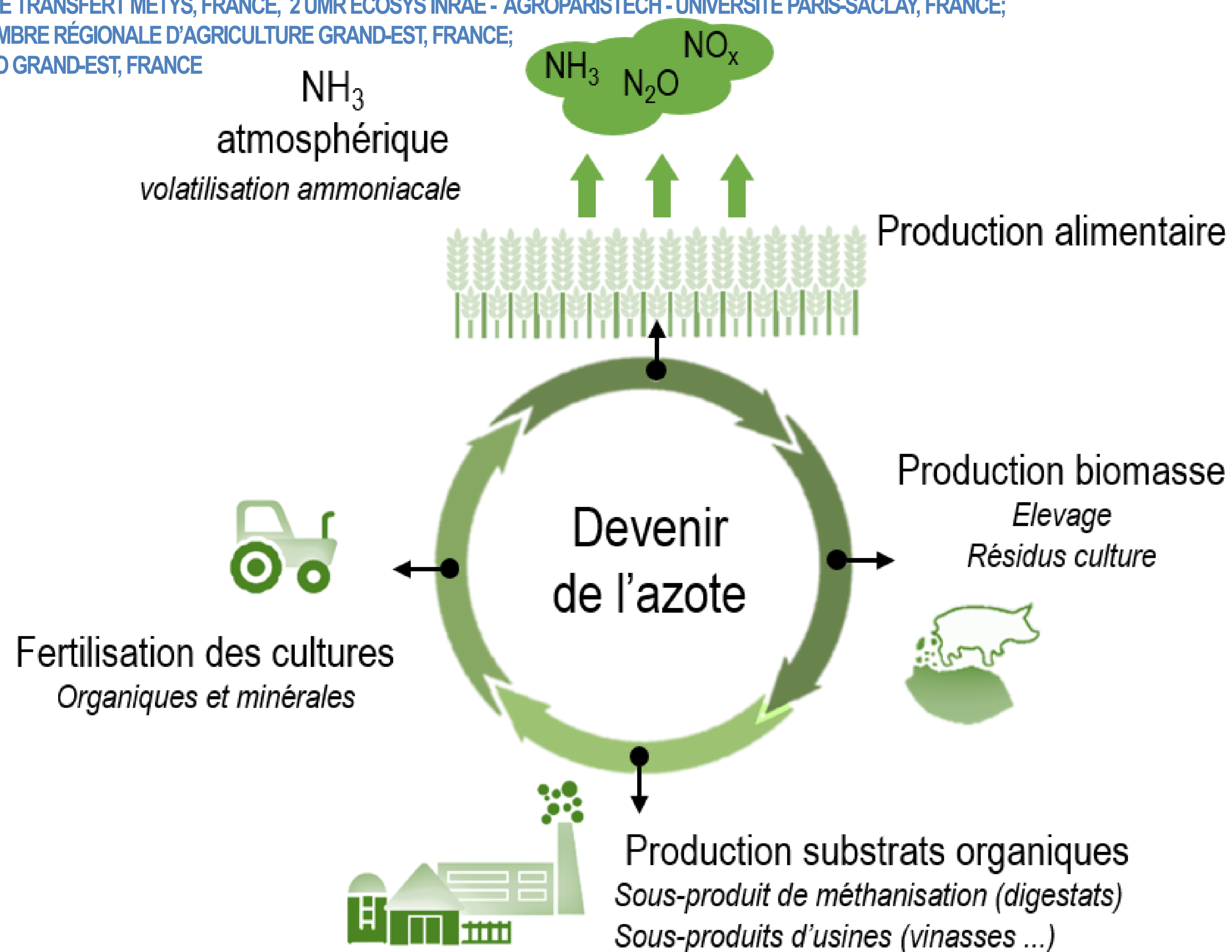




ANNE-SOPHIE LISSY^{1,2}, HONORINE GABRIEL³, LAETITIA PREVOST³, EVE CHRETIEN⁴,

¹ INRAE TRANSFERT METYS, FRANCE, ² UMR ECOSYS INRAE - AGROPARISTECH - UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY, FRANCE;
³ CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE GRAND-EST, FRANCE;
⁴ ATMO GRAND-EST, FRANCE



