



HAL
open science

Etat des premières réflexions en cours sur les indicateurs de résultats "azote" dans les projets PSE

Patrick Durand, Françoise Vertès, Virginie Parnaudeau

► To cite this version:

Patrick Durand, Françoise Vertès, Virginie Parnaudeau. Etat des premières réflexions en cours sur les indicateurs de résultats "azote" dans les projets PSE. 2021. <hal-03344167>

HAL Id: hal-03344167

<https://hal.inrae.fr/hal-03344167v1>

Preprint submitted on 14 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

5 novembre 2020

**Etat des premières réflexions en cours
sur les indicateurs de résultats "azote" dans les projets PSE, suite aux sollicitations
auprès de quelques membres du Groupe d'appui au PLAV coordonné par le Creseb**

Cette réflexion sur les indicateurs de résultats a été engagée de façon informelle suite à une sollicitation de territoires dans le cadre des études de préfiguration de PSE soutenues par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne (AELB). Des questionnements avaient aussi émergé précédemment de la part de quelques territoires candidats à l'AAP de l'Agence de l'eau ou en cours de réflexion pour mettre en œuvre des PSE ayant pour objectif d'améliorer la qualité de l'eau en nitrate (bassins versants AV, BV d'aires d'alimentation de captage).

Dans ces demandes d'accompagnement de projets PSE, les questions qui nous ont été plus particulièrement posées sont : « quels indicateurs possibles pour évaluer les résultats des actions mises en place par les agriculteurs et permettant d'évaluer (quantifier) leur efficacité en terme de réduction de fuite d'azote vers le réseau hydrographique ? Quelles valeurs de références (seuils) pour fixer les paiements pour service environnemental ainsi rendu par l'agriculteur ? »

A ce jour, un échange entre quelques scientifiques de l'INRAE (UMR SAS) a été amorcé et a porté essentiellement sur 2 questions précises :

- 1) La mesure des reliquats N minéral sol peut-elle constituer un indicateur suffisant permettant de définir un paiement pour le service environnemental rendu par des pratiques agricoles à basses fuites d'azote et entraînant donc une amélioration de la qualité de l'eau en nitrate ? (si oui selon quel protocole ?)
- 2) Un indicateur de type bilan apparent d'azote à l'échelle de l'exploitation serait-il envisageable et possible de mettre en œuvre avec les agriculteurs motivés pour entrer dans une démarche de PSE ?

1) Concernant les reliquats

Les reliquats post-absorption (RPA) sont a priori mieux adaptés pour porter un diagnostic des pratiques de fertilisation. Mais, au contraire des reliquats début drainage (RDD), ils ne donnent pas d'information valable sur le véritable risque de lixiviation et ne permettent pas de juger de l'efficacité des couverts intermédiaires, lorsqu'ils sont présents.

D'autre part, même si la tendance moyenne de réponse à la sur-fertilisation est bien une augmentation exponentielle des reliquats (RDD), la variabilité liée aux parcelles, aux sols et au climat ainsi que les incertitudes liés à l'échantillonnage et l'inaptitude actuelle des modèles à simuler la minéralisation automnale rendent la relation entre pratique de fertilisation et reliquat début drainage (RDD) peu fiable (cf note de T.Morvan, 2019).

Dans l'idéal, ces deux mesures RPA et RDD sont donc complémentaires et leur combinaison sur une même parcelle permet d'avoir une meilleure compréhension de la situation mais il est indispensable de disposer de références de bonne qualité et en nombre suffisant afin de

pouvoir interpréter les résultats en prenant en compte les variations interannuelles, spatiales et liées aux systèmes de cultures. Sauf à mettre des moyens financiers colossaux pour des suivis précis et généralisés, **la mesure des reliquats ne peut être retenue comme unique indicateur de résultats pour un PSE à l'échelle d'une exploitation agricole.**

2) Concernant le bilan azoté à l'échelle de l'exploitation

Le moyen le plus efficace de limiter les pertes environnementales sans pénaliser outre mesure les producteurs est d'agir sur l'efficacité azotée des systèmes de production, c'est-à-dire leur capacité de valoriser au mieux toutes les sources d'azote. Cette efficacité peut se juger en faisant le rapport et le bilan entre la totalité de l'azote entrant (y compris l'azote des aliments concentrés achetés) et la totalité de l'azote sortant de l'exploitation.

Remarque : l'indicateur Balance Globale Azotée (BGA) a fait l'objet d'un avis du GENEM¹ consultable sur son site (<https://agriculture.gouv.fr/comite-scientifique-et-technique-gestion-des-elements-nutritifs-et-des-emissions-vers-les-milieus>)

S'il y a une tendance globale à avoir de moindres émissions d'N à faible vs fort bilan apparent, **un bon bilan apparent ne garantit pas de faibles fuites de nitrate et à l'inverse des pratiques « internes » peuvent limiter fortement les risques d'émissions N.** Par exemple certaines pratiques piégeant l'N comme l'incorporation de pailles ou cannes de maïs broyées vont se traduire par de moindres sorties d'azote (donc un bilan plus élevé) que s'ils étaient exportés (pour les fermes voisines, pour des méthaniseurs). D'autre part, **le bilan apparent de l'azote ne prend pas en compte les variations de stocks d'azote total des sols** (de -20 à +50 kg N/ha/an ; Pellerin et al. 2019).

