



CULTURES INTERMÉDIAIRES PIÈGES À NITRATE

- Contexte réglementaire
- Efficacité des CIPAN
- Techniques de semis
- Choix d'un couvert
- Mélanges d'espèces
- Effet azote d'une CIPAN sur la culture suivante
- Fertilisation d'une CIPAN
- Rendement et qualité fourragère
- Techniques de destruction

CIPAN : Cultures IntermédiaIRES Pièges à Nitrate

Contexte réglementaire

Si plusieurs législations s'appliquent à la parcelle, il faut respecter les obligations les plus strictes.

	DATE DE SEMIS	DATE DE DESTRUCTION	LÉGUMINEUSES
PGDA PARTOUT			
Si apport de matière organique entre le 01/07 et le 15/09	Jusqu'au 15/09	À partir du 16/11	Max 50 % de la dose en pure*
PGDA EN ZONE			
Obligation de couverture de 90 % de la SAU récoltée avant le 01/09 et emblavée après le 01/01	Jusqu'au 15/09	À partir du 16/11	Max 50 % de la dose en pure*
Pour toute culture de légumineuse récoltée avant le 15/08 et suivie d'un froment	Jusqu'au 1/09	À partir du 01/10	Max 50 % de la dose en pure*
BONNES CONDITIONS AGRICOLES ET ENVIRONNEMENTALES			
Si CIPAN comptabilisée pour respect de la BCAE 6 "Couverture minimale des sols"	Jusqu'au 15/09	A partir du 16/11 pour les terres sensibles à l'érosion (à partir du 01/01)	Max 50 % de la dose en pure*
ECO-RÉGIME « COUVERTURE LONGUE			
Si CIPAN valorisée pour l'éco-régime "Couverture longue du sol"	La couverture végétale doit être présente entre le 01/01 et le 15/02 inclus	À partir du 16/02 Une destruction de la partie aérienne est possible avant le 15/02	Max 50 % de la dose en pure*

* Voir « Composition de la CIPAN »

CIPAN : Cultures IntermédiaIRES Pièges à Nitrate

FERTILISATION	FAUCHE	PÂTURAGE	REMARQUES
EN WALLONIE			
- Fertilisation azotée minérale inutile car apport de matière organique. - Avant légumineuse : Fertilisation organique à action lente autorisée entre une récolte avant le 31/08 et la CIPAN. - Après légumineuse : Fertilisation organique autorisée avant la CIPAN sauf si elle est suivie d'une céréale d'hiver.	Possible sans destruction du couvert.	Possible sans destruction du couvert.	- L'obligation "CIPAN" tombe si la culture qui suit est une culture d'hiver ou si l'épandage est limité à 80 kg d'azote organique/ha sur pailles enfouies. - Le couvert doit recouvrir le sol à concurrence de 75 % à un moment donné. - Les repousses ne sont pas autorisées.
VULNÉRABLE			
- Fertilisation azotée minérale déconseillée (risque APL élevé). - Fertilisation organique autorisée si respect des conditions d'épandage.	Possible sans destruction du couvert.	Possible sans destruction du couvert.	- Le couvert doit recouvrir le sol à concurrence de 75 % au moins dès le 1/11. - Les repousses sont autorisées sauf si apport de matière organique entre le 01/07 et le 15/09.
Fertilisation interdite.	Possible sans destruction du couvert.	Possible sans destruction du couvert.	Pas d'obligation si une culture est implantée entre la légumineuse récoltée avant le 01/08 et le froment.
(BCAE) - PARTOUT EN WALLONIE			
Fertilisation autorisée moyennant le respect des conditions d'épandage.	Possible sans destruction du couvert.	Possible sans destruction du couvert.	Les repousses sont autorisées si elles couvrent 75 % de la parcelle au 01/11.
DES SOLS » - PARTOUT EN WALLONIE			
Fertilisation autorisée moyennant le respect des conditions d'épandage.	Possible sans destruction du couvert.	Possible sans destruction du couvert à partir du 01/01.	- La destruction chimique du couvert est interdite jusqu'au 15/02 en 2023 et 2024. - À partir de 2026, la destruction chimique du couvert sera interdite. - Les repousses de céréales sont autorisées si le taux de couverture est élevé.

