



N° 68 du 18 février 2019

Rédigé par Mathias Déroulède Conseiller ACM et CDA 43

Ce bulletin est réalisé à partir des observations réalisées sur quatre départements en zone montagne : le Cantal, la Haute-Loire, la Lozère et le Puy-de-Dôme, ainsi que des expérimentations menées lors des années précédentes dans la région entre les quatre Chambres d'Agriculture partenaires de l'ACM et ARVALIS – Institut du végétal

## AU SOMMAIRE :

- Le point sur les cultures
- Fractionner les apports d'azote
- Couvrir les besoins PK des céréales avec les effluents d'élevage
- Et le soufre ?

## Le point sur les cultures

Par rapport à l'an dernier, l'hiver a été beaucoup moins néfaste aux cultures cette année. Aucune forte gelée n'a été constatée cette année et au plus froid de l'hiver fin janvier / début février, une couverture neigeuse protégeait les cultures. En moyenne, les céréales présentent un état globalement satisfaisant, même si ces derniers jours certaines céréales souffrent de l'alternance gel / dégel dans les terres volcaniques. Des déchaussements de céréales sont parfois constatés.

Depuis mi-février, les températures maximales journalières sont particulièrement élevées. La neige a quasiment entièrement fondu pour les secteurs inférieurs à 1000 m d'altitude. Les parcelles ressentent rapidement, les premiers apports d'azote vont pouvoir être réalisés dans les jours qui viennent pour les parcelles à basse et moyenne altitude.

Seule ombre au tableau, l'état de salissement de certaines parcelles. A cause des conditions très sèches en automne, beaucoup de désherbage de pré-levée n'ont pu être réalisés. Les semis les plus précoces sont les plus concernés par le fort salissement en cette sortie d'hiver, notamment en véroniques, pensées, bleuets et matricaires et parfois en ray-grass et vulpins. En cas de forte présence de ray-grass et vulpins, il faudra intervenir le plus tôt possible pour les maîtriser. Il peut être judicieux dans ces situations de réaliser le désherbage sortie hiver avant le premier passage d'azote. L'apport d'azote renforce les ray-grass et vulpins, ce qui réduit l'efficacité du désherbage derrière.

Association Céréales Montagne  
Immeuble Interconsulaire  
16, Bd Bertrand  
43012 Le Puy-en-Velay  
04.71.07.21.00  
Contact @ : mderouled@haute-loire.chambagri.fr

L'Association Céréales Montagne est financée et pilotée par 4 Chambres d'Agriculture départementales : Cantal, Haute-Loire, Lozère et Puy-de-Dôme.



Elle bénéficie de l'appui technique d'Arvalis-Institut du végétal et de la participation financière du Ministère de l'Agriculture.



Les Chambres d'Agriculture de Haute-Loire, du Cantal et du Puy de Dôme sont agréées par le Ministère de l'Agriculture pour leur activité de conseil indépendant phytopharmaceutique, sous le N°IF01762 dans le cadre de l'agrément multi sites porté par l'APCA.



- Référence au Bulletin de Santé des Végétaux n° xx, semaine du xxxx  
 Pas de référence à un Bulletin de Santé des Végétaux

Association Céréales Montagne  
Immeuble Interconsulaire  
16, Bd Bertrand  
43012 Le Puy-en-Velay  
04.71.07.21.00  
Contact @ : mderouled@haute-loire.chambagri.fr

L'Association Céréales Montagne est financée et pilotée par 4 Chambres d'Agriculture départementales : Cantal, Haute-Loire, Lozère et Puy-de-Dôme.



Elle bénéficie de l'appui technique d'Arvalis-Institut du végétal et de la participation financière du Ministère de l'Agriculture.



Les Chambres d'Agriculture de Haute-Loire, du Cantal et du Puy de Dôme sont agréées par le Ministère de l'Agriculture pour leur activité de conseil indépendant phytopharmaceutique, sous le N°IF01762 dans le cadre de l'agrément multi sites porté par l'APCA.



