



# SÉPARER ET VALORISER LES URINES À GRANDE ÉCHELLE EN ILE-DE-FRANCE ?

CONDITIONS, BÉNÉFICES, COÛTS ET  
ZONES PRIORITAIRES

---

VENDREDI 19 SEPTEMBRE 2025

10 ANS DU PROGRAMME OCAP

# Une étude pour identifier les conditions d'un déploiement à grande échelle en Île-de-France

## Les questions clés de l'étude

- **La séparation à la source peut-elle représenter un gisement de nutriments azotés** valorisable pour la filière agricole francilienne ?
- **Quelles sont les modalités techniques de déploiement** des filières, compte tenu des spécificités territoriales ?
- **Dans quelle mesure ces filières pourraient-elles contribuer aux objectifs territoriaux** en matière de réduction des pollutions dans les bassins d'eau, de réduction des émissions de gaz à effet de serre, ou encore de conformité avec les exigences de rendement fixées par la DERU 2 pour les stations d'épuration ?
- **Quelles sont les conditions économiques** d'un déploiement à grande échelle de ces filières ?

# L'urine comme une ressource : par qui est-elle produite en Île-de-France ?

## Estimation du gisement à l'échelle globale

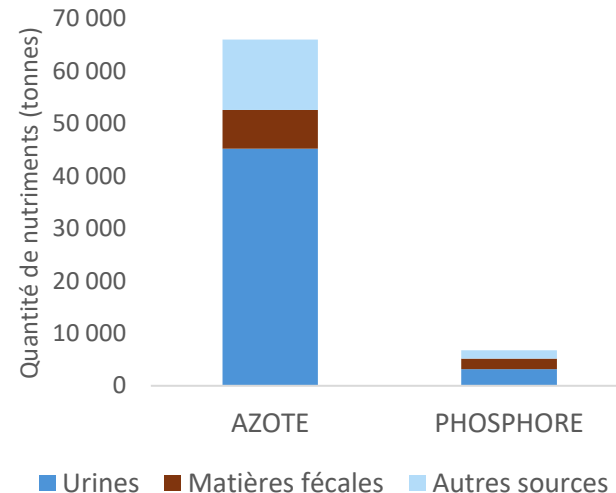
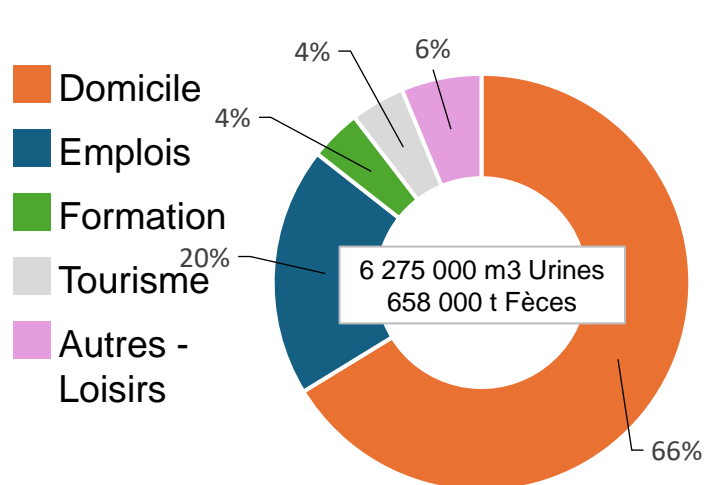
- **6,3 M m<sup>3</sup>** d'urines produites annuellement
- Les 2/3 sont produites dans les logements, 20% sont produites dans les lieux de travail
- **45 000 tonnes d'azote (N)** et **3 000 tonnes de phosphore (P)** (soit respectivement 68% et 46% du N et du P entrant dans le réseau d'assainissement)
- Tendanciel : +7% d'augmentation à horizon 2045



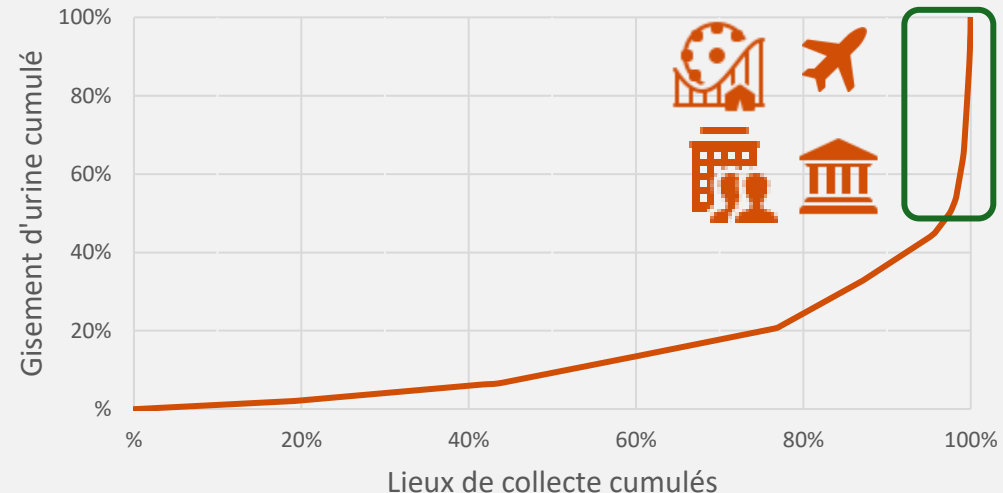
## Priorisation des gros gisements

- 34 types de lieux étudiés représentant 10% de la ressource (ou 30% du hors-domicile)
- 50% du gisement identifié est dans 3% des lieux recensés
- Lieux prioritaires identifiés : **aéroports**, les **clusters d'entreprises** (ex. La Défense), les **universités** et **gros parcs à thèmes**

