Cultures Intermédiaires

juillet 2012

L'implantation de cultures intermédiaires pendant la période d'interculture est désormais d'actualité. Cette technique représente un coût et des travaux supplémentaires, mais elle procure aussi des avantages agronomiques à considérer. Elle permet de fixer de l'azote qui sinon serait lessivé sous forme de nitrates.
En zone vulnérable, il est maintenant obligatoire d'implanter une culture intermédiaire en interculture longue.

Les effets bénéfiques des cultures intermédiaires

Piège à nitrates

Economies d'herbicides

Diminution de l'érosion, de la battance et du ruissellement

Amélioration de la structure et de la portance

Amélioration de l'activité biologique des sols

Bonne image de l'agriculture

Piégeage et fourniture d'azote

Une culture intermédiaire peut fixer 40 kg d'azote/ha en moyenne, voire plus de 140 kg d'azote/ha en présence de reliquats post-récolte élevés et d'une minéralisation importante. C'est autant d'azote qui est retenu pour le système de culture au lieu d'être lessivé. Classiquement, si la destruction n'est pas trop tardive, on considère que **30 % de l'azote fixé est disponible pour la culture suivante et même davantage pour un mélange avec légumineuse.**

Dose d'azote fournie par la culture intermédiaire à la culture suivante (kg N/ha)

	Niveau de croissance du couvert	Fourniture azotée (kg N/ha) à la culture suivante			
		Céréales de printemps, Betteraves, …		Maïs, Pommes de terre, …	
		Destruction précoce[1]	Destruction tardive[2]	Destruction précoce[1]	Destruction tardive[2]
Crucifères (moutarde, navette, radis, …)	Faible ou moyen	10	15	0	10
	Elevé	15	20	5	15
Seigle, phacélie, tournesol	Faible ou moyen	0	5	0	5
	Elevé	10	10	5	10
Ray grass italien et autres graminées	Faible ou moyen	10	15	5	10
	Elevé	15	20	10	15
Légumineuses	Faible ou moyen	25	30	20	25
	Elevé	30	30	30	30
Mélanges Graminée + légumineuse Crucifère + légumineuse	Faible ou moyen	15	20	10	15
	Elevé	20	20	20	20

[1]Destruction précoce : d'octobre à décembre [2]Destruction tardive : janvier et au-delà (Source : COMIFER 2012 et Perspectives agricoles n° 357)

Pour être efficace et jouer son rôle de pompe à nitrates, le couvert végétal doit être suffisamment **développé avant que ne débute le drainage**. Pour cela, il faut une mise en place assez précoce, avec une densité suffisante et une couverture homogène.
Attention : Ne pas confondre un couvert réussi pour le piégeage d'azote et un couvert développé.
Un couvert peut rester chétif car il y a peu d'azote dans le sol et qu'il a tout absorbé. Inversement, un couvert peut être développé parce qu'il y avait de très gros reliquats d'azote à la récolte et qu'il est incapable de tout mobiliser.

Certains couverts végétaux peuvent avoir des effets dépressifs sur la culture suivante s'ils sont trop développés et que leur C/N est élevé. Ils consomment l'azote au détriment de la culture suivante : c'est le cas plus particulièrement des graminées pérennes (ray grass, céréales) ou des moutardes ou des radis avant une culture de printemps. Les mélanges avec des légumineuses permettent de limiter la valeur du C/N et évitent cette concurrence pour l'azote même pour des couverts très développés.

Qualité des sols et de la vie biologique

Les cultures intermédiaires **améliorent la structure des sols par un volume racinaire important**, particulièrement avec les systèmes racinaires fasciculés (graminées) ou pivotants (radis).
Cet impact est particulièrement intéressant pour les techniques sans labour.
Les interventions au printemps seront facilitées par **une meilleure portance, liée à une consommation d'eau de la culture intermédiaire, à un effet structurant des racines et à une plus forte activité de la faune du sol** au fur et à mesure de la pratique des couverts dans les intercultures.

La couverture des sols pendant l'hiver **limite les phénomènes érosifs**. Elle évite également le ruissellement de produits phytosanitaires et de phosphore, en plus du lessivage de l'azote.
Elle **protège de la battance et de la prise en masse des sols à dominante limoneuse ou sableuse**.
Une production de 3 t de MS/ha du couvert permet de **stocker environ 300 kg de carbone dans le sol**.
Les cultures intermédiaires ont un **effet sur la biodisponibilité des éléments fertilisants** (effet engrais vert et remontée des éléments fertilisants), ainsi que **sur la faune auxiliaire** (vers de terre, carabes, …).
Elles permettent de visualiser un problème agronomique (tassement, problème d'alimentation) localisé dans les parcelles.
Les couverts peuvent permettent d'**augmenter la biodiversité et la faune sauvage**.

Cultures intermédiaires et gestion des adventices

Les couverts d'interculture peuvent, par une végétation étouffante, diminuer le salissement des parcelles.
Cependant, ils limitent en conséquence la réalisation des faux semis durant la période estivale. Il faut donc raisonner leur implantation en fonction du salissement de la parcelle. Des faux semis sont toutefois possibles après la moisson si le couvert est semé fin août - début septembre (en zone vulnérable, vérifiez les dates à respecter) et permettront de limiter certaines adventices à faible dormance et/ou levée estivale (repousse de céréales, bromes, géraniums, ...).

Une fois détruit, le couvert peut produire en se décomposant des substances qui empêchent le développement d'adventices dans la culture suivante : c'est l'**effet allélopathique**. (par exemple, du lin, de l'avoine, du sarrasin, ...).
Attention : le couvert ne doit pas devenir une adventice difficile à gérer dans les cultures suivantes (par exemple, ne pas faire de sarrasin avant un pois de printemps).

Maladies et parasitisme

Certaines cultures intermédiaires peuvent permettre de couper le cycle de certains parasites, comme par exemple des crucifères anti-nématodes.
La présence d'un couvert en continu peut **favoriser certaines maladies ou parasites :**

- **Les limaces** sont les premières incriminées : le maintien d'une ambiance humide et protégée favorise le cycle des limaces, y compris avec les couverts les moins appétants (moutarde, phacélie, avoine).
- **Les pucerons** vecteurs de la jaunisse nanisante de l'orge sont favorisés par les intercultures à base de céréales à pailles.
- Le colza en interculture favorise les contaminations du **phoma**.
- **Des attaques de tipules ou mouches** sur betteraves ou maïs sont parfois favorisées par certains couverts végétaux comme les trèfles, ray-grass ou repousses de céréales (et même moutarde).
- Selon les années, la suppression des labours et le maintien d'un couvert pendant l'interculture sont également signalés comme un facteur de risque de prolifération des **campagnols**.

La présence de couverts de la même famille que les espèces cultivées augmenterait certains risques parasitaires. Il semble préférable d'**implanter des espèces peu ou pas présentes dans la rotation ou**, en tous cas, d'**alterner les familles d'espèces**.