## Fractionner les apports d'azote

Le fractionnement des apports d'engrais azotés permet d'apporter l'azote au plus près des besoins des plantes. Un apport en un seul passage en sortie hiver est moins bien valorisé car à ce stade les besoins des céréales en azote sont faibles. Un excédent risque d'être lessivé ou de nourrir des talles excessives qui ne monteront pas à épi.

Pour les céréales destinées à l'alimentation des animaux, un fractionnement en deux apports est préconisé : le premier en sortie hiver et le deuxième au stade épi 1 cm.

Pour les blés de vente avec un contrat qui valorise bien les protéines, un troisième apport d'azote s'avère intéressant pour gagner des points de protéines supplémentaires. Il doit être réalisé autour du stade « gonflement » de la céréale ce qui équivaut à la sortie de la dernière feuille (quelques jours avant la sortie de l'épi).

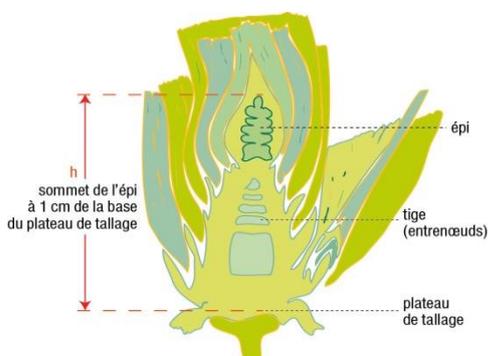
### 1/ Le premier apport sortie d'hiver

Une dose de 30 à 40 unités d'azote suffit. L'objectif est de nourrir la plante lors de son redémarrage en végétation. Cet apport doit être réalisé entre mi-tallage et fin tallage. En cas de tallage très important de la céréale en sortie hiver et / ou de reliquats azotés élevés, il est possible de faire l'impasse sur ce passage.

### 2/ Le second apport dit « Apport principal »

Il est à réaliser à partir du stade épi 1 cm qui marque le début de la montaison de la céréale. Dans le cadre d'une stratégie en deux apports, la dose d'azote au stade épi 1cm est égale à la quantité d'azote minérale à apporter moins la quantité d'azote déjà apportée au 1<sup>er</sup> apport.

### Identifier le stade repère épi « 1cm »



Identifiez ce stade (ci-dessous).

ARVALIS – Institut du végétal

Dans le cycle d'une céréale, le stade « épi 1 cm » marque le passage entre la phase de tallage et celle de montaison. Il est atteint lorsque le sommet de l'épi est à 1cm du plateau de tallage. A ce stade, la biomasse aérienne est encore faible mais les racines sont déjà développées à 90 % de leur masse finale. Les besoins en azote du blé vont dès lors augmenter rapidement, de même que sa capacité à valoriser les engrais qui seront apportés. Il est donc primordial de reconnaître ce stade (ci-dessous).

- Référence au Bulletin de Santé des Végétaux n° xx, semaine du xxxx  
 Pas de référence à un Bulletin de Santé des Végétaux

Association Céréales Montagne  
Immeuble Interconsulaire  
16, Bd Bertrand  
43012 Le Puy-en-Velay  
04.71.07.21.00  
Contact @ : mderouled@haute-loire.chambagri.fr

L'Association Céréales Montagne est financée et pilotée par 4 Chambres d'Agriculture départementales : Cantal, Haute-Loire, Lozère et Puy-de-Dôme.



Elle bénéficie de l'appui technique d'Arvalis-Institut du végétal et de la participation financière du Ministère de l'Agriculture.



Les Chambres d'Agriculture de Haute-Loire, du Cantal et du Puy de Dôme sont agréées par le Ministère de l'Agriculture pour leur activité de conseil indépendant phytopharmaceutique, sous le N°IF01762 dans le cadre de l'agrément multi sites porté par l'APCA.



### 3/ Le troisième apport pour « booster » les protéines

Si un troisième apport d'azote est prévu, mettre une quantité d'azote en réserve pour ce dernier apport. En règle générale, il est conseillé d'apporter 40 unités d'azote pour ce dernier passage pour un contrat blé meunier classique. Pour les contrats spécifiques comme les blés de force, cette quantité peut monter jusqu'à 80 unités.

