

## Parangonnage des méthodes de raisonnement de la fertilisation azotée en Europe

Lionel Jordan-Meille (Bordeaux Sciences Agro), Khady Diedhiou (COMIFER), Klaus Dittert (Univ. Göttingen, Allemagne), Thibaut Cugnon (Univ. Cathol. Louvain, Belgique), Miguel Quemada (Univ. De Madrid, Espagne), David Wall (Teagasc, Irlande), Luca Bechini (Univ. de Milan, Italie), Simone Marx (Minist. Agriculture, Luxembourg), Oene Oenema (Univ. Wageningen, Pays-Bas), Arjan Reijneveld (Eurofins, Pays-Bas), Frank Liebisch (Agroscope, Suisse), Francesca Degan (ARVALIS), Suzanne Higgins (Agri-Food, Angleterre), Pascal Denoroy (INRAE)

En France, la fertilisation azotée se raisonne réglementairement par la "méthode du bilan". Il n'est pas exagéré de reconnaître que sa mise en œuvre n'est pas simple, eu égard à sa capacité d'adaptation aux nombreuses situations culturales et pédoclimatiques de notre pays. Nous avons voulu savoir comment était calculée la fertilisation azotée dans 9 autres pays d'Europe de l'Ouest, afin d'identifier les points communs et les différences, et d'y déceler des innovations dont on pourrait s'inspirer.

Dans certains pays, le raisonnement de fertilisation azotée a un statut volontaire, dans d'autres un statut légal réglementaire.

Une analyse des documents officiels nationaux sur les recommandations de fertilisation azotée a révélé qu'il existait trois grandes catégories de méthodes de calcul, toutes plus ou moins dérivées de la méthode du bilan : (i) les "bilans massiques de N" (Italie, Espagne, à l'instar de la France)), (ii) les "normes corrigées" (Allemagne, Pays-Bas, Suisse, Luxembourg), et (iii) des « calculs pré-paramétrés », qui s'appuient sur une typologie de fourniture d'azote minéral par le sol (Royaume-Uni, Irlande, Belgique). Les types ii) et iii) sont des variantes simplifiées du type i) et reposent sur les mêmes concepts.

Au total, 16 variables ont été identifiées, toutes méthodes confondues. Les méthodes les plus complexes en utilisent une dizaine, voire plus (Italie, France), tandis que les plus simples n'en utilisent que 3 (Luxembourg). Les variables les plus courantes comprennent la disponibilité de N dans les PRO, l'absorption de N par une culture et le N libéré par les résidus de culture. Peu de pays prennent explicitement en compte dans les calculs les pertes d'azote dans les eaux (souterraines et de surface) et dans l'atmosphère.

Nous avons testé les méthodes de calcul dans l'hypothèse d'un blé cultivé dans deux cas contrastés, à savoir sur une exploitation avec élevage, et sur une exploitation avec une rotation de grandes cultures diversifiée sans élevage. Les deux études de cas ont montré d'importantes différences entre les recommandations de fertilisation, allant de presque aucune fertilisation à 135 kg N ha<sup>-1</sup>, et de 111 à 210 kg N ha<sup>-1</sup>, pour les situations avec et sans élevage, respectivement. Les différences n'étaient pas expliquées par la complexité des équations utilisées, mais résultaient plutôt de valeurs contrastées des estimations de la disponibilité de N du fumier, de l'absorption de N par la culture et de la lixiviation.

Une standardisation des méthodes de calcul des recommandations de fertilisation azotée n'est pas à l'ordre du jour car il n'y a pas de raisons objectives de privilégier une méthode plus que les autres, en l'absence de mesures expérimentales plus poussées.



Finalement, les propositions innovantes (hors France) pour améliorer l'efficacité globale d'utilisation de l'azote consistent à ajouter un bilan N à l'échelle de l'exploitation agricole (Allemagne, Suisse), et à proposer des mesures coercitives sur les reliquats post-récolte (Wallonie).

**Mots-clés** : azote, fertilisation, recommandations, bilan de masse, approches innovantes, réglementation, harmonisation.

### Auteurs principaux



#### **Lionel JORDAN-MEILLE**

Ingénieur du Génie Rural (1995), Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (CH)  
Maître de Conférences en Agronomie à Bordeaux Sciences Agro depuis 1999  
Recherches sur les pollutions diffuses (thèses), la nutrition des plantes (Interactions K et eau)  
Habilitation à diriger les recherches "Who K'cares?" (2020)  
Année sabbatique à Rothamsted Research (Angleterre) sur la problématique de la teneur des récoltes en micronutriments (2019-2020)  
Directeur d'une thèse sur la nutrition hydrique et minérale au sein des systèmes agroforestiers (2023 - 2026)  
Président du COMIFER (2021 - ...) et animateur du groupe de travail PKMg

#### **Khady DIEDHIOU**

Ingénieur agronome (L'Institut Agro Dijon – 2020)  
Chargée de mission au COMIFER (depuis 2021) : en charge de la coordination des travaux techniques sur la directive Nitrates, le suivi du label Prev'N et l'appui à l'activité des groupes de travail