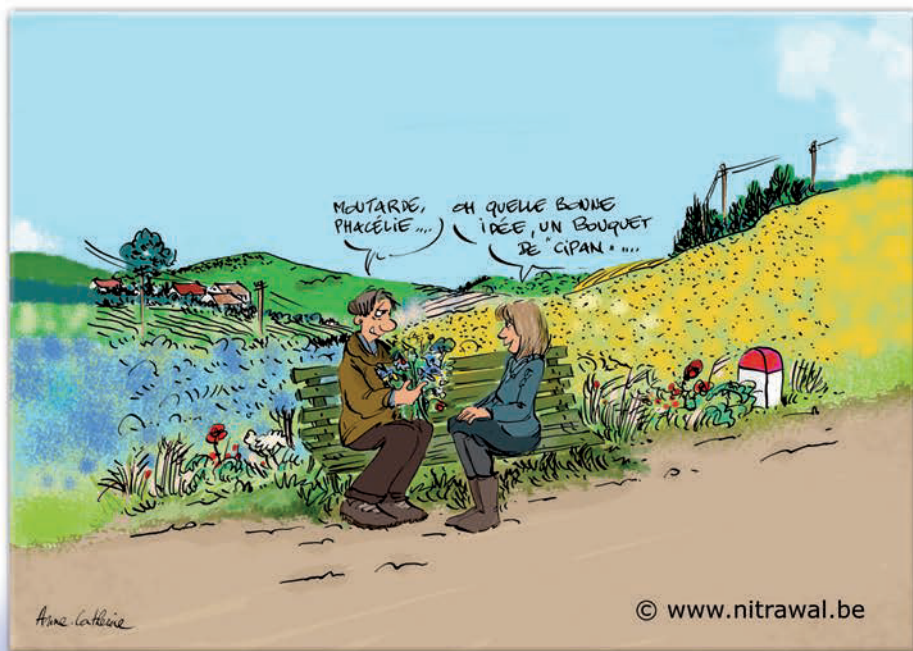


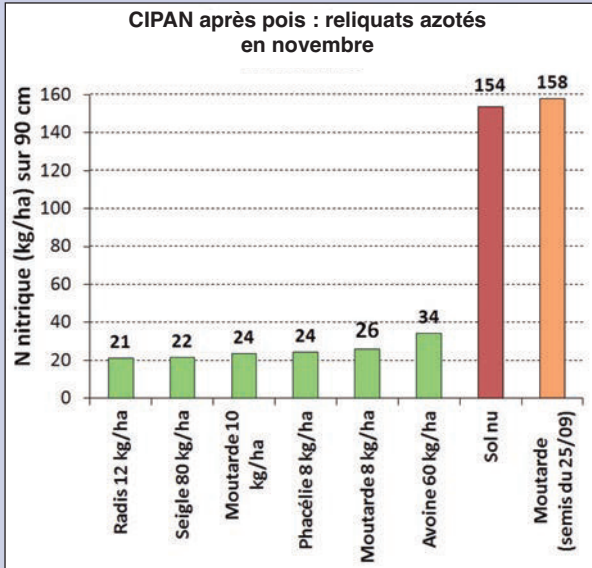
# La culture intermédiaire, une culture à part entière



*Les cultures intermédiaires (CIPAN), en plus de leur rôle de piège à nitrates, remplissent un ensemble de fonctions intéressantes pour les cultures. Le choix de l'espèce doit être fait en fonction des avantages que l'on cherche à en tirer mais également en tenant compte d'un certain nombre de contraintes plus générales liées à la rotation, au coût, au matériel disponible dans l'exploitation, au type de sol et à la réglementation.*

# Efficacité des CIPAN

L'efficacité des différentes CIPAN peut être appréciée par une analyse de sol qui mesure la quantité d'azote sous forme de nitrate en entrée d'hiver lors de la reprise du drainage hivernal.



