

**GROUPE RÉGIONAL EXPERTS NITRATES (GREN)**  
**LORRAINE**  
**EXPERTISE CONCERNANT LA DOSE D'AZOTE À APPORTER**  
**ET L'ANALYSE DE SOL PRÉVU AU PROGRAMME D' ACTIONS NATIONAL**

**JUILLET 2012**

En application de l'article R211-81-2 du code de l'environnement et de l'arrêté du 20 décembre 2011 portant composition, organisation et fonctionnement du GREN, la composition du GREN Lorraine a été arrêté le 27 avril 2012.

Ce groupe avait pour objectif de proposer les références techniques nécessaires à la mise en œuvre opérationnelle de certaines mesures du programmes d'actions national défini par arrêté du 19 décembre 2011 qui s'applique dans les zones vulnérables aux nitrates d'origine agricole. Ces références techniques concernent plus particulièrement l'analyse de sol et le calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter prévus au III de l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011.

Le secrétariat du GREN Lorraine est assuré par la DRAAF et la DREAL de Lorraine. Il s'est réuni en séance plénière à deux reprises les 03 mai et 20 juin 2012. Des échanges ont également eu lieu entre membres du GREN par mails ou en sous groupe.

La note ci-jointe est l'aboutissement de travail du GREN Lorraine au mois de juillet 2012.

**PROPOSITION DU GREN CONCERNANT L'ANALYSE DE SOL DEMANDÉE**  
**PAR L'ARRÊTÉ DU 19/12/11 ET LA DATE LIMITE DE RÉALISATION DU**  
**PLAN DE FUMURE**

Le plan prévisionnel de fumure est à réaliser pour le 15 février

L'analyse de sol à réaliser chaque année sur un ilot de l'exploitation peut être soit une mesure du taux de matière organique soit une analyse de reliquats azotés sortie hiver.

## PROPOSITION DU GREN POUR UN RÉFÉRENTIEL RÉGIONAL POUR GÉRER AU MIEUX LA FERTILISATION AZOTÉE DES CULTURES

**La méthode de gestion de la fertilisation utilisée en Lorraine s'appuie sur la méthode d'équation d'efficacité reconnue par le COMIFER comme une écriture opérationnelle du bilan prévisionnel.**

En effet, les travaux menés depuis 1986 sur blé et depuis 1992 sur les autres cultures dans le cadre du réseau OPAL (Observatoire des Potentialités Agroclimatiques en Lorraine) ont permis de valider les différents termes de cette méthode qui s'appuie sur la caractérisation des fournitures du sol P0 et sur le Coefficient Apparent d'Utilisation de l'azote CAU. L'introduction de CIPAN (Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates) en interculture depuis quelques années fait évoluer l'équation initiale  $bY = P0 + CAU.X$  vers une équation intégrant les fournitures liées à la minéralisation des résidus des CIPAN. La fourniture d'azote liée aux apports d'effluents organiques est quant à elle estimée à l'aide des coefficients d'équivalence engrais Keq définis régionalement (effluents d'élevage) et nationalement (boues).

**L'équation d'équivalence complète peut donc être décrite sous la forme :**

$$bY = P0 + \text{Eff CI} + (X_{\text{engrais}} + X_{\text{pro}}).CAU$$

avec

- **b** : besoins en azote par unité de production
- **Y** : objectif de rendement
- **P0** : fournitures en azote du sol
- **Eff CI** : effet « CIPAN »
- **CAU** : coefficient apparent de l'engrais
- **Xpro** = apport d'azote par la matière organique (produit résiduaire organique)  
**Xpro** = % N pro x Quantité x Keq (coeff d'équivalence engrais)
- **Xengrais** = dose d'engrais minéraux à apporter

**Cette équation permet donc d'estimer la dose prévisionnelle X d'engrais à apporter**

Chaque terme de cette équation va être précisé ci-après et une fiche par culture est ensuite proposée pour la mise en œuvre du plan prévisionnel de fumure. Cette méthode est utilisée pour les cultures pour lesquelles sont disponibles des références régionales : **Blé tendre d'hiver, Orge d'hiver, Orge de printemps, Colza, Maïs fourrage, Maïs grain.**

Par leur mode de fonctionnement, les P0 des céréales secondaires peuvent être rattachées aux P0 des céréales principales. Aussi, les cultures de **triticale, seigle, épeautre, avoine d'hiver** sont rattachées à l'orge d'hiver, le **blé dur** au blé tendre d'hiver, **l'avoine de printemps, le blé de printemps** à l'orge de printemps : l'ensemble de ces cultures font l'objet de la même méthode d'équation d'efficacité.

De même, pour un mélange céréales/protéagineux ou méteil, le calcul de la dose prévisionnelle utilise la même méthode d'équation d'efficacité en basant les fournitures du sol P0 et le besoin b sur celles de la céréale. Le potentiel de rendement est cependant réduit.

Pour la **prairie**, ce sont les références Déclait qui permettent de définir des doses d'engrais azotés à apporter en fonction du mode d'exploitation de la prairie.

Enfin pour les autres cultures lorraines, **tournesol, chanvre, sorgho, lin, betterave, pomme de terre et autres légumes, vergers, vigne** des doses pivots ou maximales sont proposées.

**- b : BESOINS EN AZOTE PAR UNITÉ DE PRODUCTION**

**Les valeurs des besoins en azote sont issues des références Arvalis pour les céréales :**

- Blé d'hiver et de printemps : 3 kg de N/quintal
- Orge d'hiver et de printemps : 2,4 kg de N /quintal
- Maïs grain : 2,3 kg de N /quintal
- Maïs fourrage : 14 kg de N /T MS
- Triticale : 2,6 kg de N /quintal
- Blé dur : 3,5 kg de N /quintal
- Epeautre : 3 kg de N /quintal
- Avoine : 2,2 kg de N /quintal
- Seigle : 2,3 kg de N /quintal

**Pour les céréales fourragères (alimentation du bétail en autoconsommation) et pour les blés panifiables, la recherche d'une qualité supérieure et d'un taux de protéines élevé amène à prévoir une dose d'azote supérieure de 20 kgN/ha pour des applications postérieures au stade 2 noeuds**

**Pour le colza, le besoin en azote retenu, issu des références CETIOM est de 6.5 kg de N / quintal.**

**Pour les autres cultures ne faisant pas appel à l'équation d'efficience, les besoins en azote sont les suivants :**

- tournesol 4.5 kg N/ quintal,
- chanvre 15 kg N / T MS

### - Y : OBJECTIF DE RENDEMENT

L'arrêté national du 19 décembre 2011 spécifie un « objectif de rendement calculé comme la moyenne des rendements réalisés sur l'exploitation pour la culture ou la prairie considérée et, si possible, pour des conditions comparables de sol au cours des cinq dernières années en excluant la valeur maximale et la valeur minimale ». Toutefois, « lorsque les références disponibles sur l'exploitation sont insuffisantes pour calculer un objectif de rendement selon les règles précédentes, la quantité d'azote prévisionnelle absorbée par les cultures est calculée à partir d'une valeur par défaut d'objectif de rendement ».

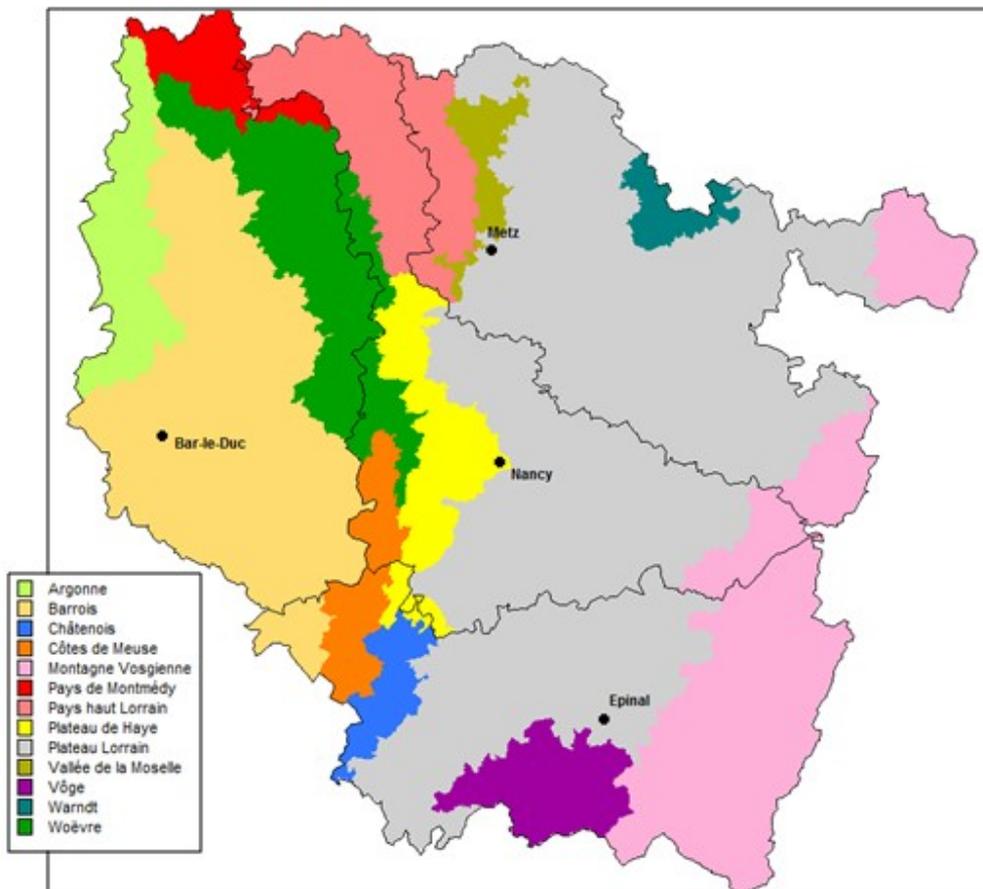
Les travaux sur les sols lorrains ont montré la grande diversité des types de sols et l'importance de l'hétérogénéité au sein d'une même exploitation, voire même au sein d'une même parcelle.

- Aussi, au sein d'une exploitation pour laquelle on a une homogénéité de type de sol pour la culture considérée, l'objectif de rendement est calculé sur la base de la moyenne des 5 dernières années en excluant la valeur maximale et la valeur minimale.