CIPAN : Cultures IntermédiaIRES Pièges à Nitrate

Composition de la CIPAN

La somme des rapports entre la densité de semis de chaque légumineuse et sa densité de semis en culture pure ne peut pas dépasser 0,5 et la somme des rapports entre la densité de semis de chaque non-légumineuse et sa densité en culture pure est supérieure à 0,5.

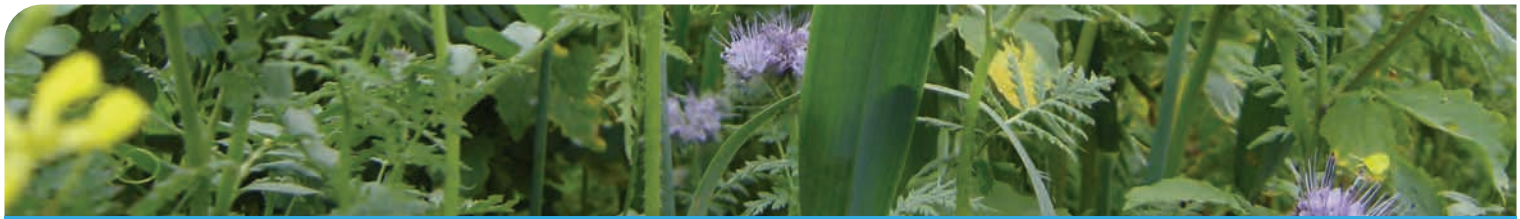
EXEMPLE :

	Densité pure	Densité semée	Densité semée / Densité en pure	
Trèfle incarnat	25	5,5	0,22	≤ 0,5 → ok
Vesce velue	35	10	0,28	
Moutarde blanche	8	2	0,25	> 0,5 → ok
Phacélie	10	3	0,30	

Somme des rapports « légumineuses » = 0,22 + 0,28 = 0,5 → ≤ 0,5 ok
Somme des rapports « non-légumineuses » = 0,25 + 0,30 = 0,55 → > 0,5 ok

LISTE DES DENSITÉS DE SEMIS HABITUELLEMENT UTILISÉES DANS LES CULTURES PURES

COUVERT	TYPE	KG/HA	COUVERT	TYPE	KG/HA
Avoine brésilienne	Graminée	40	Pois fourrager	Légumineuse	100
Avoine de printemps	Graminée	120	Pois protéagineux	Légumineuse	200
Avoine d'hiver	Graminée	120	Radis chinois	Crucifère	10
Cameline	Crucifère	5	Radis fourrager	Crucifère	12
Colza fourrager	Crucifère	10	Ray-grass italien	Graminée	20
Fénugrec	Légumineuse	30	Sainfoin (cosse)	Légumineuse	130
Féverole	Légumineuse	235	Sainfoin (décortiqué)	Légumineuse	40
Gesse	Légumineuse	50	Sarrasin	Polygonacée	40
Lentille fourragère	Légumineuse	100	Seigle forestier	Graminée	40
Lin	Linacée	40	Seigle fourrager	Graminée	120
Lotier corniculé	Légumineuse	25	Sorgho fourrager	Graminée	25
Luzerne	Légumineuse	25	Tournesol	Composée	50
Mélilot	Légumineuse	25	Trèfle blanc	Légumineuse	5
Millet perlé	Graminée	25	Trèfle d'Alexandrie	Légumineuse	25
Minette	Légumineuse	25	Trèfle de Micheli	Légumineuse	10
Moha fourrager	Graminée	25	Trèfle de Perse	Légumineuse	20
Moutarde blanche	Crucifère	8	Trèfle incarnat	Légumineuse	25
Moutarde brune	Crucifère	3	Trèfle violet	Légumineuse	25
Moutarde d'Abyssinie	Crucifère	6	Vesce commune	Légumineuse	50
Niger	Composée	8	Vesce pourpre	Légumineuse	55
Phacélie	Hydrophyllacée	10	Vesce velue	Légumineuse	35

