



Conseil collectif

jeudi 6 décembre 2018

Evaluez l'effet engrais de vos CIPAN

Pour évaluer précisément l'effet «engrais vert», une solution : l'analyse de végétaux en laboratoire qui vous donnera la teneur en Matière Sèche de votre couvert et sa teneur en azote total (pour environ 25 € HT).

Pour cela, il suffit de prélever la végétation jusqu'au ras du sol sur 2 placettes de 1 m², prises au hasard dans la parcelle. De peser la totalité de la matière verte, puis d'en envoyer un échantillon représentatif de 800 g au laboratoire d'analyse de votre choix.

Ensuite il faudra convertir ces résultats en azote disponible. En effet, l'azote capitalisé par les couverts n'est pas restitué dans son intégralité à la culture suivante : seule une partie est minéralisée dans les 4 mois suivant la destruction du couvert, le reste étant stocké sous forme de matière organique stable dans l'humus du sol et restitué progressivement les années suivantes.

La teneur en azote (notée N) des couverts (toutes espèces confondues) diminue lorsque leur biomasse augmente :

- biomasse < 1 t de MS¹ => entre 2 et 6 % de N
- biomasse de 1 à 2 t de MS => entre 1,5 et 5 % de N
- biomasse > 2 t de MS => entre 1 et 4 % de N.

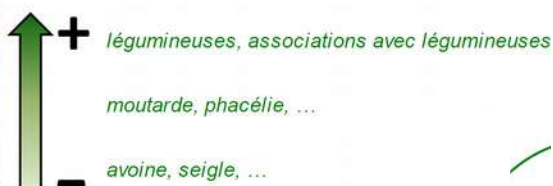
La teneur en carbone, quant à elle, ne varie quasiment pas (42%).

Conséquence : un couvert très développé ne restitue pas forcément plus d'azote à la culture suivante qu'un couvert moins développé, surtout s'il est lignifié. En effet, son C/N est plus élevé et la minéralisation de ses résidus moins importante. L'azote stocké, plus « stable », sera libéré progressivement sur plusieurs années.

Toutefois, cet effet de dilution semble moins marqué pour les légumineuses qui se lignifient moins rapidement.

Tableau 1 :

carbone/azote (C/N) de la plante	% d'azote minéralisé & potentiellement disponible pour la culture suivante
C/N < 15	50%
15 < C/N < 20	40%
20 < C/N < 25	30%
25 < C/N < 30	25%
C/N > 30	20%



→ **Légumineuses pures : 70 %**

1Matière Sèche

"La Chambre d'Agriculture de la Drôme est agréée par le Ministère en charge de l'agriculture pour son activité de conseil indépendant à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques sous le numéro IF01762, dans le cadre de l'agrément multi-sites porté par l'APCA".

"Ce bulletin vous propose un conseil collectif qui reste à adapter à chaque situation locale dans le respect des bonnes pratiques agricoles phytosanitaires et des conditions d'application optimales. Dans tous les cas, l'utilisation des produits phytosanitaires doit se conformer aux informations mentionnées sur l'étiquette qui ont valeur légale."

"Si aucune alternative à l'utilisation de produits phytosanitaires n'est proposée, c'est qu'il n'en existe pas de connue suffisamment pertinente à ce stade, pour la situation décrite. Cependant, des alternatives préventives peuvent exister, elles seront détaillées ultérieurement dans notre bulletin."

Édité par la CHAMBRE d' AGRICULTURE de la DROME

145, avenue Georges Brassens – CS 30418 – 26504 Bourg-lès-Valence cedex

Tél : 04 75 82 40 00

Directeur : Damien COLIN

Vus les récents résultats d'Arvalis à Satolas et de nos essais engrais verts en AB, on peut même retenir pour des **légumineuses pures « engrais vert »** détruites tardivement (fin février, début mars) avant un maïs, un % d'azote potentiellement disponible de **70%**, voire 100% selon les conditions météorologiques de l'année (± chaude et humide) et l'espèce de légumineuse (les trèfles de Perse et d'Alexandrie restituent plus que la féverole par exemple).

Ainsi à partir du résultat d'analyse, il est possible d'estimer relativement précisément la quantité d'azote qui va pouvoir être restituée à la culture suivante.

EXEMPLE d'une moutarde blanche à 2070 g pour 2m², l'analyse du labo nous donne : matière sèche = 20,5 % et azote total sur sec = 18,93 g/kg

Comment calculer le C/N ?