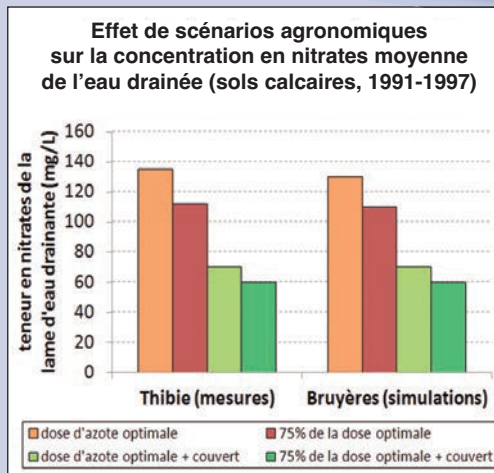
Source : Nitrawal, essai Melles (Belgique), 2008

Dans les conditions particulières de cet essai, les moutardes semées tardivement (25/09) se sont mal développées et n'ont pas été efficaces pour piéger le nitrate. Les autres couverts de cet essai, semés le 25 août, étaient bien développés et ont capté l'azote efficacement.

*Ces graphiques montrent que les CIPAN sont très efficaces pour réduire le lessivage du nitrate en hiver. Il est donc particulièrement recommandé 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.

Le graphique ci-contre met en évidence que, dans le cadre de simulations ou de mesures réelles, l'efficacité d'une couverture du sol est bien supérieure à une réduction de la dose d'azote apportée sur la culture précédente : les pertes de nitrate sont pratiquement divisées par deux avec la mise en place d'un couvert.



Source : Mary et al., 2002 - Beaudoin et al., 2004 (France)

# Choix d'un couvert

	Ray-grass italien	Moutarde	Avoine de printemps	Avoine brésilienne	Radis
Densité de semis (kg/ha)	20 à 30	8 à 10	60 à 80	30 à 50	12 à 15
Coût des semences €/ha (2012)	Moyen 45 à 70	Faible 7 à 14	Faible 11 à 14	Elevé 50 à 100	Faible 35 à 55
Périodes de semis optimales	1/7 au 1/9	15/8 au 15/9	1/7 au 31/8	1/7 au 31/8	1/7 au 1/9
Facilité d'implantation	Moyenne à bonne	Bonne	Moyenne	Moyenne	Bonne
Couverture de sol	Rapide	Très rapide	Rapide	Rapide	Rapide
Piégeage de l'azote	++	+++	++	++	+++
Avantages	Effet positif sur la structure du sol Fourrage de qualité	Système racinaire profond (80 cm) Semences peu onéreuses Effet anti-nématode selon variétés	Possibilité d'utilisation de semence fermière Fourrage d'appoint Pas de transmission du piétin	Possibilité d'utilisation de semence fermière Fourrage d'appoint Pas de transmission du piétin Résistance à la rouille	Moins sensible au stress hydrique qu'une moutarde Effet antinématode selon variétés
Inconvénients	Risque de manque d'eau pour la culture suivante si destruction tardive Destruction difficile	Risque de multiplication des nématodes si variétés non résistantes	Implantation à soigner (graine enterrée)	Implantation à soigner (graine enterrée)	Destruction difficile Risque de production de graines pour les types précoces



	Seigle ou triticale	Phacélie	Ray-grass + trèfle d'Alexandrie	Avoine brésilienne + trèfle d'Alexandrie	Seigle + vesce	Repousses de céréales
	80 à 100	5 à 10	20 + 10	20 + 10	40 + 20	/
	Faible (seigle)	Moyen	Elevé	Elevé	Faible	
	70 (triticale) 16 à 20 (seigle)	25 à 50	60 à 75	75 à 80	45 à 55	0
	1/7 au 31/8	15/7 au 31/8	1/7 au 31/7 (fourrage)	1/7 au 31/7 (fourrage)	1/7 au 31/7 (fourrage)	/
	Moyenne	Faible	Faible	Faible	Faible	Bonne
	Lent	Rapide	Rapide	Rapide	Moyen	Moyen
	++	++	++	++	+	+
tu e de	Possibilité d'implantation tardive Possibilité d'utilisation de semence fermière Fourrage de qualité	Couverture rapide du sol Convient à tous les types de rotation	Production d'un fourrage de qualité	Production d'un fourrage de qualité	Production d'un fourrage de qualité	Faible coût
ile s	Risque de manque d'eau et de mobilisation d'azote pour la culture suivante si destruction tardive	Nécessite un semis de qualité Difficulté de labour dans certains cas	Semis précoce	Implantation à soigner (graine enterrée)	Semis précoce	Transmission maladies Hétérogénéité du semis

Sources : Labreuche J., Arvalis Institut du Végétal, 2011, Perspectives agricoles n°314 (2006), Livret de l'agriculture (DGA Wallonie, 2004), Plaquette "Itinéraires techniques des couverts végétaux pendant l'interculture" (Chambres d'agriculture de Picardie et Instituts techniques)

## Fertilisation du couvert

Pour se développer, la CIPAN utilise le reliquat post-récolte, la minéralisation d'été-automne et l'azote libéré par les éventuels épandages d'effluents. La fertilisation n'est donc pas nécessaire sauf éventuellement pour les cultures dérobées à but fourrager (ray-grass...). L'incorporation d'une légumineuse dans le mélange permettra à l'espèce non légumineuse de disposer d'une partie supplémentaire d'azote.

