



La pollution de l’air est provoquée par des particules en suspension dans l’air. Ces dernières peuvent entraîner asthme, allergies, maladies respiratoires, accidents vasculaires cérébraux, cardiovasculaires, etc. et constituent un mélange complexe de (OFEV, 2021):

- **particules primaires**, qui sont émises directement en tant que telles ;
- **particules secondaires**, qui se forment dans l’air à partir de gaz précurseurs.

L’agriculture émet non seulement des particules primaires lors des processus de combustion (moteurs diesel, chauffages au bois) mais également des gaz précurseurs de particules secondaires tels l’ammoniac (NH<sub>3</sub>), les oxydes d’azote (NO<sub>x</sub>) et le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), détaillés dans cette fiche. Ces derniers contribuent à l’**acidification de l’air** aux effets délétères sur la faune et la flore, et ont également des impacts identiques à celles des particules sur la santé humaine (GES’TIM+, 2020).

### L’ammoniac: NH<sub>3</sub>

	NH <sub>3</sub>
Part de l’agriculture dans les émissions suisses (OFEV, 2023)	94 %
Part de l’élevage dans les émissions suisses (OFEV, 2023)	93 %
Part de la production végétale dans les émissions suisses (OFEV, 2023)	7 %

**NH<sub>3</sub> contribue par voie indirecte aux émissions de N<sub>2</sub>O** (cf. fiche technique « GES d’origine agricole: CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O »). Il est par ailleurs le principal précurseur de particules secondaires émis par l’agriculture.

Entre 1990 et 2020, les émissions de NH<sub>3</sub> d’origine agricole ont diminué de 22 %. La baisse la plus importante a été enregistrée avant 2004 en raison des diminutions du nombre d’animaux et de l’utilisation d’engrais azotés (OFEV, 2023).

#### Principales sources agricoles :

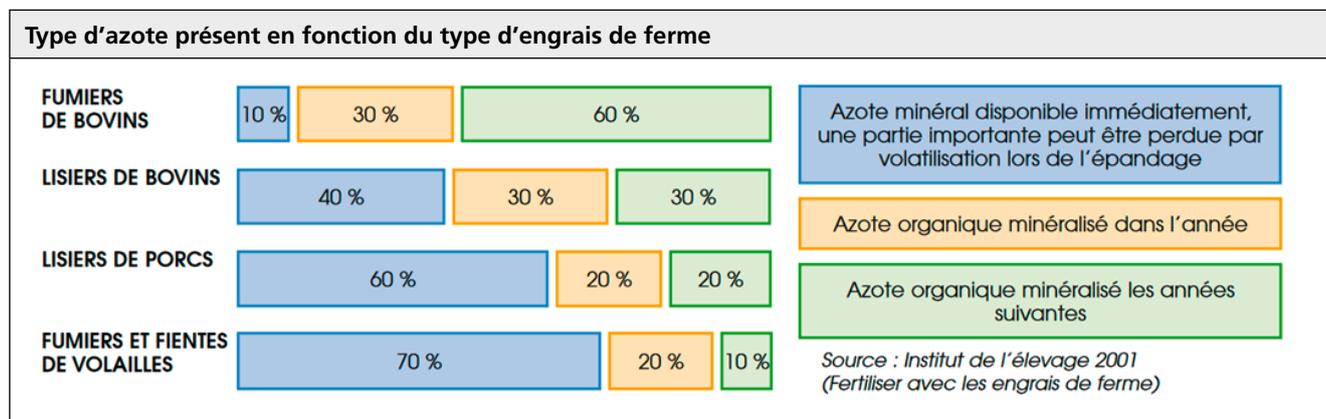
- Gestion des déjections au bâtiment, au stockage et au pâturage.
- Épandages organique et minéral.

