttages avec des passages de herse étrille à réglage des dents indépendant jusqu'au stade 6F.



Butter 15 jours après la plantation, désherber à doses réduites puis réaliser un buttage avant la fermeture des rangs.



Mildou:
-Intervenir lorsque le seuil de nuisibilité est atteint : Consulter le BSV et tenir compte du tableau des risques mildiou.
-Utiliser un OAD et relever la pluviométrie dans les parcelles.

-Broyage puis accélérateur de sénescence (SPOTLIGHT+ 0.5 à 1 l/ha) pour variétés fort feuillues.
-Privilégier le broyage par temps chaud et sec.
-Défaneur thermique si développement végétatif faible.



Respect des auxiliaires utiles dans la lutte contre les pucerons et limaces (coccinelles, syrphes, chrysopes, carabes)
-Respect des seuils d'intervention et des conditions d'application.
-Utiliser des produits sélectifs
=
Moins d'insecticides et de molluscicides.



Bannir les interventions systématiques, privilégier l'observation!

Leviers agronomiques pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires

MAÏS

Équilibrer sa rotation
(Alternance de cultures d'hiver et de printemps), délai de retour en parcelle de 2 ans minimum.

Si Maïs grain / Maïs, broyer et enfouir rapidement les résidus par un labour (risque pyrale).



Choix d'une variété précoce. Semer sur un sol réchauffé et en conditions poussantes (pour avoir un maïs poussant qui couvre vite et afin d'avoir le temps de faire plusieurs faux semis).



Semis au semoir de précision à 5-6 cm de profondeur.

➤ Une croissance rapide limite les dégâts de ravageurs souterrains. (fumure starter conseillée).



Binage jusqu'à fermeture des rangs.



Pas de passage mécanique entre stade coléoptile et 2F.



Passage de herse étrille ou houe rotative à l'aveugle, ou après le stade 3-4F.

Différentes stratégies sont envisageables, notamment en désherbage mixte. Par exemple :

- 2 passages en désherbage : outil combiné permettant un désherbage chimique sur le rang (le tiers de la surface de la parcelle) et binage sur l'inter-rang.
- Un 1^{er} passage à l'aveugle en post semis / pré-levée, quand le germe est encore enterré sous au moins 3 cm de terre, avec un outil travaillant en plein (attention à la levée du maïs qui peut être très rapide, en quelques jours), un 2^{ème} passage en chimique en plein au stade 3-4 feuilles, et enfin un 3^{ème} passage avec une bineuse.

OUTILS	STADE D'INTERVENTION							REMARQUES
	Post semis / prélevée	1 f	2-3 f	3-4 f	6 f	8 f	10 f	
HERSE ETRILLE								Intervenir au stade fil blanc – cotylédons des adventices. De 1 à 3 f., le maïs est très sensible au déchaussement, il est donc déconseillé de passer la herse.
HOUE ROTATIVE								Intervenir au stade fil blanc – cotylédons des adventices.
BINEUSE A MOULINETS								Les moulinets ne sont efficaces que sur des adventices au stade fil blanc – cotylédons.
BINEUSE								Un buttage peut être effectué au dernier passage.



Utilisation d'une rampe localisée sur le rang (on ne traite que 1/3 de la surface). Binage de l'inter-rang.

Contre les parasites souterrains (taupins, scutigérelles), et contre les mouches :

- détruire** les CIPAN précocement (au moins 2 mois avant le semis)
- soigner** la préparation du sol.
- Enfourir (au moins 2 mois avant le semis) les apports de matières organiques.



Pyrale = Utilisation de Trichogrammes (lutte biologique).