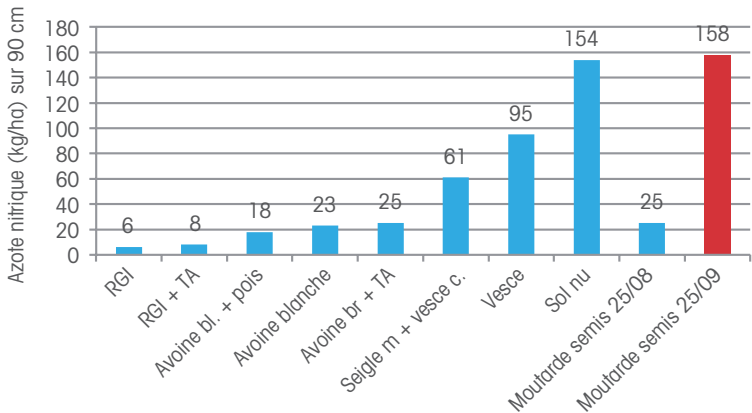


CIPAN : Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrate

Efficacité des CIPAN

L'efficacité d'une CIPAN sur le piégeage de l'azote n'est plus à démontrer. Le couvert végétal va permettre de réduire de manière significative le lessivage du nitrate en hiver diminuant ainsi le risque de pollution des nappes phréatiques. Comme l'indique le graphique, les mélanges avec légumineuses sont aussi efficaces. Cependant, une légumineuse pure a un effet piège à nitrate limité.

CIPAN APRÈS POIS : RELIQUATS AZOTÉS 2 MOIS APRÈS LE SEMIS



Ce graphique montre que les CIPAN sont très efficaces pour réduire le lessivage du nitrate en hiver et ainsi protéger l'eau. Il est donc particulièrement recommandé voire obligatoire d'implanter des CIPAN dans les situations suivantes :

- après les céréales (lorsqu'une culture de printemps sera implantée) ;
- après les cultures laissant un reliquat azoté élevé (pois, lin, haricots, épinards...) ;
- après un épandage de matière organique.

Source : UCL-ELIA

Techniques de semis

SEMIS EN LIGNE	SEMIS À LA VOLÉE	SEMIS SUR DÉCHAUMEUR	SEMIS SUR MOISSONNEUSE-BATTEUSE	EPARILLEUR DE MENUES PAILLES SUR MOISSONNEUSE-BATTEUSE
AVANTAGES				
• bon taux de levée • répartition homogène • bon contact sol-graine (recouvrement)	• utilisation du matériel présent (centrifuge) • installation simple sur quad ou autres engins • coût faible • semis rapide	• bon contact sol-graine • faible coût • bonne répartition des semences	• valorise l'humidité du sol • faible coût • gain de temps et d'énergie	• économique • pas d'investissement de semences • gain de temps et d'énergie
INCONVÉNIENTS				
• coût et temps d'implantation plus élevés que les autres méthodes	• mauvais contact entre la graine et le sol • irrégularité dans la levée • levée dépendante du taux d'humidité du sol • adapté principalement à la moutarde	• levée dépendante de l'humidité du sol • peu de contrôle de la profondeur de semis • capacité de trémie réduite	• nécessite une adaptation spécifique sur la moissonneuse • difficile à adapter sur grande largeur • nécessite des terres propres • mauvais contact entre la graine et le sol	• investissement d'un éparilleur sur la machine (puissance supplémentaire) • mauvais contact entre la graine et le sol



CIPAN : Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrate

Choix d'un couvert

La dose de semis peut être adaptée en fonction de la technique de semis utilisée et du but recherché.