#### Tableau : différentes stratégies de fractionnement de l'azote

Fertilisation minérale de 100 U/ha pour un blé avec un potentiel de rendement de 60 q/ha.

Stade de votre culture	Mi-tallage à fin tallage	Epi 1 cm	Dernière feuille étalée
Tallage (3 apports)	30 U	40 U	30 U
Tallage (2 apports)	30 U	70 U	
Epi 1cm (1 apport)		100 U	

### Réaliser les apports d'engrais azotés juste avant une pluie

Les conditions météorologiques sont également à prendre en compte. Pour bien valoriser l'engrais azoté minéral, il faut compter 15mm de pluie dans les 15 jours suivant l'apport. L'idéal étant de l'épandre juste avant une pluie significative (> 5mm). En pratique, pour maximiser la valorisation de l'apport d'engrais, **l'opportunité de profiter d'un épisode pluvieux doit primer sur l'atteinte exacte du stade.** C'est surtout vrai pour l'apport d'azote au stade épi 1cm, période à laquelle les conditions météorologiques ne sont pas toujours favorables à une bonne valorisation de l'azote. Il est préférable en années sèches d'anticiper cet apport d'une semaine pour le placer dans de bonnes conditions plutôt que de l'apporter dans le sec au stade épi 1cm.

L'apport d'azote dans des conditions sèches se traduit par la volatilisation de l'azote ammoniacal sous sa forme gazeuse : l'ammoniac. L'urée est particulièrement sensible à ce phénomène. Les pertes peuvent s'élever jusqu'à 30% de l'azote total apporté en cas de période chaude et sèche après l'apport de l'engrais. L'ammonitrate et les nouvelles formes d'urée (NEXEN, UTEC46, NOVIUS) sont nettement moins sensibles à la volatilisation. Les nouvelles formes d'urée contiennent un inhibiteur de l'uréase qui réduit la vitesse de transformation de l'urée en azote ammoniacal. Conséquence, ces produits présentent des performances sensiblement équivalentes à l'ammonitrate.

Le choix entre ces nouvelles formes d'engrais azotés et l'ammonitrate doit se décider sur la base du coût de l'azote à l'unité, soit le prix d'une tonne d'engrais divisé par le nombre d'unités d'azote contenu dans 1 tonne de cet engrais.

- Référence au Bulletin de Santé des Végétaux n° xx, semaine du xxxx  
 Pas de référence à un Bulletin de Santé des Végétaux

Association Céréales Montagne  
Immeuble Interconsulaire  
16, Bd Bertrand  
43012 Le Puy-en-Velay  
04.71.07.21.00  
Contact @ : mderouled@haute-loire.chambagri.fr

L'Association Céréales Montagne est financée et pilotée par 4 Chambres d'Agriculture départementales : Cantal, Haute-Loire, Lozère et Puy-de-Dôme.



Elle bénéficie de l'appui technique d'Arvalis-Institut du végétal et de la participation financière du Ministère de l'Agriculture.



Les Chambres d'Agriculture de Haute-Loire, du Cantal et du Puy de Dôme sont agréées par le Ministère de l'Agriculture pour leur activité de conseil indépendant phytopharmaceutique, sous le N°IF01762 dans le cadre de l'agrément multi sites porté par l'APCA.



Ex : L'ammonitrate contient 33,5 unités d'azote pour 100 kg d'engrais, soit 335 unités d'azote par tonne. Si l'ammonitrate coûte 340 € / T, le coût à l'unité de l'azote revient à  $340 / 335 = 1,01$  € l'unité d'azote.

## Quelle dose faut-il apporter ?

Pour déterminer la dose totale d'azote à apporter, il faut effectuer la méthode des bilans. Elle consiste à calculer les besoins en azote de la culture d'un côté, et les fournitures en azote du sol et des effluents organiques d'un autre côté. La différence entre ces deux valeurs donne la quantité d'azote à apporter sous forme minérale pour équilibrer le bilan azoté.