Rendement et production

Au-delà des surcoûts de 30 à 150 €/ha (achat de semences, façons culturales) et du temps de travail parfois accru, les cultures intermédiaires entraînent le plus souvent une **très légère augmentation du rendement** du maïs suivant, grâce surtout à l'accroissement de la disponibilité en azote au printemps suivant (pour des destructions avant fin février).
Dans certaines situations, les couverts peuvent avoir un effet négatif sur le rendement de la culture suivante:

- Les couverts riches en carbone (C/N élevés) détruits tardivement perturbent l'assimilation de l'azote et ont parfois des effets dépressifs sur la culture suivante (orge de printemps et maïs).
- Le réchauffement du sol au printemps peut être plus lent. Le choix des espèces et surtout de la date de destruction permet de s'affranchir de ce risque. Sur les sols battants ou hydromorphes, un couvert trop développé ou plaqué au

sol peut poser des problèmes pour implanter la culture suivante, surtout si un semis direct est envisagé dans le couvert végétal sans destruction de la culture intermédiaire (la moutarde pose parfois des problèmes, la phacélie semble intéressante).

- Le colza peut avoir un effet dépressif marqué sur les cultures suivantes, comme le maïs.

Les couverts peuvent être récoltés et servir de **complément alimentaire au troupeau**, on parle alors de **cultures dérobées pour des productions de 3 à 10 t de MS/ha**.

La mise en place de cultures intermédiaires doit être raisonnée en prenant en compte la rotation, l'ensemble de l'itinéraire technique et la gestion de l'azote : le choix de l'espèce (et parmi celle-ci du type hiver ou printemps, voire de la variété), le mode et les dates d'implantation et de destruction sont autant d'éléments à intégrer ; sans oublier leurs effets positifs ou dépressifs sur le parasitisme et le salissement dans les cultures suivantes.

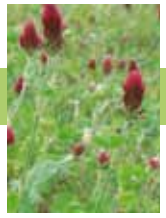
Quelles espèces choisir ?

L'espèce unique et standard n'existe pas. **Le choix d'une ou plusieurs espèces en mélange est fonction de l'objectif recherché, de la durée de l'interculture et de la rotation**. Les caractéristiques liées à son implantation (dates optimales pour éviter la grenaison, contraintes et qualité de semis, coût et vitesse d'installation), mais aussi à sa destruction (gélivité) sont à prendre en compte.

Atouts & Contraintes de quelques espèces

	Atouts	Contraintes
Moutarde	• développement rapide • coût réduit et facile à implanter • peu appétante pour les limaces	• plante peu gélive (- 7°C) • risque de grenaison si stress hydrique en cas de semis précoce • lignification si destruction tardive avec risque d'effet dépressif avant un maïs ou une orge de printemps • développement proportionnel à la quantité de nitrates à piéger • pas de coupure sanitaire en rotation avec d'autres crucifères
Radis fourrager	• développement rapide • piège l'azote en profondeur • très bon effet sur la structure • culture dérobée	• floraison précoce • destruction délicate si les pivots sont trop gros (les radis chinois sont plus faciles à détruire) • pas de coupure sanitaire en rotation avec d'autres crucifères
Colza & repousses	• développement rapide et piégeage de l'azote si la densité de repousse est assez forte • coût minime (semences de ferme)	• pas de coupure sanitaire en rotation avec d'autres crucifères • appétant pour les limaces
Seigle	• piégeage hivernal • plante non gélive (atout pour des destructions tardives) • effet restructurant des racines	• cinétique d'absorption lente • hôte à limaces et destruction mécanique difficile • en non labour, ne permet pas un bon réchauffement du sol au printemps
Phacélie	• excellente coupure dans la rotation • plante mellifère • destruction en partie par le gel	• nécessité d'un lit de semences soigné • coût de la semence • peu gélif
Vesce + Avoine	• piégeage hivernal et fourniture importante d'azote pour la culture suivante • effet restructurant des racines	• destruction mécanique difficile • en non labour, ne permet pas un bon réchauffement du sol au printemps
Ray grass d'Italie	• piégeage hivernal • culture fourragère dérobée • effet restructurant des racines	• touffes pouvant être un obstacle lors du semis de la culture suivante • gestion du désherbage en cas de levées ultérieures

Les semis sont à réaliser au plus tard fin août pour un développement suffisant, mais peuvent débuter dès la récolte terminée afin de profiter de l'humidité résiduelle. Il est préférable de semer tôt les espèces qui se développent plus lentement (vesce, seigle, trèfles, …) ou qui ont besoin de chaleur (fenugrec, moha, nyger, sarrasin, sorgho fourrager). A l'inverse, les moutardes fleurissent rapidement et sont à semer durant la deuxième quinzaine d'août.
En situation à fort reliquat d'azote ou minéralisation précoce, les espèces à croissance rapide (colza, moutarde, phacélie) sont à privilégier. Inversement, si la minéralisation est plus tardive, les graminées à croissance plus lente mais à cycle long sont bien adaptées.