# Techniques de semis

Semis en ligne	Semis à la volée	Semis sur déchaumeur	Semis sur moissonneuse-batteuse	Eparpilleur de menues pailles sur moissonneuse-batteuse
<b>AVANTAGES</b>				
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	Economique  Pas d'investissement de semences  Gain de temps et d'énergie
<b>INCONVENIENTS</b>				
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  Non adapté aux grosses graines et à la phacélie	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	Investissement d'un éparpilleur sur la machine (puissance supplémentaire)  Augmentation de la consommation en carburant

# 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. Attention à respecter la réglementation en vigueur dans votre région.

Trois modes de destruction existent : climatique (gel), mécanique (labour, travail du sol, broyage) et chimique (herbicide). Chacune de ces techniques de destruction a ses points forts et ses points faibles en termes de temps de travail, de coût, de faisabilité... Par ailleurs, la sensibilité du couvert à ces moyens de destruction diffère selon l'espèce, mais aussi parfois selon le stade atteint. Certaines combinaisons de techniques sont possibles pour assurer une destruction efficace (gel puis labour, broyage puis labour...).

## Destruction climatique par le gel

Le gel est la solution la plus neutre d'un point de

vue environnemental et la moins coûteuse. Cette technique ne dégrade pas la structure du sol. Cependant, l'intensité, le moment et la durée du gel sont très aléatoires d'une année à l'autre. La sensibilité des cultures intermédiaires au gel est fortement variable selon les espèces, leur stade de développement. Les adventices présentes sous le couvert sont en outre peu fréquemment touchées. Le roulage par temps de gel permet d'améliorer l'efficacité de la destruction.

## Destruction mécanique par broyage

La fenêtre climatique durant laquelle peuvent être réalisés les broyages est plus étendue que pour le gel, mais les conditions de sol doivent être portantes. Les inconvénients du broyage sont le temps de cette technique, son coût, et le fait que de nombreuses espèces y sont peu sensibles (graminées, repousses de céréales...). Il permet néanmoins de réduire le volume de végétation pour faciliter le labour.

## Destruction mécanique par labour

L'avantage du labour est de permettre une restructuration du sol en même temps que la destruction de la culture intermédiaire. Cette technique est efficace sur toutes les espèces (sauf sur les hauts couverts où un broyage préalable est nécessaire). L'absence de résidus à la surface du sol peut constituer un avantage en évitant les risques de bourrage lors du semis de la culture de printemps, mais constitue un inconvénient en exposant le sol superficiel à l'érosion. Il faut également éviter de localiser la biomasse en fond de raie, sous peine de compromettre la dégradation de celle-ci (absence d'oxygène) et le développement de la culture suivante.

## Destruction par déchaumage

Le déchaumage peut se faire à l'aide d'un outil à dents ou à disques. Les avantages de cette technique sont qu'elle prépare déjà le semis de

la culture suivante et qu'elle convient pour de nombreuses espèces. Par contre, le sol doit être parfaitement ressuyé et des risques de bourrage sont possibles.

## Destruction chimique par pulvérisation

Le prix de revient de la destruction chimique à l'aide d'un herbicide non sélectif associé ou non à un anti-dicotylédones est similaire à celui du broyage, mais le débit de chantier y est nettement supérieur. De nombreuses espèces sont sensibles au glyphosate, mais pour les mélanges contenant des légumineuses, une association avec un anti-dicotylédones est recommandée pour assurer une destruction totale. La destruction chimique nécessite toutefois de déshiverner le pulvérisateur. De plus, si l'application est réalisée sur un sol filtrant lorsque la période de drainage est entamée, le produit risque d'être entraîné vers les eaux de surface et les nappes.

# Sensibilité des cultures intermédiaires à différents modes de destruction

Espèces		Gel	Roulage en période de gel	Broyage	Labour	Déchaumage	Glyphosate	Glyphosate + 2-4D
Ray-grass italien, seigle		-	-	-	++	+	++	
Moutarde		++ (- 5 à - 10°)	++	+++	++	+++	++	+++
Avoine (brésilienne ou blanche)	Tallée	+	-	-	++	++	+++	
	Epiée	++ (- 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

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.