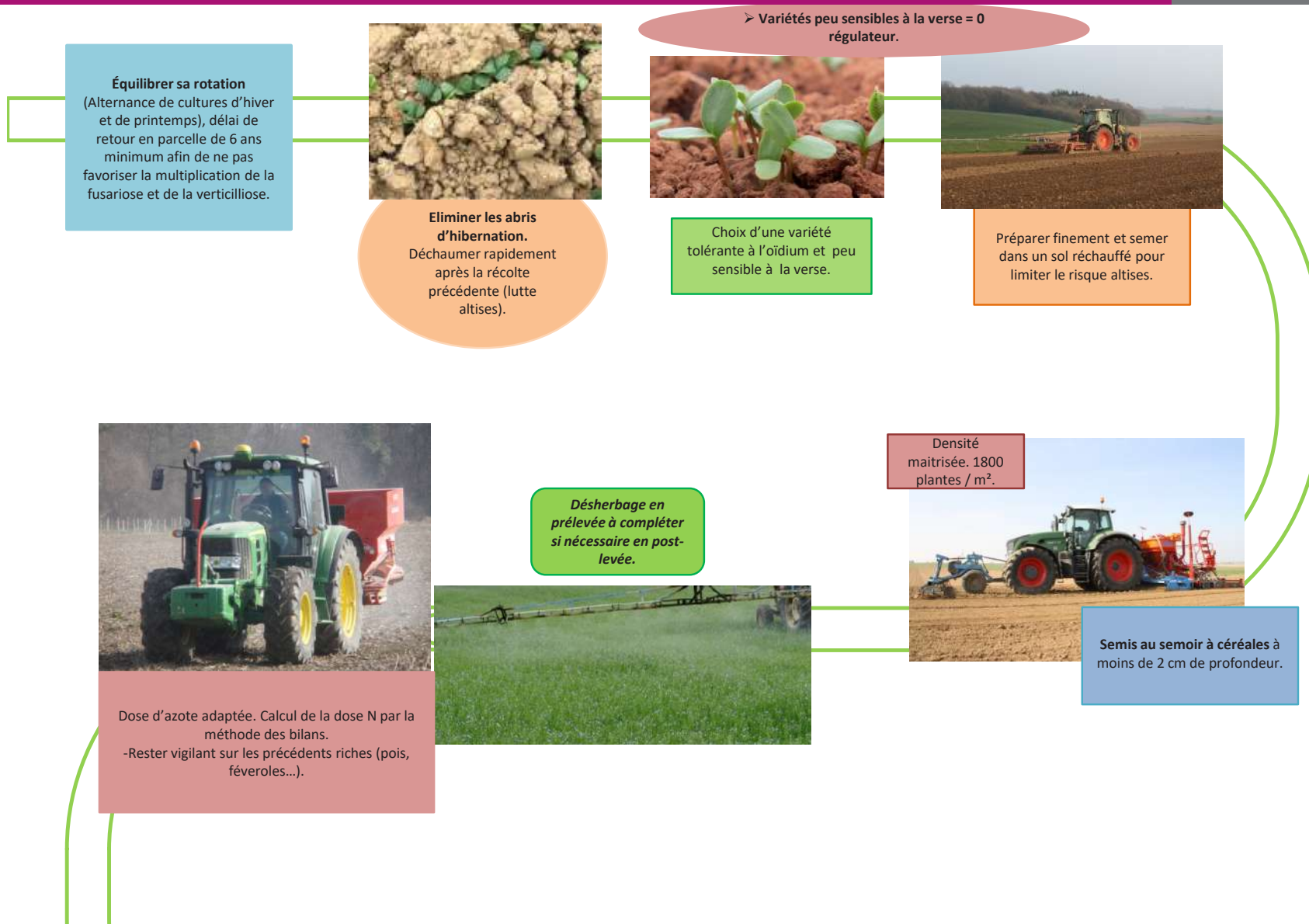
Respect des auxiliaires utiles dans la lutte contre les pucerons et limaces (coccinelles, syrphes, chrysopes, carabes)

- Respect des seuils d'intervention et des conditions d'application.
- Utiliser des produits sélectifs =

Moins d'insecticides et de molluscicides.



Bannir les interventions systématiques, privilégier l'observation!

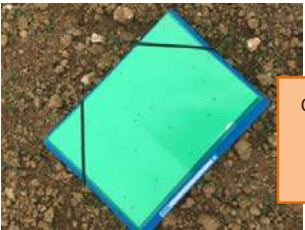




Observer la présence et les morsures d'altises jusqu'au stade 5 cm du lin. Respecter les conditions d'application, intervenir en période d'activité des altises (en soirée).

Le désherbage mécanique sur lin reste délicat à mettre en place. Toutefois, si les conditions sont optimales et que le matériel adapté à la situation est utilisé correctement, le résultat peut être intéressant.

OUTILS	STADE D'INTERVENTION								REMARQUES
	Pré-levée	Levée	1 cm	2 cm	3 cm	5 cm	6 cm	12 cm	
HERSE ETRILLE									De 2-3 cm jusqu'à 10-12 cm. Herse à réglage indépendant des dents à privilégier. Attention à ne pas recouvrir la plante en dessous du stade 2-3 cm.
HOUE ROTATIVE									Au-delà de 5-6cm, attention à ne pas endommager les racines. Attention à ne pas recouvrir la plante en dessous du stade 2-3 cm. Ne plus passer au-delà de 5-6 cm, pour ne pas risquer de toucher le pivot de la plante afin de ne pas déséquilibrer la plante.



Quantifier la présence d'altises avant intervention à l'aide d'une feuille A4 verte. (Méthode Arvalis)



Pas d'intervention en désherbage mécanique avant la levée et /ou entre le stade 4-6 cm.