Dans un premier temps il faut convertir la teneur en azote total (exprimée en g/kg) en %, c'est-à-dire la diviser par 10, soit : **18,93 / 10 = 1,893**

Comme précisé ci-dessus, la teneur en carbone est de 42 %

$$\text{d'où un C/N} = 42/1,893 = 22,19$$

D'après le tableau 1 page précédente, cette moutarde doit pouvoir libérer 30% de l'azote qu'elle contient.

Comment calculer la quantité d'azote minéralisable ?

Si la moutarde pèse 2070g/2m² cela nous donne un poids de matière verte de **2070/2 = 1035 g/m²**

d'où un poids de matière sèche de **1035 x 20,5 % = 212,2 g/m²** qu'il suffit de multiplier par 10 pour obtenir le poids par ha, soit **2122 kg/ha MS**.

Pour obtenir la quantité d'azote il faut maintenant multiplier ce poids par la concentration en azote total de la matière sèche (exprimé en g/kg par le laboratoire), divisé par 1 000 pour convertir les grammes d'azote en kg, soit :

$$2122 \times 18,93 / 1\ 000 = 40 \text{ kg d'azote /ha}$$

Il faut ensuite estimer la quantité d'azote présent dans le système racinaire. Pour cela, on multiplie la teneur en azote mesurée par le laboratoire par un coefficient correcteur azote racines :

Coefficient correcteur azote racines	Espèces
1,1	lin, moutarde, phacélie, sarrasin, nyger, tournesol, vesce
1,2	colza, navette, radis, graminées
1,3	radis chinois, légumineuses (sauf vesce et mélilot)
1,5	mélilot

Tableau 2. « Coefficients d'azote plante entière » des principales espèces de cultures intermédiaires.

Source : compilation d'essais de la Chambre Régionale d'Agriculture de Poitou-Charentes, des CA 03, 26, 29 et 80 et d'Arvalis.

$$\text{soit } 40 \times 1,1 = 44 \text{ u d'azote}$$

NB : Cette étape ne présente d'intérêt que pour les légumineuses pures et couverts très développés !

Enfin, dernière étape de calcul, convertir cet azote en azote disponible soit dans notre exemple :

$$\text{pour une moutarde blanche à 2 T MS/ha} \\ 44 \times 30 \% = 13 \text{ u d'azote disponible pour la culture suivante}$$

EN RESUME

RESTITUTION DE L'AZOTE DE LA CIPAN A LA CULTURE SUIVANTE
Un calcul en 3 étapes

1 - Calcul N piégé d'après les mesures du Laboratoire d'analyses :

Poids de matière vert en g par m ²		Poids de matière vert en kg/ha		Teneur en %MS <i>donnée Labo</i>		Qté de MS en kg/ha		Qté d'azote piégé (parties aériennes) en kg/ha
<input type="text"/>	x 10 =	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>
<i>Mesuré</i>								
				Teneur en azote total <i>donnée Labo</i> en g/kg MS		<input type="text"/>	/ 1000 =	<input type="text"/>

2 - Calcul C/N :

Teneur azote total en g/kg <i>donnée Labo</i>	/10 =	% Carbone	/	Teneur azote total en %	=	Rapport C/N	⇒ permet de déterminer le % N dispo via le tableau 1
<input type="text"/>	%	<input type="text" value="42"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	

3 - Calcul N disponible pour la culture suivante :

Qté N piégé Parties aériennes	x	Coefficient correcteur racines <i>Cf Tab 2</i>	x	% N dispo pour la cult suivante	=	Qté d'azote disponible pour la culture suivante en kg/ha
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>

Mais attention suivant la période de destruction de l'engrais vert, l'azote qu'il contient peut très rapidement se minéraliser et donc se lessiver. Cf. encart ci-après

Il faut donc bien choisir votre date de destruction pour ne pas perdre de l'effet engrais vert !