Spécificités des cultures intermédiaires

	Dose de semis kg/ha (Coût €/ha)	Date de semis	Implanta-tion	Croissance	Capacité de piégeage des nitrates	Concurrence sur les adventices à l'installation	Impact sur les limaces	Destruction chimique ** glyphosate 360 g/l + surfactant		Destruction mécanique broyage ou travail du sol	Sensibilité au gel
								Stade jeune	Stade développé		
Avoine d'hiver[2]	60 - 80 (*)	précoce à tardive[3]	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	peu appétant[1]	1 à 1,5 l	2 l	peu sensible	-13 °C
Avoine de printemps[2]	60 - 80 (*)	précoce à tardive[3]	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	peu appétant[1]	1 à 1,5 l	2 l	peu sensible	- 7 °C
Avoine «brésilienne»	25 - 40 (40 €/ha)	jusqu'à début septembre	assez facile	rapide et prolongée	élevée	moyenne	peu appétant	1 à 1,5 l	2 l	assez sensible	- 10 °C
Blé[2]	80 - 100 (*)	précoce à tardive[3]	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	appétant	1,5 l	2 l	peu sensible	peu sensible
Cameline	2 - 3 (20 €/ha)	15 août à fin août	facile	rapide	moyenne	élevée	peu appétant[1]	2 l	3 l	sensible	-10 °C
Colza [2]	5 - 7 (*)	juillet à fin août	facile	rapide	élevée	élevée	très appétant	2 l	3 l	peu sensible	peu sensible
Fénugrec	40 (80 €/ha)	juillet	assez facile	rapide	moyenne	élevée	peu appétant		1 l	assez sensible	- 7 °C
Féverole de printemps	150 - 200* (20 - 30 €)	juillet à mi-août	assez facile	moyenne	moyenne	moyenne	peu appétant			assez sensible	- 5 °C
Gesse fourragère	60 (90 €/ha)	juillet au 20 août	délicate si sec	moyenne et prolongée	élevée	assez élevée	peu appétant	1 l	2 l	assez sensible	- 10 °C
Lentille fourragère	40 (90 €/ha)	juillet au 20 août	assez facile	rapide	moyenne	moyenne	peu appétant		1 l	sensible	- 7 °C
Millet perlé	15-20 (40 €/ha)	juillet	assez facile	rapide	élevée	élevée	appétant	non utile	non utile	sensible	- 1 °C
Moha fourrager	20 (35 €/ha)	juillet	assez facile	rapide	élevée	élevée	très appétant	non utile	non utile	sensible	- 1 °C
Moutarde blanche	8 - 12 (30-35 €/ha)	15 août à fin août	facile	rapide	élevée	élevée	peu appétant	2 l	3 l	sensible	- 7 °C
Moutarde noire	3 (35 €/ha)	15 août à fin août	facile	rapide	élevée	élevée	peu appétant	2 l	3 l	sensible	- 7 °C
Navette d'hiver	10 (30 €/ha)	juillet à fin août	facile	rapide	élevée	élevée	peu appétant			peu sensible	peu sensible
Nyger	7 - 10 (20-25 €/ha)	juillet à 10 août	facile	rapide	élevée	élevée	très appétant	1 l	2 l	sensible	- 1°C
Orge d'hiver [2]	60 - 80 (*)	précoce à tardive[3]	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	appétant	1,5 l	2 l	peu sensible	peu sensible
Phacélie	8 - 12 (50 €/ha)	août	délicate	rapide	moyenne	élevée	peu appétant	2,5 à 3 l	3 à 4 l	assez sensible	- 4 à - 13°C
Pois fourrager d'hiver	50 (80 €/ha)	juillet au 20 août	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	appétant		1 l	assez sensible	- 10 °C
Pois protéagineux	160 - 250 (*)	juillet au 20 août	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	appétant		1 l	assez sensible	- 10 °C
Radis chinois	8 - 12 (50 €/ha)	juillet à fin août	facile	rapide	élevée	élevée	peu appétant		3 l	peu sensible	- 8 °C
Radis fourrager	10 - 12 (30 €/ha)	juillet à fin août	facile	rapide	élevée	élevée	peu appétant	2,5 l	3 l	peu sensible	- 13 °C
Ray grass italien	15 - 30 (40 €/ha)	juillet à fin août	délicate	rapide et prolongée	élevée	faible	appétant	2 l	3 l	peu sensible	peu sensible
Sarrasin	30 - 40 (60-80 €/ha)	juillet	délicate	rapide	élevée	moyenne	appétant	non utile	non utile	assez sensible	- 2°C
Seigle classique[2]	100 – 130 (*)	précoce à tardive[3]	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	très appétant	1,5 l	2 l	peu sensible	peu sensible
Seigle multicaule	40 (50 €/ha)	précoce à tardive[3]	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	très appétant	1,5 l	2 l	peu sensible	peu sensible
Sorgho fourrager	20 - 30 (40 €/ha)	juillet	délicate	rapide	élevée	moyenne	appétant	non utile	non utile	sensible	- 1°C
Tournesol	40 (*)	juillet à août	facile	rapide	forte	moyenne	très appétant	non utile	non utile	sensible	- 2 °C
Trèfle d'Alexandrie	15 - 20 (45 €/ha)	juillet à 10 août	délicate	moyenne	moyenne	moyenne	appétant	non utile	non utile	peu sensible	- 4 °C
Trèfle de Perse	10 - 15 (45 €/ha)	juillet à 10 août	délicate	moyenne	moyenne	moyenne	appétant			Peu sensible	- 10 °C
Trèfle incarnat	12 - 15 (50 €/ha)	juillet à 10 août	délicate	moyenne	élevée	moyenne	appétant	Basta F1 4 l	Basta F1 5 l	peu sensible	peu sensible
Trèfle violet	10 - 20 (50 €/ha)	juillet à 10 août	délicate	moyenne	élevée	moyenne	appétant			peu sensible	peu sensible
Vesce de printemps	50 – 60 (75 €/ha)	juillet à mi- août	assez facile	rapide	moyenne	élevée	appétant	1,5 l	2 l	assez sensible	- 10°C

* : utiliser des semences de ferme [(1)]mais permet leur développement [(2)] semis ou repousses [(3)]précoce à tardive = bon en juillet et août, moyen après

** : vérifier dans l'arrêté Directive Nitrates de votre département s'il est possible de détruire chimiquement la culture intermédiaire

Privilégier des mélanges d'espèces

Une seule espèce répond rarement à tous les objectifs. **L'utilisation de cultures en mélange permet de cumuler les effets positifs de chaque espèce** : légumineuses pour l'apport en azote, graminées pour la restructuration de surface, radis ou tournesol pour la restructuration en profondeur, moutarde pour sa rapidité d'implantation, …

L'association de plusieurs espèces occupe mieux l'espace souterrain et aérien, augmente et régularise la production de biomasse. Elle permet de répartir le risque et donne en moyenne des résultats plus réguliers. L'association étouffe aussi mieux les adventices. C'est un moyen d'apporter de la biodiversité sur la parcelle et d'augmenter le stock de matière organique.
Toutefois, les mélanges complexifient la conduite du couvert : il faut se baser sur la plante la plus contraignante pour la qualité du semis, la destruction, ….

A noter !
Les mélanges fermiers permettent de modifier les proportions d'espèces. La densité doit être adaptée, le total des pourcentages de dose de semis de chaque espèce ne devant pas dépasser 100 %. On peut retenir la **règle suivante : dose de semis de chacune des espèces = dose de semis de l'espèce seule / nombre d'espèces dans le mélange**.

Attention au semis de graines de taille très différente et à la profondeur de semis.
Il n'est pas conseillé de mélanger 2 espèces avec des tailles de graines très différentes.
Par contre, un mélange à 3 espèces ou plus avec des tailles et des formes différentes est possible.

L'**association d'une légumineuse avec une graminée** paraît très intéressante :

- vesce 20 kg/ha + avoine 40 kg/ha ou vesce 20 kg/ha + seigle 60 kg/ha ou triticale 100 kg/ha + pois fourrager 30 kg/ha pour des semis de début juillet à fin août et une récolte possible à l'automne
- Ray-grass d'Italie 20 kg/ha + trèfle incarnat 8 kg/ha avec un semis fin août pour ensilage ou enrubannage à l'automne et deuxième coupe au printemps avant l'implantation d'un maïs
- moha 15 kg/ha + trèfle d'Alexandrie 10 kg/ha avec un semis précoce en juillet pour ensilage ou enrubannage à l'automne.

Bon nombre de communications mettent en avant l'intérêt des mélanges de couverts mais les références dans ce domaine sont peu nombreuses. Ces mélanges ont surtout un **intérêt dans les techniques culturales sans labour (TSL) ou les semis direct (SD)**.
Des mélanges complexes avec de nombreuses espèces ont parfois donné de bons résultats avec une graminée, plusieurs légumineuses, une crucifère et des espèces d'autres familles (lin, nyger, phacélie, sarrasin, tournesol).

