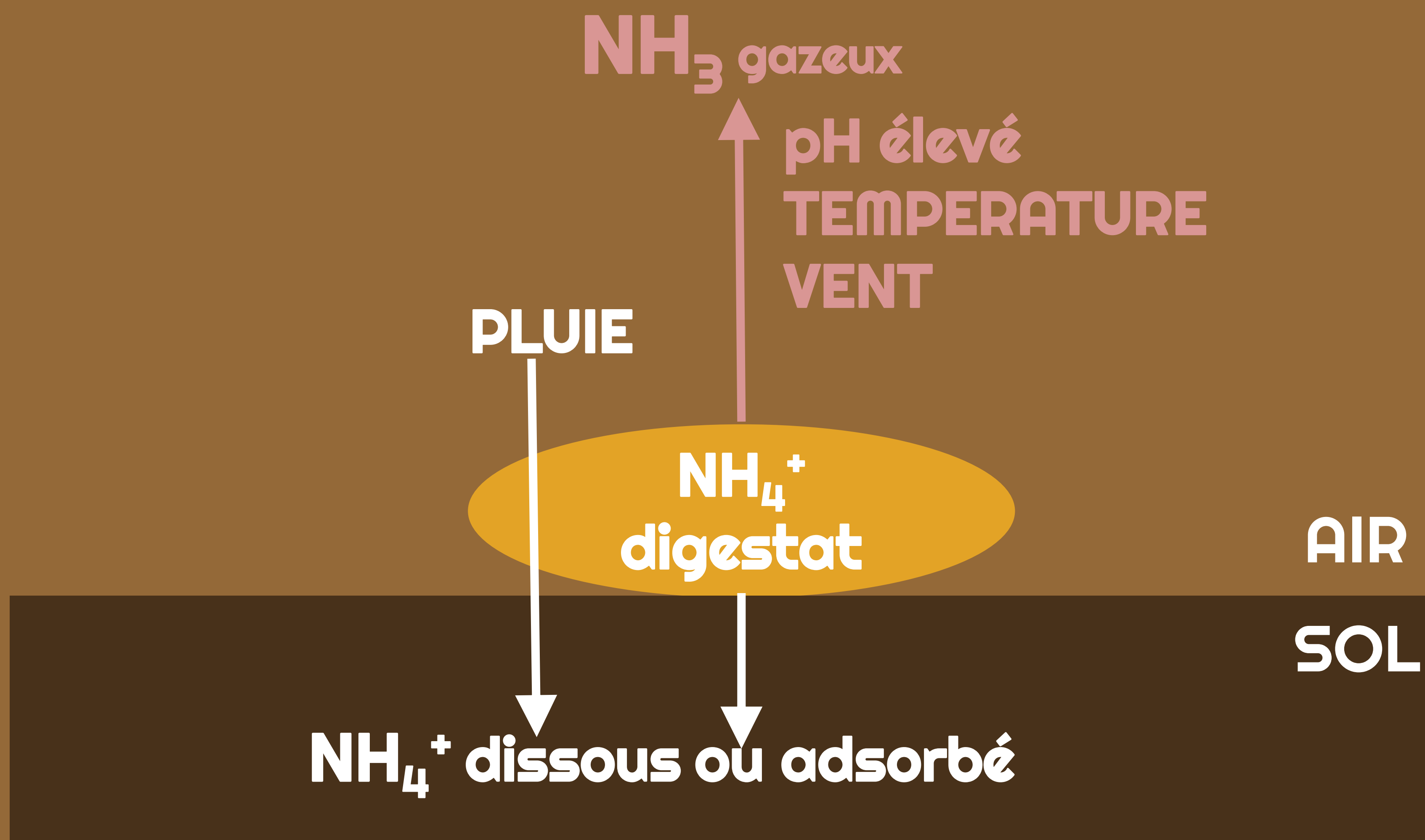




La volatilisation, un processus physico-chimique à l'interface digestat / air,  
qui augmente avec :

- La surface de contact digestat / air
- Le pH du sol et du digestat
- La température
- Le vent





