

L'accompagnement de l'agence sur cet enjeu

Pour maîtriser les rejets de nitrates aux milieux aquatiques, qui nuisent à la qualité de l'eau, à la vie des organismes aquatiques voire à la santé et peuvent engendrer des phénomènes de proliférations algales, l'agence de l'eau Seine-Normandie subventionne, au moyen de son programme d'intervention, les installations de traitement des eaux usées urbaines ainsi que les dispositifs permettant de réduire les pressions agricoles azotées.

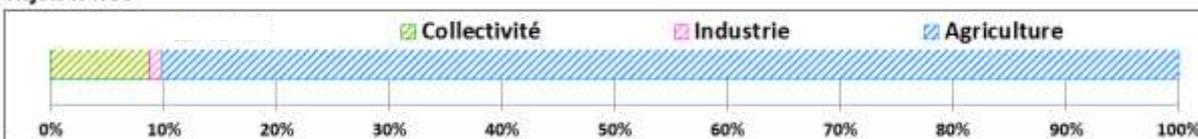
<https://programme-eau-climat.eau-seine-normandie.fr/accompagner-la-transition-agricole-pour-leau>

Les agriculteurs sont-ils les seuls à émettre des nitrates ?

Les agriculteurs ne sont pas les seuls à émettre des nitrates. Les rejets des eaux usées urbaines, et parfois de certaines industries, participent directement ou indirectement (via l'oxydation de l'ammonium) à l'apport de nitrates dans les cours d'eau. Cependant, ces deux postes d'émission sont en nette diminution. Les collectivités locales du bassin de Seine-Normandie ont équipé presque toutes les stations d'épuration d'une capacité supérieure à 10 000 eq/hab d'installations de dénitrification qui réduisent les rejets d'ammonium.

L'état des lieux du bassin de 2013 montrait que l'activité agricole était très majoritairement responsable des émissions de nitrates dans le bassin¹. L'état des lieux de 2019 montre que dans quasiment tous les cours d'eau du bassin² l'origine des nitrates est agricole à au moins 90%. Il montre aussi que le nombre de cours d'eau déclassés par les nitrates diffus a doublé depuis 2013³. ■

Rejets N-NO3



La directive européenne « nitrates » de 1991 a rendu obligatoire, dans les zones considérées comme vulnérables (ce qui est le cas de la quasi-totalité du bassin de la Seine) la limitation des apports d'engrais azotés, la mise aux normes des stockages d'effluents d'élevage, l'établissement de bandes enherbées le long des cours d'eau et, dans certains cas, la mise en place d'un couvert végétal (Culture Intermédiaires Piège A Nitrates, CIPAN) des sols entre deux cultures. ooo

La pollution par les nitrates agricoles ne provient-elle pas de pratiques antérieures à la directive européenne nitrate de 1991 ?

¹ L'évaluation des rejets diffus agricoles est basée sur le modèle SENEQUE qui utilise les résultats de la chaîne de modélisation STICS-MODCOU (alimentée par les données techniques culturales établies par l'INRA Mirecourt)

² Pour 98% des masses d'eau de surface

³ http://www.eau-seine-normandie.fr/sites/public_file/inline-files/AESN_etat_lieux_janvier20.pdf, p.12

L'application de cette directive a clairement contribué à la diffusion de bonnes pratiques agricoles, notamment dans la diminution et l'ajustement fin des fertilisants azotés, en fonction de la météorologie comme des besoins des cultures. Mais elle a pu aussi avoir des effets négatifs pour la qualité des eaux, notamment lorsque l'élimination des CIPAN est faite à l'aide d'herbicides comme le glyphosate.

Elle n'a cependant pas permis de faire diminuer significativement les teneurs en nitrates des masses d'eau, notamment du fait de la poursuite du retournement des prairies, qui accroît la surface cultivée et amendée, et de l'effet d'inertie dû à la lenteur du transfert des nitrates depuis la surface jusqu'aux nappes phréatiques qui peut prendre plusieurs décennies pour certaines formations géologiques. Aussi, seule la diminution des apports en azote sur les terres agricoles, une meilleure gestion des reliquats d'azote dans les sols en entrée d'hiver, et un couvert végétal efficace, continu y compris pendant toutes les intercultures, qu'elles soient longues ou courtes, permettront de diminuer les teneurs en nitrates dans les eaux du bassin. Or, les surfaces en prairies permanentes ont reculé, des haies, arbres et arbustes ont été arrachés.

