

The logo for unifa, featuring the word 'unifa' in a green, lowercase, sans-serif font. A stylized green leaf graphic is positioned to the right of the text, curving upwards and then downwards.

Bien nourrir les plantes
pour mieux nourrir les hommes

FERTI-PRATIQUES | n°35

Qualité de l'air & Fertilisation

Santé et qualité de l'air

Les polluants atmosphériques contribuent à l'aggravation des pathologies respiratoires et des maladies cardiaques. Les particules fines (PM 10 et PM 2.5 pour «particulate matter» de taille < 10 ou < 2.5 microns) atteignent les bronches et les alvéoles et irritent les tissus fragiles des poumons chez les personnes sensibles: jeunes enfants, asthmatiques, insuffisants respiratoires.

Dès les années 1970, une très forte réduction du dioxyde de soufre (SO_2) et des suies dans l'atmosphère a été obtenue grâce au traitement des fumées industrielles et à des carburants et des moteurs plus propres. La réduction des émissions d'oxydes d'azote du transport routier et d'ammoniac d'origine agricole est moins rapide. Ces gaz réagissent dans l'atmosphère et peuvent conduire à la formation de particules secondaires de sels de nitrate et de sulfate d'ammonium se condensant avec d'autres polluants.

Les réseaux de surveillance de la qualité de l'air mesurent la concentration en oxydes d'azote (NO_x) et en particules fines mais pas en ammoniac car ce dernier a un temps de séjour court dans l'atmosphère avant d'être redéposé. Par temps froid, sec et en l'absence de vent, un phénomène d'inversion thermique peut se produire empêchant la dispersion des polluants qui s'accumulent alors dans la basse atmosphère, comme ce fut le cas en mars 2014 et en 2015. Le pic de pollution disparaît dès le retour des premières pluies.

Améliorer la qualité de l'air nécessite de réduire les émissions de polluants dans tous les secteurs d'activité. En agriculture, il existe des marges de progrès importantes pour limiter l'émission de particules et pour réduire la volatilisation d'ammoniac qui est aussi à l'origine d'une perte d'efficacité des fertilisants azotés organiques et minéraux.

La contribution de l'agriculture à la présence de particules dans l'air

N'oublions pas que les zones agricoles et les forêts contribuent aussi à fixer certains polluants atmosphériques, à diminuer leur concentration et à améliorer la qualité de l'air mais cet effet « puits » n'est pas quantifié dans l'inventaire des émissions.

L'agriculture et la forêt contribuent à environ 20% des émissions de particules PM10 et à 9% des particules les plus fines PM 2.5 derrière le secteur résidentiel-tertiaire lié au chauffage, l'industrie et la production d'énergie et devant les transports (CITEPA 2015/format SECTEN). Ces données sont établies pour la France par le CITEPA (Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique). La marge d'incertitude sur les émissions agricoles liée à leur caractère diffus est cependant plus importante que pour les autres secteurs.

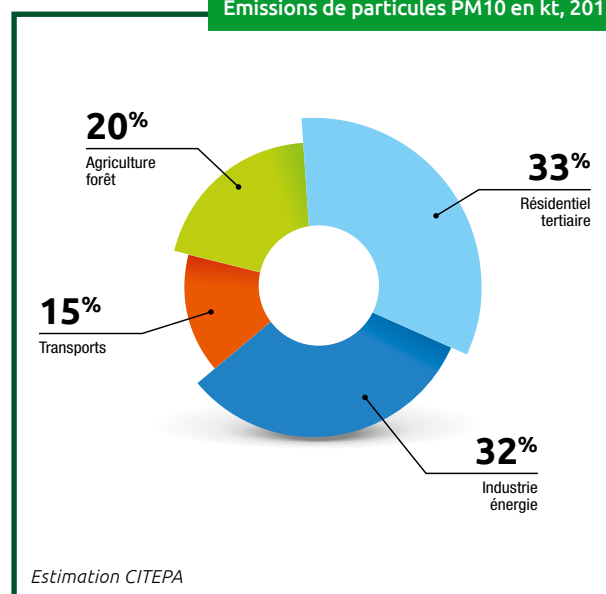
Les poussières directement émises dans l'air

Le travail du sol, les opérations de récolte et les élevages sont les sources principales d'émissions de particules solides en agriculture. L'érosion éolienne des sols contribue également à cette émission. Les épandages d'engrais et d'amendements peuvent être à l'origine d'émissions de poussières qu'il est possible d'éviter par des pratiques préventives et des engrais de bonne qualité.