Exemple de mélanges complexes

- avant pois de printemps
  - avoine de printemps 40 kg/ha + radis chinois 2 kg/ha + phacélie 3 kg/ha (mélange sans légumineuses)
- avant maïs ou orge de printemps pour des semis précoces du couvert
  - avoine de printemps 15 kg/ha + féverole de printemps 50 kg/ha + vesce 7 kg/ha + tournesol 7 kg/ha
  - avoine de printemps 20 kg/ha + féverole de printemps 50 kg/ha + lentille 8 kg/ha + tournesol 10 kg/ha + phacélie 3 kg/ha
  - avoine de printemps 10 kg/ha + vesce 10 kg/ha + radis 1 kg/ha + + tournesol 4 kg/ha + sarrasin 2 kg/ha
  - vesce 7 kg/ha + tournesol 10 kg/ha + radis 3 kg/ha + phacélie 3 kg/ha
  - pois protéagineux 80 kg/ha + lentille 30 kg/ha + phacélie 3 kg/ha
- avant maïs, tournesol ou orge de printemps pour des semis précoces du couvert
  - avoine de printemps 30 kg/ha + féverole de printemps 30 kg/ha + radis chinois 2 kg/ha + phacélie 2 kg/ha + lin 5 kg/ha

Les doses de semis sont indicatives et peuvent donc être minorées ou majorées selon la situation. Plus les doses de semis sont élevées, plus le coût de semences sera élevé, mais plus la production de biomasse et la fourniture d'azote seront importantes.
En cas de biomasse importante, la présence de légumineuses est indispensable (elle assure un équilibre C/N) pour ne pas avoir d'effet dépressif sur la culture suivante. Elles doivent représenter une part importante de la biomasse au moment de la destruction du couvert, tout en respectant la réglementation en zone vulnérable (50 % maxi du mélange).
Les semenciers proposent de plus en plus des mélanges de couverts déjà préparés. L'avantage réside essentiellement dans le gain de temps pour la préparation du semis et la réduction du coût des semences (par exemple, moutarde 6 kg/ha + phacélie 2 kg/ha qui coûte généralement moins cher vendu en mélange).

Bien conduire ses cultures intermédiaires

Une implantation rapide et de qualité pour assurer une efficacité du couvert

Plusieurs techniques sont envisageables :

- **Semis direct** avec un semoir équipé de disques en ligne (type Unidrill). En cas de repousses du précédent, un désherbage total doit être réalisé avant le semis de la culture intermédiaire.

- **Déchaumage suivi d'un semis avec semoir à céréales**. Cette technique est coûteuse et longue, mais adaptée aux espèces comme la phacélie, le ray-grass ou le seigle, qui nécessitent un lit de semence de qualité. Elle permet de niveler la parcelle, ce qui présente un avantage pour les techniques culturales sans labour (TSL).

- **Semis à la volée** (distributeur anti-limace, DP12 ou épandeur centrifuge) **sur chaume puis recouvrement superficiel** avec un outil de déchaumage léger.

- Il existe aussi des systèmes d'**implantation à la moisson** sous la coupe. Le semoir est directement installé sur la moissonneuse et permet un gain de temps non négligeable. Attention : Il n'est possible d'utiliser que des espèces avec des petits PMG.

A éviter dans les parcelles trop sales ou les récoltes précoces (orges).

Une destruction précoce

La culture intermédiaire doit bénéficier de 900 à 1 000 degrés jour pour atteindre **2,5 t de MS/ha**. Au-delà, elle a tendance à se lignifier et n'absorbe plus beaucoup d'azote. Son incorporation trop tardive dans le sol peut avoir un effet dépressif sur la culture suivante (réorganisation d'azote ou effet allélopathique) et représenter une gêne physique lors du semis (mauvais placement de la graine).
Dans les situations avec peu d'azote dans le sol, il est intéressant de semer des mélanges avec des légumineuses.

En pratique, **le piégeage optimal de l'azote pour des semis de mi-août est atteint à partir de mi-novembre**. Néanmoins, les couverts (notamment les crucifères qui absorbent très vite l'azote du sol) restent utiles et efficaces pour piéger l'azote même avec des destructions précoces (de la mi à la fin octobre)
Attention pour les légumineuses : éviter de les détruire trop tôt car elles minéralisent très vite. L'azote libéré risque d'être lessivé avant que la culture suivante en ait besoin.
Pour des terrains argileux, il est conseillé de détruire la culture intermédiaire avant **mi-novembre**, voire plus tôt, pour permettre un travail du sol profond avant l'hiver.
Dans les autres situations, il est possible de retarder la destruction pour prolonger l'effet bénéfique des cultures intermédiaires sur la structure du sol, la limitation de l'érosion et le développement des adventices. Néanmoins, afin d'éviter des effets dépressifs trop importants sur la culture suivante, il est conseillé de **détruire le couvert au moins deux mois avant le semis**.
Pour la moutarde, la destruction doit intervenir **au plus tard à la floraison**.
Dans le cas d'un système en semis direct, si on souhaite faire des destructions très tardives, il faut semer un mélange avec 50 % de légumineuses pour éviter les effets dépressifs sur la culture suivante et favoriser la fixation et la fourniture d'azote.

En techniques culturales sans labour (TSL), il faut également penser au réchauffement du sol : les rayons du soleil doivent arriver directement sur une partie de la terre quelques semaines avant le semis.

La **destruction des cultures intermédiaires** peut se réaliser :

- ⇨ **naturellement par le gel**
- ⇨ **mécaniquement** (labour, outils à disques, rouleau sur culture gelée ou broyage)
  Attention au réglage des charrues pour éviter l'incorporation du couvert en fond de raie
- ⇨ **chimiquement** par une dose variable de glyphosate, éventuellement complétée avec du 2-4 D homologué selon les espèces et la culture suivante (voir tableau "Spécificité des cultures intermédiaires").
  Attention : en zones vulnérables, la destruction chimique n'est pas permise dans tous les cas, reportez-vous à l'arrêté Directive Nitrates de votre département !

Un couvert détruit par le gel ou chimiquement peut être laissé en place pendant l'hiver. En zones vulnérables, bien respecter la réglementation qui limite l'usage des herbicides.

Une bonne maîtrise des limaces

La lutte contre les limaces doit se **gérer dans la rotation**. Un mauvais enfouissement des cultures intermédiaires peut favoriser les populations de limaces dans les cultures suivantes.
A l'inverse, le **déchaumage avant le semis de la culture intermédiaire** et une **destruction précoce du couvert** sont deux techniques qui limiteront les populations de limaces. Certains couverts ont plus d'appétence que d'autres ; ils sont à éviter en situation où le risque "limaces" est élevé (voir tableau des spécificités des cultures intermédiaires).
En présence de limaces sur la parcelle, la protection doit être réalisée au semis de la culture intermédiaire, pour son bon développement, voire avant le semis de la culture suivante selon les piégeages.