- Pour une exploitation sur laquelle la variabilité des types de sol est démontrée, un objectif de rendement par type de sol peut être défini soit sur la base de l'historique si l'exploitant est en mesure d'en disposer par type de sol, soit sur la base de références régionales issues des données du réseau OPAL actualisées de l'évolution des rendements sur les dernières années. **8 classes de sols sont retenues à partir du référentiel agronomique lorrain de 2004 présentées dans le tableau ci-dessous. Pour chaque culture, les objectifs de rendement par classe de sol sont présentés dans les fiches culture.**

N° Sol	Libellés	Sols réf agro 2004
1	Sols à cailloux (très superficiels)	11,12,13,21,22,23,
2	Sols argilo-calcaires (40 à 80 cm de profondeur)	31,32,33,41,42,43
3	Sols argilo-limoneux, limoneux (profonds et sains)	61,62,63
4	Sols argileux (profonds, plus ou moins hydromorphes)	51,52,53
5	Sols sur marnes peu profondes (< 60 cm de profondeur)	71,72,81,82
6	Sols sur marnes profondes (> 60 cm de profondeur)	73,83
7	Sols sableux (sur alluvions)	92,93,102,103
8	Sols sableux (sur grès)	91,101

Par petite région agricole (carte ci-après), il est possible de définir les classes de sols majoritairement présentes, sachant qu'il peut exister des exceptions liées à la diversité des pédopaysages lorrains. La démarche IGCS actuellement en cours pourra également compléter cette approche.



Petite région agricole	Types de sols majoritaires
Argonne	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
Barrois	1, 2, 3, 5, 6
Chatenois	1, 2, 3, 4, 5, 6
Côtes de Meuse	1, 2, 4, 5, 6
Montagne Vosgienne	4, 5, 6, 7, 8
Pays de Montmédy	1, 2, 3, 4, 5, 6
Pays Haut lorrain	1, 2, 3, 4
Plateau de Haye	1, 2, 3
Plateau Lorrain	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Vallée de la Moselle	7
Vôge	4, 5, 6, 7, 8
Warndt	8
Woëvre	3, 4, 5, 6

## **- P0 : FOURNITURES EN AZOTE DU SOL**

Les fournitures en azote du sol ont été déterminées dans le cadre du réseau OPAL. Elles sont mesurées à partir d'une culture non fertilisée (sans apport d'engrais azoté). A maturité physiologique, des prélèvements de plantes ont été réalisés afin de déterminer les quantités d'azote mobilisées dans les pailles et dans les grains. Pour calculer l'azote absorbé par la plante entière, l'azote dans les racines est estimé à partir de l'azote absorbé dans les parties aériennes (20% de l'azote total pour le colza et les céréales, 10% pour le maïs).

Pour chaque espèce, les fournitures en azote du sol ainsi mesurées sont regroupées par type de sol, système de culture (*Céréalière / Elevage* (apport de MO depuis moins de 4 ans et/ou retournement de prairie depuis 3 ans et moins), précédent cultural et devenir des résidus de récolte).

**Un tableau présentant ces fournitures par culture est proposé dans chaque fiche culture.**

Pour le **colza**, du fait du fort potentiel d'absorption d'azote de cette culture à l'automne, une estimation de la biomasse en sortie d'hiver (ou entrée hiver + sortie hiver) est nécessaire. Ainsi, le poste P0 est estimé par la combinaison de l'azote disponible au printemps  $N_p$  et de l'azote absorbé par le colza en sortie hiver  $N_h$ .

Les valeurs de  $N_p$  ont été mesurées dans le cadre du réseau OPAL par type de sol : un tableau récapitulatif est présent dans la fiche culture colza.

Les valeurs de  $N_h$  sont estimées sur la base d'une estimation du poids du colza (en sortie d'hiver ou entrée et sortie d'hiver) et de la teneur en azote de ce colza. Les travaux de la CRAL sur les gros et petits colzas ont mis en évidence un effet dilution de l'azote dans les colzas et donc des teneurs différentes selon la taille du colza. 3 classes ont pu être définies présentées dans le tableau ci-dessous :

Biomasse estimée	Coefficient retenu (teneur en azote %)
< 0.5 kg / m <sup>2</sup>	70
0,5 à 1 kg / m <sup>2</sup>	65
> 1 kg / m <sup>2</sup>	60

Aussi la valeur de  $N_h$  est obtenue en multipliant le poids estimé en kg/m<sup>2</sup> et le coefficient correspondant. L'estimation de la biomasse peut être effectuée visuellement, par pesée ou de manière satellitaire (réflectance).

Dans le cadre du prévisionnel, le poids sortie hiver n'ayant pu être estimé, le calcul de la dose se base sur un colza de taille moyenne proposée par type de sol (les moyennes proposées sont issues de références Cetiom).

En sortie d'hiver, il est possible de réajuster l'objectif de rendement et la dose prévisionnelle en fonction de l'estimation de biomasse sortie hiver (ou entrée et sortie hiver). On fait alors appel à la même méthode, le  $N_h$  étant réévalué.

**- EFF CI : EFFET « CIPAN »**

Les CIPAN implantés en zones vulnérables avant une culture de printemps peuvent en fonction de leur composition (présence ou non de légumineuses) augmenter les fournitures en azote du sol lors de leur minéralisation.

Le tableau ci-dessous précise les fournitures retenues :

Type d'interculture	Fournitures
Sans légumineuse	0 kg N/ha
Avec légumineuses	10 kg N/ha

Si nécessaire, ce référentiel sera actualisé annuellement sur la base de références régionales.

### - CAU : COEFFICIENT APPARENT DE L'ENGRAIS

Les expérimentations du réseau OPAL ont permis de définir des Coefficients Apparents d'Utilisation de l'azote pour les cultures d'automne et de printemps :

Cultures d'hiver : CAU = 80%

Cultures de printemps : CAU = 70%

D'autre part, les expérimentations menées par Arvalis montrent un effet de la forme d'engrais azoté utilisée sur les cultures : **l'utilisation de la solution azotée 39% amène à majorer la dose prévisionnelle de 10% par rapport à la dose calculée à l'aide de l'équation d'efficience.**

## - XPRO = APPORT D'AZOTE PAR LA MATIÈRE ORGANIQUE

### **Les apports d'effluents organiques sur les parcelles influent le bilan azoté à la parcelle de 2 façons :**

- En participant aux fournitures du sol. Les références OPAL mesurées en système d'élevage prennent en compte cette participation.
- En participant de manière directe à la fertilisation de la culture. C'est ce poste qui est évalué à travers le terme XPRO

Cette fumure par les Produits Résiduels Organiques (PRO) est évaluée par l'équation :

$$XPRO = \text{Quantité apportée (T/ha)} \times \% \text{ N PRO} \times Keq$$

% N PRO correspond à l'azote total de l'effluent organique. Cette valeur est obtenue à partir

- \* d'une analyse de l'effluent fournie par le producteur de l'effluent
- \* des références lorraines issues des travaux de la CRAL si elles existent pour l'effluent concerné ou à défaut les références nationales du CORPEN.

Keq correspond au coefficient d'équivalence engrais minéral efficace. **Ce coefficient varie en fonction du type de produit, de la culture réceptrice et de l'époque d'épandage.**

Pour les effluents d'élevage, ce coefficient résulte des travaux menés par la CRAL.

Pour les boues, ce coefficient résulte des travaux menés par l'APCA.

Le tableau ci-dessous présente les Keq retenus en Lorraine.

Les types d'effluents ont été regroupés en 16 catégories :

- \* compost de boues : compost à base de boues urbaines ou de papeteries
- \* compost bovins, ovins, volailles, porcins : compost issu de fumiers pailleux
- \* fumiers bovins, volailles, porcins : fumiers de raclage, pailleux ...
- \* fumiers ovins, caprins
- \* fumiers équin
- \* fientes de volailles
- \* lisier et purin de bovins : lisier pur et dilué, purin pur et dilué, eaux brunes et vertes
- \* lisier porcins, volailles, lapins
- \* digestat issu de méthanisation
- \* déchets industriels : déchets de distillerie, écumes de sucrerie, vinasses.....
- \* boues biologiques : boues de lagune, boues issues de lits de roseaux, boues d'infiltration, percolation ...
- \* boues de papeterie
- \* boues d'Industries Agro Alimentaires (IAA) : boues liquides de laiterie, de textile...
- \* boues urbaines chaulées ou séchées
- \* boues urbaines liquides
- \* boues urbaines pâteuses : centrifugation, filtres à bandes ...ni chaulées, ni séchées

Si nécessaire, ce référentiel sera actualisé annuellement sur la base de références régionales.

