

L'azote

D'après ce site et autres lectures.

<http://alencontre.org/ecologie/exces-dazote-trop-dune-bonne-chose-est-mortel-pour-la-biosphere.html>

L'azote a été identifié au XVIII^{ème} siècle sous le nom de « nitrogène », ce qui signifie « privé » de vie par opposition à l'oxygène.

L'azote présent dans l'air à 78% est présent sous la forme du diazote N_2 formé par deux atomes d'azote (l'azote inerte).

L'azote est indispensable à la vie, les plantes en ont besoin, elles vont le chercher dans le sol par leur racine avec le phosphore, potassium, le calcium ...).

Au début du XX^{ème} siècle, les plantes puisaient l'azote dans l'humus et les fertilisants organiques (fumier, lisier, engrais verts...).

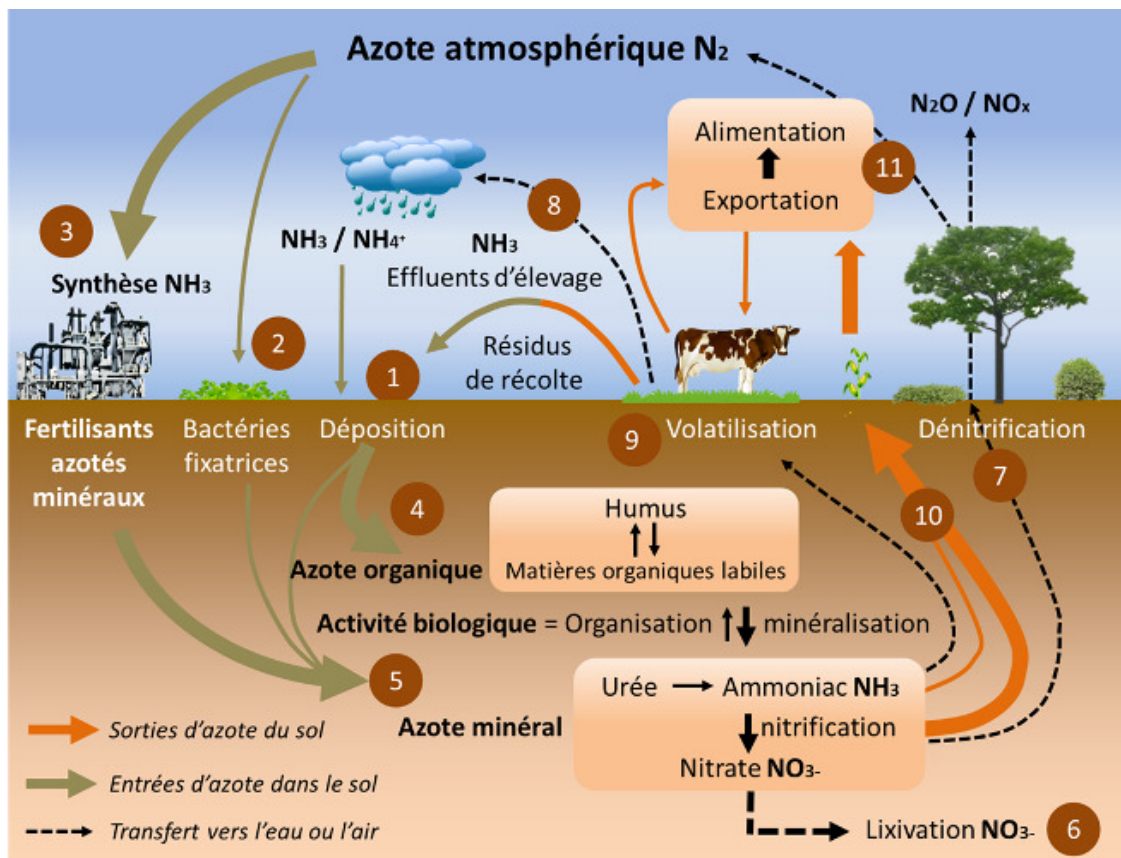
Depuis le XX^e siècle sont ajoutés des engrais chimiques.

Les plantes trouvent le carbone dans l'air sous forme de gaz carbonique CO_2 par la photosynthèse.

Lorsque nos grands-parents épandaient du fumier, ils apportaient du carbone sur le sol, lequel restait en terre de 50 à 60 ans, avant d'être transformé en gaz carbonique.

L'azote participe à la constitution des protéines retrouvées dans les plantes et les graines (surtout dans le soja et le riz...) dont se nourrissent les animaux herbivores.

Comprendre le cycle de l'azote



NH₃ = ammoniac NH₄⁺ = ion ammonium NO₃⁻ = nitrates N₂O = nitrites
NO_x = oxydes d'azote {le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO₂), le protoxyde d'azote (N₂O), le tétraoxyde de diazote (N₂O₄), le trioxyde d'azote (N₂O₃)}
N = Azote N₂ = Azote atmosphérique.