#### Emissions liées à l’élevage :

La production de NH<sub>3</sub> résulte de la transformation de l’urée de l’urine en azote ammoniacal (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> en solution) par l’action de l’uréase, enzyme produite par les bactéries présentes dans les fèces ou dans l’environnement. La volatilisation de l’azote ammoniacal en ammoniac est influencée par (DREAL Normandie ; GES’TIM+, 2020):

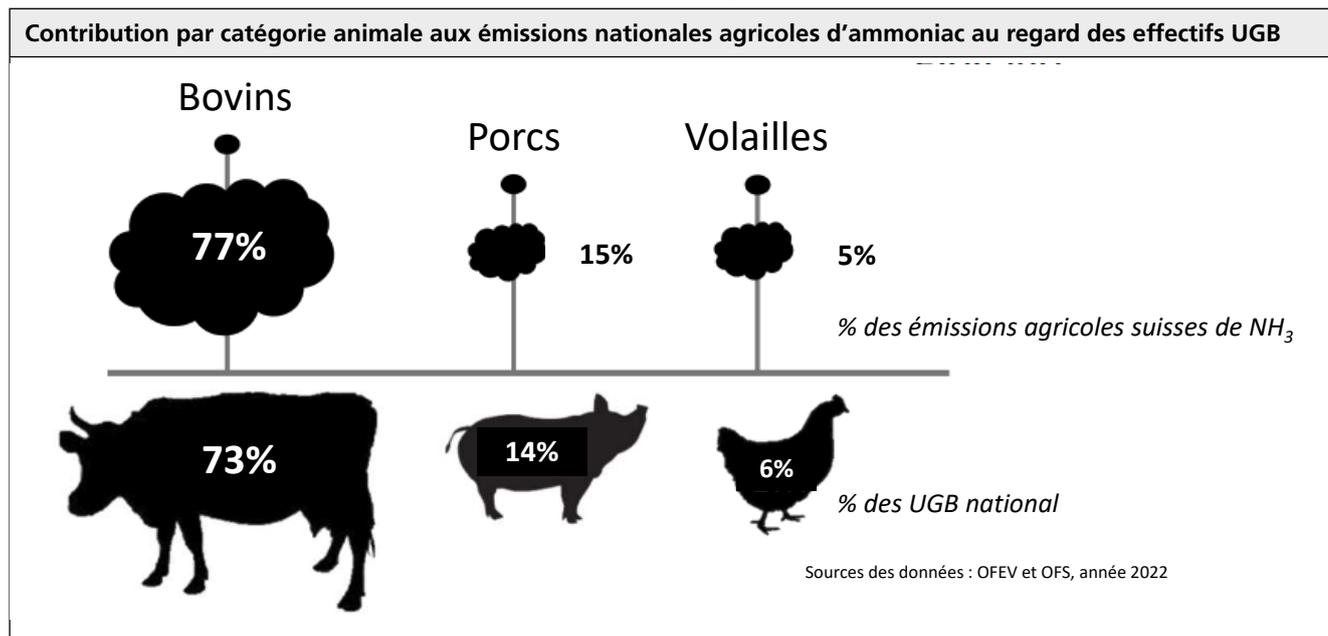
- la **température** : plus elle est élevée, plus la volatilisation est importante ;
- le **pH** des déjections : par exemple, l’acidification du lisier, avec un abaissement de son pH à un niveau stable d’environ 6, limite le processus de volatilisation (RMT élevages & environnement, 2020) ;
- la **surface de contact** avec l’air, la **vitesse du vent** en surface et le **temps de contact des déjections avec l’air** : par exemple, les couvertures des fosses à lisier et l’épandage par temps non venté avec un pendillard sont de bonnes pratiques pour limiter la volatilisation ;
- la **durée de stockage** : plus elle est longue, plus les risques de volatilisation sont élevés.