TYPE	unité	Culture réceptrice	date d' apport	Coefficient Keq
COMPOST DE BOUES	t	colza	apport entre 1/07 et 15/11	0,15
COMPOST DE BOUES	t	céréales H	apport entre 1/07 et 15/11	0,1
COMPOST DE BOUES	t	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,1
COMPOST DE BOUES	t	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0,1
COMPOST DE BOUES	t	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/12	0,15
COMPOST DE BOUES	t	colza	apport entre 15/01 et 30/06	0,15
COMPOST DE BOUES	t	céréales H	apport entre 15/01 et 30/06	0,1
COMPOST DE BOUES	t	MAIS	apport entre 15/01 et 30/06	0,15
COMPOST DE BOUES	t	céréales P	apport entre 15/01 et 30/06	0,15
COMPOST DE BOUES	t	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 30/06	0,15
COMPOST BOVIN,OVIN,VOLAILLES,PORCINS	t	colza	apport entre 1/07 et 15/11	0,1
COMPOST BOVIN,OVIN,VOLAILLES,PORCINS	t	céréales H	apport entre 1/07 et 15/11	0,05
COMPOST BOVIN,OVIN,VOLAILLES,PORCINS	t	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,1
COMPOST BOVIN,OVIN,VOLAILLES,PORCINS	t	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0,1
COMPOST BOVIN,OVIN,VOLAILLES,PORCINS	t	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/12	0,1
COMPOST BOVIN,OVIN,VOLAILLES,PORCINS	t	colza	apport entre 15/01 et 30/06	0,1
COMPOST BOVIN,OVIN,VOLAILLES,PORCINS	t	céréales H	apport entre 15/01 et 30/06	0,1
COMPOST BOVIN,OVIN,VOLAILLES,PORCINS	t	MAIS	apport entre 15/01 et 30/06	0,2
COMPOST BOVIN,OVIN,VOLAILLES,PORCINS	t	céréales P	apport entre 15/01 et 30/06	0,1
COMPOST BOVIN,OVIN,VOLAILLES,PORCINS	t	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 30/06	0,1
FUMIERS BOVINS, PORCINS,VOLAILLES	t	colza	apport entre 1/07 et 15/11	0,15
FUMIERS BOVINS, PORCINS,VOLAILLES	t	céréales H	apport entre 1/07 et 15/11	0,1
FUMIERS BOVINS, PORCINS,VOLAILLES	t	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,15
FUMIERS BOVINS, PORCINS,VOLAILLES	t	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0,05
FUMIERS BOVINS, PORCINS,VOLAILLES	t	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/12	0,1
FUMIERS BOVINS, PORCINS,VOLAILLES	t	colza	apport entre 15/01 et 30/06	0
FUMIERS BOVINS, PORCINS,VOLAILLES	t	céréales H	apport entre 15/01 et 30/06	0
FUMIERS BOVINS, PORCINS,VOLAILLES	t	MAIS	apport entre 15/01 et 30/06	0,2
FUMIERS BOVINS, PORCINS,VOLAILLES	t	céréales P	apport entre 15/01 et 30/06	0,05
FUMIERS BOVINS, PORCINS,VOLAILLES	t	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 30/06	0,1
FUMIERS OVINS, CAPRINS	t	colza	apport entre 1/07 et 15/11	0,1
FUMIERS OVINS, CAPRINS	t	céréales H	apport entre 1/07 et 15/11	0,05
FUMIERS OVINS, CAPRINS	t	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,1
FUMIERS OVINS, CAPRINS	t	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0
FUMIERS OVINS, CAPRINS	t	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/12	0,05
FUMIERS OVINS, CAPRINS	t	colza	apport entre 15/01 et 30/06	0
FUMIERS OVINS, CAPRINS	t	céréales H	apport entre 15/01 et 30/06	0
FUMIERS OVINS, CAPRINS	t	MAIS	apport entre 15/01 et 30/06	0,15
FUMIERS OVINS, CAPRINS	t	céréales P	apport entre 15/01 et 30/06	0
FUMIERS OVINS, CAPRINS	t	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 30/06	0,05
FUMIERS EQUINS	t	colza	apport entre 1/07 et 15/11	0
FUMIERS EQUINS	t	céréales H	apport entre 1/07 et 15/11	0
FUMIERS EQUINS	t	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0
FUMIERS EQUINS	t	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0

TYPE	unité	Culture réceptrice	date d' apport	Coefficient Keq
FUMIERS EQUINS	t	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/12	0
FUMIERS EQUINS	t	colza	apport entre 15/01 et 30/06	0
FUMIERS EQUINS	t	céréales H	apport entre 15/01 et 30/06	0
FUMIERS EQUINS	t	MAIS	apport entre 15/01 et 30/06	0
FUMIERS EQUINS	t	céréales P	apport entre 15/01 et 30/06	0
FUMIERS EQUINS	t	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 30/06	0
FIENTES VOLAILLES	t	colza	apport entre 1/07 et 15/10	0,55
FIENTES VOLAILLES	t	céréales H	apport entre 1/07 et 30/09	0,25
FIENTES VOLAILLES	t	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,3
FIENTES VOLAILLES	t	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0,15
FIENTES VOLAILLES	t	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/11	0,4
FIENTES VOLAILLES	t	colza	apport entre 1/02 et 15/06	0,45
FIENTES VOLAILLES	t	céréales H	apport entre 1/02 et 15/06	0,45
FIENTES VOLAILLES	t	MAIS	apport entre 1/02 et 15/06	0,6
FIENTES VOLAILLES	t	céréales P	apport entre 1/02 et 15/06	0,4
FIENTES VOLAILLES	t	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 15/06	0,5
LISIER ET PURIN BOVIN	m3	colza	apport entre 1/07 et 15/10	0,2
LISIER ET PURIN BOVIN	m3	céréales H	apport entre 1/07 et 30/09	0,1
LISIER ET PURIN BOVIN	m3	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,1
LISIER ET PURIN BOVIN	m3	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0,1
LISIER ET PURIN BOVIN	m3	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/11	0,2
LISIER ET PURIN BOVIN	m3	colza	apport entre 1/02 et 15/06	0,3
LISIER ET PURIN BOVIN	m3	céréales H	apport entre 1/02 et 15/06	0,3
LISIER ET PURIN BOVIN	m3	MAIS	apport entre 1/02 et 15/06	0,3
LISIER ET PURIN BOVIN	m3	céréales P	apport entre 1/02 et 15/06	0,3
LISIER ET PURIN BOVIN	m3	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 15/06	0,4
LISIER PORCIN,VOLAILLES,LAPINS	m3	colza	apport entre 1/07 et 15/10	0,5
LISIER PORCIN,VOLAILLES,LAPINS	m3	céréales H	apport entre 1/07 et 30/09	0,2
LISIER PORCIN,VOLAILLES,LAPINS	m3	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,1
LISIER PORCIN,VOLAILLES,LAPINS	m3	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0,1
LISIER PORCIN,VOLAILLES,LAPINS	m3	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/11	0,35
LISIER PORCIN,VOLAILLES,LAPINS	m3	colza	apport entre 1/02 et 15/06	0,4
LISIER PORCIN,VOLAILLES,LAPINS	m3	céréales H	apport entre 1/02 et 15/06	0,4
LISIER PORCIN,VOLAILLES,LAPINS	m3	MAIS	apport entre 1/02 et 15/06	0,6
LISIER PORCIN,VOLAILLES,LAPINS	m3	céréales P	apport entre 1/02 et 15/06	0,4
LISIER PORCIN,VOLAILLES,LAPINS	m3	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 15/06	0,5
DIGESTAT ISSU DE METHANISATION	m3	colza	apport entre 1/07 et 15/10	0,5
DIGESTAT ISSU DE METHANISATION	m3	céréales H	apport entre 1/07 et 30/09	0,2
DIGESTAT ISSU DE METHANISATION	m3	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,1
DIGESTAT ISSU DE METHANISATION	m3	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0,1
DIGESTAT ISSU DE METHANISATION	m3	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/11	0,35
DIGESTAT ISSU DE METHANISATION	m3	colza	apport entre 1/02 et 15/06	0,4
DIGESTAT ISSU DE METHANISATION	m3	céréales H	apport entre 1/02 et 15/06	0,4
DIGESTAT ISSU DE METHANISATION	m3	MAIS	apport entre 1/02 et 15/06	0,6
DIGESTAT ISSU DE METHANISATION	m3	céréales P	apport entre 1/02 et 15/06	0,4

TYPE	unité	Culture réceptrice	date d' apport	Coefficient Keq
DIGESTAT ISSU DE METHANISATION	m3	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 15/06	0,5
DECHETS INDUSTRIELS	t	colza	apport entre 1/07 et 15/11	0
DECHETS INDUSTRIELS	t	céréales H	apport entre 1/07 et 15/11	0
DECHETS INDUSTRIELS	t	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0
DECHETS INDUSTRIELS	t	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0
DECHETS INDUSTRIELS	t	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/12	0
DECHETS INDUSTRIELS	t	colza	apport entre 15/01 et 30/06	0
DECHETS INDUSTRIELS	t	céréales H	apport entre 15/01 et 30/06	0
DECHETS INDUSTRIELS	t	MAIS	apport entre 15/01 et 30/06	0
DECHETS INDUSTRIELS	t	céréales P	apport entre 15/01 et 30/06	0
DECHETS INDUSTRIELS	t	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 30/06	0
BOUES BIOLOGIQUES	m3	colza	apport entre 1/07 et 15/10	0,3
BOUES BIOLOGIQUES	m3	céréales H	apport entre 1/07 et 30/09	0,15
BOUES BIOLOGIQUES	m3	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,1
BOUES BIOLOGIQUES	m3	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0,1
BOUES BIOLOGIQUES	m3	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/11	0,3
BOUES BIOLOGIQUES	m3	colza	apport entre 1/02 et 15/06	0,3
BOUES BIOLOGIQUES	m3	céréales H	apport entre 1/02 et 15/06	0,15
BOUES BIOLOGIQUES	m3	MAIS	apport entre 1/02 et 15/06	0,3
BOUES BIOLOGIQUES	m3	céréales P	apport entre 1/02 et 15/06	0,3
BOUES BIOLOGIQUES	m3	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 15/06	0,3
BOUES DE PAPETERIE	t	colza	apport entre 1/07 et 15/11	0,1
BOUES DE PAPETERIE	t	céréales H	apport entre 1/07 et 15/11	0,05
BOUES DE PAPETERIE	t	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,05
BOUES DE PAPETERIE	t	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0,05
BOUES DE PAPETERIE	t	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/12	0,1
BOUES DE PAPETERIE	t	colza	apport entre 15/01 et 30/06	0
BOUES DE PAPETERIE	t	céréales H	apport entre 15/01 et 30/06	0
BOUES DE PAPETERIE	t	MAIS	apport entre 15/01 et 30/06	0,05
BOUES DE PAPETERIE	t	céréales P	apport entre 15/01 et 30/06	0
BOUES DE PAPETERIE	t	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 30/06	0,1
BOUES IAA	m3	colza	apport entre 1/07 et 15/10	0,5
BOUES IAA	m3	céréales H	apport entre 1/07 et 30/09	0,25
BOUES IAA	m3	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,1
BOUES IAA	m3	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0,1
BOUES IAA	m3	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/11	0,4
BOUES IAA	m3	colza	apport entre 1/02 et 15/06	0,55
BOUES IAA	m3	céréales H	apport entre 1/02 et 15/06	0,35
BOUES IAA	m3	MAIS	apport entre 1/02 et 15/06	0,5
BOUES IAA	m3	céréales P	apport entre 1/02 et 15/06	0,5
BOUES IAA	m3	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 15/06	0,5
BOUES URBAINES CHAULEES OU SECHEES	t	colza	apport entre 1/07 et 15/10	0,3
BOUES URBAINES CHAULEES OU SECHEES	t	céréales H	apport entre 1/07 et 30/09	0,15
BOUES URBAINES CHAULEES OU SECHEES	t	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,3
BOUES URBAINES CHAULEES OU SECHEES	t	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0,3