## Leviers d'actions

### Choisir les bonnes conditions d'épandage

- Eviter les conditions sèches, chaudes (+13°C) et venteuses (+19 km/h) au moment de l'apport
- Si possible faire les apports avant les pluies (idéal : cumul de 10-15 mm dans les 3 jours)
- Si les conditions le permettent, enfouir le digestat, dans les 4h suivant l'apport

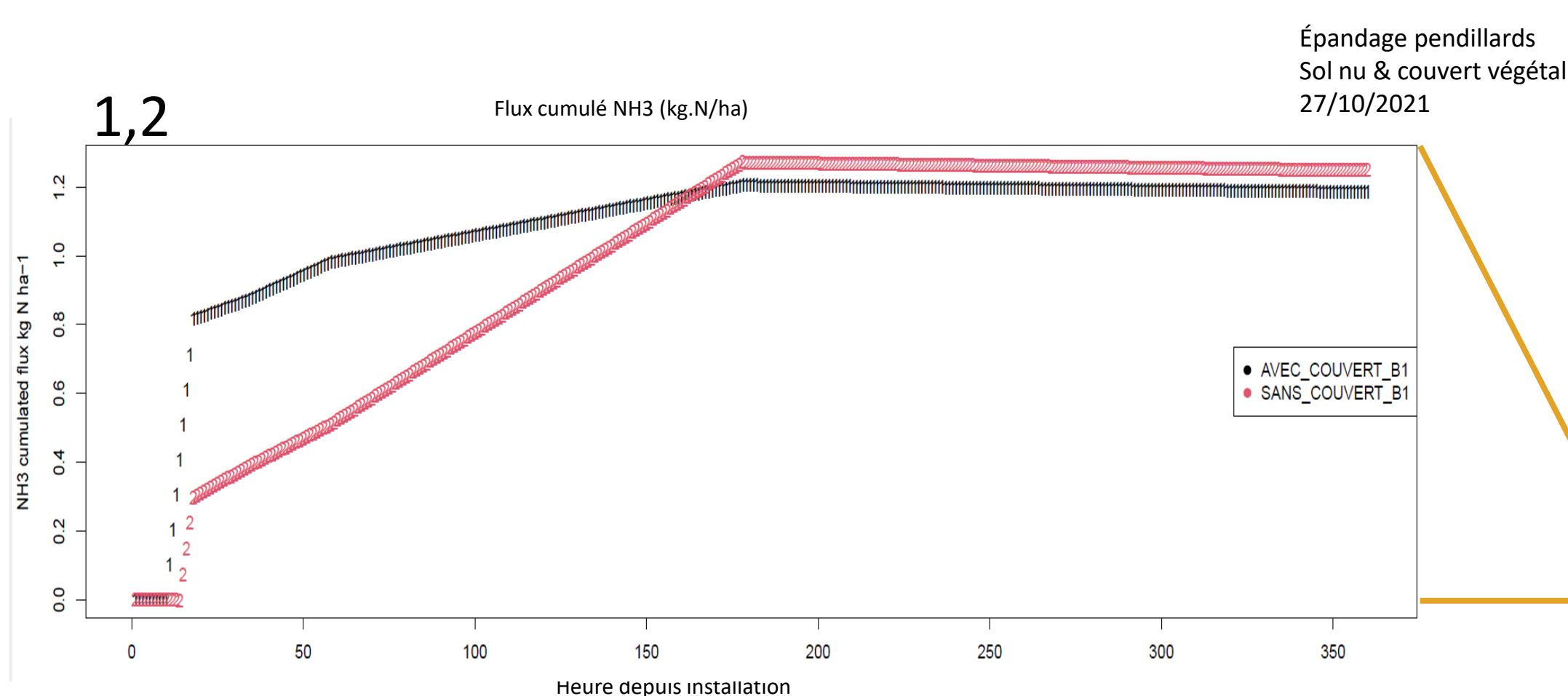
### Choisir le bon matériel

Exemple de pertes pour un apport de 20m<sup>3</sup> de digestat liquide

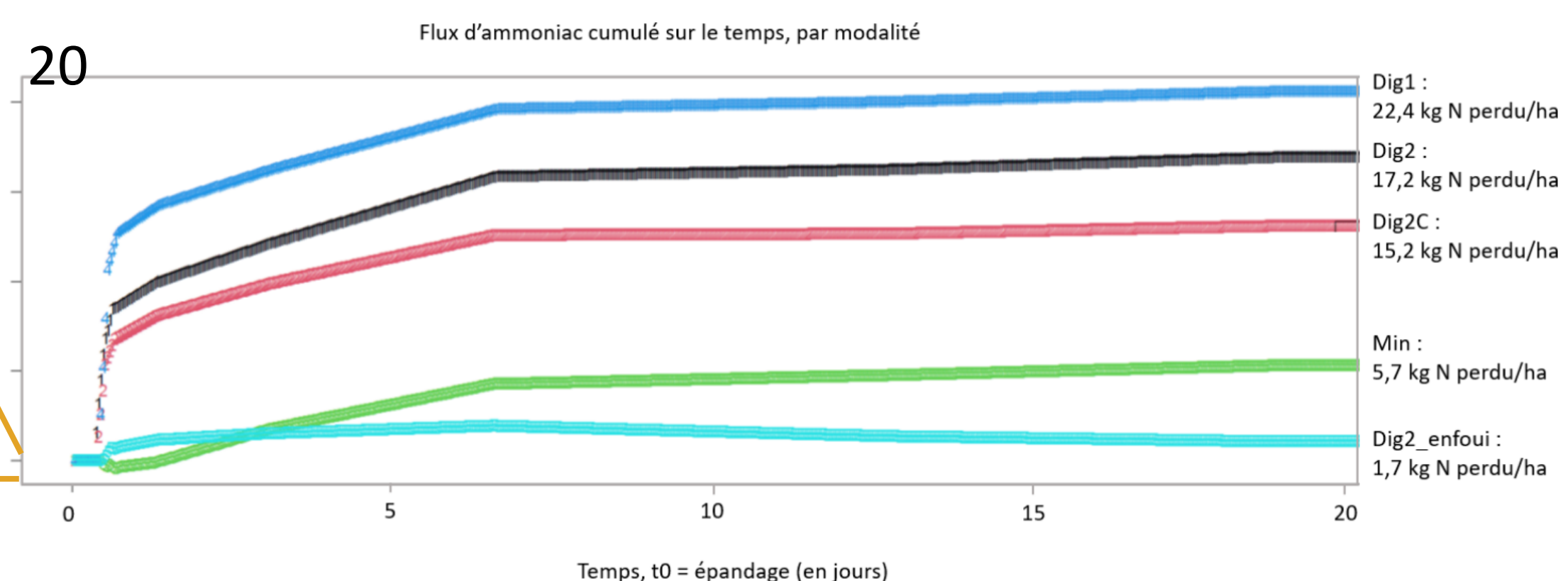
Type de matériel d'épandage	Pertes potentielles de N (en uN)
Buse palette	30
Pendillard	13
Enfouisseur	4