Cette méthode est obligatoire dans les zones vulnérables aux nitrates. Elle suppose également de mesurer le reliquat sortie hiver de ses parcelles les plus représentatives de l'exploitation. Le calcul de la dose d'azote selon la méthode des bilans est assez complexe. La Chambre d'Agriculture propose un outil, [Mes Parcelles](#), qui permet d'enregistrer ses pratiques et de calculer son plan prévisionnel de fumure conformément à la réglementation. Pour plus d'information sur cet outil, contactez le conseiller d'entreprise de la Chambre d'Agriculture de votre secteur.

Les Chambres d'Agriculture d'Auvergne ont adapté la méthode des bilans, à destination des éleveurs **pour les parcelles non classées en zones vulnérables nitrates uniquement**. Un tableau évalue les besoins en azote des cultures en fonction de l'objectif de rendement et en tenant compte déjà des fournitures du sol. Un deuxième tableau évalue la part d'azote efficace apportée par les effluents d'élevage sur la culture. Enfin, une fiche de calcul récapitule les besoins des plantes, l'azote apporté par les effluents d'élevage et le solde d'azote minéral à apporter pour couvrir les besoins de la culture.

Le détail des calculs sont présentés dans le **guide de fertilisation des prairies et cultures fourragères de la région Auvergne**.

D'une manière générale, les besoins en fertilisation minérale pour les céréales d'hiver en montagne sont compris entre 80 et 110 unités/ha selon les situations.

## Exemple de doses d'azote pour les céréales d'hiver

### Cas 1 : Blé derrière prairie

Un blé, variété Arezzo, a été implanté derrière un ray-grass de trois ans exploité en fauche + pâture. Le potentiel de rendement de la culture est estimé à 60 q/ha sur un sol volcanique. 25 T de fumier de bovins ont été apporté à l'automne. Arezzo a un besoin de 3 U d'azote par quintal de grain produit.

- Référence au Bulletin de Santé des Végétaux n° xx, semaine du xxxx  
 Pas de référence à un Bulletin de Santé des Végétaux

Association Céréales Montagne  
Immeuble Interconsulaire  
16, Bd Bertrand  
43012 Le Puy-en-Velay  
04.71.07.21.00  
Contact @ : mderouled@haute-loire.chambagri.fr

L'Association Céréales Montagne est financée et pilotée par 4 Chambres d'Agriculture départementales : Cantal, Haute-Loire, Lozère et Puy-de-Dôme.



Elle bénéficie de l'appui technique d'Arvalis-Institut du végétal et de la participation financière du Ministère de l'Agriculture.



Les Chambres d'Agriculture de Haute-Loire, du Cantal et du Puy de Dôme sont agréées par le Ministère de l'Agriculture pour leur activité de conseil indépendant phytopharmaceutique, sous le N°IF01762 dans le cadre de l'agrément multi sites porté par l'APCA.



Besoins	Azote (U/ha)	Fournitures	Azote (U/ha)
Besoins plante	3U/q * 60 q/ha = 180	Reliquat sortie hiver	40
Azote non extractible	35	Minéralisation humus sol	40
		Minéralisation supplémentaire prairies	20
		Apport effluents d'élevage	20
<b>Besoins totaux</b>	<b>215</b>	<b>Fournitures totales</b>	<b>120</b>

Pour couvrir les besoins du blé en azote, il faut apporter **95 unités d'azote** sous forme minérale.

## Cas 2 : Triticale derrière blé

Un triticale, variété Vuka, est implanté derrière un blé dans un sol granitique. Le potentiel de rendement est estimé à 45 q/ha. Les besoins en azote du triticale sont de 2,6 U par quintal de grain produit. Aucun apport d'effluent d'élevage n'a été effectué. Les pailles du blé ont été exportées.

Besoins	Azote (U/ha)	Fournitures	Azote (U/ha)
Besoins plante	2,6 U/q * 45 q/ha = 117	Reliquat sortie hiver	40
Azote non extractible	35	Minéralisation humus sol	30
		Minéralisation supplémentaire prairies	0
		Apport effluents d'élevage	0
		Effet précédent blé pailles exportées	0
<b>Besoins totaux</b>	<b>152</b>	<b>Fournitures totales</b>	<b>70</b>

Pour couvrir les besoins du triticale en azote, il faut apporter **82 unités d'azote** sous forme minérale.

