

Émissions gazeuses (NH₃ & N₂O)

*Tristan Martin, Florent Levavasseur, Sophie Genermont,
Marco Carozzi, Fabien Esculier, Sabine Houot*

Collaboration Business Unit EnVisaGES (INRAE Transfert)

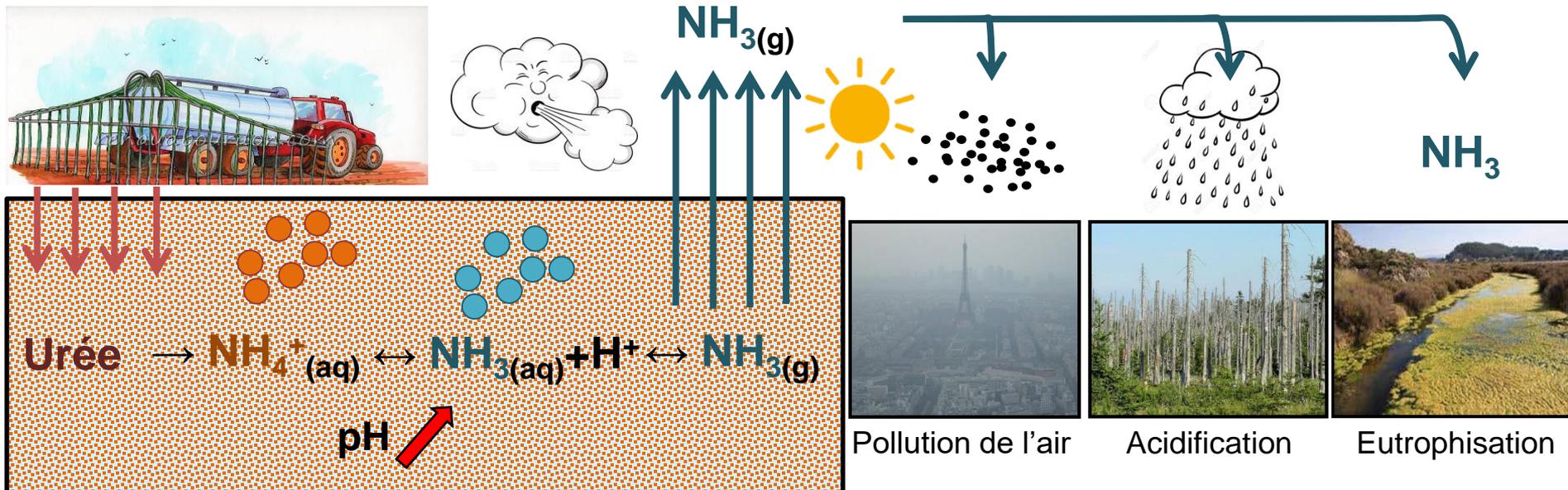
→ Des caractéristiques physico-chimiques variées (NH₄⁺, NO₃⁻, pH)

**Quelles volatilisation ammoniacale (NH₃) et émissions de N₂O
pour les urinofertilisants après apport ?**

Processus de volatilisation

2

- Volatilisation favorisée par :**
- Perte efficacité
 - Impacts environnementaux
 - **Urée** ou **N ammoniacal**
 - pH élevé
 - Température et vent



Conditions contrôlées :

- Urine stockée
- Urine stockée acidifiée
- Urine fraîche acidifiée
- Urine fermentée
- Urine alcalinisée
- Urine nitrifiée concentrée
- Nitrate ammonium
- Lisier bovin

$\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$

Urée

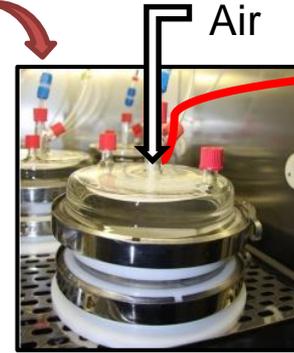
$\text{NO}_3^- / \text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$

N-Org/
 $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$

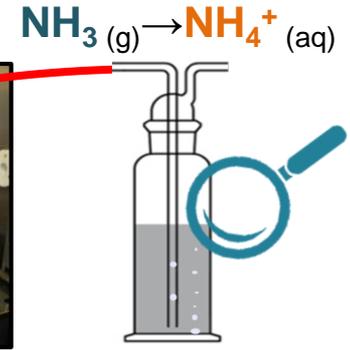
3 répétitions par produit



Cylindre de sol



Fermeture



Barbotage acide
(Génermont et al., 2013)