Les particules fines formées dans l'air par réaction chimique

Les principaux polluants gazeux conduisant à la formation de particules fines sont les oxydes d'azote (NOx), le dioxyde de soufre (SO₂), l'ammoniac (NH₃) et les composés organiques volatils (COV). L'agriculture contribue peu à l'émission des NOx, du SO₂ et des COV, mais elle est à l'origine de 97% de l'ammoniac émis dont les deux tiers venant des élevages et de l'épandage de leurs effluents.

Émissions de particules PM10 en kt, 2013



PAS DE POUSSIÈRE AU COURS DE L'ÉPANDAGE DES ENGRAIS ET AMENDEMENTS

Les engrais granulés sont tamisés et dépoussiérés avant d'être livrés aux agriculteurs. Certains produits nécessitent un traitement anti-poussière appliqué à la surface des granulés.

Une majorité d'amendements minéraux basiques sont apportés sous forme de poudres fines (ex : carbonates de calcium pulvérisés). Des composts ou engrais organiques secs peuvent également émettre de la poussière lors des manutentions et de l'épandage.

Quelques pratiques suppriment le risque d'émission de poussière à l'épandage des amendements minéraux basiques :

- Le transport en benne vrac bâchée ou en camion-citerne.
- Le circuit fermé pour transférer le produit de la citerne à l'épandeur.
- La rampe d'épandage équipée de tapis caoutchoutés pour plaquer le produit au sol.
- Les jupes en toile pour les épandeurs à disque.
- L'ajout d'un agent anti-poussière au produit.



L'ammoniac favorise la formation de particules

L'agriculture contribue à 97 % de l'ammoniac émis en 2013 dont 66 % venant des élevages et 31 % des cultures (CITEPA 2015).

► En élevage

La volatilisation est liée à l'azote ammoniacal ou uréique présent dans les déjections animales. Elle se produit en bâtiment ou au pâturage, durant le stockage des effluents (fumiers, lisiers, fientes) et après leur épandage sur les terres cultivées.

► En cultures

L'apport d'engrais avec de l'azote ammoniacal ou uréique comporte un risque de perte d'ammoniac. En effet l'azote ammoniacal est la forme sensible à la volatilisation et l'azote uréique (100 % dans l'urée et 50 % dans la solution azotée) est entièrement transformé sous cette forme.

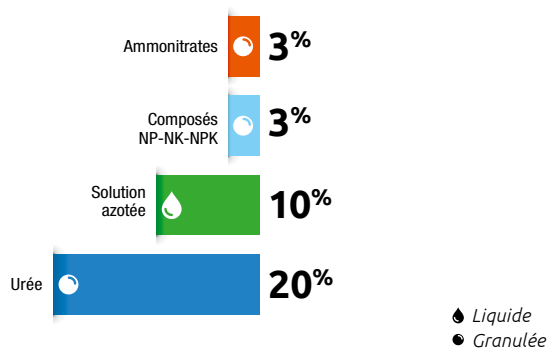
Tout ce qui expose l'azote ammoniacal NH_4^+ à l'air augmente le risque de perdre de l'ammoniac gazeux NH_3 . Certaines conditions physico-chimiques augmentent le risque après épandage des effluents d'élevage et des engrais azotés :

- Apport en surface sans incorporation au sol
- Épandage sur sol nu ou sur végétation rase
- Pluies insuffisantes (moins de 10 mm) pour infiltrer l'azote dans le sol
- pH du sol alcalin supérieur à 7.0
- Température de l'air supérieure à 10-15° en cours de journée
- Vent supérieur à 15 km/h soit une brise agitant les feuilles

Différentes pratiques permettent de réduire le risque d'émission. L'émission est très variable et n'est pas directement mesurable par l'agriculteur. Les valeurs moyennes utilisées pour le calcul officiel des émissions correspondent à des conditions défavorables d'apport en surface du sol. Cependant elles ne sont pas corrélées aux résultats agronomiques du fait des pratiques déjà adoptées pour réduire les émissions.



Facteurs d'émission en ammoniac des engrais apportés à la surface du sol



Source :
guide EMEP 2013
pour le calcul des
émissions de polluants
atmosphériques
par le CITEPA

L'AMMONIAC SE REDÉPOSE APRÈS UN COURT SÉJOUR DANS L'ATMOSPHÈRE

L'ammoniac se redépose à courte ou longue distance selon les conditions météorologiques sous forme de dépôts sec ou humide. Ces dépôts apportent de l'azote en milieu agricole et forestier qu'ils contribuent à fertiliser. Mais les dépôts se font aussi sur des espaces naturels qu'ils peuvent dégrader par l'acidification des sols et l'eutrophisation d'écosystèmes (ex : perte de biodiversité dans les tourbières pauvres en azote).

