

Fertilisation

Le printemps 2011 ne remet pas en cause le fractionnement de l'azote



Même si en 2011, les apports en cours de montaison ont montré de faibles efficacités en raison du manque de pluie, le fractionnement des apports d'azote tel qu'il est préconisé depuis quinze ans ne doit pas être remis en cause. Ces résultats annuels traduisent surtout une campagne climatique atypique. Ils peuvent néanmoins inciter à régionaliser davantage les stratégies d'apports des engrais azotés.

Pas de doute : sur le printemps 2011, l'efficacité des apports d'azote en cours de montaison a fortement pâti du manque de pluie. Faut-il en conclure que les préconisations actuelles, qui reposent sur du fractionnement et des apports tardifs, sont à revoir ? Pas du tout. 2011 s'est avérée être une année d'exception, pendant laquelle tout ce qui s'est passé était peu probable mais pas impossible. Explications.

Fractionner les apports d'engrais du plein tallage jusqu'au stade dernière feuille permet d'assurer une alimentation en azote proche des besoins de la culture.

Les préconisations actuelles reposent sur la mise en relation des apports d'engrais avec la dynamique d'absorption de l'azote par la plante. C'est entre les stades épi 1 cm et floraison que le blé absorbe le plus d'azote : il contribue

à l'accumulation de matière sèche et à la constitution du nombre de grains par m². D'où l'intérêt de profiter de cette période pour positionner l'essentiel de l'azote à apporter.

Entre les stades floraison et maturité, c'est le poids de mille grains (PMG) qui s'élabore. *A priori*, l'azote contenu dans le grain provient pour 80 % de la remobilisation de l'azote accumulé dans les parties aériennes et pour 20 % seulement de l'absorption post-floraison. Fractionner les apports d'engrais du plein tallage jusqu'au stade dernière feuille permet donc d'assurer une alimentation en azote proche des besoins de la culture : l'azote est fourni en quantité ni trop, ni trop peu importantes à chaque stade de développement.

Les pluies déterminent l'efficacité en cours de montaison

De nombreuses expérimentations conduites depuis quinze ans ont permis d'expliciter les facteurs influençant l'efficacité des apports d'engrais sur céréales à pailles,

cela indépendamment de la forme d'engrais utilisée. Tout d'abord, la vitesse de croissance de la culture au moment de l'apport est déterminante. Ainsi, les essais ont logiquement prouvé qu'un engrais est en tendance d'autant mieux valorisé qu'il est apporté tardivement, jusqu'à la limite du stade dernière feuille/gonflement. Ensuite, l'état de nutrition azotée de la culture joue un rôle en début de montaison. Enfin, et surtout, le régime de pluie après l'apport est prépondérant dans de nombreux cas. En effet, des expérimentations menées de 1995 à 1997 l'ont montré : l'efficacité est maximale lorsque la culture reçoit un cumul d'au moins une vingtaine de mm de pluie dans les 20 jours suivants l'apport, soit une quinzaine de millimètres dans les quinze jours suivants. Ce critère climatique est tellement prépondérant qu'il prend le pas sur tous les autres en cas de sécheresse. C'est ce qui s'est passé lors de la montaison des céréales au printemps 2011.

Une année particulièrement sèche

Les mauvaises valorisations de l'azote rencontrées en 2011 s'expliquent donc pour l'essentiel par le manque de pluie survenu au printemps. Les relevés météorologiques en témoignent : l'année 2011 a été plus sèche que la référence « année sèche » des vingt dernières années sur la période de montaison des céréales. Autrement

La sécheresse du printemps n'a pas permis une bonne absorption de l'azote.



dit, dans certaines régions, les agriculteurs ont eu pour faire leurs apports très peu de jours disponibles, ceux-ci se caractérisant par au moins 15 mm de pluie dans les quinze jours suivants. En mars, les producteurs du nord et de l'ouest de la France tout particulièrement ont eu moins de douze jours pour fertiliser. La situation a empiré en avril, où l'essentiel de l'Hexagone s'est trouvé avec moins de six jours disponibles (*cartes*). En mai, c'est la moitié ouest qui a été particulièrement touchée.