Dates de destruction recommandées en fonction du couvert

Période de semis de la culture suivante	Type de couvert		
	Classique	Association	Légumineuse pure
Février (orge, pois de printemps)	01/12	15/12	15/01
Avril (maïs, tournesol)	01/12	15/01	01/03

Dynamique de minéralisation des résidus pour les différents types de couverts

Type de couvert	Minéralisation des résidus du couvert	Délai moyen de retour à l'état du sol nu*
Légumineuse pure	Rapide	2 à 3 mois (75-90 jours) après destruction
Association	Moyennement rapide (phase d'immobilisation peu marquée)	3 à 4 mois (100-115 jours) après destruction
Classique	Lente (phase d'immobilisation marquée au début)	plus de 4 mois (135-150 jours) après destruction

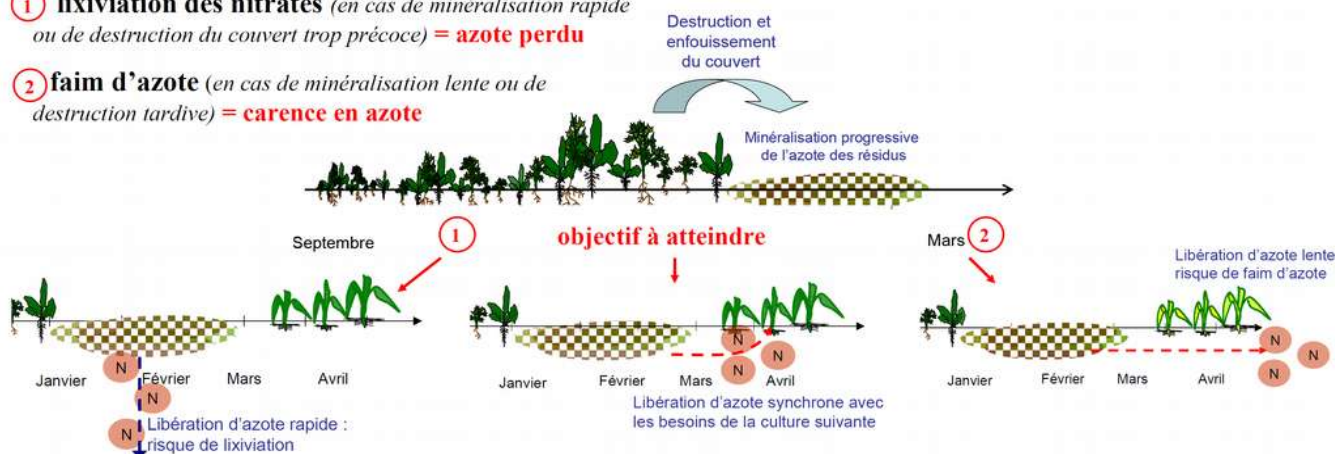
* Durant sa croissance, le couvert a prélevé les éléments du sol dont il avait besoin et l'a appauvri en azote par rapport à un sol laissé nu. La minéralisation des résidus du couvert se traduit donc par un gain d'azote mais seulement une fois qu'elle a permis de « rattraper » le niveau d'azote du sol nu. C'est ce délai de retour à l'état du sol nu que nous avons estimé à l'aide d'un grand nombre de mesures de reliquats.



Si la minéralisation de l'azote des résidus n'est pas synchronisée avec les besoins de la culture suivante, il peut se produire différents phénomènes :

① **lixiviation des nitrates** (en cas de minéralisation rapide ou de destruction du couvert trop précoce) = **azote perdu**

② **faim d'azote** (en cas de minéralisation lente ou de destruction tardive) = **carence en azote**



🔑 **Importance d'adapter la date de destruction en fonction :**

- du type de couvert
- de la culture suivante

Si vous n'avez pas d'analyse de laboratoire

Vous pouvez également essayer de déterminer la quantité d'azote qui sera restituée par votre CIPAN à l'aide de [l'outil MERCI](#). Il est mis gracieusement à votre disposition par la Chambre régionale d'agriculture de Poitou Charente. Il s'agit d'une feuille de calcul Excel, il ne peut être utilisé qu'avec ce logiciel.

Il reprend les grands principes cités ci-dessus mais extrapole les valeurs d'analyses à partir des dates de semis et de destruction de votre CIPAN, et d'une base de données regroupant de très nombreuses mesures réalisées dans la France entière.

Une première approche peut consister aussi en une estimation visuelle de la biomasse, mais attention au manque de précision de cette méthode ! Un essai CIPAN réalisé en 2013 nous a permis d'associer une quantité d'azote absorbée à une photo de couvert. Vous pouvez ainsi rapidement juger de l'azote absorbé par vos couverts. Cette méthode ne dispense pas du calcul de la restitution d'azote décrit dans cet article.

[Voir ici les photos](#) pour une estimation visuelle de l'azote absorbé.

Rédacteur : Nadège Villard, Chambre d'Agriculture de la Drôme

Téléphone : 06 22 42 53 91

Courriel : nadega.villard@drome.chambagri.fr