



Avis du Comité scientifique et technique « Gestion des éléments nutritifs et des émissions vers les milieux »

Mise à jour des références sur les besoins d'azote des cultures

27 avril 2021

I – Contexte

Le programme d'actions national nitrates (PAN, CGAAER-CGEDD, 2020) impose le calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter par les fertilisants azotés sur la base de la méthode du bilan de l'azote minéral dans le sol publiée par le COMIFER (2011, actualisée en 2013). Parmi les termes du calcul, la détermination de la quantité d'azote prévisionnelle absorbée par les cultures repose, selon les cultures, sur des références nationales de besoin en azote par unité de production (blé, orge, colza, maïs, etc.), ou sur des besoins en azote forfaitaires par unité de surface (betterave sucrière, pomme de terre, légumes ou cultures de semences).

A ce jour, il n'existe pas de processus de validation national, mais des échanges aboutissant à un consensus sur le transfert de ces références dans la brochure « Calcul de la fertilisation azotée, guide méthodologique pour l'établissement des prescriptions locales » et sur le site WEB du COMIFER.

Ce processus de mise à jour est réalisé au sein du groupe de travail Azote et Soufre du COMIFER, dans une démarche de partage de références avec la communauté scientifique de la fertilisation.

Ces références nationales sont mises à jour régulièrement en fonction des connaissances scientifiques, pour prendre en compte de nouvelles variétés ou de nouveaux objectifs de production (par exemple, teneur en protéines du blé).

Dans un deuxième temps, ce sont les GREN qui sont questionnés pour une transposition dans les arrêtés référentiels régionaux afin de prendre en compte les caractéristiques agricoles et pédoclimatiques locales. Lorsque cette transposition est effective, cela marque l'entrée de ces références dans une démarche de nature réglementaire.

Le Comité scientifique et technique « Gestion des éléments nutritifs et des émissions vers les milieux » est un groupe d'experts indépendants réuni sous l'égide des ministères en charge de l'Agriculture et de l'Environnement. Il est constitué, par ordre alphabétique, de : Luc Delaby, Jean-Louis Drouet, Patrick Durand, Bruno Félix-Faure, Sylvain Foray, David Leduc, Laurence Loyon, Etienne Mathias, Baptiste Soenen, Julien Tournebize, Christophe Vandenberghe, Françoise Vernier, Françoise Vertès.

A noter que les références nationales ne sont pas la seule source possible d'évolution des référentiels GREN. Des adaptations locales ou des référentiels locaux sont envisageables si le GREN valide les références et les transcrit dans son référentiel.

II – Définition du périmètre

La détermination quantitative de la fertilisation azotée des cultures passe obligatoirement par l'estimation des besoins en azote de la plante. **Ces besoins se définissent par les quantités d'éléments nutritifs prélevées par une culture, nécessaires et suffisantes pour atteindre un objectif de production quantitatif et, pour certaines productions, qualitatif.** Ces objectifs qualitatifs (teneur en protéine pour le blé par exemple) sont liés à des contraintes de filières qui conditionnent les conditions de commercialisation des récoltes. Les références disponibles peuvent être des besoins forfaitaires (sans lien direct avec le niveau de production) (kgN/ha) ou des besoins proportionnels au rendement (kgN/unité de production) selon les cultures.

Le besoin en azote des cultures est donc généralement indépendant :

- de la source de l'azote absorbé (issu des engrais minéraux, des PRO, de la minéralisation....) ;
- des pertes pour les cultures liées aux modalités d'apport des engrais qui sont prises en charge par d'autres postes dans l'équation du bilan azoté (Ix pour l'organisation aux dépens des engrais ; Gx pour les pertes par voie gazeuse aux dépens des engrais dont la volatilisation ammoniacale ; L pour la lixiviation pendant la période du bilan).

Le besoin en azote des cultures est généralement indépendant des systèmes de culture. Les spécificités des systèmes dits « non conventionnels » sont approchées par les autres postes bilans (Xa pour l'azote efficace des PRO, Mr pour les précédents légumineuses...) et par le potentiel de rendement atteignable. Il peut néanmoins exister des interactions indirectes (état de sol, disponibilité de l'eau, des autres nutriments...) qui peuvent interférer avec le développement de la plante et donc son besoin en azote.

NB : le besoin en azote des cultures ne doit pas être confondu avec l'état de nutrition azotée, qui peut être utilisé en suivi en dynamique dans les approches de pilotage intégral (approches APPI-N et CHN-conduite).

III – Question posée

Dans un premier temps : Quelles recommandations méthodologiques le CST peut-il produire pour :

1. l'établissement des références nationales de besoin des cultures, dans le but de concilier production agricole, limitation des risques de lixiviation de nitrates et rentabilité économique de l'activité de production agricole ?
2. l'adaptation de ces références aux contextes agronomiques et pédoclimatiques

régionaux ?

Dans un second temps, quelles recommandations le CST peut-il produire sur la gouvernance du dispositif d'établissement des références pour l'équilibre de la fertilisation azotée, sur la base des conclusions de l'étude *Retour d'expérience sur le fonctionnement des groupes régionaux d'expertise «nitrates» (GREN)* ?