## Mesures en essais

### Bonnes conditions météo (Haroué)



### Mauvaises conditions météo corrigées par l'enfouissement (Obernai)

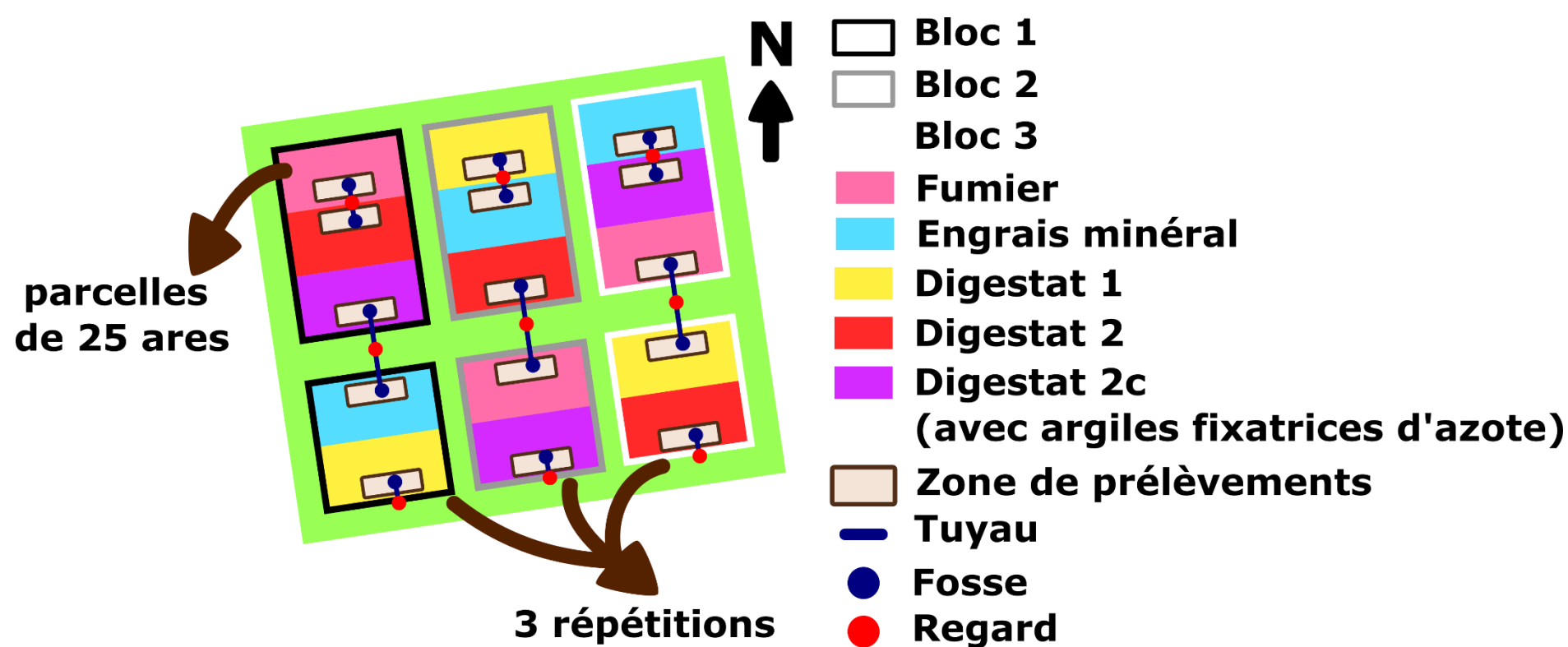


Température moyenne 17°C (8-26°C)  
Vent + 17 km/h  
Digestat 1 : 2,1 kgN-NH<sub>4</sub>/m<sup>3</sup> -10 m<sup>3</sup>  
Digestat 2 : 1,2 kgN-NH<sub>4</sub>/m<sup>3</sup> -16 m<sup>3</sup>  
Digestat 2C : corrigé avec argiles fixatrices



L'essai Dige'O a pour objectif de qualifier et quantifier les flux d'azote provenant des digestats dans le sol, l'air, l'eau et les plantes. Les pertes d'azote vers l'eau souterraine sont liées à une valorisation partielle par les plantes de l'azote apporté. Avec le développement de la méthanisation sur le territoire, la maîtrise des apports de digestats est un questionnement majeur pour répondre aux enjeux de la préservation de la ressource « AIR ».