TYPE	unité	Culture réceptrice	date d' apport	Coefficient Keq
BOUES URBAINES CHAULEES OU SECHEES	t	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/11	0,3
BOUES URBAINES CHAULEES OU SECHEES	t	colza	apport entre 1/02 et 15/06	0,1
BOUES URBAINES CHAULEES OU SECHEES	t	céréales H	apport entre 1/02 et 15/06	0,1
BOUES URBAINES CHAULEES OU SECHEES	t	MAIS	apport entre 1/02 et 15/06	0,3
BOUES URBAINES CHAULEES OU SECHEES	t	céréales P	apport entre 1/02 et 15/06	0,3
BOUES URBAINES CHAULEES OU SECHEES	t	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 15/06	0,3
BOUES URBAINES LIQUIDES	m3	colza	apport entre 1/07 et 15/10	0,45
BOUES URBAINES LIQUIDES	m3	céréales H	apport entre 1/07 et 30/09	0,25
BOUES URBAINES LIQUIDES	m3	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,1
BOUES URBAINES LIQUIDES	m3	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0,1
BOUES URBAINES LIQUIDES	m3	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/11	0,45
BOUES URBAINES LIQUIDES	m3	colza	apport entre 1/02 et 15/06	0,5
BOUES URBAINES LIQUIDES	m3	céréales H	apport entre 1/02 et 15/06	0,35
BOUES URBAINES LIQUIDES	m3	MAIS	apport entre 1/02 et 15/06	0,45
BOUES URBAINES LIQUIDES	m3	céréales P	apport entre 1/02 et 15/06	0,45
BOUES URBAINES LIQUIDES	m3	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 15/06	0,45
BOUES URBAINES PATEUSES	t	colza	apport entre 1/07 et 15/10	0,4
BOUES URBAINES PATEUSES	t	céréales H	apport entre 1/07 et 30/09	0,2
BOUES URBAINES PATEUSES	t	MAIS	apport avant et sur CIPAN	0,1
BOUES URBAINES PATEUSES	t	céréales P	apport avant et sur CIPAN	0,1
BOUES URBAINES PATEUSES	t	PRAIRIE	apport entre 1/07 et 15/11	0,4
BOUES URBAINES PATEUSES	t	colza	apport entre 1/02 et 15/06	0,4
BOUES URBAINES PATEUSES	t	céréales H	apport entre 1/02 et 15/06	0,25
BOUES URBAINES PATEUSES	t	MAIS	apport entre 1/02 et 15/06	0,4
BOUES URBAINES PATEUSES	t	céréales P	apport entre 1/02 et 15/06	0,4
BOUES URBAINES PATEUSES	t	PRAIRIE	apport entre 15/01 et 15/06	0,4

## - OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION

Sur céréales, la **réglotte LOR'N** permet d'affiner le calcul de la dose prévisionnelle.

De plus, sur céréales, l'utilisation d'un Outil d'Aide à la Décision permet l'adaptation de la dose du 3<sup>ème</sup> apport réalisé qui peut aboutir au dépassement de la dose prévisionnelle.

Divers outils existent qui s'appuient des mesures de la teneur en nitrates (jus de bas de tige ...), de la réflectance du couvert ou de la transmittance du couvert. On peut alors citer :

**N TESTER**

**JUBIL**

**FARMSTAR**

**N SENSOR**

**GPN**

Sur colza, la **réglotte CETIOM** permet d'affiner le calcul de la dose prévisionnelle et de recalculer le potentiel de rendement de la culture et la dose à apporter calculée en sortie hiver après la réalisation du prévisionnel qui peut aboutir au dépassement de la dose prévisionnelle.

L'utilisation d'outils satellitaires mesurant la réflectance du couvert permet d'estimer la biomasse sortie hiver ou entrée et sortie hiver.

Sur tournesol, l'**outil Heliotest** repose sur l'observation d'une différence visuelle entre une bande FERTILISEE et le reste de la parcelle. En fonction du stade d'apparition de la différence, une dose d'azote est apportée sur la parcelle.

## METHODE DE FERTILISATION AZOTEE DU BLE TENDRE D'HIVER

### ***POTENTIEL DE RENDEMENT PAR TYPE DE SOL***

Les potentiels de rendement accessibles dans les différents types de sol lorrains peuvent s'inscrire dans les fourchettes ci-dessous :

Types de sol	Objectif de rendement (qx/ha)
Sols à cailloux (très superficiels) C-IV - A <sup>+</sup> - S à C-II - A <sup>+</sup> - S	55 à 65
Sols argilo-calcaires (40 à 80 cm de profondeur) C-3 - AL <sup>+</sup> - S à C-4 - AL <sup>+</sup> - S	65 à 80
Sols argilo-limoneux, limoneux (profonds et sains) C-5 - AL <sup>+</sup> - S à L-7 - L - S	85 à 95
Sols argileux (profonds, plus ou moins hydromorphes) A-7 - ΔL - M <sub>50</sub> A <sub>50</sub>	80 à 90
Sols sur marne (< 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 4 - AL - M M <sup>+</sup> <sub>30</sub>	60 à 75
Sols sur marne (> 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 7 - AL - M M <sup>+</sup> <sub>90</sub>	75 à 85
Sols sableux (sur alluvions) Sv-7 - SL - D S <sub>50</sub>	70 à 80
Sols sableux (sur grès) G-6 - SL - S S <sub>50</sub>	65 à 75

### ***EXEMPLE DE CALCUL*** de la dose totale d'azote sur Blé d'Hiver

Par flôt parcellaire	Principe de calcul
Je choisis un objectif de rendement selon le type de sols (rendement moyen sur l'exploitation si sols homogènes, rendement issu du tableau ci-dessus si sols hétérogènes)	Sol limoneux profond 85 q/ha
Je multiplie ce rendement par les besoins unitaires de l'espèce 3 kg/q	255 unités
Je consulte la grille ci-dessous pour estimer les fournitures en azote du sol selon le passé cultural	Précédent colza / système élevage 140 unités
Je déduis les fournitures des besoins totaux	255 - 140 = 115 unités
Pour tenir compte de l'azote non utilisé par la culture, je divise par 0.8 (CAU)	115 / 0.8 = <b>144 unités</b>
Mon blé a une destination meunerie (blé panifiable), j'ajoute 20kgN/ha	144 + 20 = <b>164 unités</b>
J'apporte l'azote en solution azotée, j'ajoute 10% d'azote en plus	164 + 10% = <b>180 unités</b>

## Fournitures du sol

Les fournitures du sol sur blé sont les suivantes :

Types de sol	Culture précédente et devenir des pailles	Fournitures d'azote par le sol (N kg/ha)	
		Céréalière (1)	Élevage (2)
Sols à cailloux (très superficiels) C - IV - A <sup>+</sup> - S à C - II - A <sup>+</sup> - S	Colza	60	70
	Céréales pailles enfouies	50	60
	Maïs ou céréales pailles enlevées	55	65
Sols argilo-calcaires (40 à 80 cm de profondeur) C - 3 - AL <sup>+</sup> - S à C - 4 - AL <sup>+</sup> - S	Colza	80	95
	Céréales pailles enfouies	70	85
	Maïs ou céréales pailles enlevées	75	90
Sols argilo-limoneux, limoneux (profonds et sains) C - 5 - AL <sup>+</sup> - S à L - 7 - L - S	Colza	125	140
	Céréales pailles enfouies	115	130
	Maïs ou céréales pailles enlevées	120	135
Sols argileux (profonds, plus ou moins hydromorphes) A - 7 - AL - M <sub>50</sub> A <sub>50</sub>	Colza	115	130
	Céréales pailles enfouies	105	120
	Maïs ou céréales pailles enlevées	110	125
Sols sur marne (< 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 4 - AL - M M <sup>+</sup> <sub>30</sub>	Colza	75	85
	Céréales pailles enfouies	65	75
	Maïs ou céréales pailles enlevées	70	80
Sols sur marne (> 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 7 - AL - M M <sup>+</sup> <sub>90</sub>	Colza	95	110
	Céréales pailles enfouies	85	100
	Maïs ou céréales pailles enlevées	90	105
Sols sableux (sur alluvions) Sv - 7 - SL - D S <sub>50</sub>	Colza	95	110
	Céréales pailles enfouies	85	100
	Maïs ou céréales pailles enlevées	90	105
Sols sableux (sur grès) G - 6 - SL - S S <sub>50</sub>	Colza	90	105
	Céréales pailles enfouies	80	95
	Maïs ou céréales pailles enlevées	85	100

(1) Système céréalière : autre cas

(2) Système élevage : avec apports réguliers de matière organique tous les 3 ans ou après retournement de prairie

Pour le **blé dur**, utilisez les mêmes références de fournitures du sol, mais modifiez les besoins de la culture qui sont de 3.5 kgN/quintal.

**En blé panifiable ou blé en autoconsommation animale, ajouter à la dose prévisionnelle 20kgN/ha en apport tardif après 2 nœuds.**

**Si les apports minéraux sont réalisés avec de la solution azotée 39%, augmenter la dose prévisionnelle de 10%.**

## OUTILS D'AIDE À LA DECISION (OAD)

La **réglette LOR'N** permet d'affiner le calcul de la dose prévisionnelle totale.