Au champ :



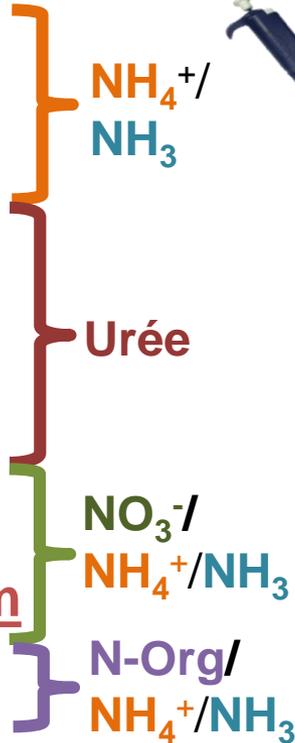
- Teneur en NH_4^+
- Intégration dans le temps
- Modélisation inverse FIDES
(Loubet et al., 2018)



Badges ALPHA
(Tang et al., 2011)

Conditions contrôlées :

- Urine stockée
- Urine stockée acidifiée
- Urine fraîche acidifiée
- Urine fermentée
- Urine alcalinisée
- Urine nitrifiée concentrée
- Nitrate ammonium
- Lisier bovin

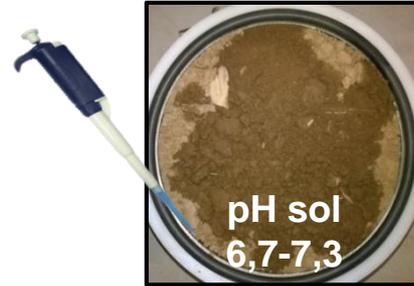


Acide

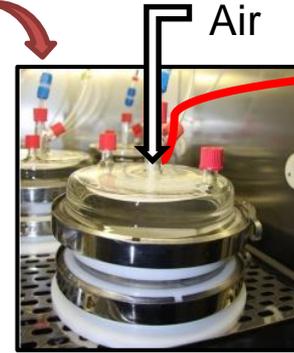
Alcalin

Champ

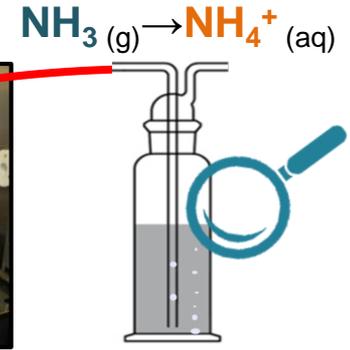
3 répétitions par produit



Cylindre de sol



Fermeture



Barbotage acide
(Génermont et al., 2013)

Au champ :

