



Cultures intermédiaires



Définition générale de la pratique

Les «Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates» (CIPAN) constituent l'une des familles de couverts végétaux permettant d'éviter que les sols restent nus pendant l'hiver. Elles s'implantent entre la récolte des cultures d'été ou d'automne et les semis des cultures de printemps. Dès 2012, la couverture hivernale des sols sera obligatoire pour couvrir la totalité des sols nus l'hiver sur l'ensemble des exploitations situées en zone vulnérable (directive nitrates). En effet, l'implantation de CIPAN permet de réduire le lessivage des nitrates, l'érosion des sols, le développement des adventices par effet de concurrence. A noter que le maintien en place des résidus (maïs) ou les repousses permettent aussi de couvrir les sols.



Quel est l'impact de la pratique sur la biodiversité ?

L'implantation d'un couvert d'interculture présente de nombreux intérêts pour la biodiversité : la mise en place d'un couvert sert de **refuge** à la petite faune de plaine (perdrix, faisan, lièvre...) tout en lui apportant de la **nourriture**. Un couvert fleuri permettra le développement des insectes **pollinisateurs**.

Attention, la pratique peut aussi favoriser la prolifération des taupins et limaces. Pour les limaces, le développement des carabes auxiliaires peut permettre de trouver un équilibre.

Type de biodiversité visée :

- > Faune
 - Mammifères
 - Oiseaux
 - Insectes auxiliaires
 - Vers de terre
 - Autres arthropodes

Eau
Sol

La pratique a-t-elle des impacts sur d'autres enjeux ?



Les enjeux environnementaux sont importants : les cultures intermédiaires captent l'azote du sol et évitent ainsi leur lessivage. Elles limitent également l'érosion hydrique et éolienne en maintenant les limons à la parcelle.

Il y a une **limitation de la pollution des cours d'eau et des nappes phréatiques**.

La mise en place d'un couvert **peut améliorer la structure du sol**. Cet élément est particulièrement important pour les agriculteurs pratiquant les Techniques Culturelles Simplifiées (TCS) ou le semis direct.

Quels sont les intérêts potentiels de cette pratique ?



La mise en place d'un couvert hivernal peut répondre aux objectifs de l'exploitant :

- Introduction de nouvelles espèces dans la rotation (pour diminuer la pression parasitaire),
- Enrichissement du sol en matière organique (effet humus des résidus),
- Amélioration de la portance des sols,
- Limitation du développement des adventices (par étouffement),
- Amélioration de la fertilité des sols tout en limitant la fertilisation directe (organique ou minérale) en restituant de l'azote et d'autres éléments fertilisants (potasse, phosphore...) du couvert à la culture suivante (économie possible de 30 à 70 unités d'azote selon la nature et le développement du couvert),
- Si l'arrêté départemental du 4^e programme de la directive Nitrates l'autorise : production de fourrage d'appoint à faible coût (avec association de graminées et de légumineuses).

Quelles recommandations techniques ?



Le choix du couvert (cf. annexe 5)

De nombreuses espèces peuvent être semées seules ou en mélange.
Le choix d'une culture intermédiaire est à réaliser en fonction :

- de la succession de cultures, du matériel disponible pour le semis :

Cultures suivantes	Exemples de cultures intermédiaires possibles			Précédent : blé tendre	
	crucifères	graminées	légumineuses	composées	Autres
Céréales semées à l'automne	Moutarde, radis, navette, cameline => Éviter si rotation courte avec colza	À proscrire	Développement faible	Tournesol, nyger => Éviter si rotation courte avec tournesol	Phacélie, sarrasin, lin
Céréales semées au printemps			En mélange		
Tournesol	Moutarde, radis, navette, cameline	Avoine, orge, moha, seigle	En mélange	À proscrire	Mais, sorgho, phacélie, sarrasin, lin
Maïs	Moutarde, radis, navette, cameline => Viser destruction précoce (décembre)	Avoine, orge, moha, seigle	En mélange	Tournesol, nyger	Phacélie, sarrasin, lin
Pois, féverole, soja, lupin	Moutarde, radis, navette, cameline	Avoine, orge, moha, seigle	À proscrire	Tournesol, nyger	Mais, sorgho, phacélie, sarrasin, lin

(Source : CA.17 – CA.79 – CA.86 – CRAPC – CASDAR)

- des objectifs / contraintes pendant la période d'interculture.