	MOUTARDE BLANCHE	RADIS	PHACÉLIE	AVOINE DE PRINTEMPS (avoine blanche)	AVOINE BRÉSILIENNE (avoine rude)
Densité de semis (kg/ha)	8 à 10	12 à 15	5 à 10	60 à 80	30 à 50
Coût des semences (€/ha)	20 à 25	39 à 48	22 à 45	126 à 168	55 à 92
Périodes de semis optimales	15/08 au 15/09	1/07 au 1/09	15/07 au 31/08	1/07 au 31/08	1/07 au 31/08
Facilité d'implantation	Bonne	Bonne	Faible	Moyenne	Moyenne
Couverture de sol	Bon	Mauvais	Bon	Bon	Moyen
Piégeage de l'azote	+++	+++	++	++	++
Rendement	+++	+++	+++	+++	+++
Résistance à la sécheresse	+	+++	+	++	+
Concurrence aux adventices	++	++	++	+++	+
Qualité du fourrage	-	+	-	+	+
Maladies, ravageurs	-	-	-	+/-	+
Pâturage automnal	-	+	-	+/-	-
Ensilage ou préfanage	-	-	-	++	+
Récolte au printemps	-	-	-	-	-
Coût	+++	++	++	++	+
Avantages	• Facile à planter • Système racinaire profond (80 cm) • Semences peu onéreuses • Effet anti-nématodes selon variétés	• Résistant à la sécheresse • Effet anti-nématodes selon variétés	• Couverture rapide du sol • Bon précédent pour la plupart des cultures	• Possibilité d'utilisation de semences fermières • Fourrage d'appoint • Pas de transmission du piétin	• Possibilité d'utilisation de semences fermières • Fourrage d'appoint • Pas de transmission du piétin • Résistance à la rouille
Inconvénients	• Risque de multiplication des nématodes si variétés non résistantes • Sensible aux Sclerotinia et Alternaria • Lignifie vite	• Destruction difficile • Risque de production de graines pour les types précoces • Sensible aux Sclerotinia et Alternaria	• Nécessite un semis de qualité • Sensible aux Scérotinia	• Implantation à soigner (graine enterrée)	• Implantation à soigner (graine enterrée)



CIPAN : Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrate

RAY-GRASS ITALIEN	SEIGLE	REPOUSSES DE CÉRÉALES	TRÈFLE D'ALEXANDRIE	TRÈFLE INCARNAT	VESCE	POIS FOURRAGER
20 à 30	80 à 100	/	25 à 30	20 à 25	50	100
28 à 41	111 à 139	0	97 à 116	63 à 78	107	149
1/07 au 1/09	1/07 au 31/08	/	1 au 15/08	1/08 à 1/09 (récolte au printemps)	Avant le 15/08	1 au 15/08
Moyenne à bonne	Moyenne	Bonne	Très facile (à peine enterrée)	Très facile	Faible	Faible
Moyen	Mauvais	Moyen	Moyen	Moyen	Bon	Mauvais
++	++	+	++	++	++	++
++	+	+	++	++	++	+++
-	+	+				
+	+	+	-	-	-	-
++	+	-	++	++	+	++
+	-	+/-		+/-	-	+
++	+/-	-	++	++	++	non
+++	++	-	++	++	++	++
++	+	-	-	+	-	-
+	++	+++	-	-	+	-
• Effet positif sur la structure du sol • Fourrage de qualité	• Possibilité d'implantation tardive • Possibilité d'utilisation de semences fermières • Fourrage d'appoint	• Faible coût	• Possibilité de l'associer à une graminée • Destruction facile • Existe en multiculture	• Possibilité de l'associer à une graminée • Récolte de printemps possible	• Possibilité de l'associer à une céréale (tuteur)	• Possibilité de l'associer à une graminée
• Risque de manque d'eau pour la culture suivante si destruction tardive • Destruction difficile	• Risque de manque d'eau et mobilisation d'azote pour la culture suivante si destruction tardive	• Transmission maladies • Hétérogénéité du semis	• Semis précoce • Sensible aux sulfonjurées utilisées dans les céréales	• Destruction difficile • Sensible aux sulfonjurées utilisées dans les céréales	• Implantation à soigner (graine enterrée)	• Implantation à soigner (graine enterrée) • Semis précoce

Sources : Labreuche J., Arvalis Institut du Végétal, 2011, Perspectives agricoles n°314 (2006), Livret de l'agriculture (DGA Wallonie, 2004)



CIPAN : Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrate

Mélanges d'espèces

Le mélange d'espèces permet une meilleure couverture du sol, une production de biomasse supérieure, une amélioration de la structure du sol...