Bannir les interventions systématiques, privilégier l'observation!



L'utilisation de la bineuse (avec système de guidage et à très faible vitesse uniquement) peut être efficace.



En ce qui concerne le désherbage mécanique, il faut être prudent car le lin est une culture fragile et les enjeux de sa propreté sont importants. Toutefois, la herse étrille reste efficace.

Équilibrer sa rotation:
Alternance de cultures d'hiver et de printemps, délai de retour en parcelle de 5 ans pour limiter le risque aphanomycètes et mildiou.



Utilisation de variétés tolérantes à l'antracnose et au botrytis.

Semer dans des sols réchauffés. Un pois poussant sera moins sensible aux attaques des ravageurs (thrips).

Densité adaptée 70-80 grains / m²



Semis au semoir à céréales ou monograinne à 5-6 cm de profondeur pour anticiper un passage de herse étrille ou houe rotative à l'aveugle avant la levée.



Stopper les opérations de désherbage mécanique lorsque les vrilles des différents pieds sont jointives.
Pas de binage possible.

OUTILS	STADE D'INTERVENTION							REMARQUES
	Semis	Post-semis Pré levée	Levée	1 ^e étage foliaire	2 ^e étage foliaire	3 ^e étage foliaire	4 ^e étage foliaire	
HERSE ETRILLE								Sur pois peu développés (3-4 cm) pour gagner en sélectivité.
HOUE ROTATIVE								



Dès le stade 1^{ère} feuille écaillée, envisager un ou plusieurs passages de herse étrille en plein, faible agressivité et vitesse réduite.



Ajuster la dose en herbicides en fonction de la flore présente.



Installer des pièges à tordeuses dans vos parcelles et déclencher une intervention seulement si le seuil est atteint (400 captures pour l'alimentation animale ou 100 captures pour l'alimentation humaine).



Maladies: Respecter les seuils d'intervention.
-Bruche: Pas de produit efficace. Eviter d'impacter les auxiliaires pour assurer la régulation des pucerons.



Respect des auxiliaires utiles dans la lutte contre les pucerons et limaces (coccinelles, syrphes, chrysopes)
-Respect des seuils d'intervention et des conditions d'application.

=
Moins d'insecticides et de molluscicides.



Bannir les interventions systématiques, privilégier l'observation!

Leviers agronomiques pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires

FÉVEROLE

Équilibrer sa rotation
(Alternance de cultures d'hiver et de printemps), délai de retour en parcelle de 6 à 7 ans.



Utilisation de variétés tolérantes à la verse et à la rouille.

Privilégier un débouché en alimentation animale (problématique bruches).

Densités adaptées:

Espresso 35-40 grains / m²

Autres variétés 45-50 grains / m²



Semis au semoir à céréales ou monograine à 5-6 cm de profondeur pour anticiper un passage de herse étrille ou houe rotative à l'aveugle avant la levée (7-10 jours après le semis).

Si un passage de bineuse est prévu, cela exige un semis avec un écartement entre rangs adapté. Il peut être un complément au désherbage chimique entre les rangs ou utiliser une bineuse avec des doigts.



Faire un passage à l'aveugle afin de créer un décalage entre le stade des adventices et celui de la féverole. (Le germe de la graine est alors encore suffisamment enterré pour ne pas être atteint par l'outil). Suivra, alors, en fonction des conditions météorologiques, une série de passages de herse étrille à partir du stade 2 F vraies de la féverole, autant de fois que nécessaire.

Régulateur : uniquement parcelles avec croissance excessive et densité trop élevée.



OUTILS	STADE D'INTERVENTION						REMARQUES
	Semis	Post-semis Pré-levée	Levée	2 feuilles vraies	30 à 35 cm de hauteur	Début floraison	
HERSE ETRILLE							Intervenir jusqu'à 30-35 cm de hauteur. Au-delà, risque de casse de tiges.
HOUE ROTATIVE							
BINEUSE							Ne plus intervenir dès l'apparition des fleurs.



Privilégier les herbicides de prélevée juste après le semis. Possibilité de combiner binage et antigraminée en localisé.



Maladies: Respecter les seuils d'intervention.
-Bruche: Pas de produit efficace. Eviter d'impacter les auxiliaires pour assurer la régulation des pucerons.



Respect des auxiliaires utiles dans la lutte contre les pucerons et limaces (coccinelles, syrphes, chrysopes, carabes)
 -Respect des seuils d'intervention et des conditions d'application.
 -Utiliser des produits sélectifs =
Moins d'insecticides et de molluscicides.



Bannir les interventions systématiques, privilégier l'observation!