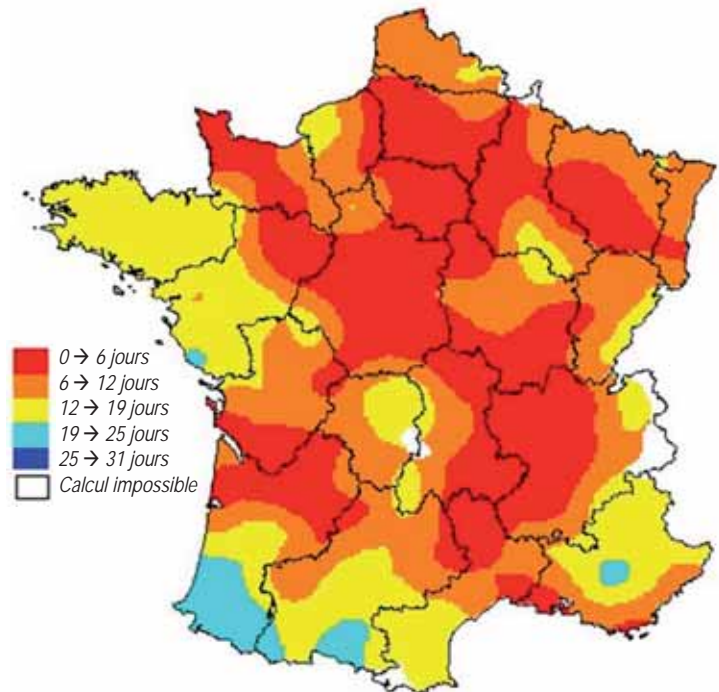
La solution azotée davantage pénalisée

Dans les essais menés par ARVALIS-Institut du végétal, l'efficacité des engrais apportés dans ces périodes s'est révélée de fait très pénalisée, traduisant une mauvaise absorption par les plantes. Dans le cas de la solution azotée, les pertes se sont logiquement avérées plus importantes qu'avec l'ammonitrate. En effet, cette forme d'azote est très sensible aux pertes par volatilisation, un point qui explique les moindres efficacités constatées régulièrement par rapport à l'ammonitrate. Or, plusieurs conditions favorisant de fortes pertes par volatilisation étaient réunies au printemps 2011 : manque de pluie, températures parfois élevées et croissance de la culture ralentie par le manque d'eau dans de nombreuses situations.

Au moment du retour des pluies en juin, les parcelles ayant été fertilisées avec de l'ammonitrate ont souvent pu bénéficier d'une absorption tardive de l'azote resté dans le sol. Ce qui a contribué à un léger rattrapage de rendement et à un enrichissement du grain en protéines. Les parcelles ayant été fertilisées avec de la solution azotée n'ont généralement pas pu bénéficier du phénomène car la majeure partie de l'azote de l'engrais non absorbé avait été perdue sous forme gazeuse.

Au moment du retour des pluies en juin, les parcelles ayant été fertilisées avec de l'ammonitrate ont souvent pu bénéficier d'une absorption tardive de l'azote resté dans le sol.

Avril : très peu de jours disponibles pour fertiliser



Cartographie sur avril 2011 des jours propices à un apport d'azote considérant la pluviométrie suivant l'apport. Nombre de jours suivis par au moins 15 mm de pluie dans les quinze jours suivants. Analyses fréquentielles sur 20 ans (1991-2010). 422 postes météo (METEO-France, SRPV, CETIOM, INRA, ARVALIS).

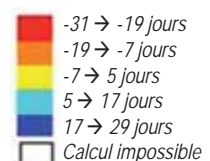
Un mois d'avril très différent des références

Écart aux années sèches

Écart à la médiane



Écart aux années pluvieuses





Les blés trop affaiblis par le manque d'eau n'ont pas pu profiter du retour des pluies pour valoriser l'azote.

De fortes disparités des résultats en fonction des pratiques et des régions

Dans un tel contexte, de grandes différences de résultats ont été constatées en fonction des dates d'apports choisies par les agriculteurs et selon les régions de production. Ainsi, les régions n'ayant bénéficié d'à peu près aucun créneau d'apports affichent en général des performances médiocres. En revanche, celles où les quelques épisodes pluvieux ont permis des apports se sont caractérisées par de fortes disparités, fonction des choix techniques des producteurs en termes de dates. Et dans les cas où les céréales étaient particulièrement affaiblies par le manque d'eau et d'azote (fort déficit de population épi), les absorptions tardives générées par le retour des pluies au mois de juin n'ont pas permis de rattrapage significatif.