De plus, l'utilisation d'un OAD permet l'adaptation de la dose du 3<sup>ème</sup> apport qui peut aboutir au dépassement de la dose prévisionnelle. Divers outils existent qui s'appuient des mesures de la teneur en nitrates (jus de bas de tige ...), de la réflectance du couvert, de la transmittance. Il est possible d'utiliser : **N TESTER, JUBIL, FARMSTAR, N SENSOR, GPN.**

## METHODE DE FERTILISATION AZOTEE DE L'ORGE D'HIVER

### POTENTIEL DE RENDEMENT PAR TYPE DE SOL

Les potentiels de rendement accessibles dans les différents types de sol lorrains peuvent s'inscrire dans les fourchettes ci-dessous :

Types de sol	Objectif de rendement (q/ha)
Sols à cailloux (très superficiels) C - IV - A <sup>+</sup> - S à C - II - A <sup>+</sup> - S	55 à 65
Sols argilo-calcaires (40 à 80 cm de profondeur) C - 3 - AL <sup>+</sup> - S à C - 4 - AL <sup>+</sup> - S	65 à 75
Sols argilo-limoneux, limoneux (profonds et sains) C - 5 - AL <sup>+</sup> - S à L - 7 - L - S	80 à 90
Sols argileux (profonds, plus ou moins hydromorphes) A - 7 - <u>AL</u> - M <sub>50</sub> A <sub>50</sub>	75 à 85
Sols sur marne (< 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 4 - <u>AL</u> - M M <sub>30</sub>	60 à 70
Sols sur marne (> 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 7 - <u>AL</u> - M M <sub>90</sub>	70 à 80
Sols sableux (sur alluvions) Sv - 7 - <u>SL</u> - D S <sub>50</sub>	70 à 80
Sols sableux (sur grès) G - 6 - <u>SL</u> - S S <sub>50</sub>	65 à 75

### EXEMPLE DE CALCUL de la dose totale d'azote sur Orge d'Hiver

Par îlot parcellaire	Principe de calcul
Je choisis un objectif de rendement selon le type de sols (rendement moyen sur l'exploitation si sols homogènes, rendement issu du tableau ci-dessus si sols hétérogènes)	Sol argileux hydromorphe 80 q/ha
Je multiplie ce rendement par les besoins unitaires de l'espèce 2,4 kg/q	192 unités
Je consulte la grille ci-dessous pour estimer les fournitures en azote du sol selon le passé cultural	Précédent blé paille exportée / système élevage 80 unités
Je déduis les fournitures des besoins totaux	192 - 100 = 92 unités
Pour tenir compte de l'azote non utilisé par la culture, je divise par 0.8 (CAU)	92 / 0.8 = <b>115 unités</b>
Je module si nécessaire en fonction de l'apport de matière organique. Exemple : apport de 30T de fumier de bovin à 5kgN/T apporté avant mon orge (K <sub>eq</sub> = 0.10), soit 30 x 5 = 150 kgN x 0.10 = 15 unités	115 - 15 = <b>100 unités</b>

## Fournitures du sol

Les fournitures du sol sur orge d'hiver sont les suivantes :

Types de sol	Culture précédente et devenir des pailles	Fournitures d'azote par le sol (N kg/ha)	
		Céréalière (1)	Élevage (2)
Sols à cailloux (très superficiels) C-IV-A <sup>+</sup> -S à C-II-A <sup>+</sup> -S	Céréales pailles enfouies	40	50
	Céréales pailles enlevées	45	55
Sols argilo-calcaires (40 à 80 cm de profondeur) C-3-AL <sup>+</sup> -S à C-4-AL <sup>+</sup> -S	Céréales pailles enfouies	55	70
	Céréales pailles enlevées	60	75
Sols argilo-limoneux, limoneux (profonds et sains) C-5-AL <sup>+</sup> -S à L-7-L-S	Céréales pailles enfouies	85	100
	Céréales pailles enlevées	90	105
Sols argileux (profonds, plus ou moins hydromorphes) A-7-AL-M <sub>50</sub> A <sub>50</sub>	Céréales pailles enfouies	80	95
	Céréales pailles enlevées	85	100
Sols sur marne (< 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> -4-AL-M M <sub>30</sub> <sup>+</sup>	Céréales pailles enfouies	55	65
	Céréales pailles enlevées	60	70
Sols sur marne (> 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> -7-AL-M M <sub>90</sub> <sup>+</sup>	Céréales pailles enfouies	70	85
	Céréales pailles enlevées	75	90
Sols sableux (sur alluvions) Sv-7-SL-D S <sub>50</sub>	Céréales pailles enfouies	70	85
	Céréales pailles enlevées	75	90
Sols sableux (sur grès) G-6-SL-S S <sub>50</sub>	Céréales pailles enfouies	65	80
	Céréales pailles enlevées	70	85

(1) Système céréalière : autre cas

(2) Système élevage : avec apports réguliers de matière organique tous les 3 ans ou après retournement de prairie

Pour le **triticale**, le **seigle**, l'**épeautre**, l'**avoine d'hiver** utilisez les mêmes références de fournitures du sol, mais modifiez les besoins de la culture qui sont respectivement de 2.6 kgN/quintal, 2.3 kgN/quintal, 3 kgN/quintal, 2.2 kgN/quintal

**En céréales en autoconsommation animale, ajouter à la dose prévisionnelle 20kgN/ha en apport tardif après 2 nœuds.**

**Si les apports minéraux sont réalisés avec de la solution azotée 39%, augmenter la dose prévisionnelle de 10%.**

## OUTILS D'AIDE À LA DECISION (OAD)

La **réglette LOR'N** permet d'affiner le calcul de la dose prévisionnelle totale.

De plus, l'utilisation d'un OAD permet l'adaptation de la dose du 3<sup>ème</sup> apport qui peut aboutir au dépassement de la dose prévisionnelle. Divers outils existent qui s'appuient sur des mesures de la teneur en nitrates (jus de bas de tige ...), de la réflectance du couvert, de la transmittance. Il est possible d'utiliser : **N TESTER, JUBIL, FARMSTAR, N SENSOR, GPN.**

## METHODE DE FERTILISATION AZOTEE DE L'ORGE DE PRINTEMPS

### POTENTIEL DE RENDEMENT PAR TYPE DE SOL

Les potentiels de rendement accessibles dans les différents types de sol lorrains peuvent s'inscrire dans les fourchettes ci-dessous :

Types de sol	Objectif de rendement (q/ha)
Sols à cailloux (très superficiels) C - IV - A <sup>+</sup> - S à C - II - A <sup>+</sup> - S	40 à 50
Sols argilo-calcaires (40 à 80 cm de profondeur) C - 3 - AL <sup>+</sup> - S à C - 4 - AL <sup>+</sup> - S	55 à 65
Sols argilo-limoneux, limoneux (profonds et sains) C - 5 - AL <sup>+</sup> - S à L - 7 - L - S	60 à 70
Sols argileux (profonds, plus ou moins hydromorphes) A - 7 - $\Delta$ L - M <sub>50</sub> A <sub>50</sub>	55 à 65
Sols sur marne (< 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 4 - $\underline{\Delta}$ L - M M <sup>+</sup> <sub>30</sub>	45 à 55
Sols sur marne (> 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 7 - $\underline{\Delta}$ L - M M <sup>+</sup> <sub>90</sub>	55 à 65
Sols sableux (sur alluvions) Sv - 7 - $\underline{\Delta}$ L - D S <sub>50</sub>	50 à 60
Sols sableux (sur grès) G - 6 - $\underline{\Delta}$ L - S S <sub>50</sub>	50 à 60

### EXEMPLE DE CALCUL de la dose totale d'azote sur Orge de Printemps

Par flôt parcellaire	Principe de calcul
Je choisis un objectif de rendement selon le type de sols (rendement moyen sur l'exploitation si sols homogènes, rendement issu du tableau ci-dessus si sols hétérogènes)	Sol argilo-calcaire moyennement profond 65 q/ha
Je multiplie ce rendement par les besoins unitaires de l'espèce 2,4 kg/q	156 unités
Je consulte la grille ci-dessous pour estimer les fournitures en azote du sol selon le passé cultural	Précédent OH paille enfouies / système céréalière 55 unités
Je prends en compte l'effet de ma CIPAN (avec légumineuse)	10 unités
Je déduis les fournitures des besoins totaux	156 – 55 - 10 = 91 unités
Pour tenir compte de l'azote non utilisé par la culture, je divise par 0.7 (CAU)	91 / 0.7 = <b>130 unités</b>
J'apporte l'azote en solution azotée, j'ajoute 10% d'azote en plus	130 +10% = <b>143 unités</b>

## Fournitures du sol

Les fournitures du sol sur orge de printemps sont les suivantes :

Types de sol	Culture précédente et devenir des pailles	Fournitures d'azote par le sol (N kg/ha)	
		Céréalière (1)	Élevage (2)
Sols à cailloux (très superficiels) C - IV - A <sup>+</sup> - S à C - II - A <sup>+</sup> - S	Céréales pailles enfouies	40	50
	Maïs ou céréales pailles enlevées	45	55
Sols argilo-calcaires (40 à 80 cm de profondeur) C - 3 - AL <sup>+</sup> - S à C - 4 - AL <sup>+</sup> - S	Céréales pailles enfouies	55	65
	Maïs ou céréales pailles enlevées	60	70
Sols argilo-limoneux, limoneux (profonds et sains) C - 5 - AL <sup>+</sup> - S à L - 7 - L - S	Céréales pailles enfouies	85	95
	Maïs ou céréales pailles enlevées	90	100
Sols argileux (profonds, plus ou moins hydromorphes) A - 7 - AL - M <sub>50</sub> A <sub>50</sub>	Céréales pailles enfouies	75	85
	Maïs ou céréales pailles enlevées	80	90
Sols sur marne (< 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 4 - AL - M M <sub>30</sub> <sup>+</sup>	Céréales pailles enfouies	50	60
	Maïs ou céréales pailles enlevées	55	65
Sols sur marne (> 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 7 - AL - M M <sub>90</sub> <sup>+</sup>	Céréales pailles enfouies	70	80
	Maïs ou céréales pailles enlevées	75	85
Sols sableux (sur alluvions) Sv - 7 - SL - D S <sub>50</sub>	Céréales pailles enfouies	65	75
	Maïs ou céréales pailles enlevées	70	80
Sols sableux (sur grès) G - 6 - SL - S S <sub>50</sub>	Céréales pailles enfouies	60	70
	Maïs ou céréales pailles enlevées	65	75

(1) Système céréalière : autre cas

(2) Système élevage : avec apports réguliers de matière organique tous les 3 ans ou après retournement de prairie

## EFFET CIPAN

Si la culture de printemps est précédée d'un CIPAN, j'ajoute aux fournitures du sol une quantité d'azote liée à ce CIPAN sur la base du tableau ci-dessous.

Type d'interculture	Fournitures
Sans légumineuse	0 kg N/ha
Avec légumineuses	10 kg N/ha

Pour l'avoine de printemps et le blé de printemps utilisez les mêmes références de fournitures du sol, mais modifiez les besoins de la culture qui sont respectivement de 2.2 kgN/quintal et 3 kgN/quintal

**En céréales en autoconsommation animale, ajouter à la dose prévisionnelle 20kgN/ha en apport tardif après 2 nœuds.**

**Si les apports minéraux sont réalisés avec de la solution azotée 39%, augmenter la dose prévisionnelle de 10%.**

## OUTILS D'AIDE À LA DECISION (OAD)

La **réglette LOR’N** permet d’affiner le calcul de la dose prévisionnelle totale.