La composition des engrais de ferme (principalement taux de matière sèche et concentration en azote ammoniacal, eux-mêmes dépendant notamment du stade physiologique des animaux, de l’alimentation, du type de logement) influence les émissions d’ammoniac (DREAL Normandie), qui est présent dans la part azotée directement disponible des déjections (en **bleu** sur le graphique ci-dessous) :





En Suisse, la majeure partie des émissions de  $\text{NH}_3$  provenant de l'élevage est due aux bovins :



### Emissions liées à la production végétale

L'émission de  $\text{NH}_3$  a lieu lorsque de l'azote sous forme ammoniacale ( $\text{NH}_4^+$  en solution) est présent à la surface du sol. Ce pool d'azote est alimenté par la minéralisation de la matière organique du sol et des résidus, l'apport d'engrais azotés minéraux contenant de l'ammonium ou ses précurseurs (comme l'urée).

### Les oxydes d'azote : $\text{NO}_x$

#### Principales sources agricoles :

- Gestion des déjections au bâtiment, au stockage et au pâturage ;
- Épandages organique et minéral.

Les oxydes d'azote  $\text{NO}_x$  regroupent le **monoxyde d'azote NO** et le **dioxyde d'azote  $\text{NO}_2$** . Ils proviennent majoritairement de la **combustion d'éléments fossiles** et de quelques procédés industriels comme la fabrication d'engrais. Cependant, lors de la gestion des engrais de ferme ou de l'épandage, des émissions de  $\text{NO}_x$  ont également lieu : lors des phases de nitrification/dénitrification (cf. fiche technique « GES d'origine agricole :  $\text{CH}_4$  et  $\text{N}_2\text{O}$  ») peut être formé du NO. Ce dernier peut ensuite former dans l'atmosphère du  $\text{NO}_2$  par réaction chimique.

### Le dioxyde de soufre : $\text{SO}_2$

Ce polluant de l'air est principalement produit par la **combustion d'éléments fossiles**, tels que le charbon et le pétrole.

#### Principales sources agricoles :

- Consommation d'énergies directes : consommation de carburant, d'électricité, fabrication, extraction et transport de ces énergies ;
- Consommation d'énergies indirectes : fabrication et transport des intrants tels les engrais, les aliments achetés et la paille.

**En résumé :** L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ), les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) sont trois gaz émis par le milieu agricole ayant des **effets néfastes sur la santé humaine et sur l'environnement**, de manière directe ou de manière indirecte via la formation de particules fines secondaires. Principal précurseur de ces particules, l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) peut se volatiliser des engrais de ferme où il est naturellement présent, et peut être aussi émis par le sol lors de l'épandage d'engrais minéraux. Sa volatilisation représente la principale voie de **perte d'azote des engrais organiques**.



## Sources

DREAL Normandie, [en ligne], *Couverture des structures de stockage de lisier*, Qualité de l'AIR PPA Tous concernés, 7p. URL : [https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/couverture\\_fosses\\_lisier\\_v4.pdf](https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/couverture_fosses_lisier_v4.pdf)

GES'TIM+, 2020 [en ligne], *Guide GES'TIM+ : la référence méthodologique pour l'évaluation de l'impact des activités agricoles sur l'effet de serre, la préservation des ressources énergétiques et la qualité de l'air*. Projet réalisé par Arvalis, en partenariat avec l'Idèle, le Ctifl, l'Ifv, l'Itavi, l'Ifip et Terres Inovia. Avec la participation financière de l'ADEME. 560p. URL : <https://www.arvalis.fr/recherche-innovation/nos-travaux-de-recherche/gestim/guide> (consulté le 10.08.2023)

Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2021, [en ligne], *Poussières fines*, URL : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/air/info-specialistes/qualite-de-l-air-en-suisse/poussieres-fines.html> (consulté le 12.08.2023)

Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2023, [en ligne], *Sources de polluants atmosphériques : agriculture*, URL : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/air/info-specialistes/sources-de-polluants-atmospheriques/sources-de-polluants-atmospheriques---agriculture.html> (consulté le 10.08.2023)

RMT élevages & environnement, 2020, [en ligne], *Guide des Bonnes Pratiques Environnementales d'Élevage*, 361p. URL : [https://www.rmtelevagesenvironnement.org/nouveau\\_gbpee\\_2019](https://www.rmtelevagesenvironnement.org/nouveau_gbpee_2019) (consulté le 22.09.2023)

