

# Émissions gazeuses ( $\text{NH}_3$ & $\text{N}_2\text{O}$ )

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

Collaboration Business Unit EnVisaGES (INRAE Transfert)

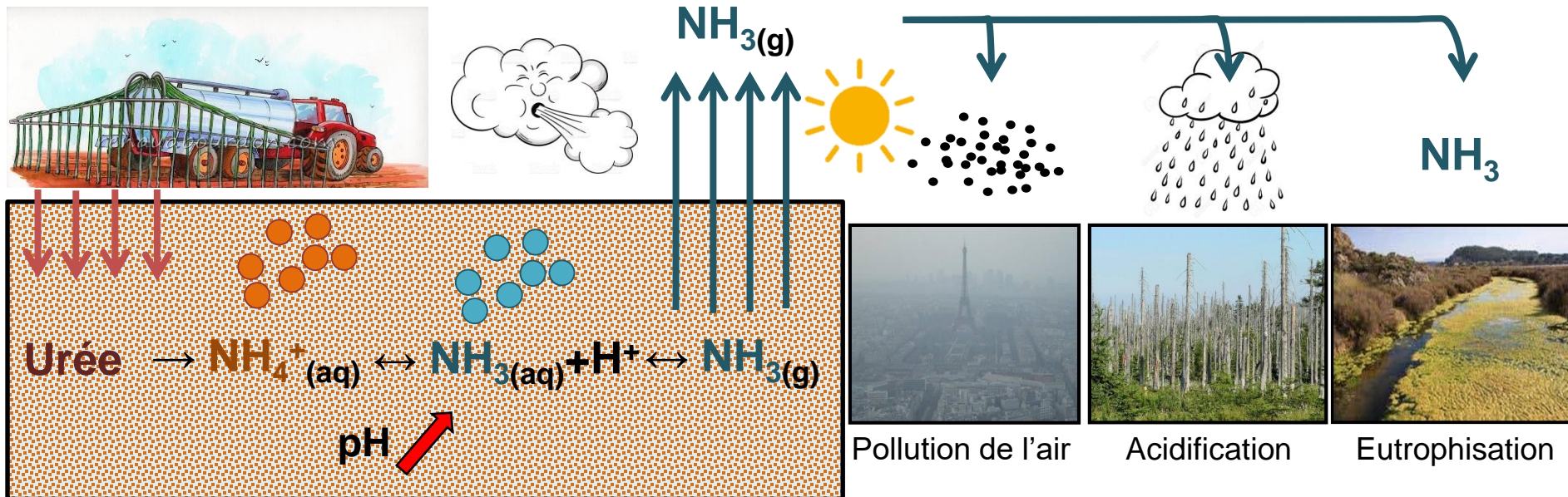
→ Des caractéristiques physico-chimiques variées ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ , pH)

**Quelles volatilisation ammoniacale ( $\text{NH}_3$ ) et émissions de  $\text{N}_2\text{O}$   
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

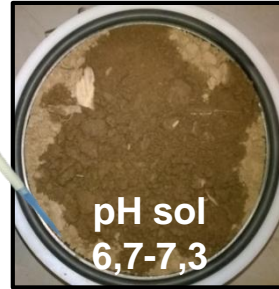
$\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$

Urée

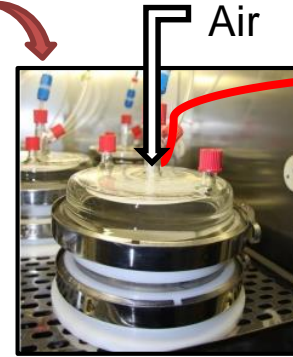
$\text{NO}_3^- / \text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$

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  $\text{NH}_4^+$
- 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