L'article de Godinot et al (2020)² explique les intérêts et limites des différentes méthodes de calcul de bilan et propose **des indicateurs d'efficacité d'utilisation de l'azote (SyNE) et d'excédent d'azote (SyNB) à l'échelle de l'exploitation et un troisième indicateur RNE permettant de comparer les résultats d'une exploitation à son potentiel**³. Ces nouveaux indicateurs prennent en compte les impacts azotés des produits importés et la variation de matière organique des sols (point important dans l'optique de préservation de la fertilité des sols). Ils répondent aux objectifs suivants :

- permettre d'estimer l'efficacité d'utilisation de l'azote à l'échelle de l'exploitation ;
- être utilisables par les agriculteurs, les conseillers agricoles et les décideurs ;
- corriger les biais et limites des indicateurs existants tels que le bilan apparent (entrées-sorties N),
- permettre une comparaison pertinente entre des exploitations ayant des productions différentes.

Ce nouvel outil (doté d'un calculateur en libre accès⁴) a été testé pour évaluer des exploitations de polyculture-élevage laitier. Il faudrait néanmoins l'adapter aux exploitations granivores, à la fois pour les références disponibles dans le logiciel et sur certains choix méthodologiques, en particulier sur la prise en compte des flux d'effluents exportés. Les principaux intérêts de cet outil sont :

¹ GENEM : groupe national de concertation « *Gestion des Eléments Nutritifs et des Emissions vers les Milieux* »

² Godinot O., Vertès F., Leterme P. et Carof M., 2020 - Nouveaux indicateurs d'efficacité de l'azote à l'échelle de l'exploitation. Fourrages, 241, 45-56

³ SyNE = System Nitrogen Efficiency ; SyNB = System Nitrogen Balance ; RNE = Relative Nitrogen Efficiency

⁴ <https://www.nefficiencycalculator.fr/>

- de travailler avec les mêmes données à la fois sur les calculs de bilans et d'efficience, permettant de faire des diagnostics,
- de caler le système de production étudié sur une efficience maximale atteignable par ce même système (si efficience relative très élevée, peu de marge de progrès possible sans changer de système)
- d'intégrer l'évolution de la matière organique des sols : faire l'impasse sur la fertilisation en favorisant la minéralisation du Norg sol (pH, labour, ...) va réduire les taux de MO, ce que les agriculteurs ne veulent pas (gestion patrimoniale + PSE stockage C).

En complément, il serait nécessaire de compléter ces indicateurs par un **indicateur du taux de couverture efficace des sols en hiver**, ce qui pose la question de comment évaluer l'efficacité du couvert intermédiaire.

Une fois d'accord sur une batterie d'indicateurs, **reste à proposer les références, les seuils, à adapter les outils de calcul disponibles et assurer l'accès aux bonnes données**. Les choix de batteries d'indicateurs pourraient varier selon les systèmes de production, les besoins et choix locaux (marge de manœuvre des collectifs PSE).

Un autre point important est soulevé. L'intérêt de la démarche PSE est d'avoir une approche système globale à l'échelle de l'exploitation, mobilisant de nouveaux agriculteurs et des leviers agronomiques/zootecniques qui les motivent afin de bien gérer l'azote pour limiter les pertes. **Cependant, en centrant le PSE sur la seule maîtrise des pertes d'azote, cette approche pose des questions sur les compromis optimaux entre les différents services environnementaux** (stockage de carbone, réduction des phytosanitaires,..) et sur les indicateurs de résultats partiels, non multicritères.

Dans l'état actuel des connaissances et face à la complexité de la question posée, il apparaît difficile de répondre simplement car il n'existe pas un indicateur unique pertinent (sensible, fiable, robuste et d'acquisition simple) et ceux pouvant être mobilisés nécessitent d'être encore travaillés et adaptés pour répondre aux exigences des indicateurs de résultat, mesurables, quantifiables, facilement appropriables par l'agriculteur,... tels qu'exigés pour un PSE.

Le Groupe d'appui scientifique au PLAV ne peut fonctionner dans l'urgence pour répondre à des questions aussi complexes. Il s'interroge aussi sur son rôle d'accompagnement dans la mise en place d'une politique publique qui pose des questions non seulement sur les indicateurs de résultats mais sur l'ensemble des conditions de mise en œuvre des PSE.

Quelle articulation avec les différents projets engagés au niveau régional (CPES Lac au Duc, LabPSE, AAP AELB, projet PLAV...) et la réflexion globale initiée par la Région au travers du groupe régional PSE auquel sont invités à participer toutes les parties prenantes dont les scientifiques intéressés de par leurs différents domaines d'expertise ?