Afin d'obtenir un couvert bien développé, il faut choisir des espèces avec des exigences compatibles au niveau de la date et profondeur de semis et de la vitesse de croissance. Il faut adapter la densité de chaque espèce afin d'éviter une surdensité. Pour calculer les doses de semis des mélanges, une technique consiste à diviser la dose de semis de l'espèce en pure par le nombre d'espèces présentes dans le mélange. Néanmoins, pour certaines espèces comme la moutarde, il faut limiter sa dose à 2 kg dans le mélange.

EXEMPLES DE MÉLANGES EN ACCORD AVEC LE PGDA

	MOUTARDE	TRÈFLE D'ALEXANDRIE ET INCARNAT	VESCE COMMUNE	POIS FOURRAGER	PHACÉLIE
Avoine de printemps	40 / 2	80 / 10	80* / 20	80* / 25	40 / 5
Avoine brésilienne	20 / 2	21* / 10	21* / 20	21* / 20	20 / 5
Ray grass d'Italie		20 / 10	20 / 20	20 / 20	non conseillé
Seigle	40 / 2	61* / 10	61* / 20	61* / 25	40 / 5
Moutarde		non conseillé	non conseillé	non conseillé	1,5 / 4

* Si vous désirez faucher, il est nécessaire d'ajouter du ray-grass au mélange en quantité suffisante afin d'assurer la repousse. Source : UCL-ELIA

Effet azote d'une CIPAN sur la culture suivante

La CIPAN, en se décomposant, libère de l'azote qui sera alors disponible pour la culture suivante. Il y a toutefois de grandes différences d'effet « azote » en fonction de la biomasse produite, de l'espèce choisie, de son état physiologique au moment de la destruction, du type et de la date de destruction (enfouissement) :

- Les couverts contenant des légumineuses en association sont plus riches en azote, contrairement aux couverts sans légumineuses, surtout si ceux-ci présentent un stade fort avancé (céréales à l'épiaison, moutardes avancées dans la floraison,...).
- La vitesse de libération de l'azote par le couvert dépend du rapport carbone/azote (C/N). Plus il est bas plus la minéralisation est rapide et élevée. Un couvert comprenant des légumineuses ou constitué d'espèces détruites à un stade jeune (C/N entre 10 et 20) libère de l'ordre de 50 % de l'azote contenu dans la CIPAN.

La contribution de la culture intermédiaire à la fertilisation de la culture suivante peut être estimée à partir du tableau indicatif de la page suivante. Il est important d'en tenir compte pour pouvoir raisonner adéquatement sa fertilisation. Ces valeurs ont été obtenues à partir d'essais réalisés en Wallonie pendant une dizaine d'années.



CIPAN : Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrate

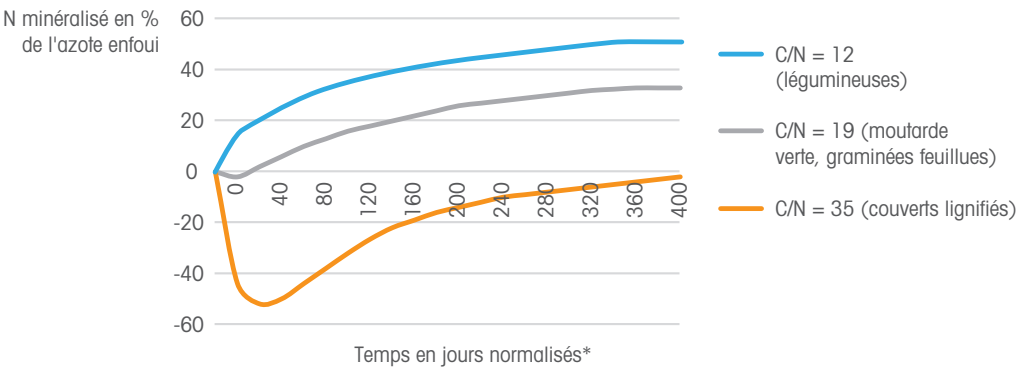
AZOTE LIBÉRÉ PAR LES CIPAN (KG D'AZOTE PAR HA)

	PRODUCTION FAIBLE	PRODUCTION NORMALE	PRODUCTION EXCEPTIONNELLE
CIPAN sans légumineuses	15	25	35
CIPAN avec légumineuses	15	30	45

Source : CRA-W

Ces valeurs indicatives s'appliquent pour un enfouissement au mois de décembre. Pour certains couverts lignifiés (moutardes, graminées), le rapport C/N peut être élevé et dans ce cas la libération d'azote se fera sur le long terme et peut être considérée comme négligeable voire négative ($C/N > 35$) pour la culture qui suit la CIPAN.

