







# PROTOCOLE DE CARACTÉRISATION DES PRODUITS RÉSIDUAIRES ORGANIQUES AU LABORATOIRE POUR PRÉDIRE LEUR COMPORTEMENT AU CHAMP (PROLAB)

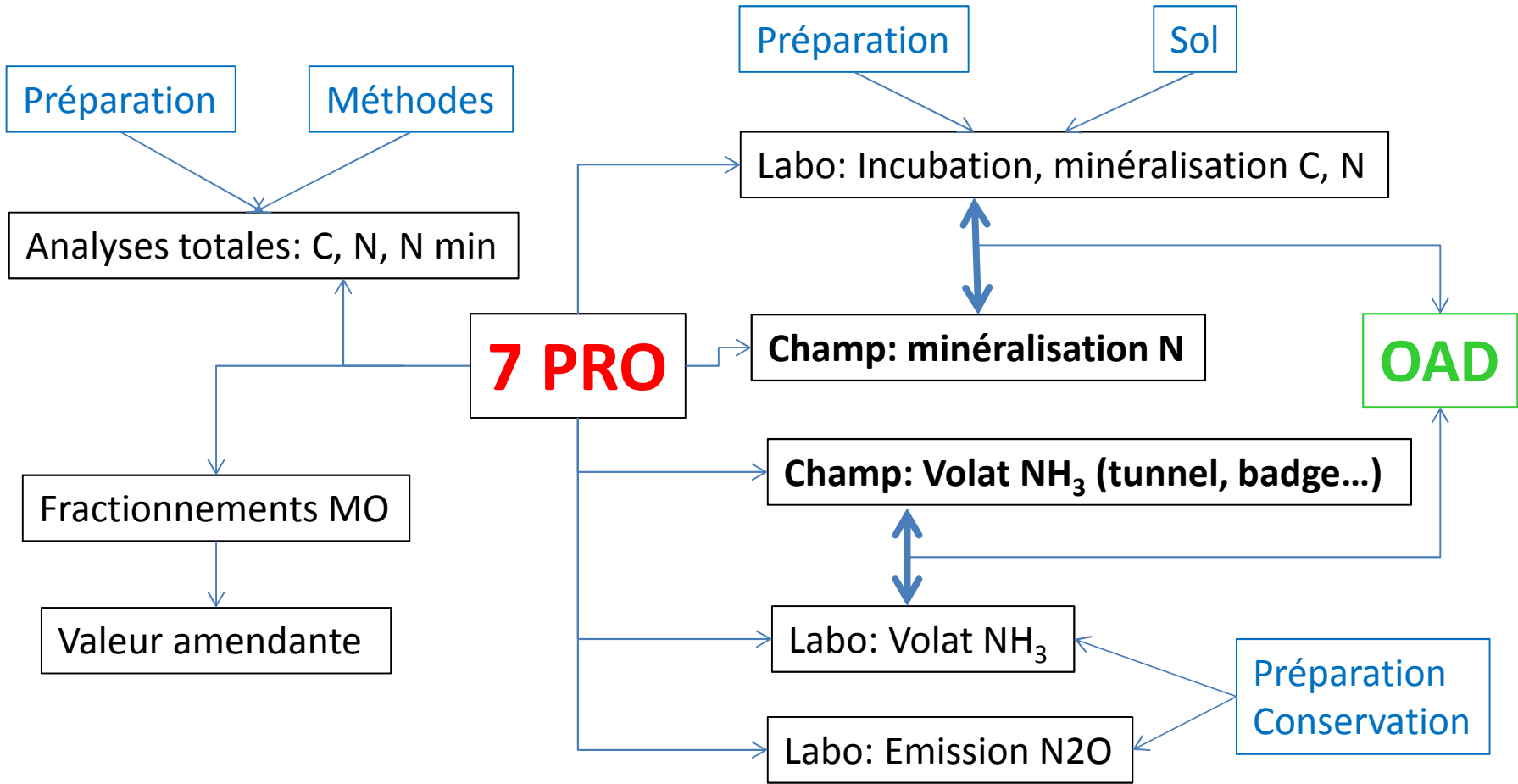
Sabine HOUOT, Nathalie DAMAY, Sophie GENERMONT,  
Caroline LE ROUX, François SERVAIN, Robert TROCHARD,  
Sylvie RECOUS