Les efforts entamés doivent donc être fortement intensifiés, en lien avec la profession agricole, les coopératives et négociants vendeurs d'engrais, et les entreprises les produisant. Mais on peut aussi se demander si ces efforts pourront réellement porter leurs fruits sans remettre en cause la part croissante des grandes cultures conduites de manière conventionnelle dans le bassin, et la recherche de forts rendements. Entre 1998 et 2010, la superficie des prairies y a diminué de 38%, contre 25 % en France (et entre 2010 et 2016, la surface toujours en herbe a diminué de 18% sur le bassin) avec une conséquence triplement néfaste du point de vue des pollutions par les nitrates : i) le labour conduit à la minéralisation de la matière organique et à la production de nitrates ; ii) les terres sont plus sensibles à la lixiviation (i.e. entraînement d'éléments minéraux dissous dans l'eau du sol) si elles restent « nues » en hiver ; iii) les épandages de résidus azotés organiques (lisier, fumier) se feront moins sur prairie et davantage sur sol cultivé, où les risques de fuite par lessivage sont plus importants.

Ainsi, augmenter considérablement les élevages herbagers associés aux cultures est une piste à suivre. C'est l'orientation prise au niveau européen. La stratégie européenne "de la ferme à la table" de 2020 souligne la présence excessive de nutriments comme les nitrates ; cette stratégie vise une diminution d'au moins 50 % des pertes de nutriments ce qui implique une baisse du recours aux engrais d'au moins 20 % d'ici à 2030. ■

❗ Les nitrates ne proviennent-ils pas surtout du fumier ? ❗

Non. L'épandage de fumier a apporté en 2010 moins d'un quart de l'azote apporté aux terres agricoles du bassin, le reste provenant d'engrais minéral (de synthèse). Les quantités d'engrais azotés de synthèse livrés sur le bassin ont augmenté entre 2008 et 2015, même si elles semblent se stabiliser depuis 2013 autour de 2 millions de tonnes. L'utilisation du fumier, en régression du fait de la diminution de la place de l'élevage,

représente donc moins du quart des quantités épandues. Les fertilisants organiques, surtout s'ils sont compostés comme un fumier pailleux régulièrement retourné, augmentent la teneur du sol en humus et la réserve utile en eau du sol. L'azote apporté sous cette forme est libéré de façon différée et progressive, au rythme de la minéralisation, et ceci d'autant plus efficacement que les apports ont lieu sur des prairies permanentes et non sur des cultures annuelles

Au contraire, l'épandage d'azote minéral, sous forme d'engrais, présente de très forts risques de lixiviation, si celui-ci est suivi d'une période pluvieuse ou lorsque les apports dépassent les capacités d'absorption par les plantes. Ceci est fréquent à l'automne, en hiver et au printemps du fait des faibles développements des couverts végétaux de cultures annuelles.

Lorsque les reliquats d'azote dans le sol sont importants en entrée d'hiver, les risques de lessivage sont importants - en cette période à forte pluviométrie- en l'absence de culture suffisamment développées pour absorber ces reliquats. Il en est de même des nitrates produits par minéralisation de la matière organique du sol en automne ou en hiver.

La couverture des sols en période hivernale, avec un développement de végétation suffisant, en période hivernale est donc un facteur-clé de la lutte contre la pollution des eaux par les nitrates, qu'il s'agisse de cultures d'hiver (blé, escourgeons, colza, prairies temporaires, ...), ou de cultures spécialement implantées pour capter ces éléments fertilisants (cultures intermédiaires piège à nitrates – CIPAN, que les anciens dénommaient engrais verts).

Les fuites d'azote sous prairie permanentes sont quant à elles pratiquement inexistantes car les consommations en azote des prairies sont importantes et continues, contrairement à la majorité des cultures annuelles.ooo

À noter que cet azote lessivé en période hivernale représente également une perte économique pour l'agriculteur tout en polluant les eaux souterraines et les cours d'eau. L'azote non retenu dans les sols et perdu par lessivage peut représenter un coût de l'ordre de 30 à 60 €/ha pour l'agriculteur⁴.