# 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 plante utilisée, de son état physiologique au moment de l'enfouissement et de la date d'enfouissement. Cependant, au même titre que le lessivage hivernal ou le type de culture précédente, la CIPAN a un impact important sur le profil azoté disponible au printemps qu'il

est utile de connaître par analyse pour pouvoir raisonner adéquatement sa fertilisation. La contribution de la culture intermédiaire à la fertilisation de la culture suivante peut être estimée à partir du tableau ci-dessous. Cette contribution dépend du type de couvert, de sa production de biomasse, de sa date de destruction et de la date de mesure du reliquat.

**Fournitures d'azote pour la culture suivante suite à la minéralisation des résidus de la culture intermédiaire (en kg N/ha)**

	Production de la CI (tMS/ha)	Cas général		Cultures implantées à partir d'avril (maïs, pomme de terre...)	
		Destruction nov/déc	Destruction > janvier	Destruction nov/déc	Destruction > janvier
Crucifères (moutarde, radis...)	Jusqu'à 1	5	10	0	5
	Entre 1 et 3	10	15	5	10
	A partir de 3	15	20	10	15
Graminées de type seigle, avoine,...	Jusqu'à 1	0	5	0	0
	Entre 1 et 3	5	10	0	5
	A partir de 3	10	15	5	10
Graminées de type ray-grass	Jusqu'à 1	5	10	0	5
	Entre 1 et 3	10	15	5	10
	A partir de 3	15	20	10	15
Légumineuses	Jusqu'à 1	10	20	5	10
	Entre 1 et 3	20	30	10	20
	A partir de 3	30	40	20	30
Hydrophyllacées (phacélie)	Jusqu'à 1	0	5	0	0
	Entre 1 et 3	5	10	0	5
	A partir de 3	10	15	5	10
Mélanges graminées Légumineuses	Jusqu'à 1	5	13	3	5
	Entre 1 et 3	13	20	5	13
	A partir de 3	20	28	13	20
Mélanges crucifères Légumineuses	Jusqu'à 1	8	15	3	8
	Entre 1 et 3	15	23	8	15
	A partir de 3	23	30	15	23

Source : brochure "Cultures intermédiaires - impacts et conduite", Arvalis/Cetiom/ITB/ITL, août 2011 (chapitre 17)

# Intérêts des CIPAN

## Piège à nitrates

Les CIPAN absorbent une grande partie de l'azote présent dans le sol après la récolte et de l'azote produit par la minéralisation estivale et automnale. Cet azote ne sera pas lessivé vers les nappes d'eau souterraines pendant l'hiver et sera restitué en partie à la culture suivante.

## Maintien du taux d'humus

Une fois enfouies dans le sol, les CIPAN se décomposent et enrichissent le sol en matière organique qui se transforme ensuite en humus.



## Structure du sol

Les CIPAN maintiennent et améliorent la structure du sol grâce à leur système racinaire.

## Production de fourrage

Certaines CIPAN peuvent produire un fourrage d'appoint pour les animaux.

## Lutte contre l'érosion

Grâce à leur couverture végétale, les CIPAN diminuent l'impact au sol des gouttes de pluie et les racines maintiennent la cohésion entre les particules de sol.

## Lutte contre les adventices

En couvrant le sol rapidement, les CIPAN diminuent la germination des adventices.



# SUN

Sustainable Use of Nitrogen



*Les partenaires du projet SUN pour la rédaction de cette fiche*



### Nitrawal asbl

Chaussée de Namur 47  
5030 Gemblooux-Belgique  
Tél : (+32)081/627307  
Mail : info@nitrawal.be  
www.nitrawal.be

### Chambre d'Agriculture du Nord Pas de Calais

2 rue de l'Épau  
59230 SARS ET ROSIERES-France  
Tél. : (+33)03 27 21 46 90  
Mail : pierre.mortreux@agriculture-npdc.fr

### Chambre d'Agriculture de l'Aisne

1 rue René Blondelle - 02007 LAON cedex  
Tél : (+33)03 23 22 50 99  
Mail : celine.guiard-vanlaethem@ma02.org  
sophie.cappe@ma02.org alain.tournier@ma02.org  
www.agri02.com