

Evaluation de la performance azotée de 3 systèmes de culture très économes en produits phytosanitaires

Laure Beff, Mariana Moreira, Grégoire Cade, Jeanne Pourias, Aurélien Dupont, Anne Guézengar,
Léna Oddos, Jérémy Guil - Chambre d'agriculture de Région Bretagne, France

Améliorer la qualité environnementale des systèmes de cultures en polycultures-élevage est un réel défi. Trois **Systèmes de Cultures (SdC)** "Grandes Cultures" représentatifs d'exploitations avec un atelier porc ou volaille ont été co-construits avec un groupe d'agriculteur, dans le cadre du dispositif *DEPHY EXPE Syno'phyt*¹. Ces systèmes ont pour objectif de (i) réduire l'utilisation de produits phytosanitaires et d'azote minéral, (ii) valoriser les produits organiques, (iii) améliorer l'autonomie protéique, et (iv) assurer les revenus des agriculteurs. Le raisonnement prévisionnel de la fertilisation azotée a été établi selon les règles définies par le GREN Bretagne, l'accès aux PRO et la présence de légumineuses dans les rotations. Ces systèmes ont été mis en place en 2018 à la station expérimentale de Kerguéhennec de la Chambre d'agriculture de Bretagne et les flux d'azote ont été simulés grâce à l'outil Syst'N^{®2}, dans le cadre du *projet STBFN*³, afin **d'évaluer les risques de pertes d'azote par lixiviation de ces 3 SdC**.

Les trois systèmes de culture (SdC) :

- **Référence 2025**
 - Rotation : blé – couvert long – maïs grain
 - Fertilisation : selon les recommandations régionales avec lisier porc sur maïs et blé (+ complément ammonitrate)
 - Vise une réduction de l'IFT régional de 50 %
- **Agroécologique :**
 - Rotation : colza – couvert court – blé – Couvert long – maïs grain – féverole d'hiver – couvert court – blé – couvert long – maïs grain – triticale/pois
 - Fertilisation : selon les recommandations régionales en lisier de porc et ammonitrate
 - Vise une réduction de l'IFT de 75 %
- **Biologique :**
 - Rotation : féverole – couvert court – avoine – couvert long – maïs grain – triticale/pois – couvert long – sarrasin – couvert court
 - Fertilisation : réduite pour représenter une difficulté d'accès aux PRO (fientes de volaille sur le maïs)
 - Pas d'utilisation de produits phytosanitaires

L'évaluation de la performance azotée des 3 SdC a été effectuée sur la base de 2 années de mesures au champ permettant de paramétrer le modèle Syst'N[®]. Les simulations ont été réalisées sur une période de 23 ans pour un même type de sol et les pratiques de fertilisation prévues sur les parcelles. La lixiviation d'azote simulée est très hautement significativement corrélée au drainage simulé (*p.value* < 0.001) et met en évidence **un effet de l'année sur le risque de lixiviation**. Toutefois, la variabilité des

¹ Le projet Syno'phyt (2018-2023) mené par les Chambres d'agriculture de Bretagne est une action du plan Ecophyto piloté par les ministères en charge de l'agriculture, de l'écologie, de la santé et de la recherche, avec l'appui technique et financier de l'Office français de la Biodiversité.

² L'outil Syst'N[®] élaboré dans le cadre du RMT Fertilisation et Environnement (devenu RMT Bouclage), avec une forte participation d'INRAE, vise à estimer les pertes d'azote, faciliter le diagnostic des pertes d'azote dans les systèmes de culture et, *in fine*, à mieux gérer l'azote dans les territoires agricoles.

³ Le projet STBFN (2011-2021) mené par les Chambres d'agriculture de Bretagne a bénéficié du soutien financier de l'Agence de l'eau Loire Bretagne, du Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural et du Conseil Régional de Bretagne.



valeurs ne permet pas d'expliquer la lixiviation seulement à partir du drainage ($R^2 = 0.26$). **Certaines successions culturales sont plus à risques d'induire de la lixiviation hivernale** (Figure 1a). Les successions du *groupe a et ab* permettent l'implantation de couverts efficaces en hiver et ont des lixiviations hivernales relativement faibles. Dans les successions du *groupe cd et d*, les cultures ou couvert en place sont peu développées pendant l'hiver et ne vont donc pas pouvoir limiter efficacement la lixiviation. La succession *Colza-Blé* du *groupe bc* permet d'avoir un couvert court entre le colza et le blé, diminuant l'azote disponible dans le sol au début de l'hiver et donc l'azote pouvant se lixivier.