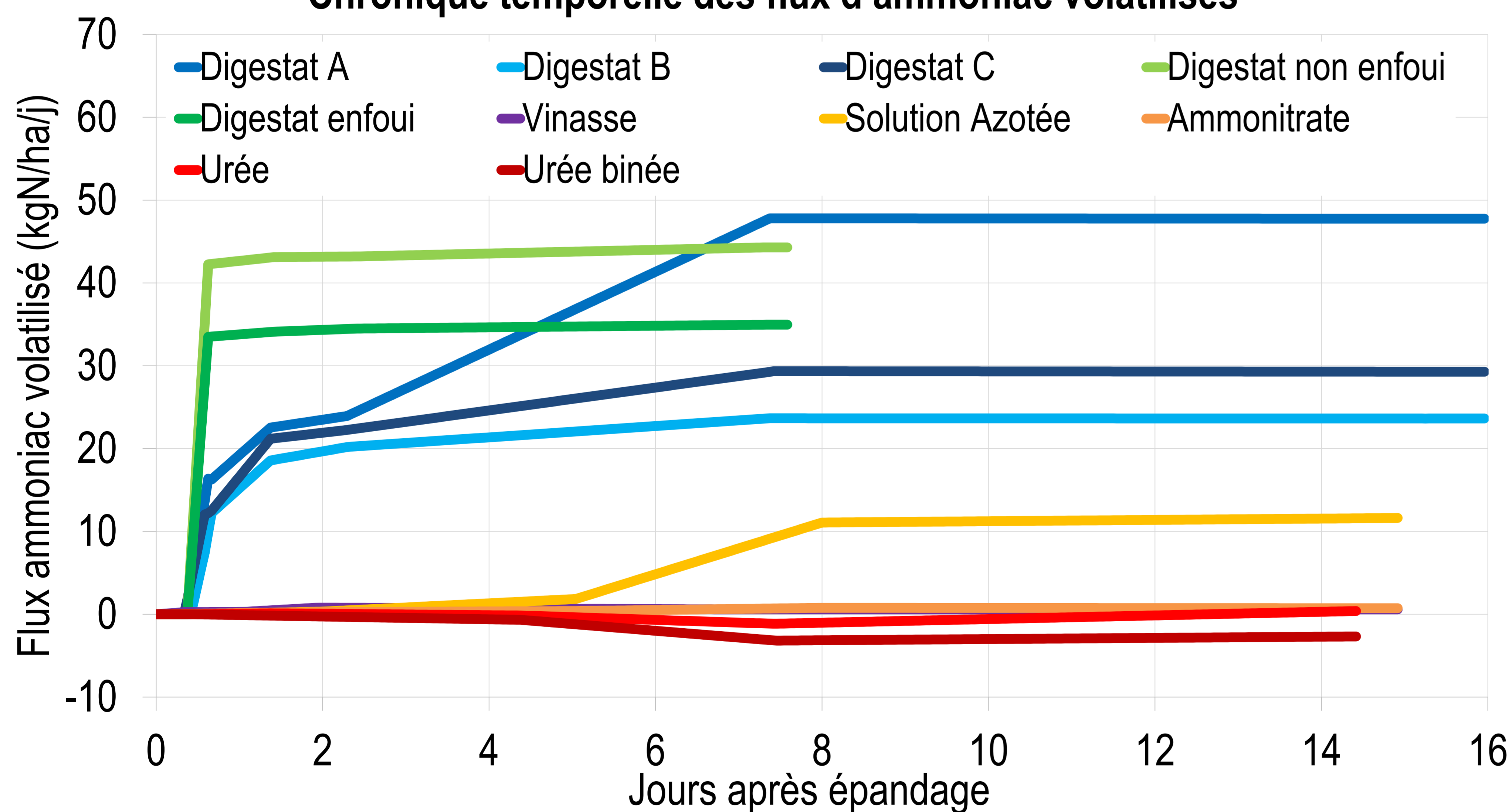
L'azote est vital pour les cultures, il entre dans la composition des protéines, dans l'ADN et joue un rôle dans la photosynthèse. L'apport de cet élément a permis d'augmenter les rendements agricoles et nourrir les populations. Cependant son utilisation massive entraîne un déséquilibre dans l'environnement et des pollutions diffuses : dégradation de la qualité de l'eau (nitrates), de la qualité de l'air (ammoniac est précurseur de particules fines), contribution au changement de climatique (production d'engrais minéraux et épandages).