## METHODE DE FERTILISATION AZOTEE DU MAÏS FOURRAGE

### POTENTIEL DE RENDEMENT PAR TYPE DE SOL

Les potentiels de rendement accessibles dans les différents types de sol lorrains peuvent s'inscrire dans les fourchettes ci-dessous :

Types de sol	Objectif de rendement (q/ha)
Sols à cailloux (très superficiels) C - IV - A <sup>+</sup> - S à C - II - A <sup>+</sup> - S	9 à 11
Sols argilo-calcaires (40 à 80 cm de profondeur) C - 3 - AL <sup>+</sup> - S à C - 4 - AL <sup>+</sup> - S	11 à 15
Sols argilo-limoneux, limoneux (profonds et sains) C - 5 - AL <sup>+</sup> - S à L - 7 - L - S	15 à 17
Sols argileux (profonds, plus ou moins hydromorphes) A - 7 - ΔL - M <sub>50</sub> A <sub>50</sub>	14 à 16
Sols sur marne (< 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 4 - AL - M M <sub>30</sub>	11 à 13
Sols sur marne (> 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 7 - AL - M M <sub>90</sub>	13 à 16
Sols sableux (sur alluvions) Sv - 7 - SL - D S <sub>50</sub>	14 à 16
Sols sableux (sur grès) G - 6 - SL - S S <sub>50</sub>	13 à 15

### EXEMPLE DE CALCUL de la dose totale d'azote sur Maïs fourrage

Par îlot parcellaire	Principe de calcul
Je choisis un objectif de rendement selon le type de sols (rendement moyen sur l'exploitation si sols homogènes, rendement issu du tableau ci-dessus si sols hétérogènes)	Sol sur marnes peu profond 12 TMS/ha
Je multiplie ce rendement par les besoins unitaires de l'espèce 14 kg/TMS	168 unités
Je consulte la grille ci-dessous pour estimer les fournitures en azote du sol selon le passé cultural	Précédent maïs, système élevage 80 unités
Je prends en compte l'effet de ma CIPAN (avec légumineuses)	10 unités
Je déduis les fournitures des besoins totaux	168 - 80 - 10 = 78 unités
Pour tenir compte de l'azote non utilisé par la culture, je divise par 0.7 (CAU)	78 / 0.7 = <b>111 unités</b>
Je module si nécessaire en fonction de l'apport de matière organique. Exemple : apport de 30T de fumier de bovin à 5kgN/T apporté à l'automne (Keq = 0.15)	30 x 5 = 150kgN x 0.15 = 23 unités 111 - 23 = <b>88 unités</b>

## Fournitures du sol

Les fournitures du sol sur maïs fourrage sont les suivantes :

Types de sol	Culture précédente et devenir des pailles	Fournitures d'azote par le sol (N kg/ha)	
		Céréalière (1)	Élevage (2)
<b>Sols à cailloux (très superficiels)</b> C - IV - A <sup>+</sup> - S à C - II - A <sup>+</sup> - S	Maïs paille enlevées	50	60
	Céréale pailles enlevées	55	65
<b>Sols argilo-calcaires (40 à 80 cm de profondeur)</b> C - 3 - AL <sup>+</sup> - S à C - 4 - AL <sup>+</sup> - S	Maïs paille enlevées	70	85
	Céréale pailles enlevées	80	95
<b>Sols argilo-limoneux, limoneux (profonds et sains)</b> C - 5 - AL <sup>+</sup> - S à L - 7 - L - S	Maïs paille enlevées	115	130
	Céréale pailles enlevées	125	140
<b>Sols argileux (profonds, plus ou moins hydromorphes)</b> A - 7 - AL - M <sub>50</sub> A <sub>50</sub>	Maïs paille enlevées	105	120
	Céréale pailles enlevées	115	130
<b>Sols sur marne (&lt; 60 cm de profondeur)</b> M <sup>+</sup> - 4 - AL - M M <sup>+</sup> <sub>30</sub>	Maïs paille enlevées	70	80
	Céréale pailles enlevées	80	90
<b>Sols sur marne (&gt; 60 cm de profondeur)</b> M <sup>+</sup> - 7 - AL - M M <sup>+</sup> <sub>90</sub>	Maïs paille enlevées	90	105
	Céréale pailles enlevées	100	115
<b>Sols sableux (sur alluvions)</b> Sv - 7 - SL - D S <sub>50</sub>	Maïs paille enlevées	90	105
	Céréale pailles enlevées	100	115
<b>Sols sableux (sur grès)</b> G - 6 - SL - S S <sub>50</sub>	Maïs paille enlevées	85	100
	Céréale pailles enlevées	95	110

(1) Système céréalière : autre cas

(2) Système élevage : avec apports réguliers de matière organique tous les 3 ans ou après retournement de prairie

## EFFET CIPAN

Si la culture de printemps est précédée d'un CIPAN, j'ajoute aux fournitures du sol une quantité d'azote liée à ce CIPAN sur la base du tableau ci-dessous.

Type d'interculture	Fournitures
Sans légumineuse	0 kg N/ha
Avec légumineuses	10 kg N/ha

Si les apports minéraux sont réalisés avec de la solution azotée 39%, augmenter la dose prévisionnelle de 10%.

## OUTILS D'AIDE À LA DECISION (OAD)

La règlette LOR'N permet d'affiner le calcul de la dose prévisionnelle totale.

## METHODE DE FERTILISATION AZOTEE DU MAÏS GRAIN

### ***POTENTIEL DE RENDEMENT PAR TYPE DE SOL***

Les potentiels de rendement accessibles dans les différents types de sol lorrains peuvent s'inscrire dans les fourchettes ci-dessous :

Types de sol	Objectif de rendement (q/ha)
Sols à cailloux (très superficiels) C - IV - A <sup>+</sup> - S à C - II - A <sup>+</sup> - S	55 à 65
Sols argilo-calcaires (40 à 80 cm de profondeur) C - 3 - AL <sup>+</sup> - S à C - 4 - AL <sup>+</sup> - S	65 à 85
Sols argilo-limoneux, limoneux (profonds et sains) C - 5 - AL <sup>+</sup> - S à L - 7 - L - S	90 à 100
Sols argileux (profonds, plus ou moins hydromorphes) A - 7 - AL - M <sub>50</sub> A <sub>50</sub>	85 à 95
Sols sur marne (< 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 4 - AL - M M <sub>30</sub>	70 à 80
Sols sur marne (> 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 7 - AL - M M <sub>90</sub>	80 à 100
Sols sableux (sur alluvions) Sv - 7 - SL - D S <sub>50</sub>	85 à 100
Sols sableux (sur grès) G - 6 - SL - S S <sub>50</sub>	80 à 90

### ***EXEMPLE DE CALCUL*** de la dose totale d'azote sur Maïs grain

Par flôt parcellaire	Principe de calcul
Je choisis un objectif de rendement selon le type de sols (rendement moyen sur l'exploitation si sols homogènes, rendement issu du tableau ci-dessus si sols hétérogènes)	Sols sableux sur alluvions 90 q/ha
Je multiplie ce rendement par les besoins unitaires de l'espèce 2,3 kg/q	207 unités
Je consulte la grille ci-dessous pour estimer les fournitures en azote du sol selon le passé cultural	Précédent blé, système céréalier 100 unités
Je prends en compte l'effet de ma CIPAN (avec légumineuses)	10 unités
Je déduis les fournitures des besoins totaux	207 - 100 - 10 = 97 unités
Pour tenir compte de l'azote non utilisé par la culture, je divise par 0.7 (CAU)	97 / 0.7 = <b>138 unités</b>
J'apporte l'azote en solution azotée, j'ajoute 10% d'azote en plus	138 + 10% = <b>152 unités</b>

## Fournitures du sol

Les fournitures du sol sur maïs grain sont les suivantes :

Types de sol	Culture précédente et devenir des pailles	Fournitures d'azote par le sol (N kg/ha)	
		Céréalière (1)	Elevage (2)
Sols à cailloux (très superficiels) C - IV - A <sup>+</sup> - S à C - II - A <sup>+</sup> - S	Maïs paille enlevées ou céréales pailles enfouies	50	60
	Céréales pailles enlevées	55	65
Sols argilo-calcaires (40 à 80 cm de profondeur) C - 3 - AL <sup>+</sup> - S à C - 4 - AL <sup>+</sup> - S	Maïs paille enlevées ou céréales pailles enfouies	70	85
	Céréales pailles enlevées	80	95
Sols argilo-limoneux, limoneux (profonds et sains) C - 5 - AL <sup>+</sup> - S à L - 7 - L - S	Maïs paille enlevées ou céréales pailles enfouies	115	130
	Céréales pailles enlevées	125	140
Sols argileux (profonds, plus ou moins hydromorphes) A - 7 - AL - M <sub>50</sub> A <sub>50</sub>	Maïs paille enlevées ou céréales pailles enfouies	105	120
	Céréales pailles enlevées	115	130
Sols sur marne (< 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 4 - AL - M M <sub>30</sub> <sup>+</sup>	Maïs paille enlevées ou céréales pailles enfouies	70	80
	Céréales pailles enlevées	80	90
Sols sur marne (> 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 7 - AL - M M <sub>90</sub> <sup>+</sup>	Maïs paille enlevées ou céréales pailles enfouies	90	105
	Céréales pailles enlevées	100	115
Sols sableux (sur alluvions) Sv - 7 - SL - D S <sub>50</sub>	Maïs paille enlevées ou céréales pailles enfouies	90	105
	Céréales pailles enlevées	100	115
Sols sableux (sur grès) G - 6 - SL - S S <sub>50</sub>	Maïs paille enlevées ou céréales pailles enfouies	85	100
	Céréales pailles enlevées	95	110

(1) Système céréalière : autre cas

(2) Système élevage : avec apports réguliers de matière organique tous les 3 ans ou après retournement de prairie

## Effet CIPAN

Si la culture de printemps est précédée d'un CIPAN, j'ajoute aux fournitures du sol une quantité d'azote liée à ce CIPAN sur la base du tableau ci-dessous.