Vers des déficits en pluie plus intenses

2011 compte parmi les années totalement atypiques. En effet, s'il est connu d'un point de vue climatique que dans plusieurs régions, un manque de pluie peut survenir entre les 10 et 25 mars, les dates qui encadrent la fin du tallage et le début de la montaison dans de

nombreuses situations françaises, il est beaucoup plus rare que celui-ci se poursuive pendant tous les printemps. Dans un futur proche, les évolutions climatiques envisageables compte tenu du réchauffement global tendent à montrer que si les « normales saisonnières » ne semblent pas beaucoup affectées, les épisodes de manque de pluie seront probablement plus intenses, à défaut d'être vraiment plus fréquents. Face à ce contexte d'efficacité fluctuante, le principe du fractionnement reste d'autant plus d'actualité : il est en adéquation avec les besoins physiologiques de la culture et permet l'exploitation de plusieurs dates pour minimiser les risques de mauvaise valorisation d'un apport.

Prendre en compte la pluie dans les choix de fractionnement

L'occurrence d'une période moins pluvieuse au mois de mars dans plusieurs zones de production (grand Ouest, Sud-Est...) doit conduire à adapter le fractionnement

lors de l'apport de début montaison. Précocifier à l'extrême les apports ou augmenter fortement la dose de l'apport tallage s'il a lieu paraît peu pertinent car cela ne fait que déplacer le risque d'une mauvaise valorisation de l'engrais : si cette stratégie permet potentiellement d'éviter un manque de pluie, elle conduit à apporter l'azote à un moment où la plante croît faiblement. Il semble beaucoup plus envisageable de retarder l'apport « épi 1 cm » à la fin mars/début avril si l'état de la culture le permet : c'est la reprise de croissance qui est déterminante pour déclencher l'apport et non le stade phénologique au sens strict. Autre possibilité : fractionner l'apport en deux, avec une partie réalisée au stade épi 8 mm et une autre au stade épi 1,5 cm par exemple. 2011 montre en tout cas que les prévisions pluviométriques doivent devenir un critère à prendre systématiquement en compte dans les stratégies de fertilisation azotée. ■

Jean-Pierre Cohan
ARVALIS-Institut du végétal
jp.cohan@arvalisinstitutduvegetal.fr

L'azote mieux utilisé avec une pluie dans les 15 à 20 jours

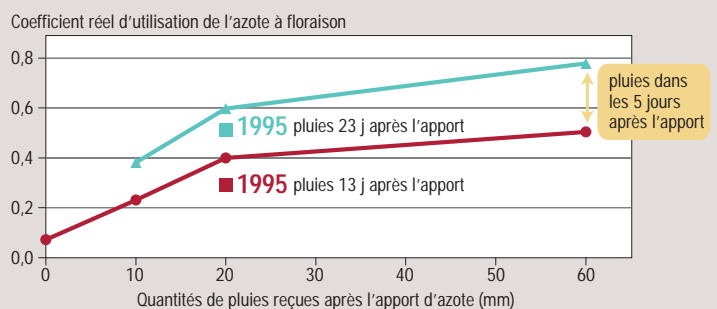


Figure 1 : Effet de la pluviosité après un apport de 60 kg N/ha ($^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$) sur un sol humide ressuyé.

Pour évaluer le rôle des pluies sur l'efficacité de l'absorption de l'azote par la plante, ARVALIS-Institut du végétal a mené en 1995 et 1996 sur le site du Magneraud (17) une expérimentation en deux volets. Le premier a consisté à suivre l'évolution de l'efficacité de 60 unités d'ammonitrate apportées en début montaison en fonction de la quantité de pluie cumulée dans les 5 jours après l'apport. La pluie était contrôlée grâce à un dispositif de serres mobiles. En 1995 comme en 1996, le plateau d'efficacité a été atteint pour un apport de 20 mm d'eau (droites). En parallèle, le même type d'essai a été mené en « pluies naturelles » (carrés). Il a permis de constater que les plateaux d'efficacité ont été atteints avec des pluies plus tardives (20 mm 13 ou 23 jours après l'apport respectivement en 1996 et 1995). Bilan : il existe une souplesse de 5 à 20 jours pour obtenir le seuil de 20 mm de pluie nécessaire à la valorisation de l'engrais.