Attention aux résidus d'herbicides

Les herbicides appliqués sur la culture précédente peuvent pénaliser, voire empêcher, le développement de la culture intermédiaire.
Le CENT 7 et les Sulfonylurées (en particulier ATTRIBUT, ATLANTIS, ARCHIPEL) en sortie hiver mais aussi ALLIE appliquées après mi-avril sont à éviter avant les crucifères (colza, radis fourrager, moutarde) et les trèfles. Les composées (tournesol, nyger) sont également sensibles aux rémanences de Sulfonylurées.

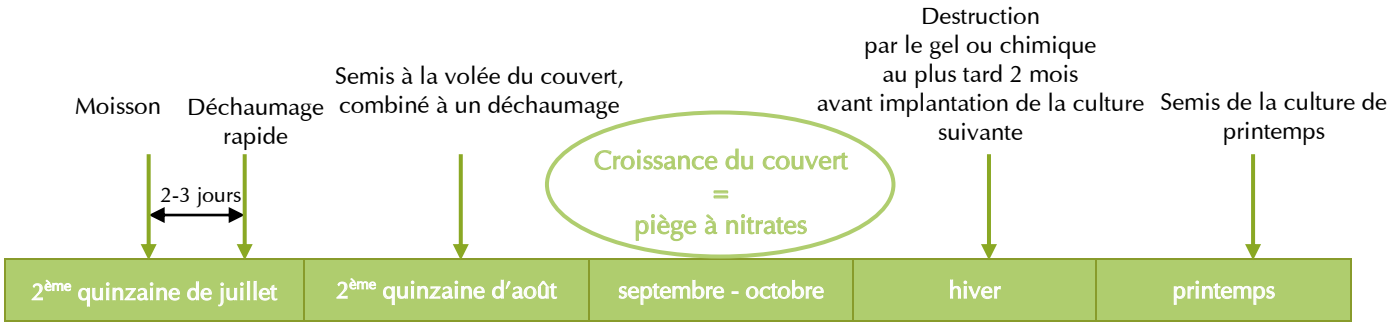
Conduite de cultures intermédiaires

➡ **En zone vulnérable, l'implantation de couverts en interculture longue est obligatoire.**
➡ **Ailleurs, privilégiez les cultures intermédiaires dans les situations excédentaires en azote ou à fort risque de lessivage** : sols superficiels et rendement objectif non atteint, apport de matières organiques à la fin de l'été, parcelles n'ayant pas atteint leur objectif de rendement, anciennes parcelles en prairie, pailles enlevées, pente et/ou bord de cours d'eau, après une légumineuse (pois, haricot, soja, …) ou un colza.

Des itinéraires techniques à adapter

- **Précédent récolté en juillet** (pois, colza, céréales à paille) **suivi d'une culture de printemps** (orge, pois, betterave, maïs, soja, tournesol, ...). Un déchaumage est souvent recommandé le plus tôt possible après la récolte pour limiter le développement des limaces en situation sensible et pour détruire les adventices ; le semis du couvert (colza, moutarde, avoine, …) suivra au moins 10 jours plus tard.

  A éviter
  - une graminée en pur avant une céréale de printemps en raison de leur effet dépressif et du risque de repousses avec une destruction mécanique
  - des légumineuses en pur avant pois ou soja
  - favoriser les associations à base de légumineuses avant tournesol afin d'économiser l'apport d'azote minéral.



- **Précédent colza ou pois suivi d'un blé**
  L'interculture est très courte et le blé n'a pas la capacité de piéger les fortes quantités d'azote libérées à l'automne après colza. Les repousses de colza peuvent jouer le rôle de cultures intermédiaires. L'obtention d'un couvert suffisant ne nécessite un déchaumage que si la surface du sol est sèche. Eviter une trop forte densité de colza dans un sol avec une réserve en eau limitée, le développement du colza étant alors trop faible. Les repousses peuvent être détruites de préférence mécaniquement à partir de la mi-septembre au moins quinze jours avant les semis de blé, voire plus tôt en présence importante de limaces.
  Des repousses suffisamment denses et homogènes spatialement s'avèrent quasiment aussi efficaces qu'une moutarde. Des repousses qui ne couvrent que 50 % du sol fixent moins d'azote, mais peuvent réduire de 30 % les fuites d'azote sous forme de nitrates.

Précédent maïs suivi d'une culture de printemps

La récolte du maïs grain est souvent trop tardive pour implanter une culture intermédiaire après la récolte. La seule technique, plus ou moins efficace, consiste à semer une culture intermédiaire dans le maïs, ni trop tôt pour ne pas faire concurrence au maïs, ni trop tard pour qu'elle ait le temps de s'implanter avant que le maïs ne fasse trop d'ombrage. Le semis de ray grass d'Italie dans le maïs au stade 8 feuilles permet au couvert de s'implanter avant la récolte du maïs sans avoir d'effet dépressif sur le rendement du maïs. Le ray grass est semé à la dose de 15 kg/ha avec un petit semoir centrifuge (type Delimbe) à l'avant du tracteur en même temps qu'un binage. Il est nécessaire de ne pas avoir appliqué d'herbicides anti-graminées de prélevée.

Cette technique est applicable pour le maïs fourrage, mais les résultats en maïs grain récolté plus tardivement sont presque toujours décevants en Bourgogne (piégeage en moyenne de 10 unités d'azote/ha seulement).

Cas du ray grass semé dans un maïs fourrage

Semis de ray grass 15 kg/ha en binant	Levée et faible croissance du ray gras sous couvert du maïs	Croissance rapide du couvert après récolte du maïs	Destruction du 15 novembre au 15 mars
stade 8 feuilles (mi-juin)	8 feuilles à récolte	récolte (mi-septembre)	hiver – début du printemps

Attention au désherbage en cas de levée de ray grass l'année suivante.

