



HAL
open science

Reponses du CRESEB au questionnaire de la Cour des Comptes aux scientifiques

Patrick Durand, Françoise Vertès, Virginie Parnaudeau, Luc Delaby

► **To cite this version:**

Patrick Durand, Françoise Vertès, Virginie Parnaudeau, Luc Delaby. Reponses du CRESEB au questionnaire de la Cour des Comptes aux scientifiques. 2021. hal-03344155

HAL Id: hal-03344155

<https://hal.inrae.fr/hal-03344155>

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.

ÉVALUATION DE POLITIQUE PUBLIQUE

« LUTTE CONTRE LA PROLIFERATION DES ALGUES VERTES EN BRETAGNE »

Thème : apports azotés et fuites de nitrates dans les parcelles –

Objet : qualité et fiabilité des mesures, pertinence des indicateurs

15 mai 2020

Réponses à adresser à : stephane.delanoe@ccomptes.fr ; francois.lafont@ccomptes.fr ;
eric.thibault@crtc.ccomptes.fr ; anne-laure.decoincy@ccomptes.fr

Pour le Groupe d'appui scientifique au PLAV :
Patrick DURAND, Françoise VERTES, Virginie PARNAUDEAU et Luc DELABY

9 juin 2020

1. Balance globale azotée : fiabilité ?

La connaissance sur les apports de matière azotée dans les parcelles repose en Bretagne sur les déclarations de flux d'azote- DFA (désormais application Sillages) des exploitants. Les indications suivantes sont relevées parmi d'autres :

- des quantités d'engrais minéraux achetées et épandues sur les parcelles,
- la production d'azote organique due au cheptel qui n'est pas mesurée mais calculée en appliquant des valeurs normées au nombre d'animaux,
- les quantités d'azote organique épandues sur les parcelles ou exportées sur d'autres zones.

Ces quantités font l'objet d'abattements : d'une part liés à l'alimentation des animaux (alimentation biphasé pour les porcs), d'autre part aux modes de traitement, à la dénaturation de l'azote sous l'effet de différents contextes, et enfin liées à l'exportation due aux cultures dans les parcelles.

En préalable, une remarque générale sur la formulation du préambule ci-dessous : Les « abattements » dont il est question ne sont pas tous de même nature : pour l'alimentation biphasé, ce sont les normes de rejets qui sont différentes ; pour ce qui est appelé « dénaturation de l'azote », nous supposons qu'il s'agit des émissions d'azote gazeux vers l'atmosphère (ammoniac NH_3 , diazote N_2 , protoxyde d'azote N_2O ...) qui sont aussi, dans le cas de NH_3 et du N_2O , une forme de pollution importante ; par contre, l'exportation des cultures, c'est la raison d'être de l'agriculture et ce pourquoi on ajoute de l'azote dans les parcelles : le terme « abattement » est donc curieux, d'autant que c'est quantitativement la plus grande partie de l'azote apporté.

Enfin, il faut vraiment rappeler la dimension multiple de la problématique de la gestion de l'azote : en consommant de l'énergie pour synthétiser des engrais, en occasionnant des pollutions en cascade de tous les compartiments de l'environnement, en contribuant fortement au réchauffement climatique, la mauvaise gestion de l'azote dans son ensemble, et notamment par l'agriculture, est l'un des facteurs les plus critiques du dépassement des limites planétaires. Résoudre le problème de manière intégrée et systémique en Bretagne aurait donc un intérêt qui va bien au-delà de la préservation des plages.

Q1 : quelle est la fiabilité des calculs d'absorption de l'azote par les cultures qui servent à établir la « balance globale azotée » ?

Pour les grandes cultures de vente l'estimation est plutôt fiable (contrôlable via les factures), mais avec une incertitude liée la teneur en azote (assimilable au taux en protéines) des produits de récolte, qui peuvent varier sensiblement d'une exploitation à l'autre et d'une année à l'autre : cette teneur augmente, jusqu'à un certain point, quand la fertilisation augmente, mais c'est le plus souvent un taux moyen qui est utilisé. Pour les grandes cultures autoconsommées (fourragères, concentrés pour les animaux) c'est un peu moins fiable (contrôlable si on se déplace pour cuber des silos de maïs par ex) et pour les prairies, c'est beaucoup plus compliqué : il s'agit d'estimation de moyennes, plus ou moins loin de la vérité selon l'année, les caractéristiques de l'exploitation, etc. Pour faire mieux, il faudrait un enregistrement des pratiques de pâturage ou des pesées de récoltes (compliqué et cher) ; des perspectives existent peut-être à moyen terme par l'utilisation de données satellite.