Les besoins étant croissants les chimistes et les agronomes ont inventé des produits de synthèse de l'ammoniac, matière première de tous les engrais azotés chimiques. Les plantes n'en absorbent que la moitié et le reste contribue à la pollution sous forme de nitrate dans les cours d'eau, rivières, océan et sous forme d'ammoniac dans l'air.

Cet excès est mortel pour la biosphère et a un impact sur la santé (cancers, maladies respiratoires etc...).

De nombreux seuils pour la santé humaine et la santé des écosystèmes ont été dépassés en raison de la pollution par l'azote, y compris pour l'eau potable (nitrates), la qualité de l'air (smog, particules, ozone troposphérique), l'eutrophisation (apport excessif d'éléments nutritifs dans les eaux, entraînant une prolifération végétale, un appauvrissement en oxygène et un déséquilibre de l'écosystème) des eaux douces, la perte de biodiversité, la diminution de l'ozone stratosphérique, les changements climatiques et les écosystèmes côtiers (zones mortes).

Chacun de ces effets environnementaux peut être amplifié par la « cascade de l'azote » : un seul atome d'azote peut déclencher une cascade d'impacts environnementaux négatifs en séquence. *Scientific American* illustre ainsi une cascade possible :

- L'azote produit lors de la combustion des combustibles fossiles peut causer une grave pollution de l'air avant qu'il ne se combine avec l'eau pour créer de l'acide nitrique dans la pluie et s'ajoute à l'azote qui s'échappe des champs fertilisés, des excréments d'animaux d'élevage, des eaux usées humaines et des légumineuses.
- Lorsqu'une trop grande quantité d'azote pénètre dans les écosystèmes terrestres, il peut contribuer au déclin de la biodiversité et peut-être à un risque accru de plusieurs maladies humaines.
- Un seul atome d'azote provenant d'une usine, d'un véhicule ou d'une ferme peut acidifier le sol et contaminer l'eau potable avant de pénétrer dans les rivières d'où il peut se rendre dans les océans et contribuer à alimenter les proliférations d'algues toxiques et les zones côtières mortes.
- A n'importe quel point de cette chaîne, les bactéries peuvent transformer l'atome solitaire en oxyde nitreux, un puissant gaz à effet de serre qui accélère également la perte de l'ozone stratosphérique protecteur.

Le rapport de 2013 intitulé *Our Nutrient World* (notre monde nutritif) donne un aperçu des menaces qui pèsent sur WAGES (Water, Air, Greenhouse balance, Ecosystems, Soil / eau, air, bilan d'émission de gaz à effet de serre, écosystème, sols), y compris les effets de l'azote (N) et du phosphore (P).

- **Qualité de l'eau.** Le rejet d'une trop grande quantité d'azote et de phosphore dans l'environnement affecte les écosystèmes marins et d'eau douce par eutrophisation, entraînant des proliférations d'algues, des zones mortes et des mortalités de poissons, tout en polluant les aquifères et en provoquant une eau potable impure.
- **Qualité de l'air.** L'azote réactif contribue à plusieurs menaces de pollution atmosphérique pour la santé humaine par les émissions d'oxydes d'azote (NO_x) et d'ammoniac (NH_3), qui entraînent des concentrations élevées de dioxyde d'azote (NO_2), de particules (PM) et d'ozone troposphérique (O_3) au sol.
- **Bilan d'émission des gaz à effet de serre.** La perturbation des cycles des éléments nutritifs a à la fois des effets de réchauffement et de refroidissement du climat. L'oxyde nitreux (N_2O), un gaz à effet de serre, est la composante la plus durable du réchauffement, tandis que le NO_x contribue à l' O_3 troposphérique, qui entraîne un réchauffement supplémentaire en réduisant l'absorption de CO_2 par les plantes. Le N_2O est maintenant la principale cause de l'appauvrissement en O_3 stratosphérique, ce qui augmente le risque de cancer de la peau.
- **Ecosystèmes et biodiversité.** Les menaces d'une trop grande quantité de nutriments impliquent la perte d'espèces à haute valeur pour la conservation et la nourriture qui sont naturellement adaptées à peu de nutriments et qui sont menacées par l'eutrophisation
- **Qualité du sol.** Un apport excessif d'azote peut conduire à l'acidification des sols, tant dans les écosystèmes semi-naturels et forestiers soumis à des niveaux élevés de dépôts atmosphériques d'azote que dans les écosystèmes agricoles à taux de fertilisation élevés. L'appauvrissement des sols naturels, tout en mobilisant les métaux toxiques, entraîne des risques supplémentaires pour la santé des forêts et les populations de poissons d'eau douce.