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

Urée

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

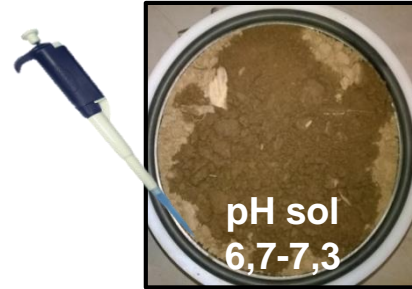
N-Org /  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$

Acide

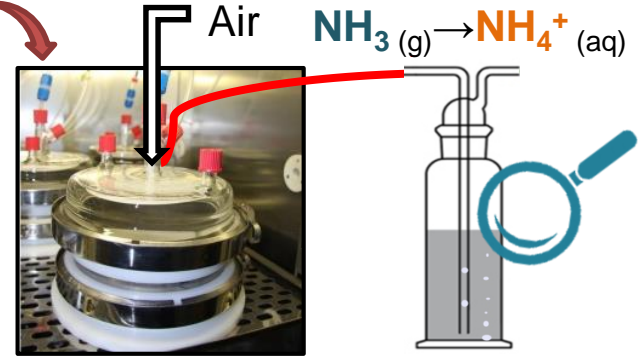
Alcalin

Champ

3 répétitions par produit



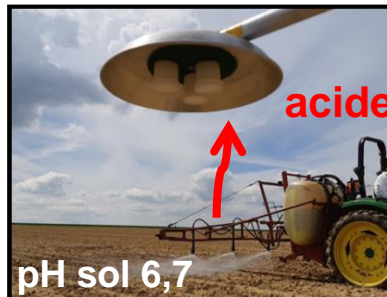
Cylindre de sol



Fermeture Barbotage acide

(Génermont et al., 2013)

## Au champ :

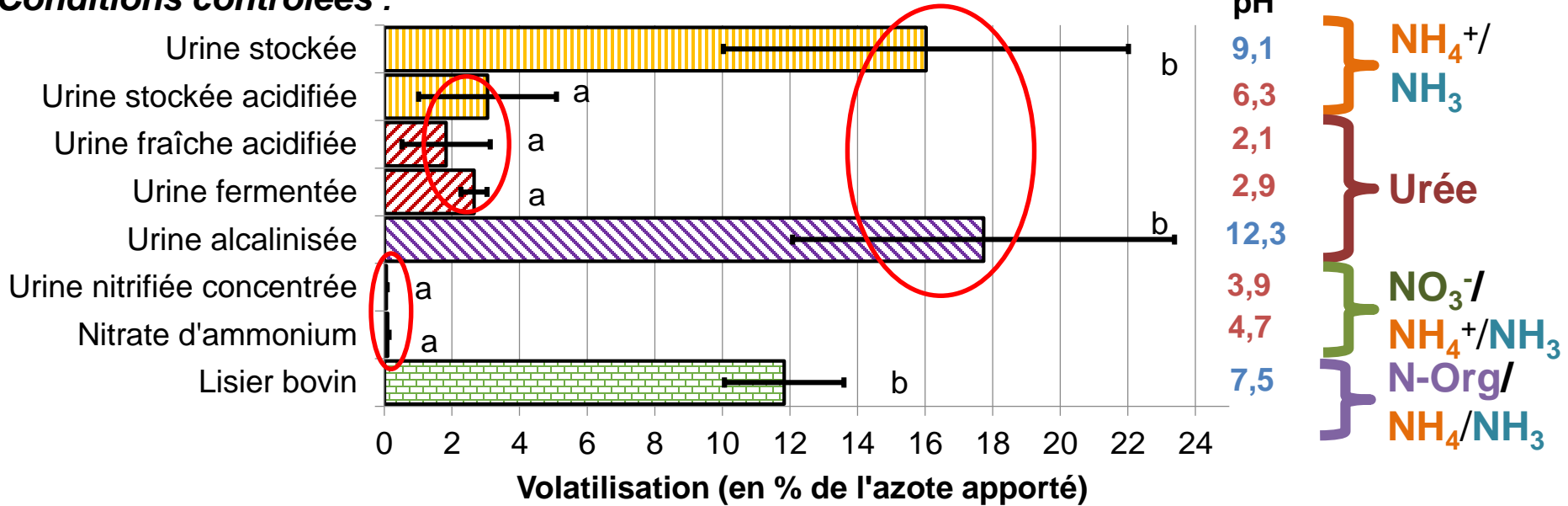


- Teneur en  $\text{NH}_4^+$
  - Intégration dans le temps
  - Modélisation inverse FIDES
- (Loubet et al., 2018)