Q2 : les calculs de quantité d'azote produit par les animaux, et les abattements liés à l'alimentation biphase, sont-ils robustes et fiables ?

Les calculs sont basés sur des rations et pratiques standard, elles sont robustes dans les cas-types. Mais assez peu fiables dans le détail, car très variables suivant les pratiques réelles des élevages.

Q3 : Quelle marge d'erreur (exprimée en pourcentage) faut-il appliquer sur ces données : azote organique produit par les animaux, azote absorbé par les cultures dans les champs ?

Question ayant plusieurs réponses possibles. Si l'on considère une population assez importante d'exploitations, on peut espérer que les moyennes convergent vers les normes utilisées : les marges d'erreur sont de l'ordre de 10 à 20% entre les « fiables » (exportations cultures de vente ou rejets des granivores), plutôt 20-25% pour les moins fiables. Si l'on descend au niveau d'un nombre réduit d'exploitations, voire d'une seule, et qu'on utilise les données estimées de façon standard, les erreurs peuvent être considérables. D'autre part, il faut considérer que le résultat est une différence de termes incertains, incertitudes qui se cumulent. Plus cette différence est faible, plus l'incertitude relative (%) qui l'entache devient grande.

Q4 : selon vous les données issus de Sillage, compte tenu de leur mode de collecte et d'élaboration, sont-elles fiables ? Quelle précaution faut-il prendre pour les manipuler ? Comment pourraient-elles être améliorées ?

Nous ne connaissons pas le détail de la méthodologie employée pour la collecte et le traitement des données Sillage. En règle générale, il est clair que les agriculteurs et leurs conseillers sont passés maîtres dans « l'adaptation » des déclarations, leur permettant de respecter les réglementations. Sans contrôles de cohérence approfondis et pas toujours simples (cas de groupements d'exploitations, d'échanges familiaux, etc.), un certain écrêtage des maximas est très possible. Mais, d'un autre côté, les exploitations des baies algues vertes ont été les cibles d'une politique de contrôles administratifs renforcée, ce qui limite probablement la fraude. En conclusion, nous pouvons estimer que l'utilisation de ces données à des fins d'identification de grandes tendances spatiales (identification des zones les plus « chargées ») et temporelles (comparaisons sur plusieurs années), est assez robuste. Par contre, ce n'est pas l'outil adapté pour repérer des cas individuels problématiques.

Pas vraiment de pistes de voie d'amélioration, en l'absence des détails méthodologiques. Sur le principe, encourager les déclarations sincères demanderait (1) que les agriculteurs y voient un avantage ou (2) que les pénalités en cas de fraude manifeste soit dissuasives (ce qui ne serait pas propice à l'établissement d'une relation apaisée administration-profession agricole...).

Q5 : selon vous quel(s) type(s) de donnée(s) serai(en)t utile(s) pour évaluer, voire piloter, efficacement la politique de réduction des fuites de nitrates en Bretagne ? Comment pourrait-on la collecter efficacement ? Quel serait son coût de collecte et traitement ?

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 se juge en faisant le bilan, ou le rapport, 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 : le document joint (article de Godinot et al.¹) explique les intérêts et limites des différentes méthodes de calcul. Il faut souligner l'intérêt de travailler en relatif (par rapport à l'efficacité théorique maximale atteignable pour un type de production donnée). La saisie des données et le calcul peuvent être facilement automatisés (voir calculateur fourni par les auteurs). Pour être véritablement efficace, cet indicateur devrait être utilisé dans le cadre d'un accompagnement individuel ou d'animations de groupes d'agriculteurs, ne pas être assorti de limites réglementaires encourageant les fraudes, mais être néanmoins obligatoire (a minima pour bénéficier d'aides ou de subventions).