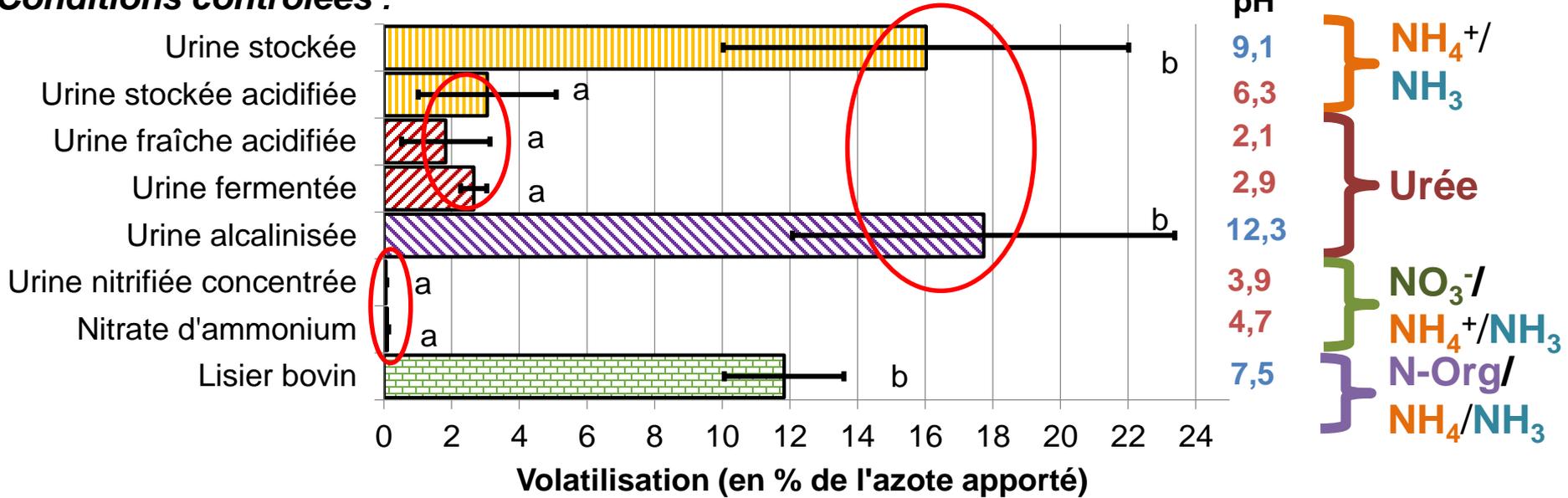


- Teneur en NH_4^+
- Intégration dans le temps
- Modélisation inverse FIDES
(Loubet et al., 2018)

Badges ALPHA
(Tang et al., 2011)

Volatilisation (en % N apporté)

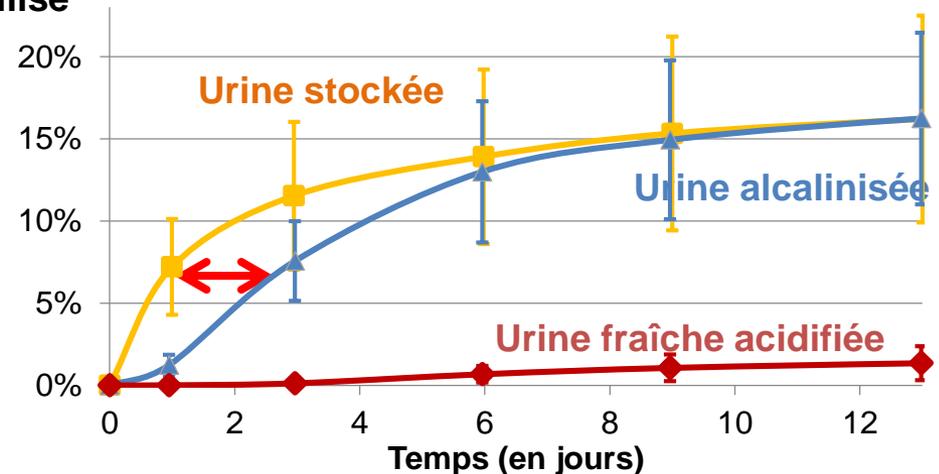
Conditions contrôlées :



- Fertilisants alcalins ont une forte volatilisation
- Acidification limite la volatilisation
- Nitrification limite la volatilisation

% de l'azote volatilisé

Dynamique de volatilisation:



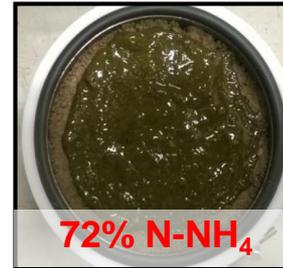
Volatilisation

Impact de la matière sèche:

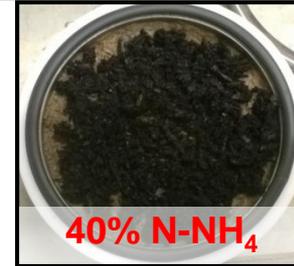
Urine stockée



Lisier



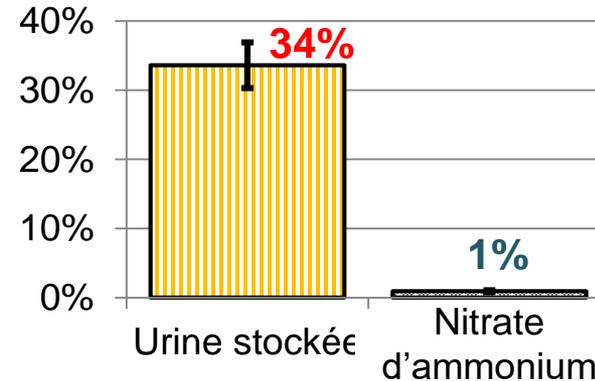
Urine + compost



Au champ :

- Forte volatilisation
- Conditions favorables (température max 22°C, fort rayonnement)
- Épandage par buses à lisier

Volatilisation (en % de l'azote apporté)