Badges ALPHA  
(Tang et al., 2011)

# Volatilisation (en % N apporté)

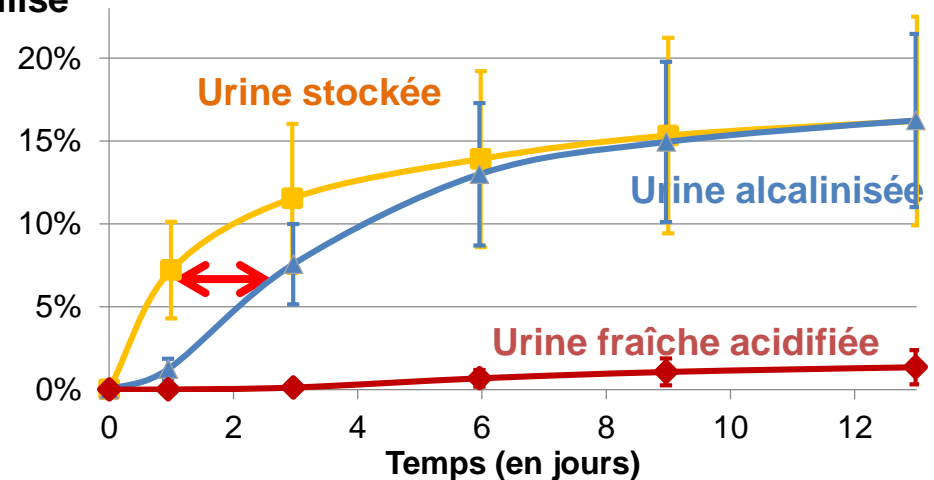
**Conditions contrôlées :**



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

% de l'azote volatilisé

**Dynamique de volatilisation:**

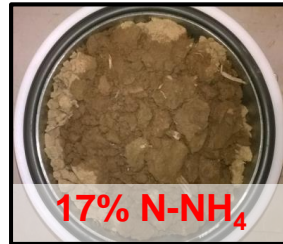




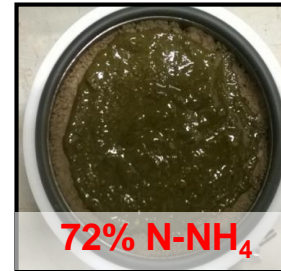