Après un soja et avant une culture de printemps

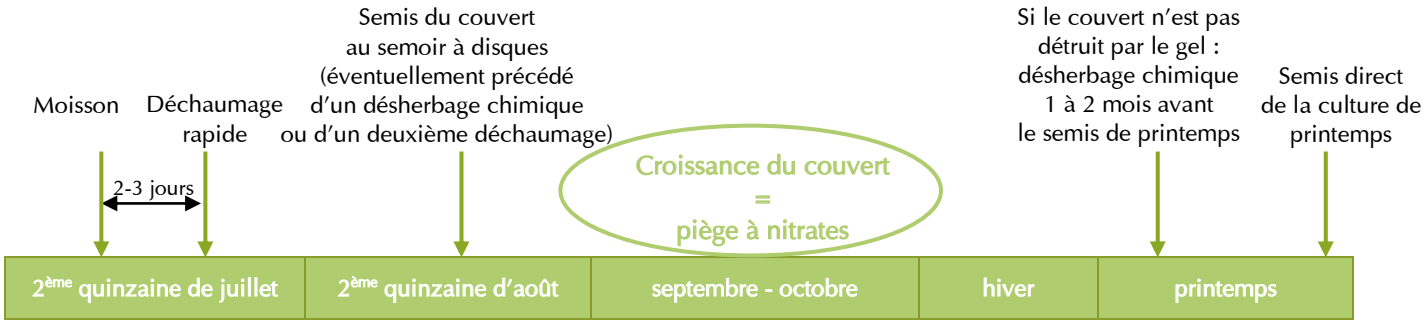
Après la récolte, les résidus du soja relativement riches en azote libèrent assez rapidement de l'azote minéral dans le sol. Une culture intermédiaire peut être implantée tôt pour absorber et retenir cet azote.
Semer du colza 15-20 jours avant la récolte quand la plupart des feuilles sont tombées (début septembre) à l'aide d'un distributeur d'engrais ou d'un distributeur d'anti-limaces centrifuge à la dose de 20 kg/ha.
A la récolte, le couvert est déjà levé et pourra poursuivre sa croissance jusqu'à l'hiver. Un peuplement correct pourra même permettre de garder le colza pour être récolté.
Si la récolte est très précoce (avant mi-septembre), il faut attendre la récolte pour semer très rapidement une culture intermédiaire à croissance rapide (colza, moutarde, ...).

Cultures intermédiaires en Techniques culturales Sans Labour (TSL)

Dans ces conditions, certains points sont particulièrement importants pour le choix et la conduite du couvert.
Il faut veiller, en particulier pour la culture qui suit, à avoir les conditions suivantes :

- **un lit de semence de bonne qualité** : semis sans bourrage avec un bon contact graine/sol. Pour semer dans un couvert très développé, un semoir spécifique avec un disque ouvreur est indispensable.
- **un sol réchauffé pour les cultures de printemps**
  En travail du sol superficiel et à plus forte raison en semis direct, la présence de couverts végétaux conserve l'humidité et freine le réchauffement du sol. Dans ces conditions, pour la culture de printemps qui suit, il est nécessaire de choisir une variété à bonne vigueur de départ. Pour s'affranchir de ce problème, une reprise superficielle avec un outil à dents et disques peut être réalisée pour créer un mulch. Durant l'hiver, pour garder les avantages du semis direct, des outils spécifiques (strip till) ne travaillant que la future ligne de semis en dégageant le couvert, créent un petit billon qui se réchauffera plus vite.
- **une bonne alimentation en eau et en azote**
  Les couverts bien développés peuvent assécher le profil en eau et en azote. L'absence de travail du sol ne permet pas de relancer aussi vite la minéralisation. De sérieuses carences en azote peuvent ainsi être observées au printemps, notamment avec les couverts de graminées. Il est donc prudent d'anticiper la destruction du couvert un à deux mois avant le semis de la culture de printemps pour éviter ce risque. Attention : si la destruction est trop précoce, la parcelle risque de se resalir.
  Les mélanges de légumineuses et graminées (type vesce - avoine) limitent le risque de « faim d'azote », de même que la fertilisation localisée sur le lit de semence (type DAP). En semis direct, le démarrage de la culture de printemps reste bien souvent plus lent qu'en labour mais le rendement ne semble pas affecté.

Cultures intermédiaires dans un itinéraire sans Labour et en interculture longue



Semis direct sous couvert

Le sol qui reste couvert toute l'année ne reçoit aucun travail du sol, seul le disque semeur insère la graine. Cette technique est issue de pratiques développées en Amérique du Sud sous un climat avec des précipitations importantes et de fortes érosions dans des types de sols différents du contexte européen. Elle est en cours d'adaptation pour nos climats. Elle paraît bien appropriée pour les semis d'automne mais plus délicate en semis de printemps. Sa déclinaison à l'échelle de la rotation est très peu pratiquée en Bourgogne.

- **Semis d'automne de céréales à paille**
  Dès la moisson d'été (orge, blé, pois, colza), un mélange complexe de cultures intermédiaires est semé au semoir à disques (précédé éventuellement d'un désherbage chimique). En octobre, la culture suivante (blé ou orge) est semée directement dans le couvert développé, la culture intermédiaire est détruite chimiquement (avec du glyphosate, par exemple) dans les 8 jours qui précèdent le semis ou bien juste après le semis.

- **Semis de cultures de printemps en interculture longue**
  Dès la moisson (orge, blé, pois, colza), la culture intermédiaire (constituée d'un mélange d'espèces) est semée au semoir à disques (éventuellement précédé d'un désherbage chimique). La culture intermédiaire, qui se développe pendant l'été et l'automne, est laissée en place pendant l'hiver. La culture de printemps est semée directement dans le couvert avec le semoir à disques. Cette technique est bien adaptée aux légumineuses (pois ou féverole de printemps, soja) qui ne souffrent pas du manque d'azote ; le couvert peut être détruit chimiquement juste avant le semis. Pour les autres cultures (maïs, tournesol, betteraves, …), il faut certainement détruire la culture intermédiaire plus tôt.
  Attention également aux fins d'hiver et aux printemps secs où le couvert qui se développe consomme de l'eau et assèche le profil.

Certaines cultures intermédiaires sont parfois semées avant la récolte de la culture en place. De même, les légumineuses peuvent être conservées en couvert permanent et contrôlées chimiquement dans la culture en place.