Méthode apport:

- - 25 à - 35% si utilisation d'un pendillard
- - 70 à - 90% de NH₃ si injection ou enfouissement (Webb et al. 2010)



Pendillard



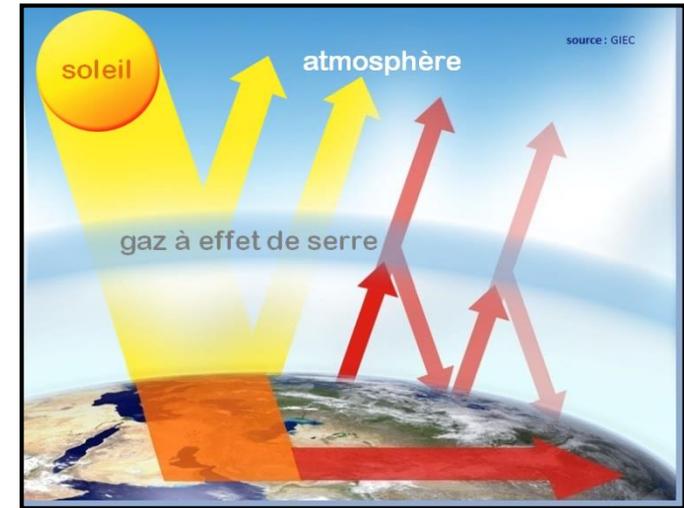
Injection



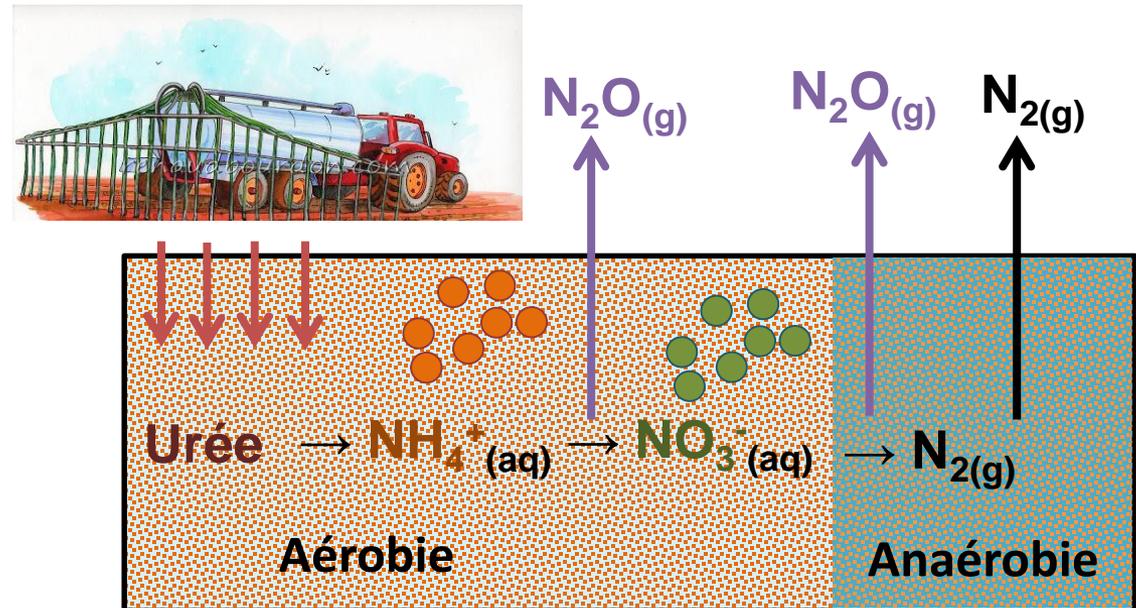
Enfouissement

Emissions de N₂O

- Gaz à effet de serre
- 90% des émissions proviennent de l'agriculture
- Produit lors de la nitrification
- Et dénitrification



Quelles émissions après apport d'urinofertilisants ?