Les digestats, un concentré d'azote

La méthanisation des lisiers n'est pas une solution aux excès d'azote

Le faible pouvoir méthanogène des lisiers fait qu'un méthaniseur ne peut pas fonctionner avec seulement des lisiers, et que **les lisiers ne peuvent constituer qu'une part modérée** des intrants de méthanisation. Il faut d'autres intrants de méthanisation ayant un plus fort pouvoir méthanogène pour alimenter les méthaniseurs.

- Ces intrants de méthanisation supplémentaires apportent eux aussi de l'azote. En conséquence on retrouve en sortie dans le digestat non seulement **l'azote des lisiers** mais en **plus l'azote des autres intrants** de méthanisation apportés en complément.
- Il en résulte que la **quantité d'azote épandue** sous forme de digestats est supérieure et **parfois très supérieure** à la quantité d'azote initialement présente dans les lisiers.
- En conséquence, la méthanisation des lisiers n'est pas une solution aux excès d'azote.

Au contraire, consécutivement aux **épandages de digestats**, les **bilans azotés** des exploitations, des bassins versants et des régions pratiquant la méthanisation sont le plus souvent **très excédentaires en formes azotées minérales très mobiles**.

Les digestats et le carbone

« On a vu qu'autrefois le fumier répandu apportait du carbone sur le sol, lequel restait en terre de 50 à 60 ans, avant d'être transformé en gaz carbonique. Le même carbone, si on ne le met pas dans le sol, mais plutôt dans le méthaniseur, va se transformer en gaz carbonique en moins d'un an. » Pierre Aurousseau, professeur de Sciences de l'Environnement à Agrocampus Rennes, et président du Conseil scientifique de l'environnement de Bretagne. Et il rajoute : « L'apport de carbone sous forme de digestat, pauvre en carbone et riche en azote ammoniacal, va déclencher une faim en carbone. On dit que les micro-organismes du sol vont avoir faim en carbone ».

Faim en carbone, faim d'azote, une histoire de famine

Dans un sol vivant, on nourrit ceux qui fabriquent la nourriture pour les plantes avec des comestibles : fumier, paille, plantes fraîches (engrais vert) ou restes de cultures ; le cycle de la nutrition, de l'alimentation ou de l'humus fonctionnant comme le cycle de l'eau, de l'azote ou du carbone.

Alors pour dégrader la matière organique en matière comestible pour les plantes, autrement dit, pour transformer la matière végétale en nourriture pour les végétaux, on considère que les bestioles (vers de terre, bactéries, champignons...), qui vont la digérer, consomment 25 fois plus de carbone que d'azote.

La méthanisation soustrait aux fumiers et à toute la matière organique une grande partie de son carbone, alors que la vie du sol en réclame pour ne pas crier famine. Bref, produire de l'énergie plutôt que NOURRIR relève d'une curieuse conception du futur.

Les digestats

Ils présentent une vraie menace de pollution des sols et d'émission de gaz à très grand effet de serre.

Répandu sur le sol, le digestat s'infiltre vers les cours d'eau et les nappes.

Selon Marie-Pascale Deleume, membre du groupe méthanisation d'Eaux et rivières de Bretagne, le digesteur est un bain de bactéries. Baignant à 40 °C, elles peuvent même devenir résistantes.

Lorsque le digestat bourré d'agents pathogènes est épandu, il est consommé par le sol puis s'infiltre vers les cours d'eau et les nappes phréatiques. Nous pourrions donc retrouver des bactéries dans l'eau que nous buvons.

Mais ce qui préoccupe le plus Daniel Chateigner, c'est le protoxyde d'azote. « Le digestat est très volatil, l'ammoniac se disperse très facilement dans l'air. A son contact, il s'oxyde et va développer du protoxyde d'azote, un gaz à effet de serre 300 fois plus puissant que le CO₂ ». À cela s'ajoute, l'apparition de l'oxyde d'azote, un polluant pris en compte dans les mesures actuelles de la pollution de l'air, mais aussi le développement de particules fines. A noter que le protoxyde d'azote est connu sous le nom de gaz hilarant.

La faune : La mortalité de vers de terre retrouvés à la surface immédiatement après épandage de digestats de méthanisation est un phénomène qui pose question. Il y a un risque de ruissellement et d'inondations car ce sont eux qui permettent la perméabilité des sols.

Risques chimiques d'après l'INRS (institut national de recherche de la sécurité) :
Les produits de fermentation (ammoniac, hydrogène sulfuré, dioxyde de carbone) sont des facteurs de risques qui nous mettent en danger.
Le sulfure d'hydrogène est un gaz mortel. L'odeur qui en émane est celle de l'œuf pourri, mais à partir de 100 ppm (partie par million), il devient inodore et d'autant plus dangereux. L'ammoniac entraîne des problèmes respiratoires, irritation des yeux voire vomissements. Le dioxyde de carbone présent en grande quantité appauvrit l'air en oxygène et peut occasionner un risque d'asphyxie.

VIVRE A PUISIEULX

Vivre le progrès dans le respect du patrimoine, de l'environnement et de la qualité de vie