Exemples d'objectifs poursuivis	Exemples de cultures possibles
1. Respect de la réglementation	Moutarde, phacélie, sarrasin, avoine
2. Respect réglementation + gestion adventices et ravageurs (= > déchaumages)	Moutarde, sarrasin, avoine
3. Respect réglementation + valorisation en culture dérobée (alimentation animale)	RGI, seigle, moha,
4. Respect réglementation + « capitaliser » de l'azote pour la culture suivante	Mélange avec légumineuses
5. Respect réglementation + « biomasse » + structure du sol	Mélange de 3 à 6 espèces

(Source : CA.17 – CA.79 – CA.86 – CRAPC – CASDAR)

- des périodes de semis et du prix des semences :

*Dates et densités de semis préconisées pour différentes cultures intermédiaires
(dates indicatives nécessitant d'être adaptées en fonction du contexte climatique de l'année)*

Période semis	Espèces gélives			Espèces non gélives		
	Nom	Densité (kg/ha)	Coût (euros/ha)	Nom	Densité (kg/ha)	Coût (euros/ha)
« précoce » 05/07 au 05/08	Moha	20	30	Seigle hybride (JD)	30	45
	Sorgho fourrager	15	45			
	Sarrasin	35	87.5			
	Nyger	8	26			
	Tournesol	30	11			
	Mais	25-30	/			
« intermédiaire » 05/08 au 25/08	Phacélie	10	45	Avoine strigo. + Vesce hiver	25 + 25	60
	Sarrasin	35	87.5	Avoine hiver	75	12
	Avoine printemps	75	12	Seigle classique	80	32
	Tournesol	30	11	Seigle hybride (JD)	30	45
	Lin printemps	20	/	Ray-grass Italien	20	36
	Avoine strigosa (« brésilienne »)	40	48	Lin hiver	20	/
	avoine strigo. + gesce	25 + 25	80			
« Tardive » 25/08 au 15/09	Moutarde blanche ou jaune	8	16	Navette	8	24
	Phacélie	10	45	Radis	8	30
	Avoine printemps	75	12	Avoine hiver	75	12

(Source : CA.17 – CA.79 – CA.86 – CRAPC – CASDAR)



Mélange phacélie, tournesol, vesce, radis

Il est important de gérer les densités de semis afin que le couvert offre une bonne couverture du sol (limitation de l'érosion et protection de la faune sauvage) tout en permettant une bonne circulation de la petite faune.

- du type de sol

- du mode de destruction (cf. ci après)

Les CIPAN peuvent être semées en **mélange en associant** deux espèces (ou plus) ce qui permet de bénéficier des avantages de chacune. Ainsi, il est intéressant d'associer :

- des espèces avec des systèmes racinaires différents (fasciculé ou pivotant),
- une espèce à installation rapide et une espèce plus pérenne
- des espèces permettant de stocker de l'azote pour la culture suivante (légumineuses)
- des espèces avec des ports de feuilles complémentaires pour, notamment, étouffer les adventices
- des espèces qui fleurissent rapidement en automne pour fournir du pollen et du nectar à des insectes auxiliaires, à un période où les fleurs sont rares

L'implantation

Techniques	Avantages	Inconvénients
Semis avant ou pendant la récolte	- Aucun problème avec débris végétaux, cailloux - Faible coût d'implantation - Efficace pour certaines espèces (sorgho, colza) - Culture intermédiaire profitant de l'humidité de fin de cycle de la culture précédente	- Pas adapté à toutes les espèces - Développement du couvert souvent hétérogène (mauvaise répartition ou levée, ravageurs) - Déchaumage post-récolte impossible (gestion adventices, ravageurs)
Semis à la « volée »	- Aucun problème avec débris végétaux, cailloux - Vitesse de chantier rapide - Faible coût d'implantation	- Pas adapté à toutes les espèces - Problème de réglage du matériel (centrifuge) et couvert parfois non homogène
Semoir « en lignes » classique	- Bonne profondeur de semis - Couvert homogène, densité correcte	- Vitesse d'avancement faible et largeur de travail limitée - Problème de « bourrage » avec résidus du précédent cultural - Usure du matériel agricole « double emploi »
Semis direct	- Bonne profondeur de semis - Couvert homogène, densité correcte - Semis « assez » rapide (un seul passage)	- Abandon du déchaumage (problème limaces & adventices) - Largeur de travail limitée (3 à 4 m) - Problème de « bourrage » avec résidus du précédent cultural - Usure du matériel agricole