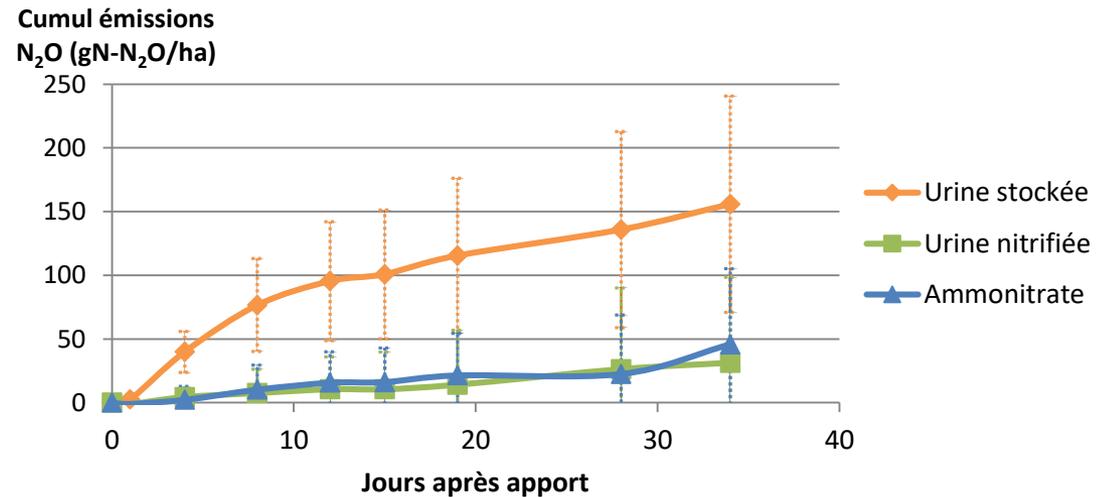
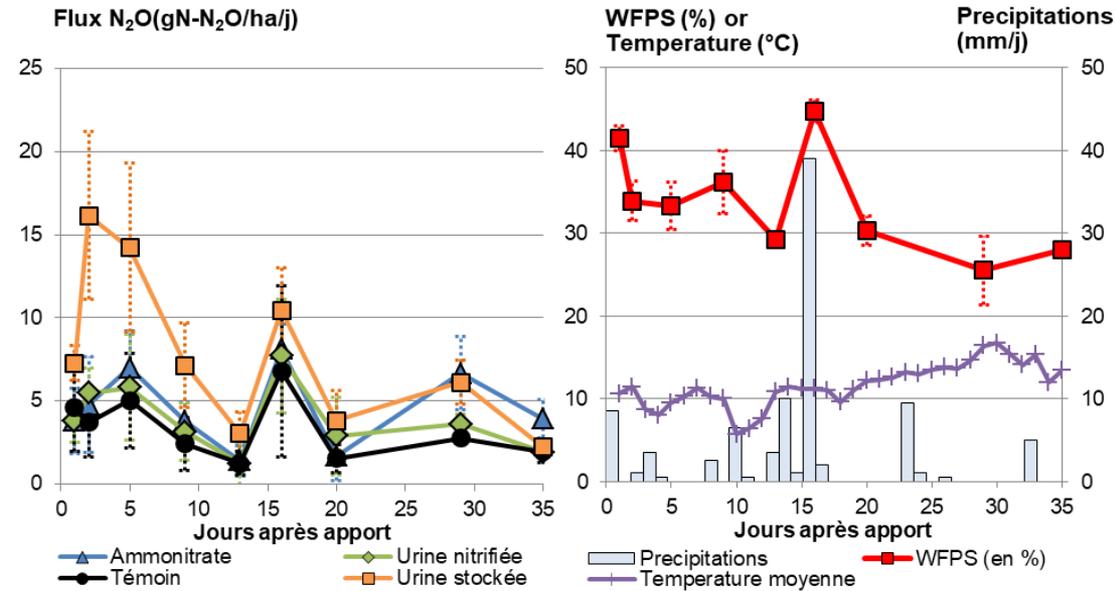
Méthodologie

8

- 3 fertilisants:
urine stockée,
urine nitrifiée,
ammonitrate
- Chambres
manuelles
- Fermeture et
mesure de
l'accumulation
de N_2O
- Suivi sur 1 mois
après apport



- Un pic après épandage
- Un pic après pluie
- Conditions favorables à la nitrification
- Cumul plus important pour l'urine stockée
- Différences en conditions humides ?



- ➔ Des pertes potentiellement importantes, **jusqu'à 1/3 de l'azote perdu**
- ➔ Augmentent avec le **pH** de l'urinofertilisant
- ➔ L'**acidification** et la **nitrification** limitent la volatilisation
- ➔ Émissions de N_2O plus fortes pour urine stockée sur maïs

Merci pour votre attention
et à toutes les personnes
ayant participé à ces essais