En milieu forestier, si les dépôts d'azote stimulent la croissance des arbres, au-delà d'un certain seuil, ils peuvent provoquer des déséquilibres nutritifs qui rendent les arbres plus sensibles aux accidents climatiques et aux maladies. Cet azote non maîtrisé qui se déplace dans l'espace entraîne des nuisances pour l'environnement tout autant que pour la santé.

En pratiques

Réduire les émissions d'ammoniac contribue à améliorer la qualité de l'air. C'est aussi un moyen de mettre plus d'azote à la disposition des cultures. Les pratiques de réduction du risque de volatilisation entraînent une amélioration de l'efficacité des apports azotés d'origine organique ou minérale.

Des pratiques efficaces diminuent l'émission d'ammoniac à toutes les étapes :

► En élevage

- raclage rapide et régulier des excréments en bâtiment
- pâturage prolongé pour les ruminants
- couverture des fosses de stockage de lisiers
- rampe à pendillards ou à sabots trainés pour les lisiers
- injection des lisiers et digestats de méthanisation dans des sillons fermés
- incorporation au sol dans les quatre heures suivant l'épandage

► En cultures

Le risque dépend d'abord du type d'engrais azoté utilisé. Pour l'urée granulée et la solution azotée, l'adoption d'une des pratiques suivantes est fortement conseillée :

- incorporation au sol par le labour ou par le travail du sol avant semis
- localisation d'engrais incorporé au sol, au semis de la culture ou après la levée dans l'inter-rang
- irrigation d'au moins 10 mm déclenchée immédiatement après épandage

Tenir compte de la prévision météo pour épandre avant un épisode de pluies permet de réduire le risque de fuite d'ammoniac. Cependant il faut 10 à 15 mm pour infiltrer et incorporer l'engrais dans le sol. Lorsque la pluviométrie est incertaine, il est préférable d'utiliser un engrais présentant moins de risque de volatilisation.

L'innovation apporte de nouvelles solutions pour réduire la perte d'ammoniac

- **Engrais enrobé ou formulé à libération progressive et contrôlée** (30 % de réduction du risque en moyenne pour un apport en surface¹)
- **Inhibiteur d'uréase** ajouté à l'urée granulée ou à la solution azotée (respectivement 70 % et 40 % de réduction moyenne¹). L'inhibiteur agit en retardant de quelques jours l'hydrolyse de l'urée en ammoniac puis en ammonium. Cela donne du temps à la pluie pour dissoudre et incorporer l'engrais dans le sol.

1. *Guidance document du protocole de Göteborg sur l'ammoniac dans le cadre de la convention internationale sur la réduction des émissions de polluants atmosphériques transfrontaliers UNECE : United Nation Economic Commission for Europe.*

FERTI-pratiques veut remettre l'agronomie avec l'économie au centre du raisonnement. Il propose des réponses aux questions des agriculteurs sur la nutrition des plantes, la fertilité des sols et la fertilisation pour une agriculture productive et durable.

PROCHAINE PARUTION : ► Colza d'hiver, nutrition et fertilisation

LIENS UTILES

- www.unifa.fr
- www.fertilizerseurope.com Code of Best Agricultural Practice for Urea and for Nitrogen
- www.ademe.fr Les émissions agricoles de particules dans l'air (brochure Connaitre et agir, 35 pages)
- www.unece.org Document d'orientation pour la prévention et la réduction des émissions d'ammoniac provenant des sources agricoles

► Pour envoyer vos questions : agronomie@unifa.fr

L'Union des industries de la fertilisation (UNIFA) représente une famille d'acteurs stratégiques de la filière agricole et agro-alimentaire. Elle a pour mission de promouvoir l'utilité des fertilisants ainsi que le rôle fondamental de leurs producteurs dans le développement d'une agriculture compétitive et durable en France. L'UNIFA compte plus de 50 adhérents qui produisent des engrais et des amendements en France et en Europe. Ces adhérents représentent 95 % de la production française de fertilisants et 76 % des livraisons, sur un marché annuel de plus de 12 millions de tonnes de produits.

UNION DES INDUSTRIES DE LA FERTILISATION • Le Diamant A • 92909 PARIS LA DÉFENSE CEDEX

Tél : 01 46 53 10 30 • E-mail : contact@unifa.fr • Site : www.unifa.fr •

Blog : www.engrais-agriculture.fr • [@UnifaAgri](https://twitter.com/UnifaAgri)

Conception **Brett.com** • Crédits photo : Givaga - Lyudmyla Nesterenko - MEAC - peangdao - Yara • Avril 2015