2. La mesure des reliquats

Les plans de lutte contre les algues vertes font une large place aux mesures de reliquats (reliquats débuts de drainage ou reliquats post absorption). Il apparaît que ces mesures doivent obéir à un protocole rigoureux pour fournir des informations fiables et utilisables pour un suivi pluriannuel. Des difficultés de mise en œuvre de ces mesures ont été rencontrées par les différents acteurs des plans de lutte contre les algues vertes, portant sur le calendrier des mesures, la régularité des mesures, la permanence des méthodes, les délais de traitement et la disponibilité des résultats, enfin les difficultés d'interprétation en fonction des cultures et situations locales ainsi que le caractère délicat des préconisations qui en sont issues.

Q6. Quelle est votre appréciation sur la fiabilité de cet outil ? Q7. A quelles conditions de mises en œuvre les reliquats sont-ils fiables et utilisables ?

Vous soulignez avec raison les difficultés pratiques de mise en œuvre de ces mesures. Ces difficultés peuvent être plus ou moins grandes selon les années, le type de reliquat mesuré, la culture, et le nombre de parcelles à mesurer. Un problème pratique majeur est la nécessité d'échantillonner l'ensemble du sol exploitable par les racines, soit fréquemment autour d'un mètre de profondeur en Bretagne. C'est notamment vrai pour les reliquats début drainage, où des quantités non négligeables d'azote peuvent avoir déjà migré au-delà de 60 cm. Les autres conditions minimales pour une mesure fiable sont la collecte de plusieurs échantillons par parcelle et par profondeur et l'inter-comparaison entre prestataires (préleveurs et laboratoires d'analyses). La force de travail mobilisable pour faire les prélèvements est par ailleurs limitée.

Les reliquats post-absorption (RPA) sont a priori les mieux adaptés pour porter un diagnostic des pratiques de fertilisation. En effet, la très forte variabilité et l'inaptitude actuelle des modèles à simuler la minéralisation automnale (flush de minéralisation alternant avec des phases d'organisation de l'azote très mal simulés) rend la relation entre pratique de fertilisation et reliquat début drainage (RDD) très peu fiable. De plus, la date de début de drainage peut varier en Bretagne de mi-septembre à mi-janvier, rendant la programmation de grandes campagnes d'échantillonnage très problématique.

¹ 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

A l'inverse, les fenêtres temporelles pour les reliquats post-absorption sont assez étroites (juin à fin juillet pour les céréales, juillet pour le colza, fin août/ septembre pour le maïs), mais elles se situent, notamment pour le maïs, à des périodes où la sécheresse des sols peut rendre difficile, voire impossible, un échantillonnage de bonne qualité sur l'ensemble de la profondeur du sol. De plus, les RPA, au contraire des RDD, 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. Dans l'idéal, ces deux mesures sont donc complémentaires et leur combinaison sur une même parcelle permet d'avoir une meilleure compréhension de la situation.

Enfin, et c'est probablement le plus important, toutes les études et expériences opérationnelles soulignent le caractère 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 et spatiales. Pour un complément de réponse détaillée, voir la note jointe de T. Morvan.

En l'absence de parcelles de références, les résultats de mesures de reliquats doivent faire l'objet d'une discussion avec un conseiller/animateur BV et être mobilisés dans le cadre d'un dispositif collectif impliquant les agriculteurs avec une animation forte, sur un territoire délimité, ce qui permet de pouvoir mettre en perspectives les parcelles et systèmes qui ont des reliquats faibles et forts la même année et d'en discuter les déterminants stratégiques (relatives au système de production ou de culture) et les causes liées à l'année (pratique X climat).

Q8. Quelle est la marge d'erreur à leur appliquer (en %) ?

Dans l'absolu, l'incertitude sur l'estimation de la quantité d'azote minéral présent dans le sol à un instant t, quand les prélèvements sont faits dans de bonnes conditions, peut être de l'ordre de 20%. Elle augmente pour les parcelles hétérogènes, très caillouteuses, et/ou fertilisées avec des engrais organiques (notamment fumier), dont l'application uniforme est difficile. Mais cette marge d'erreur ne prend pas en compte les erreurs d'interprétation possibles, et notamment si on doit juger de la conformité à une norme fixe. Elle augmente également fortement en sols secs ou au contraire en sols hydromorphes, avec des difficultés de prélèvement dans les 2 cas.