Pour réussir son implantation, le couvert doit être implanté le plus tôt possible après le travail du sol tout en tenant compte des périodes favorables à sa levée (pluies de fin d'été).

Plusieurs méthodes sont possibles : semer à la volée, avant la moisson c'est-à-dire sous couvert de la culture précédente, ou sous la barre de coupe. On peut également semer avec un déchaumage superficiel.

La destruction

Chaque mode de destruction possède ses avantages et ses inconvénients. Le choix se fait en fonction de la technique la mieux adaptée à l'exploitation (matériel disponible, type de sol), du couvert implanté, de la réglementation en vigueur dans votre département et du souci des espèces de la faune présentes.

Pour l'époque de destruction, dans une optique «piège à nitrates», le couvert ne sera détruit qu'après un niveau de production de 2 tonnes de matières sèche. Il est généralement recommandé de détruire les couverts assez tôt de façon à ne pas pénaliser l'implantation de la culture de printemps. Cependant, pour offrir un abri le plus longtemps possible à la petite faune, la destruction du couvert sera retardée.

Techniques de destruction		Avantages	Inconvénients
Mécanique	Déchaumage ou Labour « direct »	<ul style="list-style-type: none"> - Possible sur couvert peu développé ou gelé (<i>en cours de dégradation</i>) - Coût de destruction limité - Accélération de la dégradation du couvert 	<ul style="list-style-type: none"> - Attention à ne pas enfouir une quantité importante de résidus en fond de labour (<i>refuge pour ravageurs, maladies et création de zones creuses : « nid à vermines »</i>)
	Broyage <i>Recommandé si biomasse produite > 2 t MS/ha</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Répartition homogène des résidus du couvert - Dégradation rapide des résidus de petite taille - Destruction très efficace pour certaines espèces (<i>moutarde, phacélie, sarrasin... = plante sans organe de réserve</i>) - Déchaumage ou labour ultérieur, souvent réalisé 1 à 4 jours après le broyage ou le roulage pour permettre un dessèchement des résidus et un ressuyage du sol 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas ou peu efficace sur graminées ou crucifères avec pivot (<i>radis, navette</i>) qui repartent du plateau de tallage ou pivot - Dégradation de la structure du sol si réalisé dans de mauvaises conditions (<i>sol non ressuyé, limoneux</i>) - Coût supplémentaire (<i>passage, temps de réalisation</i>) - Possible destruction de la faune sauvage (<i>« bonne technique » : broyer du centre de la parcelle vers l'extérieur ou/et dispositif de fuite des animaux sur broyeur</i>) - Posséder ou disposer du broyeur (<i>achat en commun, CUMA</i>)
	Roulage <i>=> objectif : casser et plaquer au sol les tiges pendant une période de gel</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Très efficace sur certaines espèces (<i>moutarde, phacélie, sarrasin</i>) à moyennement efficace (<i>avoine, radis</i>) - Accélération de la dégradation du couvert - Pas de dégradation de la structure du sol si sol gelé - Faible coût de la technique - Technique rapide à mettre en œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas efficace pour certaines espèces (<i>seigle, RGI</i>) - Nécessité de gelées importantes - Pénalisant sur les sols limoneux hydromorphes où le plaquage du couvert au sol peut ralentir et limiter le ressuyage du sol au printemps
	Gel <i>=> utilisation de couvert gélif</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Bonne efficacité si couverts gélifs - Coût nul - Maintien des résidus en surface - Pas de tassement pour les sols sensibles - Préserve les améliorations de structure 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessité d'avoir des gelées importantes sur la région - Limitation dans le choix des couverts implantés - Effet limité si gelées pas assez fortes - Développement moins important des couverts si production MO visée (<i>car possibilité de destruction précoce</i>)
Chimique	Utilisation d'herbicides <i>=> utilisation réglementée par la Directive Nitrate</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Rapidité de la technique et simplicité de mise en œuvre - Coût réduit - Destruction d'éventuelles adventices (<i>vivaces, repousses</i>) - Bonne efficacité (<i>pas ou peu de repousses dans la culture suivante</i>) => <i>désherbage total de la parcelle</i> - Pas de tassement si sol humide, préserve les améliorations de structure (<i>efficace sur les sols fragiles : limon ou argile</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation d'herbicides à une période à risque fort de transfert (<i>pollution des eaux</i>) - Quantité parfois importante de biomasse en surface (<i>problème de destruction et d'incorporation</i>) - Efficacité limitée sur certaines espèces (<i>légumineuses</i>) sauf à fortes doses