Type d'interculture	Fournitures
Sans légumineuse	0 kg N/ha
Avec légumineuses	10 kg N/ha

**Si les apports minéraux sont réalisés avec de la solution azotée 39%, augmenter la dose prévisionnelle de 10%.**

## Outils d'aide à la décision (OAD)

La réglette LOR'N permet d'affiner le calcul de la dose prévisionnelle totale.

## METHODE DE FERTILISATION AZOTEE DU COLZA

### POTENTIEL DE RENDEMENT PAR TYPE DE SOL

Les potentiels de rendement accessibles dans les différents types de sol lorrains peuvent s'inscrire dans les fourchettes ci-dessous :

Types de sol	Objectif de rendement (q/ha)
Sols à cailloux (très superficiel) C - IV - A <sup>+</sup> - S à C - II - A <sup>+</sup> - S	25 à 30
Sols argilo-calcaires (40 à 80 cm de profondeur) C - 3 - AL <sup>+</sup> - S à C - 4 - AL <sup>+</sup> - S	30 à 40
Sols argilo-limoneux, limoneux (profonds et sains) C - 5 - AL <sup>+</sup> - S à L - 7 - L - S	35 à 45
Sols argileux (profonds, plus ou moins hydromorphes) A - 7 - ΔL - M <sub>50</sub> A <sub>50</sub>	35 à 45
Sols sur marne (< 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 4 - ΔL - M M <sup>+</sup> <sub>30</sub>	30 à 35
Sols sur marne souvent hydromorphes (> 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 7 - ΔL - M M <sup>+</sup> <sub>90</sub>	35 à 45
Sols sableux (sur alluvions) Sv - 7 - SL - D S <sub>50</sub>	30 à 35
Sols sableux (sur grès) G - 6 - SL - S S <sub>50</sub>	30 à 35

### EXEMPLE DE CALCUL de la dose totale d'azote sur Colza

Par îlot parcellaire	Principe de calcul
Je choisis un objectif de rendement selon le type de sols (rendement moyen sur l'exploitation si sols homogènes, rendement issu du tableau ci-dessus si sols hétérogènes)	Sols à cailloux 30 q/ha
Je multiplie ce rendement par les besoins unitaires de l'espèce 6,5 kg/q	195 unités
Je consulte la grille ci-dessous pour estimer les fournitures en azote du sol au printemps Np	Système élevage 25 unités
Je calcule l'azote absorbé par le colza sortie hiver sur la base d'une estimation de la biomasse (je consulte le 1 <sup>er</sup> tableau ci-après pour connaître la biomasse estimée dans mon type de sol et le 2 <sup>ème</sup> tableau pour connaître le coefficient multiplicateur)	0.6 kg/m <sup>2</sup> x 65 = 39 unités
Je déduis les fournitures des besoins totaux	195 - 25 - 39 = 131 unités
Pour tenir compte de l'azote non utilisé par la culture, je divise par 0.8 (CAU)	131 / 0.8 = <b>164 unités</b>

Je module si nécessaire en fonction de l'apport de matière organique. Exemple : apport de 30T de fumier de bovin à 5kgN/T apporté avant mon colza (Keq = 0.15)	30 x 5 = 150kgN x0.15 = 23 unités 164 - 23 = <b>141 unités</b>
--	---

### ESTIMATION BIOMASSE COLZA ET AZOTE FOURNI PAR LE SOL AU PRINTEMPS Np

Par type de sol, le tableau ci-dessous présente les poids estimé sortie hiver et les quantités d'azote fournies par le sol au printemps (Np) par le sol :

Types de sol	Poids estimé du colza en sortie hiver (kg/m <sup>2</sup> )		Fournitures d'azote par le sol au printemps (N kg/ha)	
	Céréalière (1)	Elevage (2)	Céréalière (1)	Elevage (2)
Sols à cailloux (très superficiels) C-IV - A <sup>+</sup> - S à C-II - A <sup>+</sup> - S	0,4	0,6	20	25
Sols argilo-calcaires (40 à 80 cm de profondeur) C-3 - AL <sup>+</sup> - S à C-4 - AL <sup>+</sup> - S	0,8	1	30	40
Sols argilo-limoneux, limoneux (profonds et sains) C-5 - AL <sup>+</sup> - S à L-7 - L - S	1	1,2	45	55
Sols argileux (profonds, plus ou moins hydromorphes) A-7 - AL - M <sub>50</sub> A <sub>50</sub>	1	1,2	40	50
Sols sur marne (< 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 4 - AL - M M <sub>30</sub>	0,8	1	30	40
Sols sur marne (> 60 cm de profondeur) M <sup>+</sup> - 7 - AL - M M <sub>90</sub>	1	1,2	40	50
Sols sableux (sur alluvions) Sv-7 - SL - D S <sub>50</sub>	0,8	1	35	45
Sols sableux (sur grès) G-6 - SL - S S <sub>50</sub>	0,8	1	35	45

(1) Système céréalière : autre cas

(2) Système élevage : avec apports réguliers de matière organique tous les 3 ans ou après retournement de prairie

### AZOTE ABSORBÉ NH

Du fait de son développement important à l'automne, le colza peut absorber des quantités d'azote importantes à l'automne. De plus, les hivers rigoureux de la région peuvent être la cause de défoliations importantes. Aussi les fournitures du sol au printemps sont complétées par l'estimation de l'azote présent dans le colza sortie d'hiver (ou moyenne entrée + sortie hiver).

Cette estimation se base sur une estimation de la biomasse en sortie d'hiver (ou entrée + sortie hiver) qui peut être effectuée visuellement, par pesée ou par mesure satellitaire. La quantité d'azote à ajouter aux fournitures du sol correspond alors à la biomasse estimée (kg/m<sup>2</sup>) multipliée par le coefficient correspondant du tableau ci-dessous.

Biomasse estimée	<0.5 kg/m <sup>2</sup>	0.5 à 1 kg/m <sup>2</sup>	> 1 kg/m <sup>2</sup>
Coefficient retenu (teneur en azote %)	70	65	60

**Au moment de la réalisation du prévisionnel, l'estimation de biomasse n'est pas encore réalisée : le calcul de la dose prévisionnelle est effectué à l'aide de la méthode exposée ci-dessus sur la base d'un poids moyen par type de sol.**

**Si les apports minéraux sont réalisés avec de la solution azotée 39%, augmenter la dose prévisionnelle de 10%.**

### **OUTILS D'AIDE À LA DECISION (OAD)**

La **réglotte CETIOM** ou un outil utilisant la mesure de réflectance du couvert pour estimer la biomasse sortie hiver (ou entrée et sortie hiver) permettent d'affiner le calcul de la dose prévisionnelle et de recalculer le potentiel de rendement de la culture.

## METHODE DE FERTILISATION AZOTEE DES PRAIRIES

La méthode proposée s'appuie sur le mode d'exploitation et le potentiel de rendement au champ de la prairie.

Mode d'exploitation	Rendement au champ	Dose totale maximale
<b>Ensilage d'herbe puis regain</b> (+ 20 car pas de restitution au pâturage)	8 à 10 t MS/ha	160 U
	< 8 t MS/ha	120 U
<b>Ensilage d'herbe puis pâture</b>	8 à 10 t MS/ha	140 U
	< 8 t MS/ha	100 U
<b>Foin puis regain</b>	6 à 8 t MS/ha	80 U
	< 6 T de MS/ha	50 U
<b>Foin puis pâture</b>	6 à 8 t MS/ha	80 U
	< 6 t MS/ha	50 U
<b>Pâture</b> <b>Selon chargement au printemps</b>	intensive ( $\leq 25$ ares/UGB)	120 U
	intermédiaire (De 25 à 50 ares/UGB)	70 U
	extensive ( $> 50$ ares/UGB)	0 U

## DOSE MAXIMALE TOURNESOL

Sur tournesol, une dose maximale est définie par type de sol et système élevage/céréalière. Les numéros de sol correspondent aux 8 classes de sol évoquées précédemment :

	Sols superficiels (1, 2, 5, 7, 8)	Sols profonds (3, 4, 6)
Céréalière	MAXI 80 kgN/ha	MAXI 70 kgN/ha
Élevage	MAXI 50 kgN/ha	MAXI 40 kgN/ha

## DOSE MAXIMALE CHANVRE

Sur chanvre, une dose maximale est définie à 140 kgN/ha

## DOSE MAXIMALE SORGHO

Sur sorgho, une dose maximale est définie à 130 kgN/ha

## DOSE MAXIMALE LIN OLEAGINEUX

Sur lin graine d'hiver ou de printemps, une dose maximale est définie à 140 kgN/ha

## DOSE MAXIMALE BETTERAVE

Sur betterave fourragère ou sucrière, une dose maximale est définie à 180 kgN/ha

## DOSE MAXIMALE POMMES DE TERRE

Sur pomme de terre, une dose maximale est définie à 180 kgN/ha

## DOSE MAXIMALE CULTURE DEROBEE RECOLTE

Pour une culture implantée en dérobée durant l'été et **récoltée à l'automne** à des fins d'alimentation animale ou de méthanisation (exemple mélange avoine-pois), la dose maximale définie est de 70 kgN/ha

Pour une culture implantée en dérobée durant l'été et **faisant l'objet de 2 récoltes, une à l'automne et une au printemps** à des fins d'alimentation animale ou de méthanisation (exemple ray-grass italien), la dose maximale définie est de 135 kgN/ha, à fractionner comme suit :

- *Si apport minéral à l'automne : maximum 35 kgN/ha minéral avant le 1<sup>er</sup> septembre et 70kgN/ha au printemps*
- *Si apport organique à l'automne : maximum 70kgN/ha organique « efficace » à l'automne + 35 kgN/ha minéral printemps*

## DOSE MAXIMALE VIGNE

Sur vigne, une dose maximale est définie à 60 kgN/ha

## METHODE DE CALCUL DE LA DOSE SUR VERGER

Sur vergers, des fiches de calcul de la dose à apporter sont présentés ci-après sur pommier, poirier, prunier (mirabellier et quetschier) et cerisier acide, prenant en compte la richesse du sol en matière organique, le mode l'entretien du sol, la vigueur de la pousse, la taille effectuée en hiver (prunier et cerisier) et la charge attendue (prunier, poirier et pommier).