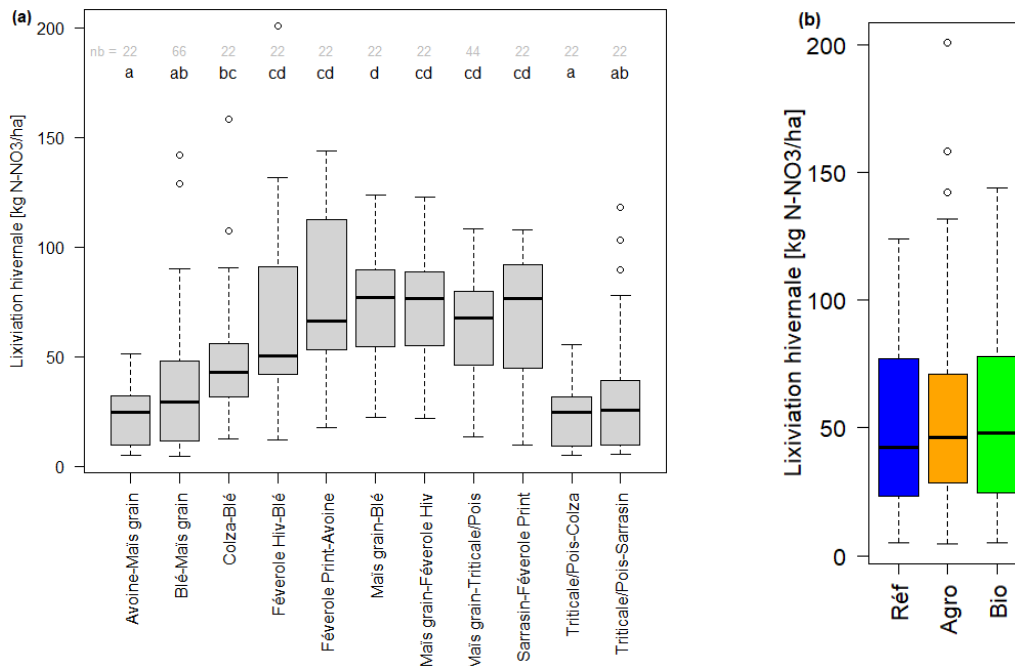


Figure 1: Lixiviation hivernale simulées de 1999 à 2021 en fonction

- (a) des successions culturales. En fonction des cultures des successions, la couverture hivernale était soit une culture d'hiver, soit un couvert hivernal.
 (b) des 3 systèmes de culture de (Réf = Référence 2025, Agro = Agroécologique, Bio = Biologique)

A l'échelle de la rotation, il n'y a pas eu de différences significatives de pertes d'azote par lixiviation entre les 3 SdC (Figure 1 b). La lixiviation médiane est de 42 kg N/ha pour le *SdC Référence 2025*, de 46 kg N/ha pour le *SdC Agroécologique* et de 48 kg N/ha pour le *SdC Biologique*. Les leviers mis en place pour une réduction de l'IFT plus importante dans le *SdC Agroécologique* et le *SdC Biologique* par rapport au *SdC Référence 2025* ne dégradent pas le volet fuites d'azote.

La performance azotée en termes de fuites d'azote par lixiviation a été surtout liée à :

- la présence du colza dans le *SdC Agroécologique*. Cette culture atteint une biomasse importante durant l'automne et est à même de mobiliser une grande quantité d'azote, diminuant donc la quantité de nitrates pouvant se lixivier
- la maximisation des couverts longs. L'effet des couverts courts sur la réduction des pertes d'azote par lixiviation peut être plus aléatoire

Pour aller plus loin dans l'élaboration de Systèmes de Culture plus performants en termes de fuites d'azote il faudrait:

- optimiser la gestion des couverts en favorisant les couverts longs (éventuellement en modifiant les rotations)
- bien prendre en compte les arrières effets à court terme (fertilisation de l'année) et à long terme (minéralisation de l'humus), surtout dans le *SdC Biologique*.