CINÉTIQUE DE MINÉRALISATION DE L'AZOTE CONTENU DANS LES RÉSIDUS VÉGÉTAUX ENFOUIS



Source : Arvalis-Cultures Intermédiaires, Impacts et Conduites (2011)

* Un jour normalisé correspond à un laps de temps de 24 heures à des conditions de températures (15° C) et d'humidité fixées.

Fertilisation d'une CIPAN

Pour se développer, la CIPAN utilise le reliquat post-récolte, la minéralisation d'été-automne et l'azote libéré par les éventuels épandages de matières organiques. La fertilisation minérale n'est donc pas nécessaire sauf éventuellement pour les cultures dérobées à but fourrager sans légumineuse (ex : ray-grass). L'intégration d'une légumineuse dans le mélange permettra au couvert en place de disposer d'un complément d'azote.

Exemple : Avoine de printemps implantée après une récolte d'escourgeon

RENDEMENT T MS/HA APRÈS 67 JOURS	
Avoine sans Azote	2,6
Avoine + 60 uN/ha	3,1
Avoine + Vesce commune	2,9
Avoine + Pois fourrager	3,3

Source : UCL-ELIA

L'apport de matière organique avant une CIPAN contenant des légumineuses est autorisé. Attention toutefois aux conditions spécifiques d'épandage avant ou après une culture de légumineuses.



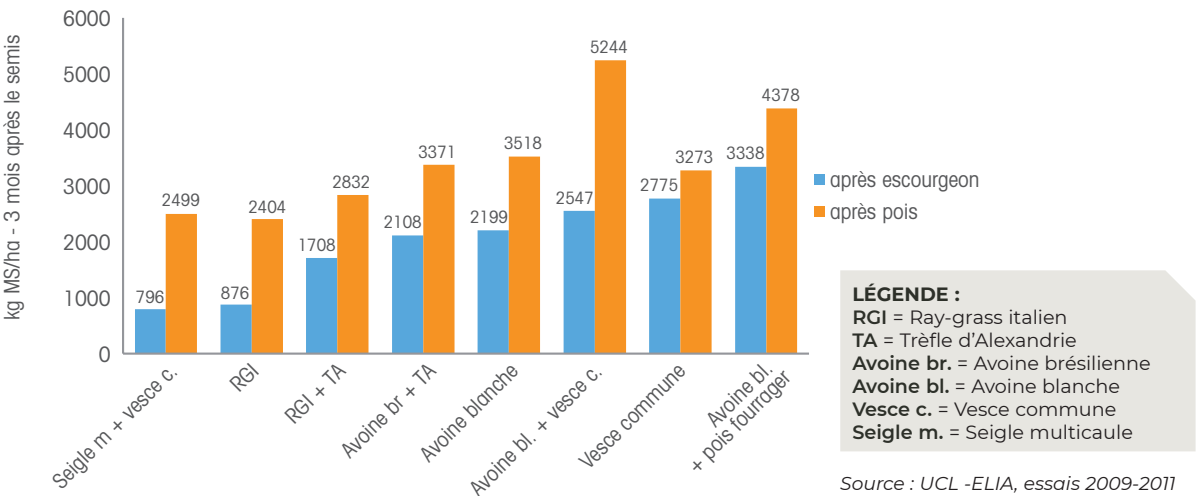
CIPAN : Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrate

Rendement et qualité fourragère

Un essai a été mené durant 3 années après pois de conserverie et 2 années après escourgeon. Voici les enseignements principaux :

- La majorité des CIPAN testées produisent un rendement suffisant en tant que fourrage. Pour une bonne valorisation fourragère, il est cependant intéressant de privilégier une seule récolte à l'optimum, c'est-à-dire en ayant un équilibre entre rendement et qualité du fourrage. Il faut compter environ 65 à 80 jours entre le semis et la récolte selon les espèces et les mélanges pour obtenir un rendement optimum.
- Un semis en juillet permet d'atteindre le stade optimum pour une récolte en fin d'été ou début d'automne.
- En cas de déficit hydrique, l'association d'une légumineuse à une graminée permet de maintenir un niveau de production suffisant.
- Les mélanges associant des légumineuses donnent de bons résultats qualitatifs, agronomiques et environnementaux. Les paramètres énergétiques et protéiques sont également intéressants. L'ajout de légumineuses dans les mélanges permet d'éviter la fertilisation.