### FICHE INDICATIVE DE CALCUL DES APPORTS D'AZOTE EN POMMIER (POUR UN RENDEMENT MOYEN DE 40T/HA)

		<i>VERGERS</i>					
<b>APPORT MOYEN</b>		<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>CORRECTIONS A APPORTER EN FONCTION :</b>							
<b>* de la richesse du sol en matière organique</b>							
- sol riche	- 10						
- sol moyen	0						
- sol pauvre	+ 10						
<b>* du mode d'entretien du sol</b>							
- sol désherbé sur le rang	0						
- sol enherbé	+ 20						
<b>* de la vigueur de la pousse habituelle</b>							
- forte pousse (>40 cm)	- 10						
- pousse moyenne	0						
- faible pousse (<10 cm)	+ 10						
<b>* de la charge attendue (d'après floraison)</b>							
- nulle (alternance)	- 20						
- moyenne (1/2 récolte)	- 10						
- borne	0						
<b>TOTAL A APPORTER</b>							

### FICHE INDICATIVE DE CALCUL DES APPORTS D'AZOTE EN POIRIER (POUR UN RENDEMENT MOYEN DE 30T/HA)

		<b>VERGERS</b>					
<b>APPORT MOYEN</b>		<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>CORRECTIONS A APPORTER EN FONCTION :</b>							
<b>* de la richesse du sol en matière organique</b>							
- sol riche	- 10						
- sol moyen	0						
- sol pauvre	+ 10						
<b>* du mode d'entretien du sol</b>							
- sol désherbé sur le rang	0						
- sol enherbé	+ 20						
<b>* de la vigueur de la pousse habituelle</b>							
- forte pousse (>60 cm)	- 10						
- pousse moyenne	0						
- faible pousse (<20 cm)	+ 10						
<b>* de la charge attendue (d'après floraison)</b>							
- nulle (alternance)	- 20						
- moyenne (1/2 récolte)	- 10						
- borne	0						
<b>TOTAL A APPORTER</b>							

**FICHE INDICATIVE DE CALCUL DES APPORTS D'AZOTE EN MIRABELLIER ET QUETSCHIER (POUR UN RENDEMENT MOYEN DE 15T/HA)**

		<b>VERGERS</b>					
<b>APPORT MOYEN (*)</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>CORRECTIONS A APPORTER EN FONCTION :</b>							
<b>* de la richesse du sol en matière organique</b>							
- sol riche	- 10						
- sol moyen	0						
- sol pauvre	+ 10						
<b>* du mode d'entretien du sol</b>							
- sol désherbé sur le rang	0						
- sol enherbé	+ 20						
<b>* de la vigueur de la pousse habituelle</b>							
- forte pousse (>50 cm)	- 10						
- pousse moyenne	0						
- faible pousse (<10 cm)	+ 10						
<b>* de la taille effectuée en hiver</b>							
- taille réactive	- 30						
- taille non réactive (élagage)	0						
- non taille	+ 20						
<b>* de la charge attendue (d'après floraison)</b>							
- nulle (alternance)	- 20						
- moyenne	- 10						
- bonne	0						
- très bonne	+ 10						
<b>TOTAL A APPORTER</b>							

Pour un apport sur la bande désherbée (en cas d'apport en plein, multiplier la dose par 1,5)

**FICHE INDICATIVE DE CALCUL DES APPORTS D'AZOTE EN CERISIER ACIDE (POUR UN RENDEMENT MOYEN DE 12T/HA)**

		<b>VERGERS</b>					
<b>APPORT MOYEN (*)</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>CORRECTIONS A APPORTER EN FONCTION :</b>							
<b>* de la richesse du sol en matière organique</b>							
- sol riche	- 10						
- sol moyen	0						
- sol pauvre	+ 10						
<b>* du mode d'entretien du sol</b>							
- sol désherbé sur le rang	0						
- sol enherbé	+ 20						
<b>* de la vigueur de la pousse habituelle</b>							
- forte pousse (>30 cm)	- 10						
- pousse moyenne	0						
- faible pousse (<10 cm)	+ 20						
<b>* de la taille effectuée en hiver</b>							
- taille (élagage)	0						
- non taille	+ 10						
<b>TOTAL A APPORTER</b>							

Pour un apport sur la bande désherbée (en cas d'apport en plein, multiplier la dose par 1,5)

## DOSE MAXIMALE LEGUMES

Sur légumes, le tableau ci-dessous présente les doses maximales par espèces :

<b>légumes</b>	<b>Dose Plafond</b>
<b>salades</b>	<b>100 kg/ha</b>
<b>Oignon, échalottes ail</b>	110 kg/ha
<b>Choux blanc</b>	240 kg/ha
<b>Choux de Bruxelles</b>	<b>180 kg/ha</b>
<b>Choux chinois</b>	<b>120 kg/ha</b>
<b>Choux fleur</b>	<b>200 kg/ha</b>
<b>Choux vert</b>	<b>120 kg/ha</b>
<b>Choux autres</b>	<b>120 kg/ha</b>
<b>Fraises, plein air ou abris bas</b>	<b>80 kg/ha</b>
<b>carottes</b>	<b>100 kg/ha</b>
<b>céléris rave</b>	<b>200 kg/ha</b>
<b>Navet potager</b>	<b>120 kg/ha</b>
Artichaud	<b>150 kg/ha</b>
Aubergine	<b>200 kg/ha</b>
Bette et cardé	<b>150 kg/ha</b>
Betterave potagère (rouge)	<b>100 kg/ha</b>
Brocolis	<b>120 kg/ha</b>
Céleri-branche	<b>180 kg/ha</b>
Concombres	<b>150 kg/ha</b>
Courgette s/serre ou s/abri haut Courgette en plein air ou s/abri bas	<b>120 kg/ha</b>
Epinard	<b>150 kg/ha</b>
Fenouil	<b>150 kg/ha</b>
Fèves, flageolet	<b>50 kg/ha</b>
Fraise s/serre ou s/abri haut	<b>120 kg/ha</b>
Haricots	<b>70 kg/ha</b>
Lentilles	<b>90 kg/ha</b>
Maïs doux	<b>150 kg/ha</b>
Melon en plein air ou s/abri bas	<b>60 kg/ha</b>
Pastèque	<b>120 kg/ha</b>
Petits pois	<b>90 kg/ha</b>
Plants de légumes	<b>150 kg/ha</b>
Poireau	<b>120 kg/ha</b>
Poivron	<b>400 kg/ha</b>
Potiron courge giraumon	<b>100 kg/ha</b>
Radis	<b>40 kg/ha</b>
salsifi	<b>150 kg/ha</b>
tomate	<b>250 kg/ha</b>

## PROPOSITION D'AMENDEMENT AUX ÉLÉMENTS CI-DESSOUS POSTÉRIEURES

### À LA RÉUNION DU GREN DU 26/06/12

Après la réunion du GREN du 26 juin 2012, deux membres ont proposé des amendements aux éléments ci-dessous pour la gestion de la fertilisation. Ces propositions ont été transmises à l'ensemble des membres du GREN et n'ont pas suscité de réaction. N'ayant pas été discutées en réunion de l'ensemble des membres du GREN, elles sont présentées ci-dessous :

#### **Proposition de M Bernard MORHAIN :**

Pour les prairies pâturées, il aurait été judicieux d'affiner un peu plus les chargements. En effet, la plage de chargements intermédiaires retenue est trop large : entre 25 et 50 ares, alors que 25 ares est déjà un chargement élevé et que 50 ares est déjà nettement extensif.

Il pourrait alors être envisagé de séparer cette plage en deux :

- de 25 à 35 ares/UGB avec une fertilisation de 90 N/ha
- de 35 à 50 ares/UGB avec une fertilisation de 50 N/ha

Au final, cela ferait en moyenne un peu moins que les 70 N/ha retenus dans le document mais répartirait plus finement la fertilisation.

#### **Proposition de M. Jean Louis BOUCHON :**

Les potentiels indiqués par les fiches parcellaires méritent d'être revus. Les progrès de la génétique sont une réalité en particulier en maïs et en orges. Le débouché brasserie des orges d'hiver s'amenuise, la conséquence est le développement de variétés fourragères dont le potentiel est identique au blé. La généralisation des CIPAN va permettre d'améliorer la structure des sols ainsi que les conditions d'implantation des orges de printemps. Les fourchettes de rendement fourrage sont décalées par rapport aux fourchettes des rendements en maïs grain pour 2 types de sol.

#### Sur orge d'hiver

Des fourchettes de rendements identiques à celles du blé (3 qx d'écart entre blé et orge d'hiver historique enquête CER et ce malgré le handicap de 2/3 e variétés brassicoles à potentiel limité) pour tous les types de sol.

#### Sur maïs fourrage et grain

- révision des potentiels
  - sols très caillouteux de 10 à 12 t ou de 60 à 75 qx/ha
  - sols à cailloux 40 à 80 cm de 12 à 16 t ou de 70 à 90 qx/ha
  - sols sur marne inf à 60 cm 12 à 14 t ou de 75 à 85 qx/ha
  - sols argileux profonds 15 à 18 t ou de 85 à 100 qx/ha ( ce type de sol convenant autant à la culture de maïs que les sols limoneux
- mise en adéquation des rendements fourrage avec les rendements grains retenus
  - sols argilo limoneux de 16 à 18 t conforme à la fourchette grain de 90 à 100 qx/ha déjà retenue
  - sols sur marne sur 60 cm de 15 à 17 t conforme à la fourchette grain de 80 à 100 qx/ha déjà retenue

#### Sur orge de printemps

Pour coller au mieux à la réalité des rendements soit de 15 qx de moins en orge de printemps qu'en blé constatés dans l'historique CER

- sols très caillouteux de 45 à 55 qx/ha
- sols à cailloux 40 à 80 cm de 60 à 70 qx/ha, ces sols conviennent très bien à la culture
- sols argilo-limoneux de 60 à 70 qx/ha
- sols argileux profonds de 60 à 70 qx/ha
- sols sur marne inf à 60 cm de 55 à 60 qx/ha
- sols sur marne sup à 60 cm de 60 à 70 qx/ha

L'enracinement plutôt superficiel de l'orge de printemps valorise mal la profondeur de sol au-delà de 60 cm ce qui justifie ces fourchettes assez resserrées