Q9. Quelle est votre appréciation sur l'intérêt de cet outil pour mener une politique publique ?

Le gros avantage des reliquats est le fait qu'il constitue une façon d'approcher le résultat concret d'un ensemble de pratiques en termes de risque de pollution. Il peut donc être un bon outil de sensibilisation et de pédagogie, à condition qu'il soit assorti d'un véritable dialogue avec l'exploitant ou un groupe d'exploitants (cf ci-dessus). Il peut aussi être utile comme moyen de démonstration d'une capacité à contrôler de mauvaises pratiques, et intervenir ainsi en seconde étape d'une procédure de remise en conformité d'un exploitant récalcitrant. Un réseau bien conçu (diversité de conditions pédo-climatiques et agronomiques) de parcelles de référence suivies sur plusieurs années, avec enregistrement des pratiques et mesures successives de RPA/RDD serait aussi tout à fait utile à la fois pour l'interprétation de mesures plus ponctuelles, pour le repérage et la correction de pratiques pouvant engendrer des risques malgré une conformité à la réglementation ou à ce qui est considéré comme « bonnes pratiques ». Nous exprimons par contre des doutes sur l'utilité de maintenir de vastes campagnes plus ou moins « à l'aveugle », du fait à la fois des difficultés pratiques, du coût, de l'absence de réel dialogue avec les exploitants, et du faible intérêt pour le repérage et la correction de situations problématiques.

3. Quantités totales d'azote épandu à l'hectare moyennes et valeurs individuelles

Les données issues des DFA sont agrégées et traitées en moyennes, par bassin versant, pour produire un indicateur de pression d'azote : kg épandu à l'hectare. Les données plus fines diffusées par la DRAAF permettent d'avoir une connaissance avec une répartition des exploitations (nombre et SAU totale) en classes homogènes par tranche de pression azotée à l'hectare.

À titre d'exemple, pour le Finistère, ces données font apparaître une grande dispersion (de zéro à plus de 260Kg/ha) des pressions totales. La tranche regroupant le plus grand nombre d'exploitations (400 environ) est la fourchette 180 à 190 Kg/ha, suivi par la tranche 200 à 210 Kg/ha (un peu moins de 400) en 2018. Un nombre significatif d'exploitations se situent au-delà de 210 Kg/ha (de l'ordre d'un millier), sur un échantillon de répondant d'environ 5400 exploitations.²

L'opinion commune considère qu'au-delà d'un certain seuil d'azote à l'hectare, les risques de fuites sont importantes.

Q10 : Ce seuil d'azote à l'hectare, qui varie selon les conditions pédologiques, les cultures antérieures et actuelles, le relief et le climat, fait-il l'objet d'un consensus, sous la forme d'un référentiel unique permettant au vu des différentes caractéristiques du contexte d'évaluer la limite à ne pas dépasser ?

C'est un peu la base du bilan prévisionnel, qui sert de méthode de référence (CORPEN), assorti des références GREN pour adaptation locale (minéralisation basale des sols, niveaux de production, etc...). Il faut bien avoir conscience que cet outil et ces références sont conçues avant tout pour garantir un rendement optimal aux cultures, et, seulement secondairement, pour limiter les pertes. Comme son nom l'indique, il se base sur des prévisions : de rendement atteignable, de minéralisation du sol, etc. Ces prévisions étant faites sur la base de moyennes et, en général, d'hypothèses relativement sécuritaires, il est inévitable qu'elles résultent en des pertes potentielles pour une proportion non négligeable de situations. En théorie, ces pertes potentielles sont censées être corrigées, au moins partiellement, par les couverts intermédiaires, d'où l'intérêt de travailler à une meilleure couverture des sols en automne et hiver. Le problème reste que la culture recevant majoritairement des apports excessifs est le maïs (et certaines cultures légumières), pour laquelle l'implantation d'une telle couverture n'est pas toujours aisée.