RENDEMENT MOYEN SANS FERTILISATION



Source : UCL -ELIA, essais 2009-2011

VALEURS MOYENNES SUR 3 ANS – 90 JOURS APRÈS SEMIS – PRÉCÉDENT POIS DE CONSERVERIE

	RENDEMENT MOYEN (T MS/HA)	MATIÈRE AZOTÉE TOTALE (%)	VEM/KG MS	DIGESTIBILITÉ (%)	DVE (g/kg MS)	OEB (g/kg MS)
Avoine brésilienne + Trèfle d'Alexandrie	3,37	16,2	836	66	64	40
Avoine de printemps + Pois fourrager	4,38	15,4	799	63	59	37
Avoine de printemps	3,52	12,1	755	58	51	10
RG d'Italie	2,40	16,7	945	81	76	36
RG d'Italie + Trèfle d'Alexandrie	2,83	18,5	950	79	78	52
Seigle multicaule + Vesce	2,50	22,3	974	79	81	90
Vesce commune	3,3	21,2	921	73	75	84



CIPAN : Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrate

Techniques de destruction

La période et le mode de destruction doivent être choisis pour permettre une bonne décomposition des résidus, éviter un ressuyage du sol trop lent au printemps mais également pour éviter un effet négatif sur la disponibilité en eau et en azote pour la culture qui suit.

Trois modes de destruction existent : climatique (gel), mécanique (labour, travail du sol, broyage, roulage, hersage) et chimique (herbicide). Chacune de ces techniques de destruction a ses points forts et ses faiblesses en termes de temps de travail, de coût, de faisabilité, du respect de l'environnement... Certaines combinaisons de techniques sont possibles pour assurer une destruction efficace (gel puis labour, broyage puis labour...).

Attention: à partir de 2026, la destruction chimique sera interdite dans le cadre de l'éco-régime "Couverture longue des sols (CLS)".

SENSIBILITÉ DES CULTURES INTERMÉDIAIRES À DIFFÉRENTS MODES DE DESTRUCTION

ESPÈCES		STADE	GEL	ROULAGE EN PÉRIODE DE GEL	BROYAGE	LABOUR	DÉCHAUMAGE	GLYPHOSATE
Ray-grass italien, seigle			-	-	-	++	+	++
Moutarde			++ (-5 à -10°)	++	+++	++	+++	++
Avoine (brésilienne ou blanche)	tallée		+	-	-	++	++	+++
	épiée		++ (-8°)	+	+	+	+	+++
Radis fourrager	précoce		+	+	+	++	+	++
	tardif		-	-	-	++	+	++
Phacélie			++ (-5 à -13°)	+++	++	+++	++	++
Trèfle d'Alexandrie, vesce, pois, féverole			++ (-5 à -10°)	++	+	+++	+	+
Repousses de céréales d'hiver			-	+	-	++	+	+

-	+	++	+++
peu sensible	assez sensible	sensible	très sensible

Source : Tiré en partie de : Labreuche J., Arvalis Institut du Végétal, 2011.

Dans le cas de mélanges de différentes espèces, le mode de destruction doit être choisi en fonction de l'espèce la plus difficile à détruire.



Contact

PROTECT'EAU

info@protecteau.be • www.protecteau.be

Numéro général pour contacter tous nos services : 081/ 39 74 40

APPUI SCIENTIFIQUE :

UCL-Earth and life Institute-pôle agronomie (ELIA)
Place Croix du Sud, 2
1348 Louvain-la-Neuve
010/47 92 86
marc.detoffoli@uclouvain.be