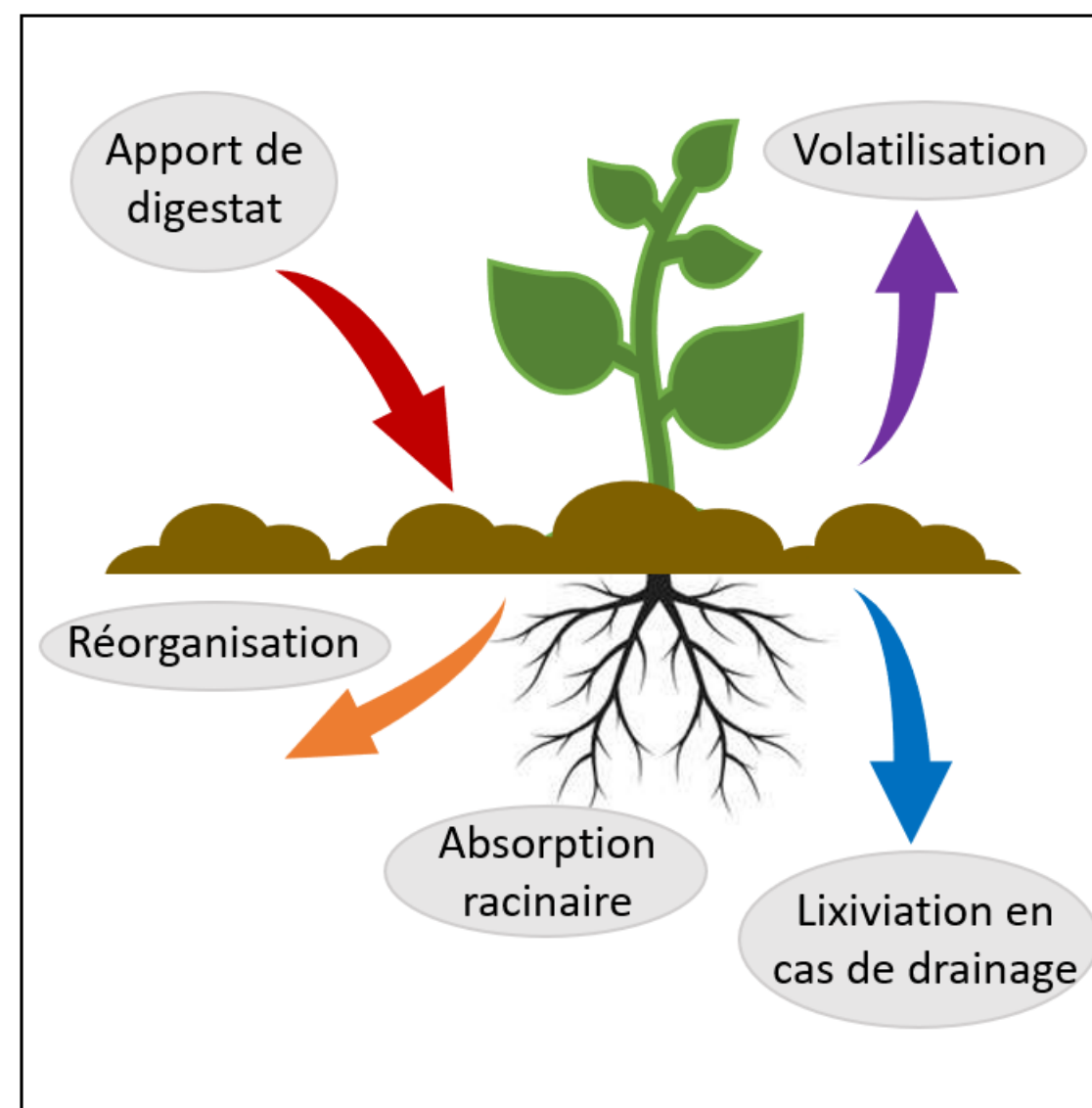
#### Description de l'essai Dige'O



L'essai Dige'O est en place depuis 2018 sur l'exploitation EPL du Bas-Rhin.

- Type de sol : argilo-limono-calcaire, sol profond
- Historique d'épandage d'effluents d'élevage (3 % de M.O.)
- Rotation : maïs ensilage – blé d'hiver paille exportée
- Objectifs de rendement : maïs 20 T MS/ha ; blé 80 qx/ha
- Particularités de l'essai : parcelles de taille réelle et 3 types de digestats étudiés