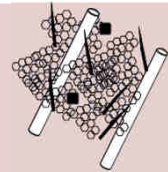

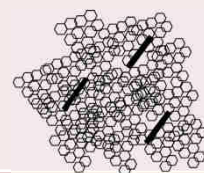



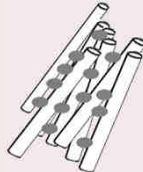


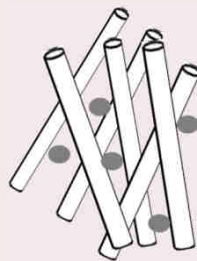

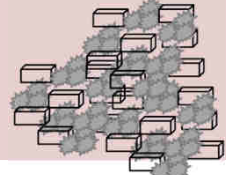


# Partenaires

	Unités
	<b>ECOSYS:</b> S. Générmont, P. Laville, S. Houot <b>FARE:</b> S. Recous <b>AgroImpact:</b> JM Machet <b>LBE:</b> D. Patureau, JP Delgènes, J. Jimenez <b>SAS:</b> V. Parnaudeau , T. Morvan
	N. Damay, C. Le Roux, F. Servain, A. Bouiller
	R. Trochard, A. Bouthier
	I. Gattin, N. Laurent
	<b>Recyclage et Risques:</b> L. Thuriès
 NF EN ISO 9001	M. Ben Brahim

# Schéma du projet



PRO	Grandes caractéristiques		
<b>Compost de Boue</b>	Solide ; hétérogène (boue+co-substrat ligneux), riche en N-NH <sub>4</sub> , en N, amendement		
<b>Compost TMB</b>	Solide ; homogène, pulvérulent, susceptible d'organiser N, souvent moyennement stabilisé		
<b>Boue d'épuration urbaine pâteuse</b>	Pâteux ; assez homogène ; riche en N, engrais organique, biodégradable		
<b>Digestat voie sèche (solide)</b>	Solide ; hétérogène (brins de paille humectés + fèces); riche en N, en NH <sub>4</sub> , normalement assez stabilisé par digestion		
<b>Digestat brut liquide</b>	Liquide+ petites particules ; riche en N, en NH <sub>4</sub> , normalement assez stabilisé par digestion,		
<b>Fumier bovins</b>	Solide ; hétérogène (paille + fèces), amendement mais souvent biodégradable, susceptible d'organiser N ; teneur variable en N, NH <sub>4</sub>		
<b>Fientes de volailles sur copeaux</b>	Solide ; hétérogène (fiente + copeaux) ; riche en N, en NH <sub>4</sub>		

# Essai au champ

**Lancement essai au champ** (Avril 2014): 10 à 50 t /ha; 130 à 850 kg N tot/ha

- Suivi N minéral → Lixim et minéralisation Norg
- Absorption maïs





# Incubations en laboratoire

- **Incubations : réflexion, dimensionnement, mise en route**
  - Objectif : comprendre l'effet du séchage, du broyage, de l'ajout de N
  - Protocole standard (XPU 44-163) : PRO séchés, broyés; ajout de N minéral



1. Dispositif AZOTE  
Dit « en plateau »



2. Dispositif CARBONE  
en bocaux hermétiques



Carbone



Azote

## Comparaison des intensités de minéralisation du C

- Norme  $\geq$  Brut sauf pour FB (?)
- Des différences dans les dynamiques
- Statistiques restent à faire  $\rightarrow$  différences significatives ou non.

	BRUT	NORME
Fumier de volaille	42%	42%
<b>Compost TMB</b>	<b>36%</b>	<b>55%</b>
<b>Boue STEP</b>	<b>33%</b>	<b>43%</b>
Fumier Bovins	29%	20%
Digestat liquide	22%	29%
Digestat voie sèche	19%	18%
<b>Compost de boue</b>	<b>4%</b>	<b>12%</b>

# Comparaison des intensités de minéralisation du N organique

- Adéquation correcte des incubations des produits bruts/champ (hétérogénéité du fumier volaille au champ; digestat liquide?)

	Champ sol nu	Labo: BRUT	Labo: NORME
Fumier de volaille	<b>70%</b> (55% sans bloc 3)	<b>39%</b>	28%
Boue STEP	33%	45%	38%
Fumier Bovins	19%	14%	8%
Digestat liquide	<b>34%</b>	<b>10%</b>	-7% (immobilisation -48%)
Digestat voie sèche	21%	32%	-2% (immobilisation -10%)
Compost OMR	7%	18%	-1% (immobilisation -38%)
Compost de boue	8%	4%	7%



# Comparaison minéralisation sol nu et absorption N maïs

- Absorption maïs < Minéralisation mesurée en sol nu: Produits riches en NH<sub>4</sub> → Volatilisation?