Ce qu'il faut absolument éviter !

- **Semer trop tôt certaines espèces**

Pour certaines espèces (moutarde par exemple), un semis précoce est préjudiciable car il conduit à un faible développement (période généralement sèche et à une montée à graine prématurée (raccourcissement du cycle végétatif à cause de la sécheresse).

- **Ne pas semer trop tard**

Pour certaines espèces, les vitesses de développement nécessitent un semis assez précoce (août) afin d'obtenir le maximum de développement du couvert (sorgho, moha, millet, associations avec des légumineuses, ...)

- **Attention au problème de rémanence phytosanitaire**

Certains produits herbicides peuvent, si les conditions climatiques sont sèches au printemps, poser des problèmes de rémanences et pénaliser le développement de certaines cultures intermédiaires (ex. sulfonylurées préjudiciables pour les crucifères ou légumineuses)

- **Utiliser de trop fortes doses d'herbicide pour détruire le couvert**

Une dégradation lente est suffisante.

Ce dernier point montre que les préconisations de gestion pour répondre aux enjeux « eau » ne sont pas totalement compatibles aux objectifs visant à répondre aux enjeux « faune sauvage » : il faut trouver le meilleur compromis possible sur chaque exploitation.

Adaptations locales éventuelles

Attention : en zone vulnérable, la couverture hivernale des sols est obligatoire et dans certains départements, il est interdit d'implanter des légumineuses pendant l'interculture. Le 4ème Programme d'action directive nitrates autorise l'implantation de légumineuses dans le cadre de mélanges.

Le choix des couverts peut varier selon la situation climatique, notamment le gel et les précipitations. Une région régulièrement soumise à des périodes de gel incitera au choix d'espèces gélives. De même, il paraît délicat de choisir des plantes « tropicales » (nyger, moha...) dans des régions froides et peu ensoleillées. Enfin, la rotation joue un rôle important : sur des parcelles où le colza est cultivé, l'utilisation de la moutarde en culture intermédiaire est délicate car les deux plantes sont des crucifères.

Commentaires

Actuellement, de nombreux essais testent des couverts un peu partout en France. Certains de ces essais se concentrent sur le piégeage de l'azote (notamment en région Centre, en région Poitou-Charentes, en Bourgogne...). D'autres recherchent des couverts performants sur un plan agronomique et intéressants pour la faune sauvage. Ainsi, les cultures intermédiaires sont un des axes de travail du partenariat Agrifaune qui réunit des agriculteurs (APCA, FNSEA) et des chasseurs (FNC, ONCFS). Des plates-formes d'essai ont été mises en place dans la Sarthe, en Seine Maritime, en Lorraine, en Champagne-Ardenne... Leur but est de tester le comportement des couverts, d'effectuer des mesures agronomiques et à moyen terme, de mesurer l'impact des cultures intermédiaires sur la faune sauvage.



Quel est le contexte réglementaire ?