#### Les émissions ammoniacales



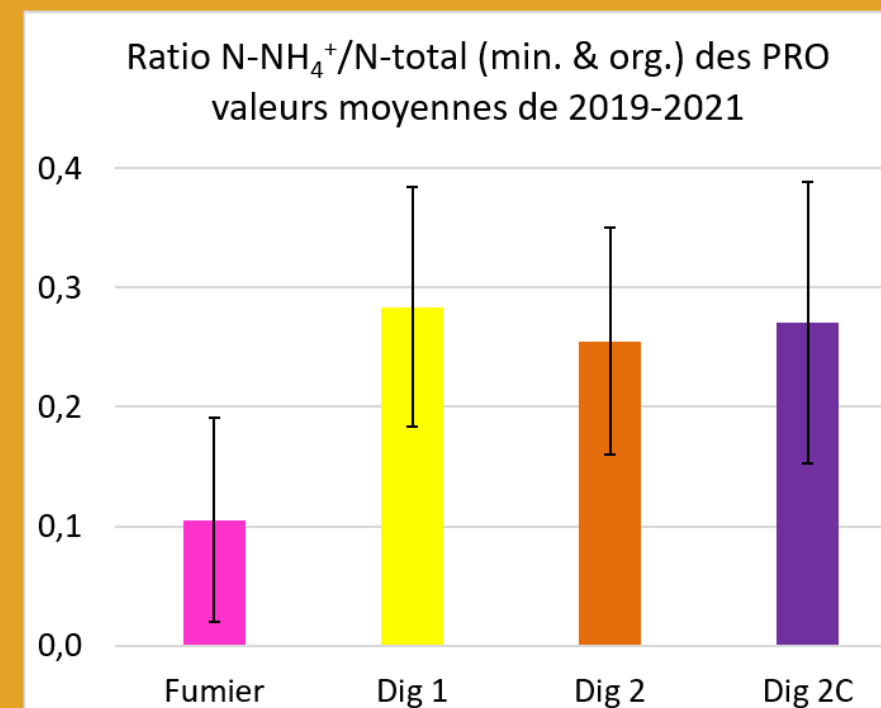
Augmentation de risques de **volatilisation ammoniacale** en cas de **conditions climatiques défavorables** (chaleur, vent) et de non enfouissement du digestat.

- D'autres voies du devenir de l'N :
- Réorganisation d'azote dans le sol
  - Absorption racinaire
  - Lixiviation des nitrates en cas de drainage

#### Retour sur l'épandage des digestats réalisé en juin 2021

Les digestats ont été apportés avec un pendillard sur le maïs (stade 3 à 6 feuilles).

Le jour de l'épandage, l'amplitude des températures a varié de 8 à 26 °C avec en moyenne journalière 17°C, et avec des rafales de vent dépassant 17 km/h. Durant le suivi qui a duré 21 jours, les précipitations cumulées sur la période ont été de 64 mm.



Les digestats présentent un **ratio N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/N-total plus élevé** comparé au fumier. L'N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> est une forme d'N volatilisable.

Teneur en N des PRO (%)		
Modalité	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N-total
Fumier	0,95	9,05
Dig 1	2,07	7,29
Dig 2	1,22	4,79
Dig 2C	1,28	4,73