La mesure des flux d'ammoniac dans l'environnement est complexe, et différentes méthodes existent et ont été testées dans le cadre du projet PEI PARTAGE. Ce projet a pour objectif de tendre au bouclage du cycle de l'azote, et un des axes se concentre sur la réduction des pertes d'azote à l'échelle des systèmes de cultures. Afin de quantifier ces pertes par volatilisation, différents fertilisants ont été épandus (digestats avec ou sans additif, engrais minéraux, vinasses) selon différents modes d'épandage (rampe à patins, pendillard, enfouissement, binage).

L'objectif de ces expérimentations était de quantifier les flux d'ammoniac volatilisés au moment de l'épandage et dans les jours suivants (7 à 16 jours). L'application de la méthode **Volat'NH3** avec un réseau de capteurs **APLHA**, associés à la mesure de la météorologie, permet via un modèle (**FIDES**) de déterminer les flux d'ammoniac par modalité (produit et technique d'épandage).

Période suivie	Produits épandus	Culture	Méthode d'épandage
23/02 au 02/03/2022	Vinasse	Sol nu	Rampe à patins
15/03 au 30/03/2022	3 digestats	Blé	Pendillard
20/04 au 27/04/2022	Digestat	Avant maïs	Enfouisseur & pendillard
30/03 au 14/04/2022	Solution azotée & ammonitrate	Blé	Pulvérisateur & épandeur à engrais
13/06 au 27/06/2022	Urée & urée binée	Maïs	Épandeur à engrais & bineuse

Chronique temporelle des flux d'ammoniac volatilisés



Produit épandu	Perte azotée (kgN/ha)	Perte azotée (% du N total)
Vinasse	0.6	1%
Digestat C	29.3	22%
Digestat B	23.6	14%
Digestat A	47.5	28%
Solution Azotée	11.6	19%
Ammonitrate	0.7	1%
Digestat enfoui	35	20%
Digestat non enfoui	44	26%
Urée en surface	0.4	0%
Urée binée	-3	-2%

Le projet a permis de tester une diversité de fertilisants épandus et de techniques d'apport, sur des cultures en place avec l'intérêt de :

- Quantification des émissions ammoniacales des différentes pratiques agricoles dans différents contextes pédoclimatiques propres à la région
- Comparaison des méthodes de mesures : réseau de capteurs ALPHA, via la **méthode Volat'NH3** d'INRAE Transfert Metys avec des micro-capteurs, de la télédétection (en développement et testé pour la première fois en domaine agricole) et un analyseur automatique (Picarro).

La comparaison faite entre l'analyseur automatique et les capteurs APLHA montrent qu'ils sous-estiment légèrement les concentrations mais que la dynamique temporelle est très proche entre les deux méthodes. La comparaison avec les micro-capteurs montrent que ces derniers captent bien la dynamique d'émission mais les concentrations mesurées ne reflètent pas celles mesurées par les capteurs ALPHA et l'analyseur automatique. La limite de détection des micro-capteurs est trop faible pour une mesure fiable dans l'air en domaine agricole ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La comparaison entre méthodes montrent que la **méthode Volat'NH3** donne les résultats robustes et est la plus facile à mettre en œuvre (coût du matériel et accessibilité). Cependant les comparaisons de méthode sont faites uniquement sur les concentrations en azote ammoniacal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) et il est délicat d'aller plus loin dans les comparaisons (limites des méthodes : temps d'exposition, volume d'air investigué).