Le 4ème programme « directive nitrates » va **généraliser l'obligation de couverture hivernale** des sols sur les zones vulnérables. L'objectif est d'atteindre une couverture de 100% des surfaces cultivées au plus tard à l'échéance de 2012. Celle-ci peut être atteinte par les cultures d'hiver, les repousses de colza ou par la mise en place de cultures intermédiaires.

Pour la destruction, se référer aux arrêtés départementaux qui fixent la date.



Combinaisons et interactions avec d'autres pratiques ou aménagements

Les effets des cultures intermédiaires favorables à la faune sauvage se combinent avec ceux des éléments fixes (haies, bandes enherbées), qui offrent un abri et de la nourriture. Ainsi, des bandes enherbées peuvent être intercalées entre deux parcelles de cultures intermédiaires. De même, des haies bordant certains côtés des parcelles favorisent le développement de la faune car elles constituent un lieu de refuge. De plus, cette pratique est fortement liée à la gestion de la rotation.



Bibliographie technique

Thomas F., 2005, Les mélanges de couverts végétaux, Techniques Culturelles Simplifiées.

Labreuche J., 2007, Cultures intermédiaires: enjeux et mise en œuvre, Arvalis, Suite aux essais mis en place, voici les conclusions et les conseils pour implanter les intercultures. Présentation des différents couverts utilisés avantages/inconvénients. (structure du sol, culture suivante, captation d'azote). Les essais ont l'avantage d'être faits sur une longue période (10 ans et plus).

Collectif, 2003, Implantation de couverts végétaux en interculture. Cahier technique de l'Institut technique de la betterave.

Bernard J.L., Havet P., Fort M.: 2007. Production végétale, pratiques agricoles et faune sauvage. ACTA, ONCFS, UIPP.

Chambre d'agriculture Pays de la Loire-ICTF, 2003. Couvrir les sols en automne - Guide pratique pour réussir sa culture intermédiaire.

Coufourier N., 2008. Un manteau d'hiver régénérant. Réussir céréales grandes cultures, n°214.

Gloria C., 2008. Un manteau d'hiver régénérant. Réussir céréales grandes cultures, n°214.

Mayot P., 2007, Lettre du Développement, Chambre d'Agriculture de la Sarthe.

Ouvrard N., 2008. Les cultures intermédiaires pour limiter l'érosion. Réussir céréales grandes cultures, n°214.

Soltner D., 2000. Les techniques culturales simplifiées, tome 2 ; les TCS, comment ? Sciences et techniques agricoles.

Wartelle R. (dir.), 2004. Gestion de territoire, le cahier conseil, Chambre régionale d'agriculture de Picardie.



Site Internet

www.agrilianet.com/pdf/brochure_03_couvrir_les_sols.pdf

http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr/fr/fichier/communique/570_Dossier_Couvert_vegetaux.pdf

<http://www.gissol.fr/actualite/Documents/Guide-BV.pdf>

Éléments pour la prise de décision, approche coûts/avantages :

Hypothèse pour des cultures intermédiaire « piège à nitrates » selon plusieurs modalités techniques.

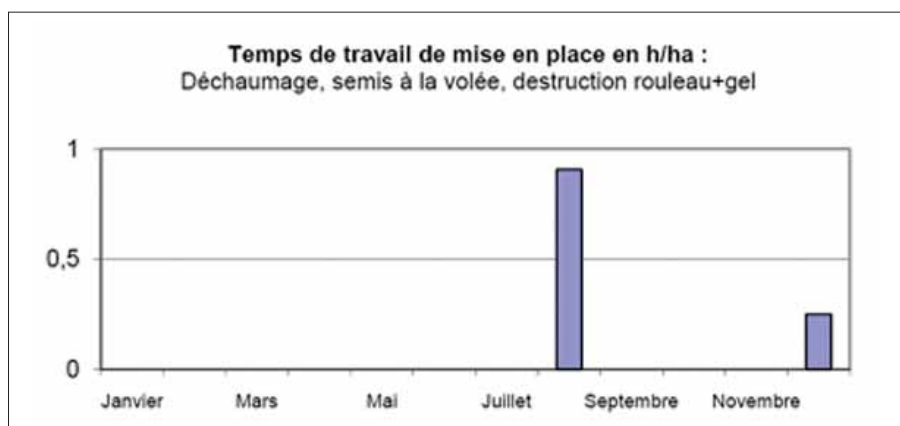
Principaux postes de coût de mise en œuvre d'un hectare de CIPAN :