## Couvrir les besoins PK des céréales avec les effluents d'élevage

Les besoins des céréales en phosphore et potasse sont faibles. Pour un potentiel de rendement de 50-60 q/ha, compter 30-40 U/ha de phosphore et 40-60 U/ha de potasse. Il est possible de compenser ces exportations en apportant des effluents d'élevage.

Référence au Bulletin de Santé des Végétaux n° xx, semaine du xxxx

Pas de référence à un Bulletin de Santé des Végétaux

Association Céréales Montagne  
Immeuble Interconsulaire  
16, Bd Bertrand  
43012 Le Puy-en-Velay  
04.71.07.21.00  
Contact @ : mderouled@haute-loire.chambagri.fr

L'Association Céréales Montagne est financée et pilotée par 4 Chambres d'Agriculture départementales : Cantal, Haute-Loire, Lozère et Puy-de-Dôme.



Elle bénéficie de l'appui technique d'Arvalis-Institut du végétal et de la participation financière du Ministère de l'Agriculture.



Les Chambres d'Agriculture de Haute-Loire, du Cantal et du Puy de Dôme sont agréées par le Ministère de l'Agriculture pour leur activité de conseil indépendant phytopharmaceutique, sous le N°IF01762 dans le cadre de l'agrément multi sites porté par l'APCA.



Produits	Composition moyenne (unités par tonne ou m3)	
	P2O5	K2O
Fumier de bovins	2,6	7,2
Lisier de bovins pur	2	5
Lisier de bovins dilué	1,1	3,3
Fumier d'ovins	3,5	10

Source : GREN Auvergne

A titre d'exemple, 20 T de fumier de bovins apporte 52 unités de phosphore et 144 unités de potasse, ce qui couvre largement les besoins des céréales d'hiver. Conclusion, dans les sols correctement pourvus en phosphore et potasse et qui reçoivent régulièrement des apports d'effluents d'élevage (2-3 ans maximum), il n'est pas nécessaire d'apporter davantage de phosphore et potasse sous forme minérale. Pour les parcelles recevant pas ou peu d'effluents d'élevage, apporter 30-40 unités de phosphore et potasse sous forme minérale, soit avant implantation à l'automne, soit en sortie hiver avec des engrais ternaires lors du premier passage d'azote.

## Et le soufre ?

Les céréales valorisent maximum 40-50 unités de soufre. Il est inutile d'apporter du soufre sur les parcelles qui ont reçu des effluents d'élevage. Les fumiers et lisiers en contiennent suffisamment. Ci-dessous, un tableau de préconisation sur les apports de soufre réalisé par Arvalis avec apports d'effluents d'élevage au moins trois fois tous les dix ans.

Tableau : préconisations apports de soufre avec épandage d'effluents d'élevage

Type de sol	Cumul de pluie du 1/10 au 1/03	Précédent	
		Colza avec apport de SO3	Autre
<b>Risque élevé, sols superficiels filtrants</b> : argilo-calcaire superficiel ; sol sableux, limon caillouteux à silex	<b>Forte ou normale</b> (> 250 mm)	20	30
	<b>Faible</b> (< 250 mm)	0	0
<b>Risque moyen</b> : argilo-calcaire profond ; limon battant froid hydromorphe	<b>Forte</b> (> 400 mm)	0	0
	<b>Normale</b>	0	0
	<b>Faible</b> (< 300 mm)	0	0
<b>Risque faible, sol profond sain</b> : limon argileux profond, limon franc, sols argileux profonds.	<b>Forte</b> (> 400 mm)	0	0
	<b>Normale</b>	0	0
	<b>Faible</b> (< 300 mm)	0	0

- Référence au Bulletin de Santé des Végétaux n° xx, semaine du xxxx
- Pas de référence à un Bulletin de Santé des Végétaux