	Champ sol nu	Champ absorption maïs
Fumier de volaille	<b>70%</b> (55% sans bloc 3)	<b>18%</b>
Boue STEP	33%	32%
Fumier Bovins	19%	16%
Digestat liquide	<b>34%</b>	<b>4%</b>
Digestat voie sèche	<b>21%</b>	<b>11%</b>
Compost OMR	7%	3%
Compost de boue	8%	7%

# Mesures volatilisation $\text{NH}_3$



# Expérimentations de volatilisation $\text{NH}_3$

## Cellules de volatilisation : conditions contrôlées

Fumier bovin  
35 t/ha

Sol  
Cent Arpents  
(Grignon)



sol seul



fumier seul



fumier + sol

X

Frais  
(08/04/2014)

Congelé  
(17/06/2014)



Mêmes doses qu'au champ

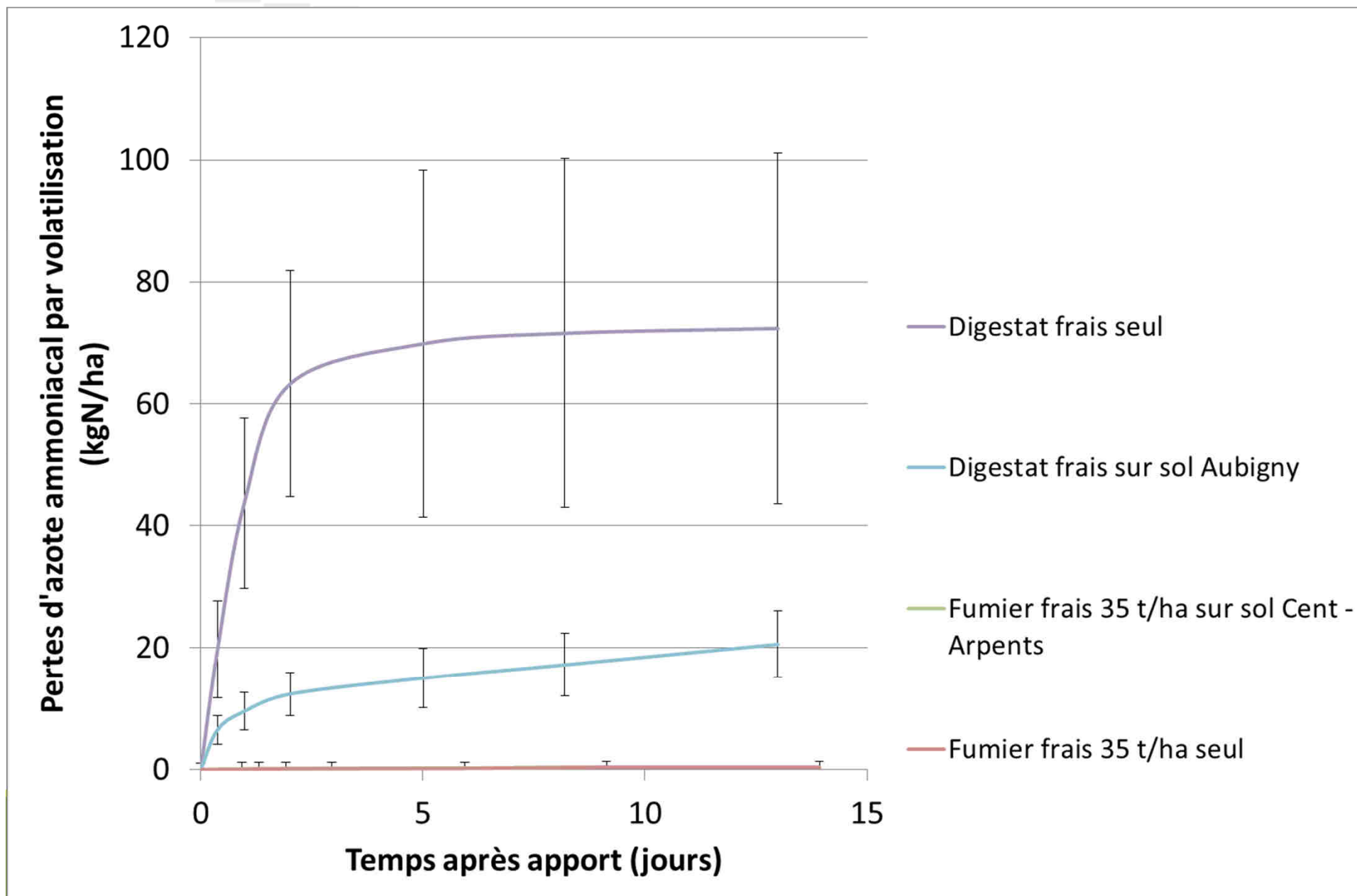


Digestat  
liquide

Idem  
Sol  
Aubigny  
(02)