Changements par rapport aux pratiques conventionnelles	Nouvelles pratiques à chiffrer	Coûts opérationnels de mise en place	Coûts affectables à la mise en place	Rémunération de la main d'œuvre pour la mise en place
Préparation du sol	déchaumage	Carburant (11L) 5,5 €	Mécanisation 22 €	35min 8 €
Semi	Semis à la volée (moutarde...) + Rouleau	Semences : 25 € (moutarde) à 50 € (phacélie, mélanges...)	Mécanisation : 15 €	25 min 6 €
	Semis rotative semoir en ligne (ex phacélie...) + Rouleau	Carburant : 4.5L soit 2.2 €	Mécanisation : 41 €	1h 15min 17 €
		Carburant : 12L soit 6 €		
Destruction	Rouleau+gel	Carburant : 3.5L soit 1.7 €	Mécanisation : 10 €	15 min 3.5 €
	Broyeur	Carburant : 5L soit 2.5 €	Mécanisation : 32 €	20 min 5 €
	Chimique	Carburant : 1.5L soit 0.7 € herbicide 15 à 30 €	Mécanisation : 10 €	10min 2,5 €
		25 à 85 €	38 à 90 €	7 à 23 €
Soit une charge de 84 à 180 €/ ha de CIPAN				

Synthèse des éléments non chiffrables, impact de la mise en place de CIPAN sur les services rendus par la biodiversité :

Services d'auto entretien :		
<p>Fertilité des sols : améliore la structure du sol (effets sur la matière organique, travail biologique du sol...), améliore la fertilité du sol grâce aux restitutions d'azote (10 à plus de 50 uN) pour la culture suivante.</p> <p>Préservation de la ressource en eau : limite le lessivage de l'azote, limite le ruissellement.</p> <p>Préservation de la diversité biologique : favorise le développement de la faune (nourriture et abris).</p>		
Services de prélèvement :	Services de régulation :	Services sociétaux :
<p>Production agricole : Production de fourrage possible.</p>	<p>Contrôle des bio-agresseurs : en variant les types de couverts et les types de cultures, on contrôle les bio-agresseurs.</p> <p>Contrôle des adventices : limite le salissement des parcelles.</p> <p>Gaz à effet de serre : participe à l'amélioration ou au maintien du taux de matière organique dans les sols.</p>	<p>Paysage : augmente la diversité et l'hétérogénéité des paysages.</p> <p>Loisirs : favorise le développement d'espèces d'intérêt cynégétique, de la faune et de la flore.</p>

Calendrier de travail :



Subventions mobilisables :

Subventions et aides diverses	Montant €/an
Total	

Exemple d'évaluation économique des éléments chiffrables en région Centre

Calculs réalisés à partir des hypothèses suivantes : calculs effectués à partir de la typologie Rosace grandes cultures en région Centre (Réseau d'Observation des Systèmes Agricoles pour le Conseil et les Etudes), en fonction des références technico-économiques des différents systèmes de référence. Les résultats présentés proviennent de simulations des gains et surcoûts par rapport à la situation initiale où le sol reste nu. Les résultats proposés proviennent de simulations sur le cas type Rosace GC 121 (potentiel agronomique moyen, 1 UTH, 100 ha), la variabilité correspond aux résultats de simulations sur les autres cas types.

Les coûts de mécanisation sont calculés à partir du barème d'entraide de la région Centre en fonction du nombre d'hectares travaillés sur les cas types. Le parc matériel de référence est spécifique à chaque cas type Rosace.

Variation des coûts : l'itinéraire technique dépend des espèces implantées et des conditions agro-climatiques. Les restitutions d'azote sont variables et dépendent du développement du couvert, de son rapport C/N, de la présence de légumineuse ou non et de la dynamique de minéralisation dans le sol. On estime que les CIPAN permettent d'économiser de 5 à 60 uN.