Dans ce document, nous nous sommes attachés à répondre aux recommandations méthodologiques. Un prochain document s'attachera à répondre à la seconde partie de la question. Il est à noter que la gouvernance de la mise à jour des besoins en azote des cultures deviendra moins prépondérante si la réglementation s'oriente vers une obligation de résultat plutôt que vers une obligation de moyen.

IV – Avis du CST GENEM

Le présent avis se base sur l'analyse des supports de présentation des instituts techniques qui ont proposé des mises à jour au sein du groupe Azote et Soufre du COMIFER depuis 2013 (cultures du blé tendre, colza, pomme de terre et maïs pop-corn).

1. Préconisations méthodologiques lors de l'établissement de références sur les besoins des cultures

Le travail d'établissement de références nationales doit s'appuyer sur trois axes :

- expliciter les motivations justifiant la révision du référentiel et en assurer la traçabilité (prise en compte de critères d'accès au marché, nouvelles références techniques...);
- fournir les nouvelles références techniques (agronomiques et économiques) à intégrer dans la brochure COMIFER ;
- caractériser les impacts environnementaux du changement de références.

Concernant ces deux derniers points, il apparaît nécessaire de produire une série d'indicateurs qui permettra d'éclairer sur les impacts induits par la modification des références. Ces indicateurs devront explorer *a minima* trois axes :

- l'aspect agronomique : impact de la modification des références sur la production (courbe de réponse du rendement mais aussi des critères qualitatifs pour déterminer la dose « nécessaire et suffisante ») ;
- l'aspect économique : calcul de marges à la parcelle et effet des variations du contexte économique, pour démontrer la conciliation des performances agronomiques et économiques ;
- l'aspect environnemental : caractérisation des risques de pertes vers les différents compartiments (air, eau et sol).

La gestion du risque environnemental doit être au cœur des argumentaires présentés, comme cela a été le cas notamment sur le blé tendre et la pomme de terre : les besoins ont été ajustés afin de ne pas augmenter le risque de lixiviation en période hivernale (via l'indicateur reliquat post-récolte).

Ces indicateurs pourront être produits à l'échelle d'une parcelle, en particulier pour pouvoir

se projeter à des échelles plus larges (rotation, exploitation ou territoire). Les flux de nutriments émis devront être évalués à différents pas de temps, par exemple dans le cas de la pomme de terre :

- impact indirect induit sur les pertes d'azote en végétation (volatilisation ou lixiviation, à l'épandage et en cours de culture) ;
- stock d'azote dans le sol à la récolte ou en début de drainage (indicateur du risque de lixiviation hivernal lors d'un déséquilibre de fertilisation azotée) ;
- modification de la cinétique de dégradation des résidus de culture plus riches en azote ;
- quand c'est possible et que l'on dispose d'outils facilement mobilisables, incidence à plus long terme liée par exemple à un enrichissement du stock d'azote dans le sol.

Si aucun travail spécifique de la culture n'a été produit, par exemple sur la volatilisation, l'usage de références ou de modèles plus génériques (par exemple, perte lors de l'épandage d'un engrais sur sol nu dans le cas de la pomme de terre) permettra d'apprécier les risques.

Pour renforcer l'appropriation des indicateurs fournis, ils devront être le plus direct possible : par exemple, effet en kg/ha sur le stock d'azote minéral à la récolte ou une évaluation quantitative des flux d'ammoniac vers l'atmosphère.

Si des recommandations sont associées à l'évolution du référentiel, il est important de les mettre en avant et d'en évaluer l'incidence (exemple sur les recommandations de fractionnement en blé tendre, qui permettent de maximiser l'effet du besoin complémentaire sur la teneur en protéines).

2. Recommandations sur l'adaptation de ces références aux contextes agronomiques et pédoclimatiques régionaux

L'adaptation de références nationales est la vocation des GREN. L'adaptation des besoins en azote des cultures doit cependant s'appuyer sur des éléments étayés par des références locales, soit expérimentales, soit issues de collecte de données (enquête, analyse de pratiques...) qui permettent d'établir l'intérêt de cette adaptation. Comme pour les travaux nationaux, le diagnostic doit idéalement approcher les impacts sur les résultats technico-économiques mais aussi les incidences éventuelles sur l'environnement. S'il n'est pas toujours possible de disposer localement de références exhaustives, il est primordial d'assurer la traçabilité des éléments produits en appui de la demande d'évolution.

De plus, une adaptation peut être mise à l'épreuve du terrain sous réserve d'assurer une collecte de données et/ou un suivi des impacts pour conforter les informations permettant d'éclairer la décision du GREN.

Attention, ce travail s'est focalisé sur la mise à jour de références bien documentées mais, pour certaines cultures, les références actuelles sont faiblement étayées. On ne peut donc pas exiger le même niveau de référence sur des cultures peu documentées que sur des cultures largement étudiées. Le principe doit être de produire mieux que ce qui existe. Il doit en être de même pour les références régionales.

Références

CGAAER-CGEDD, 2020. Contribution à l'évaluation des programmes d'actions pour la lutte contre la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole - Examen de la mise en œuvre de quelques mesures et des dérogations préfectorales. Identification de voies de progrès. 148 p.

<https://agriculture.gouv.fr/contribution-levaluation-des-programmes-dactions-pour-la-lutte-contre-la-pollution-des-eaux-par-les>