# Expérimentations de volatilisation $\text{NH}_3$

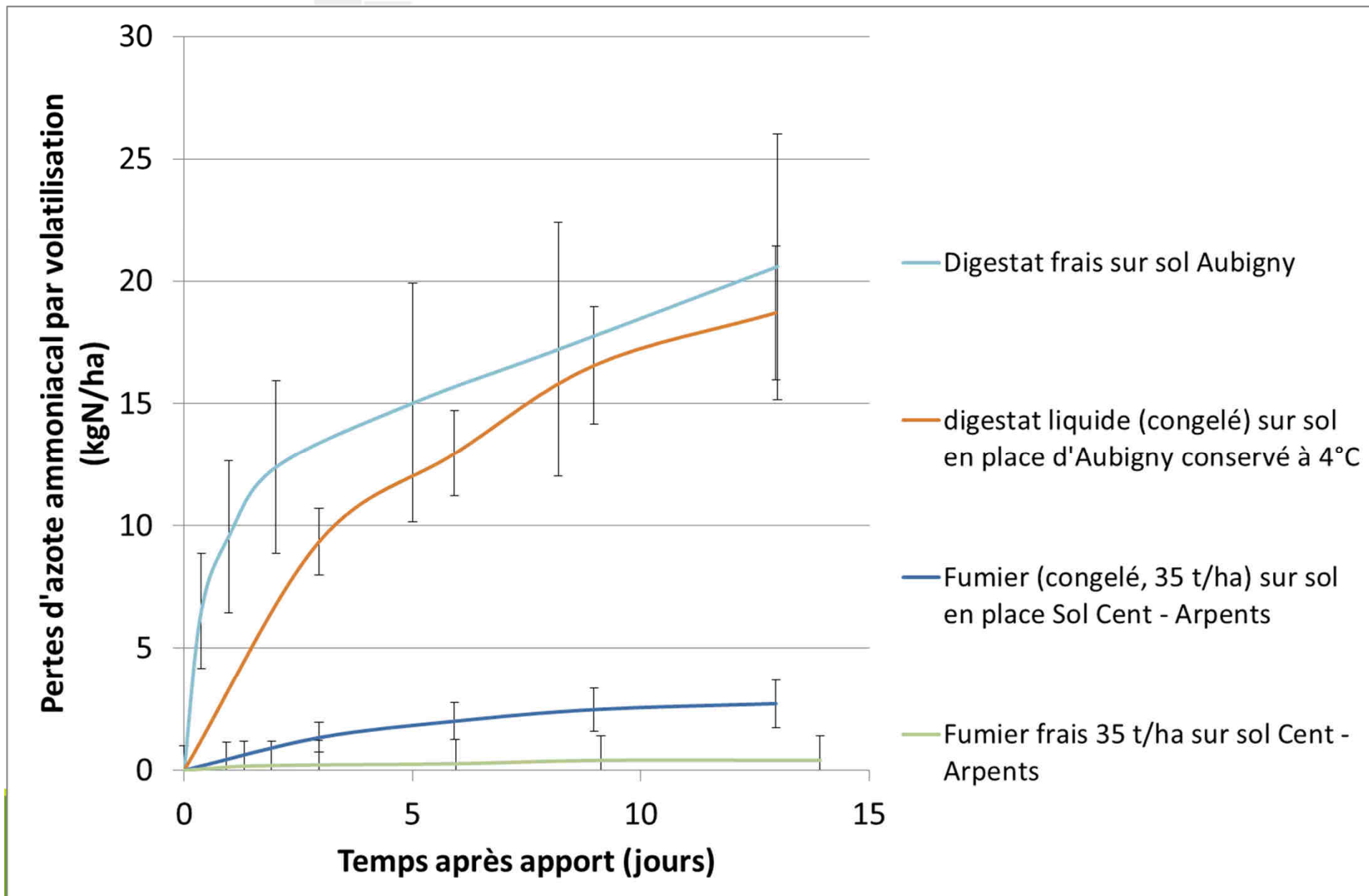
## Cellules de volatilisation : effet de la présence du sol en frais





# Expérimentations de volatilisation $\text{NH}_3$

## Cellules de volatilisation : effet de la congélation avec sol



# Conclusions provisoires

- ✓ Suivi minéralisation C et N
  - Incubation en frais → représentation assez proche de celle du champ
  - Volatilisation au champ ? Doit être recalculée à partir climat et données laboratoire
- ✓ Expérimentations volatilisation en cellules
  - Effet de la congélation à caractériser ?
  - Effet du sol marqué sur produits liquides mais aussi solides

## En cours et à exploiter

- ✓ Effet broyage + ajout N minéral sur les dynamiques de minéralisation C et N (produits hétérogènes, C/N les plus élevés)
- ✓ Expérimentations N<sub>2</sub>O; fractionnement biochimique → prédiction C résiduel
- ✓ Effet de l'état biologique du sol sur les résultats de minéralisation
- ✓ Analyse de l'ensemble des résultats
- ✓ **Intégration dans les paramètres des modèles**