#### Analyse des pertes d'azote vers l'air (épandage de juin 2021)

##### Azote perdu vers l'air : émissions ammoniacales

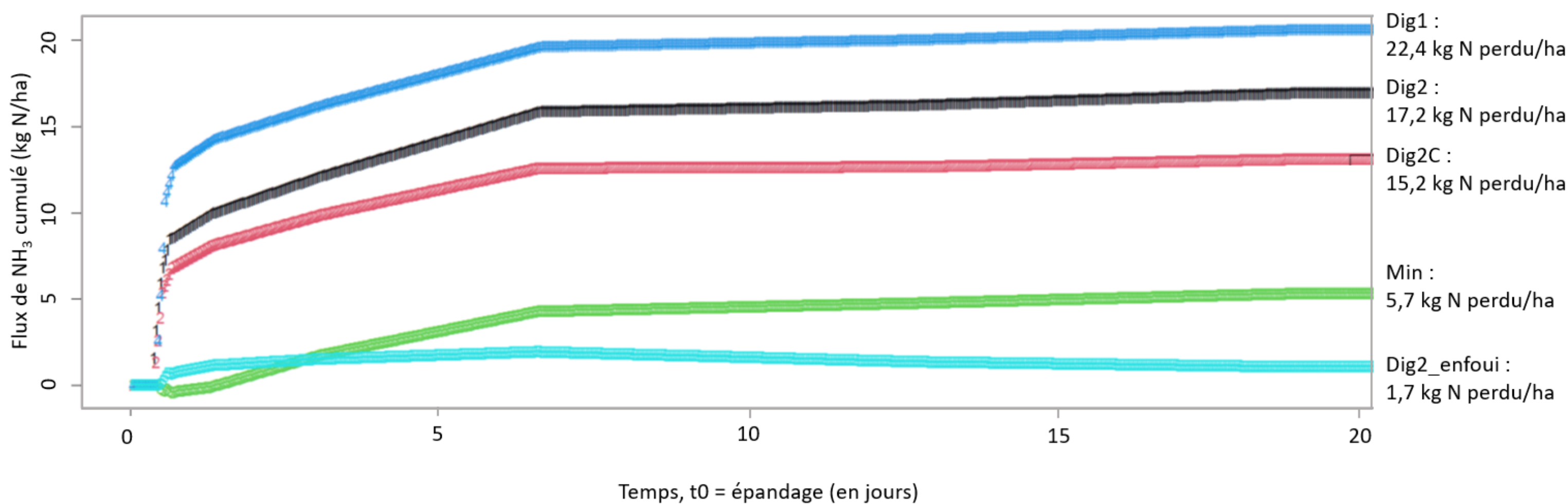
Les mesures de concentration d'ammoniac ont été réalisées par capteurs passifs. Ces concentrations sont ensuite traduites en flux d'ammoniac, exprimés en kg NH<sub>3</sub>/ha.

Remarque concernant les résultats de l'engrais minéral :

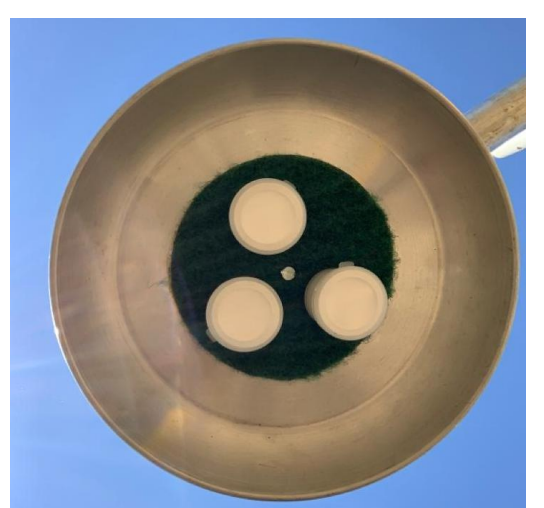
- **L'ammonitrate** (l'engrais utilisé) présente **moins de sensibilité à la volatilisation ammoniacale** que l'urée (une autre forme d'engrais minéral, non épandu sur l'essai)

Les flux d'ammoniac cumulés présentés ci-dessus montrent des dynamiques d'émission typiques des engrais organiques et minéraux :

Flux d'ammoniac cumulé sur le temps, par modalité



Pose des capteurs sur une parcelle de maïs (2021).



Dispositif de mesure des concentrations d'ammoniac émises post-épandage pendant 21 jours : capteur passif.

- Les 3 digestats non enfouis montrent une émission forte le premier jour suivie d'une diminution d'intensité les jours suivants et un flux quasiment nul à partir de 10 jours. Le digestat Dig1 présente plus de volatilisation par rapport aux autres digestats du fait de sa proportion plus importante d'azote sous forme ammoniacale dans l'azote total.

- L'ammonitrate montre une émission plus faible que les 3 digestats non enfouis qui est maximale au bout de 10 à 15 jours puis un dépôt d'ammoniac sur le sol (cumul qui diminue).
- Le digestat enfoui montre l'émission d'ammoniac la plus faible dès le premier jour et un cumul qui diminue dans le temps.