L'implantation de CIPAN, si elle peut représenter un coût, ne doit pas être regardée comme une contrainte, mais comme une mesure agronomique qui bénéficie à l'environnement, à la fertilité des sols, ainsi qu'à l'agriculteur par la lutte contre le gaspillage et l'amélioration de la teneur en humus des sols. Une étude de l'INRAE⁵ précise les conditions de mise en place de ces cultures intermédiaires et estime leur efficacité pour une large gamme de sols et de climats en France, tout en étudiant leurs impacts sur d'autres processus (bilan d'eau, gaz à effets de serre, ravageurs...) ■

💧 L'eutrophisation des eaux n'est-elle pas plutôt due aux phosphates ? 💧

Une expertise scientifique collective française⁶ de 2017 a nettement conclu que nitrates et phosphates sont deux causes déterminantes d'eutrophisation, les phosphates étant le facteur le plus déterminant en eau douce alors que les nitrates jouent ce rôle en milieu marin. La pollution par les phosphates est en constante diminution dans le bassin Seine-Normandie, comme dans de nombreux bassins

versants européens, du fait de l'équipement des stations d'épuration de plus de 10 000 eq/hab en stations de déphosphorylation et de l'interdiction des phosphates dans les détergents depuis 2017.

En revanche, la pollution par les nitrates augmente, ce qui explique l'insistance pour la réduction des émissions de nitrates afin de lutter contre le risque d'eutrophisation des estuaires, en particulier les plus importants (Seine, Orne,...) et du littoral. En effet, la diminution des apports en phosphate et l'augmentation des nitrates ont pour effet d'accentuer le déséquilibre du rapport entre l'azote et le phosphore dans les eaux marines, pouvant conduire à des modifications de la composition de la population de microalgues marines, et à favoriser certaines espèces produisant des phycotoxines ou des efflorescences exceptionnelles (i.e. eaux colorées).■

💧 Les nitrates ne sont-ils pas neutres voire bons pour la santé humaine ? 💧

Il existe une pathologie clairement attribuée à la consommation d'eau de boisson contenant des nitrates, susceptibles d'être réduits en nitrites : la méthémoglobinémie, ou « maladie de l'enfant bleu », qui touche des nourrissons de moins de six mois. L'examen de la littérature médicale sur cette maladie, rare en France, a conduit l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) à fixer la

valeur-guide de 50 mg/L de nitrates dans l'eau destinée à la consommation humaine. Les autres effets sur la santé de l'exposition aux nitrates sont moins bien documentés. Les plus établis portent sur la transformation par la flore bactérienne des nitrates en nitrites, pouvant eux-mêmes être transformés dans le tube digestif en nitrosamines, composés dont le caractère cancérigène est bien établi. Mais aucune certitude n'existe sur le caractère cancérigène des nitrates eux-mêmes⁷. Pour autant, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, dans un avis publié en avril 2021⁸, a classé l'ion nitrate comme perturbateur endocrinien présumé pour son action sur l'axe thyroïdien, notamment en effet cocktail avec les perchlorates et les thiocyanates. ooo

⁴ Par exemple, l'observatoire des reliquats d'Eure et Loir indique que 42 kgN/ha ont été perdus entre aout 2019 et la fin de la période de lessivage, avec un coût de l'ammonitrate (à 27%) de 242,5€/t, soit environ 0.9€/kg d'N, cela donne une perte financière d'équivalent d'azote de 37,7€/ha sur l'hiver 2019-2020.

⁵ <https://www6.paris.inrae.fr/depe/Projets/Cultures-Intermediaires>

⁶ Pinay, G. et al., L'eutrophisation : manifestations, causes, conséquences et prédictibilité. Synthèse de l'expertise collective CNRS-Ifremer-INRA-Irstea, 2017

⁷ <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2004sa0067.pdf>

⁸ <https://www.anses.fr/fr/system/files/REACH2019SA0179Ra-1.pdf>

Dans le milieu marin, les nitrates (à des concentrations bien inférieures à 50 mg/L) peuvent également être à l'origine d'effets indirects environnementaux de type eutrophisation, comme le développement de micro-algues pouvant présenter des risques avérés pour la santé humaine liés à la consommation de coquillages contaminés par la production de phycotoxines (i.e. toxines lipophiles à effets diarrhéiques, toxines amnésiantes, toxines paralysantes). Au-delà des nitrates, les composés azotés dans leur ensemble (notamment l'ion ammonium et les nitrites) sont toxiques pour tous les animaux du milieu aquatique (poissons, invertébrés).■

AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE
www.eau-seine-normandie

sur la base d'un travail bibliographique de Nicolas Chevassus-au-Louis

Septembre 2018, révision après relecture par le Conseil scientifique en mai 2021

Référence : AESN/DCP/SPEP