Pour éviter ce biais de l'approche prévisionnelle et normative, il existe de nombreux outils ou techniques permettant de juger de l'état nutritionnel de la culture en temps réel, et des références montrant même qu'on peut permettre des carences limitées, à certaines périodes, sans nuire au rendement (ex. outil Appi'N, thèse C Ravier³).

Q11 : Si les risques de fuites apparaissent au-delà d'une valeur (ou d'une fourchette), ces risques croissent-ils proportionnellement à la quantité d'azote au-dessus de cette limite ou existe-t-il des effets de seuil ?

En théorie et en première approximation, les risques de fuites sont nuls tant que les apports sont inférieurs aux capacités de prélèvement de la culture et proportionnels aux apports ensuite. Dans la

² http://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/plaquette_departement_V2BLEU_1_D29_cle827bcc-3.pdf

³ Clemence Ravier. Conception innovante d'une méthode de fertilisation azotée : Articulation entredagnostic des usages, ateliers participatifs et modélisation. Sciences agricoles. Université Paris-Saclay, 2017. NNT : 2017SACLA005. tel-02059334. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02059334>

réalité, le lien entre apports et fuites est beaucoup plus compliqué : si les apports ont lieu trop tôt ou trop tard, si leur disponibilité n'est pas immédiate (fumiers), si le sol produit plus ou moins d'azote pendant la saison culturale (minéralisation basale ou arrières effets des apports organiques antérieurs ou des retournements de prairie), si certaines pratiques favorisent la réabsorption de l'azote (enfouissement de résidus de culture pauvres en azote, cultures intermédiaires, gestion adaptée des prairies...), cette relation peut être considérablement altérée. De plus, si le sol est profond, ou bien si la lame d'eau drainante est faible, la totalité de l'azote excédentaire ne sera pas entraîné, et restera dans le sol où il sera susceptible d'être réorganisé, stocké ou utilisé par les cultures suivantes.

C'est pourquoi il est important de ne pas se focaliser sur la question de la quantité d'apport, et ce d'autant moins lorsqu'on se rapproche des doses théoriquement acceptables. Ce qu'il importe, c'est de promouvoir une gestion intégrée et intelligente de l'azote, en combinant pilotage de la fertilisation et pratiques culturales adaptées à l'échelle de la rotation, du système de culture, et, in fine, du système de production.

Q12 : les faibles valeurs d'apports de nitrates de certaines parcelles n'étant pas de nature à exercer un effet de compensation sur les fortes valeurs d'autres parcelles, faut-il considérer que la moyenne à l'hectare de la pression azotée est un indicateur qui a d'autant moins d'utilité que le périmètre du dénominateur est important ? Q13 : La pression totale moyenne d'azote à l'hectare (par département, par bassin versant, ou à l'échelle des exploitations regroupées en tranches homogènes) est-elle un indicateur pertinent ? Si non, quelles sont ses limites ?

Si l'on entend par « pression azotée » le résultat d'un bilan type BGA (balance globale azotée), il est vrai que des valeurs négatives sur certaines parcelles vont minorer artificiellement la moyenne totale, et c'est typiquement ce qui peut se passer si on calcule cette BGA en faisant d'un côté la somme des apports et d'un autre la somme des exportations théoriques. Cela dit, l'importance de ce biais dépend de la proportion réelle de parcelles déficitaires or, les agriculteurs n'ayant pas vraiment d'intérêt à sous fertiliser leurs cultures, l'impact réel resterait à prouver. La méthode BASCULE (Benoit, 1992)⁴ propose de calculer individuellement les bilans parcellaires et de mettre à zéro les bilans négatifs afin d'éviter ce biais, encore faut-il pouvoir disposer des données à la parcelle.

Si l'on considère que la « pression » est simplement la somme des entrées d'azote, ce biais arithmétique n'existe pas. Mais, bien sûr, tout dépend de l'utilisation qui est faite de cet indicateur.