# Volatilisation

## Impact de la matière sèche:

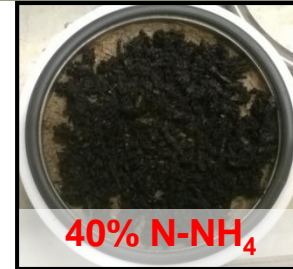
Urine stockée



Lisier



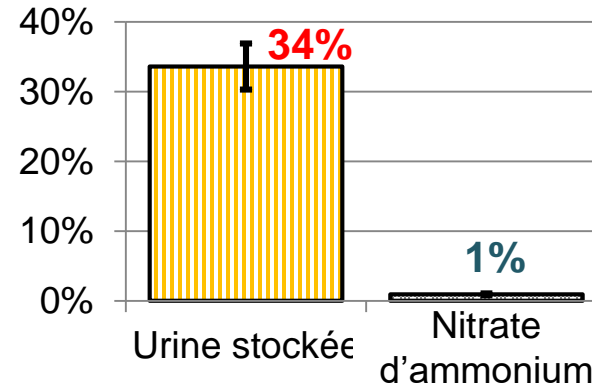
Urine + compost



## 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 NH<sub>3</sub> si injection ou enfouissement (Webb et al. 2010)



Pendillard



Injection

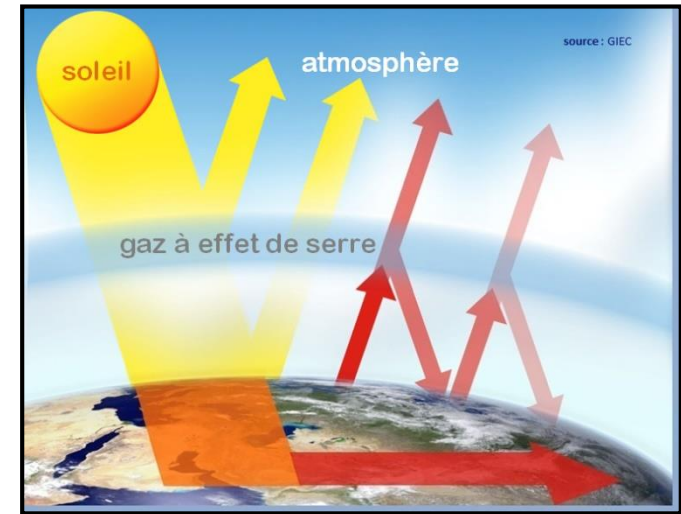


Enfouissement

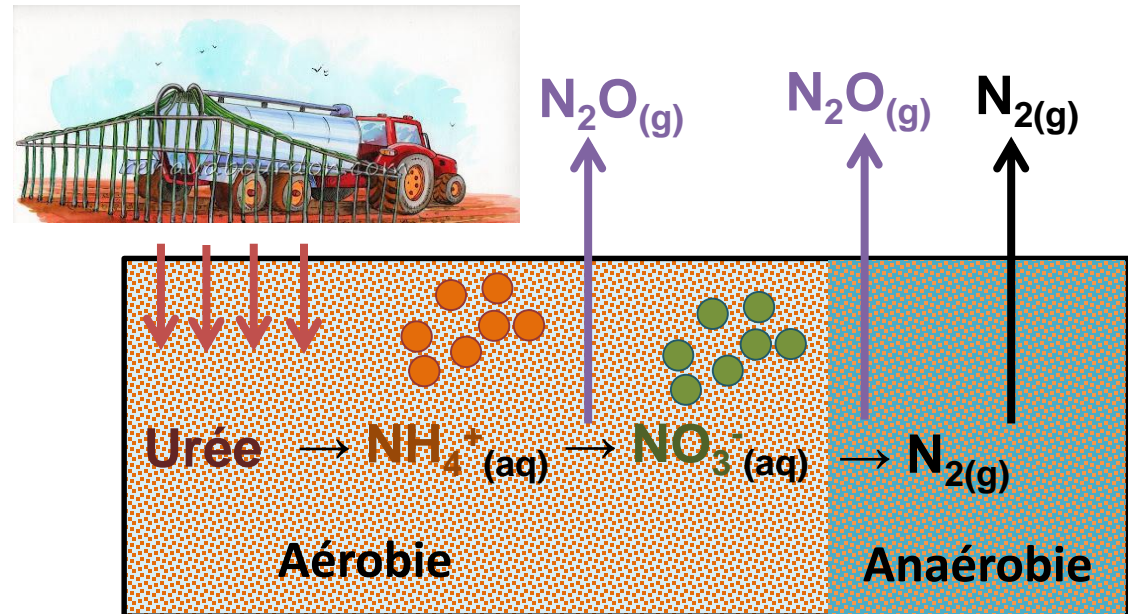
# Emissions de N<sub>2</sub>O

7

- 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

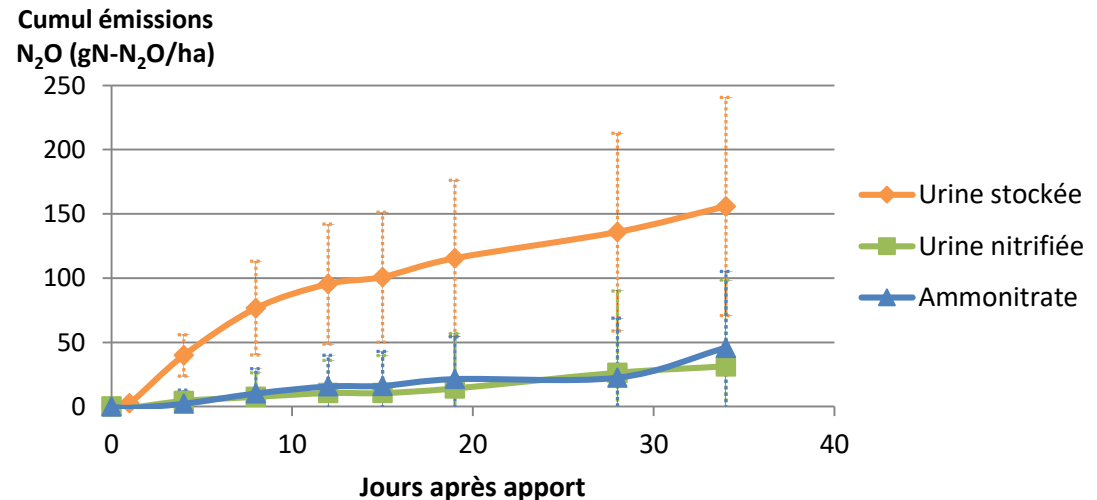
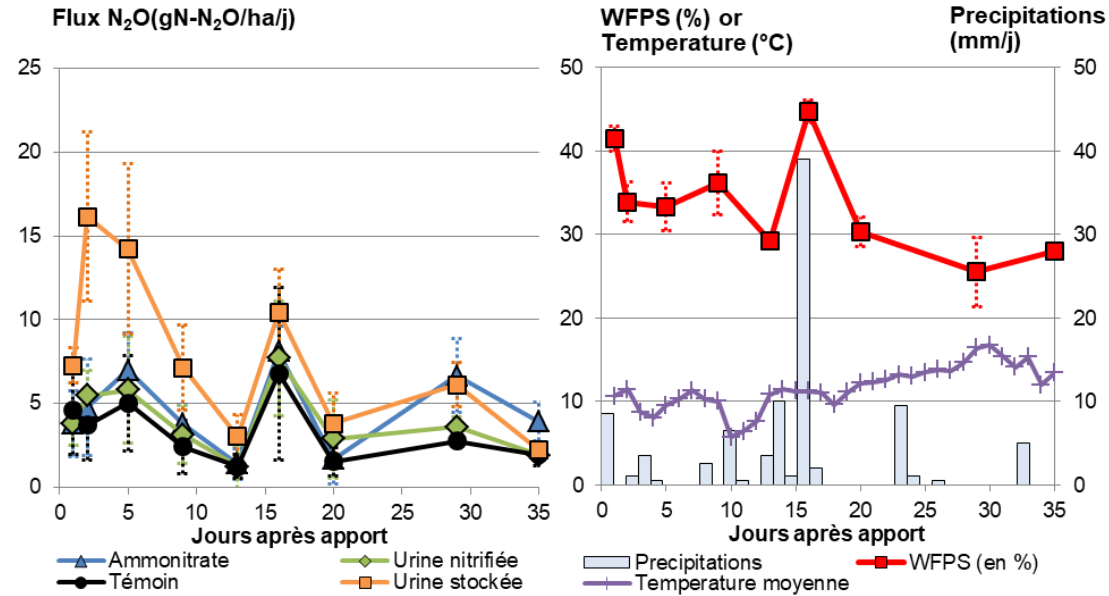
8

- 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