Moutarde

Seigle

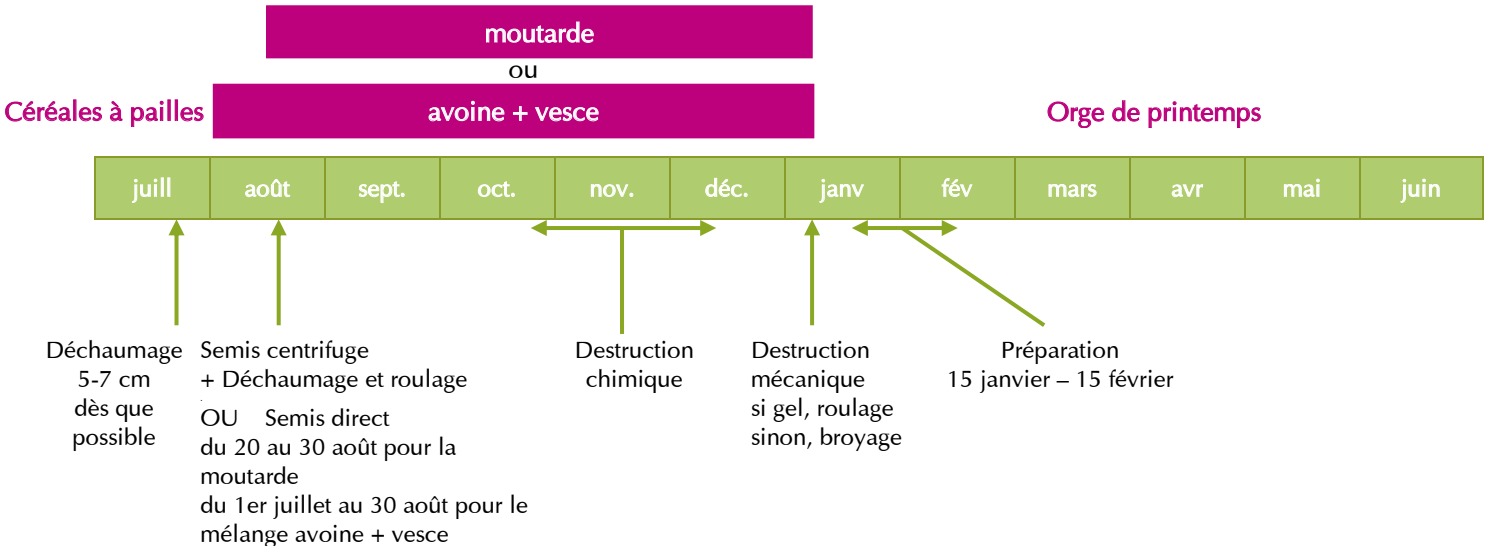
Sarrasin

Radis fourrager

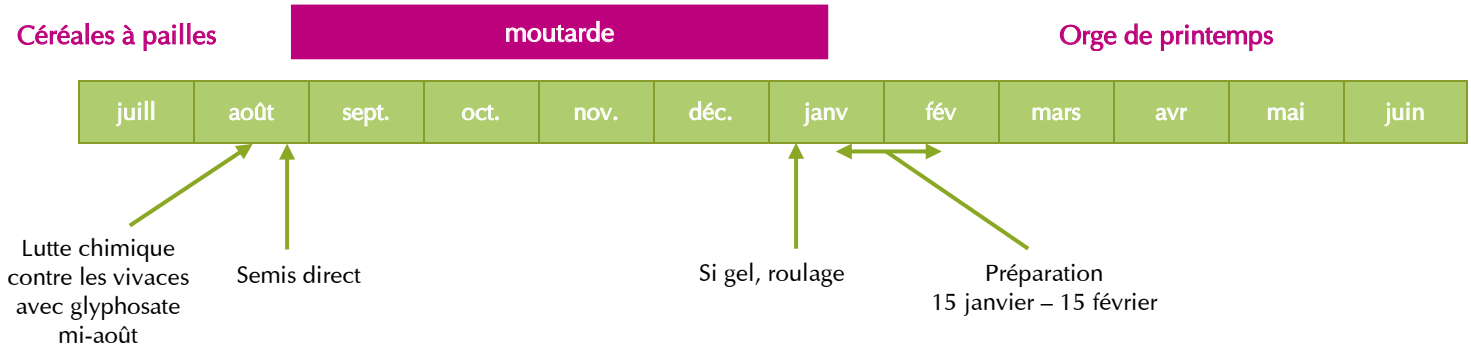
Féverole de printemps

Exemples de conduites d'interculture

Rotation Colza – Blé – Orge, petites terres à cailloux en système non labour



Si parcelle sale, avec problématique de vivaces de type chardon, chiendent



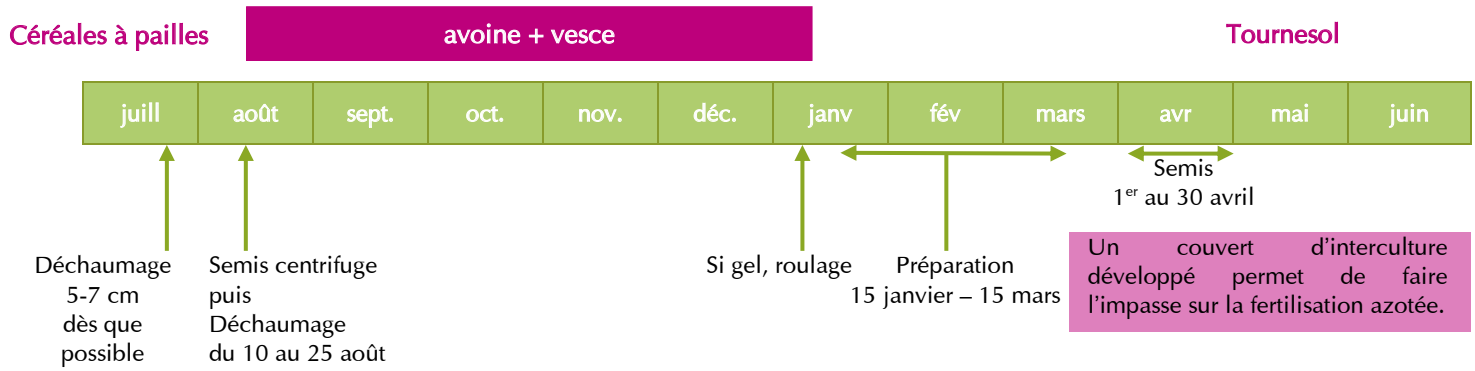
Navette d'hiver

Ray-grass italien

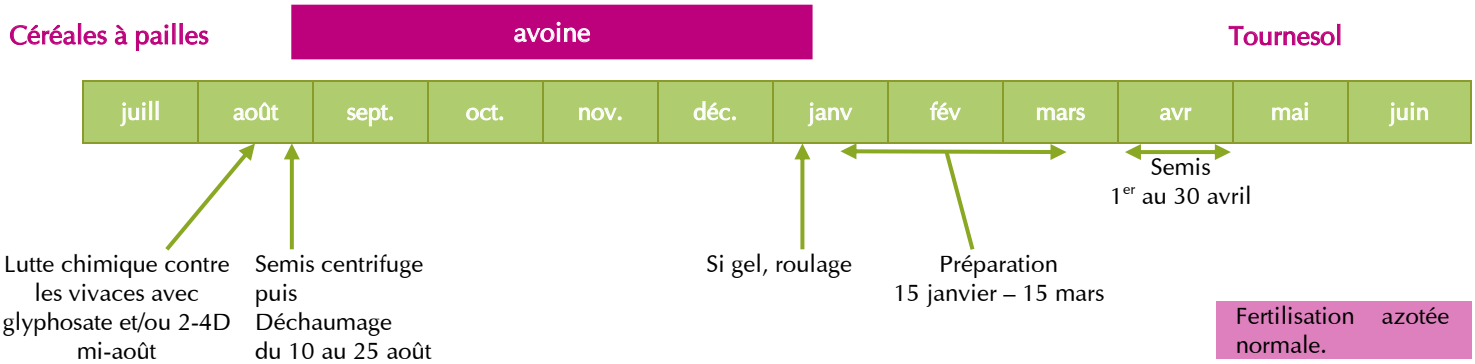
Phacélie

Colza

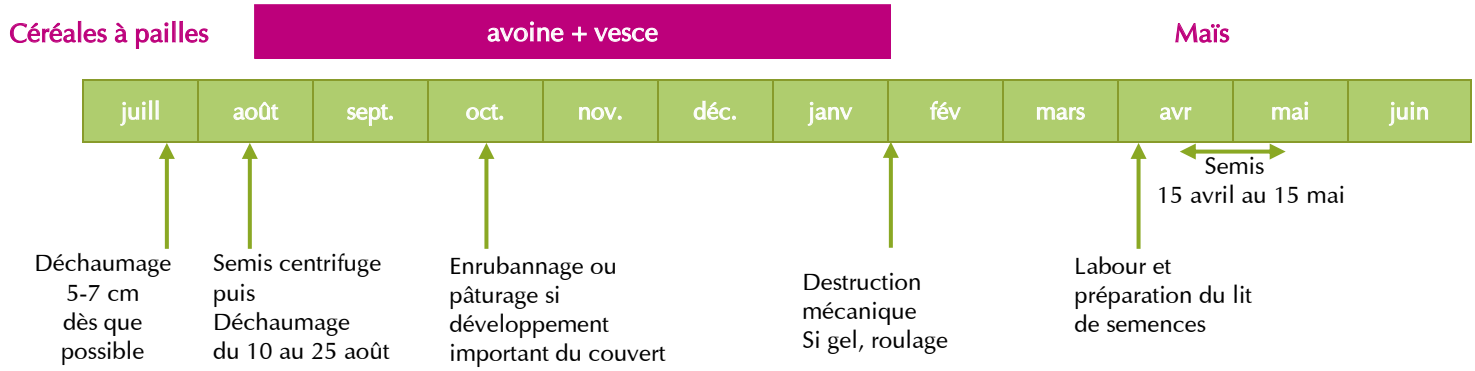
Rotation Colza – Blé – Tournesol – Blé – Orge, petites terres à cailloux en système non labour



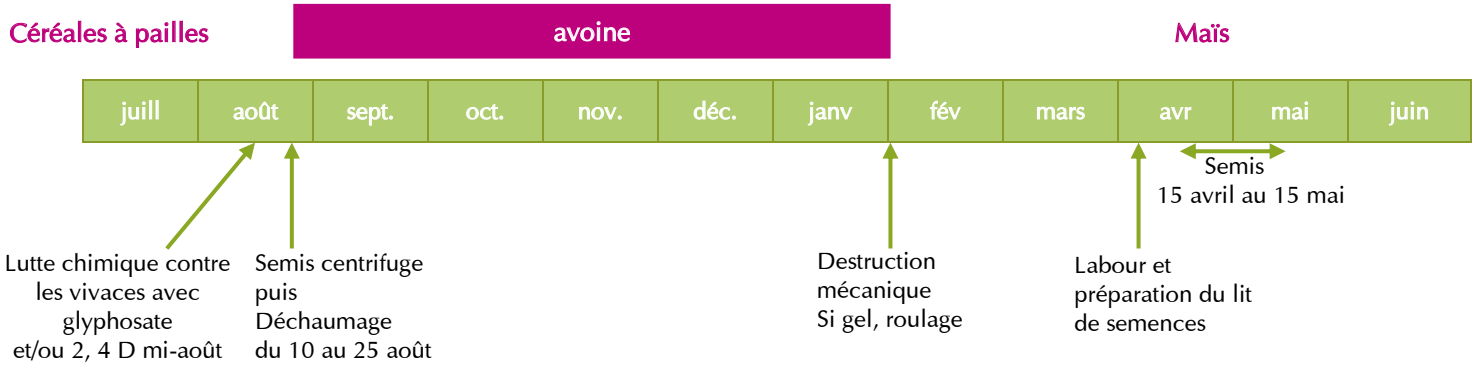
Si parcelle sale, avec problématique de vivaces de type chardon, chiendent



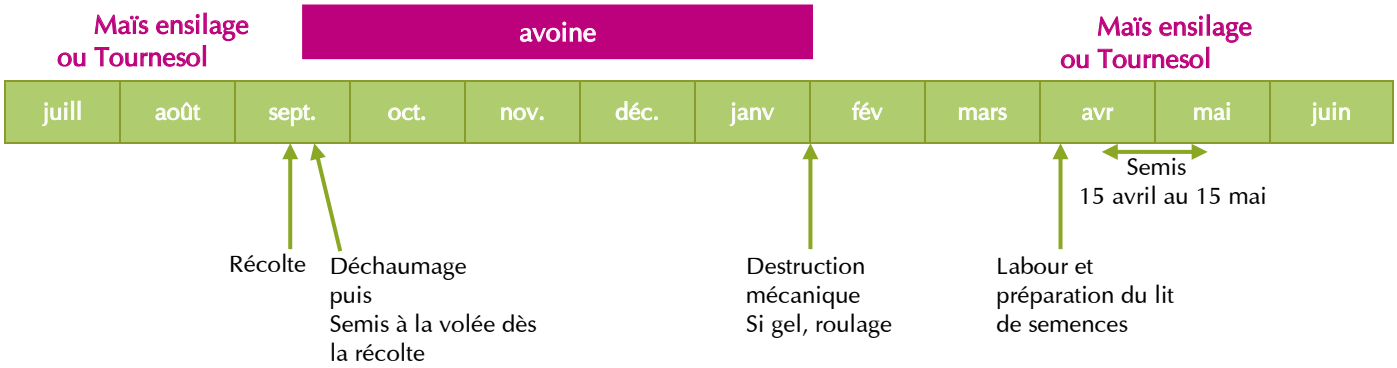
Rotation Blé – Maïs, en limon en système labour



Si parcelle sale, avec problématique de vivaces de type chardon, chiendent, liseron



- **Rotation Maïs ensilage ou Tournesol – Culture de printemps, en limon en système labour**



Si vous êtes en zones vulnérables …

- **Attention à la réglementation de la directive nitrates** en vigueur dans votre département lors de la mise en œuvre de cultures intermédiaires.
- **Contactez votre conseiller Grandes Cultures pour toutes vos interrogations.**

Nyger

Trèfle incarnat

Vesce

Orge d'hiver

Action réalisée dans le cadre des programmes régionaux de recherche de références – expérimentation – développement « **Systèmes de culture innovants vers une agriculture durable** »
« **Systèmes de culture innovants, Ecophyto 2018, 0 herbicide ? »**,
avec le soutien financier de

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «développement agricole et rural»

Contacts :
Chambre d'Agriculture de Côte d'Or – Tél. 03 80 28 81 20
Chambre d'Agriculture de Saône et Loire – Tél. 03 85 29 56 12
Chambre d'Agriculture de Bourgogne – Tél. 03 80 48 43 00
Chambre d'Agriculture de la Nièvre – Tél. 03 86 93 40 60
Chambre d'Agriculture de l'Yonne – Tél. 03 86 94 22 22

Crédits photographiques : Chambre d'Agriculture de Côte d'Or – Armelle Dubois ; Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire – Emilie Chaumont, Antoine Villard ; Chambre d'Agriculture de Bourgogne – Marie-Sophie Petit.

Retrouvez le Bulletin de Santé du Végétal sur : www.bourgogne.chambagri.fr