Si l'on considère que c'est un indicateur jugeant de la quantité globale d'azote à gérer (par un agriculteur, ou sur un territoire) afin de juger de la nécessité de diminuer cette quantité pour avoir la POSSIBILITE de le gérer sans trop de fuite, il est légitime de considérer toutes les valeurs. Mais cela suppose qu'on ait les moyens (ou qu'on se les donne) pour répartir au mieux cet azote suivant le besoin des cultures, ce qui est possible, en théorie, pour une exploitation au parcellaire resserré et homogène, plus difficile en cas de parcellaire éclaté ou très hétérogène, et encore moins évident quand il s'agit d'un territoire, où la gestion optimale entre exploitation excédentaires et déficitaires passe par des échanges bien organisés.

Par contre, il est parfaitement évident (1) qu'un territoire ou une exploitation présentant une quantité d'azote total excédentaire ou proche du plafond aura des risques de pertes inévitables (2) qu'une quantité d'azote à gérer en théorie compatible avec les capacités de prélèvement par les cultures ne garantit absolument pas la bonne valorisation de cet azote, et donc des pertes faibles.

⁴ BENOIT M., 1992 - Un indicateur des risques de pollution nommé BASCULE (Balance Azotée Spatialisée des systèmes de CULTure de l'Exploitation). Fourrages, 129, 95-110. <https://afpf-asso.fr/revue/numero-non-thematique-79?a=1067>

Ceci étant posé, on peut décliner cet indicateur par unité spatiale (sous bassin versant, micro-région...) ou par type de système de production afin d'identifier les cibles prioritaires, en restant conscient des limites exposées ci-dessus.

Q14 : Compte tenu des écarts très forts à la moyenne que révèlent les répartitions de la pression d'azote à l'hectare, serait-il plus pertinent d'utiliser en priorité des indicateurs identifiant les fortes valeurs et de concentrer les efforts sur le haut de la distribution ?

Il est clair qu'identifier les zones ou les systèmes les plus excédentaires est nécessaire. Mais il faut se garder de croire que c'est forcément le plus efficace et que c'est suffisant : tout dépend de leur poids réel dans le territoire. De la même façon qu'il est illusoire de penser qu'il suffit de restaurer quelques ha de zones humides pour épurer les nitrates d'un bassin versant, il est illusoire de penser que résoudre le problème d'une minorité d'exploitations excédentaires suffira.

À titre d'illustration, reprenons votre exemple du Finistère, avec des simplifications très fortes : vous indiquez 20% d'exploitations >210. En supposant une distribution gaussienne, on va dire que 20% sont très faible et 60% dans la moyenne. En supposant de plus que les 20% les plus élevés émettent « 100 », que les « moyens » émettent « 50 », et que les 20% les plus faibles n'émettent rien, un simple calcul montre que ramener les 20% excédentaires au niveau moyen aurait le même effet que de diminuer les moyens et les excédentaires de 10. On voit sur cet exemple caricatural qu'on ne peut pas forcément trancher au nom de l'efficacité objective, et que c'est bien, au final, une question de possibilité d'action, voire de choix politique.

4. Réglementation nitrates et seuils d'azote

Q15 : y a-t-il un fondement scientifique au fait que la réglementation applicable aux nitrates fait une différenciation, en fixant des seuils d'azote organique et en ne fixant aucun seuil pour l'azote minéral : l'azote d'origine organique est-il plus susceptible de fuite que l'azote minéral ?

Non, la preuve, les BVAV et les ZAC ont un plafond réglementaire d'azote total à 210 kgN/ha.

Mais il est clair que les deux types n'ont pas le même statut pour l'agriculteur : l'azote minéral est acheté, donc a priori pas gaspillé. En revanche, l'azote organique est un co-produit de l'élevage et sa limitation impose une limitation de la production. De plus, sa maîtrise est plus difficile : problématique de vidage des fosses, incertitudes sur le pouvoir fertilisant, la dose, les conditions d'apports → Les engrais de synthèse s'utilisent plus simplement, avec moins d'incertitude, de marge de sécurité.

En élargissant le problème, comme mentionné en réponse à la Q5, il n'y a priori pas de raison théorique non plus, pour les exploitations d'élevage, à distinguer l'azote apporté aux cultures de l'azote total manipulé par l'exploitation, et une réelle gestion intégrée et efficace de cet azote devrait se juger en fonction de cet azote total.