## Gisement global actuel



## Répartition du gisement dans les différents lieux



## Différents objectifs de politique publique et modalités technologiques de déploiement ont été testés

### **Vers le bon état des eaux sur les paramètres Azote et Phosphore**

Cible les territoires dont les milieux aquatiques sont dégradés et non conformes à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

### **Vers la mise en compatibilité DERU des stations d'épuration**

Cible les territoires permettant d'optimiser la compatibilité des STEP s avec les nouveaux seuils de performance de la DERU

### **Vers une collecte et fabrication d'urinofertilisants massifiées**

Cible l'ensemble du territoire, avec pour objectif de tester le potentiel de déploiement maximal des filières

***Dans tous les cas, deux solutions de traitement des urines sont testées, mobilisant des chaînes logistiques distinctes.***

#### **Zones denses**

**Concentration  
des urines**

#### **Zones urbaines**

**Non-concentration  
des urines**

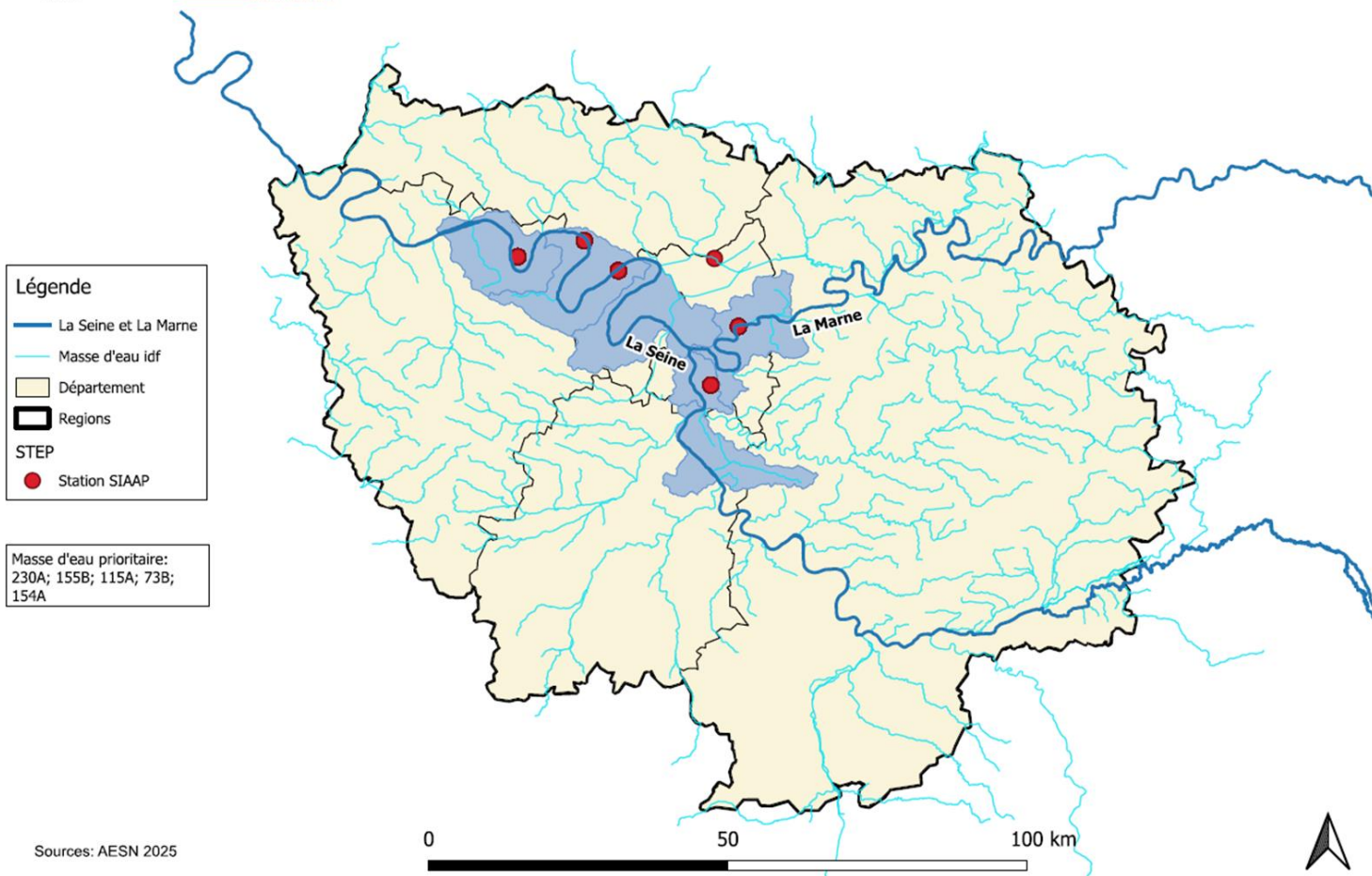
#### **Zones rurales**

# Identification des territoires prioritaires vis-à-vis des enjeux de bon état des milieux

## Bassins versants prioritaires identifiés avec le cas d'étude « Vers le bon état écologique sur N et P »



Bassins versants des grands axes prioritaires pour la mise en place de séparation à la source d'urines

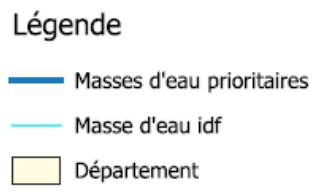
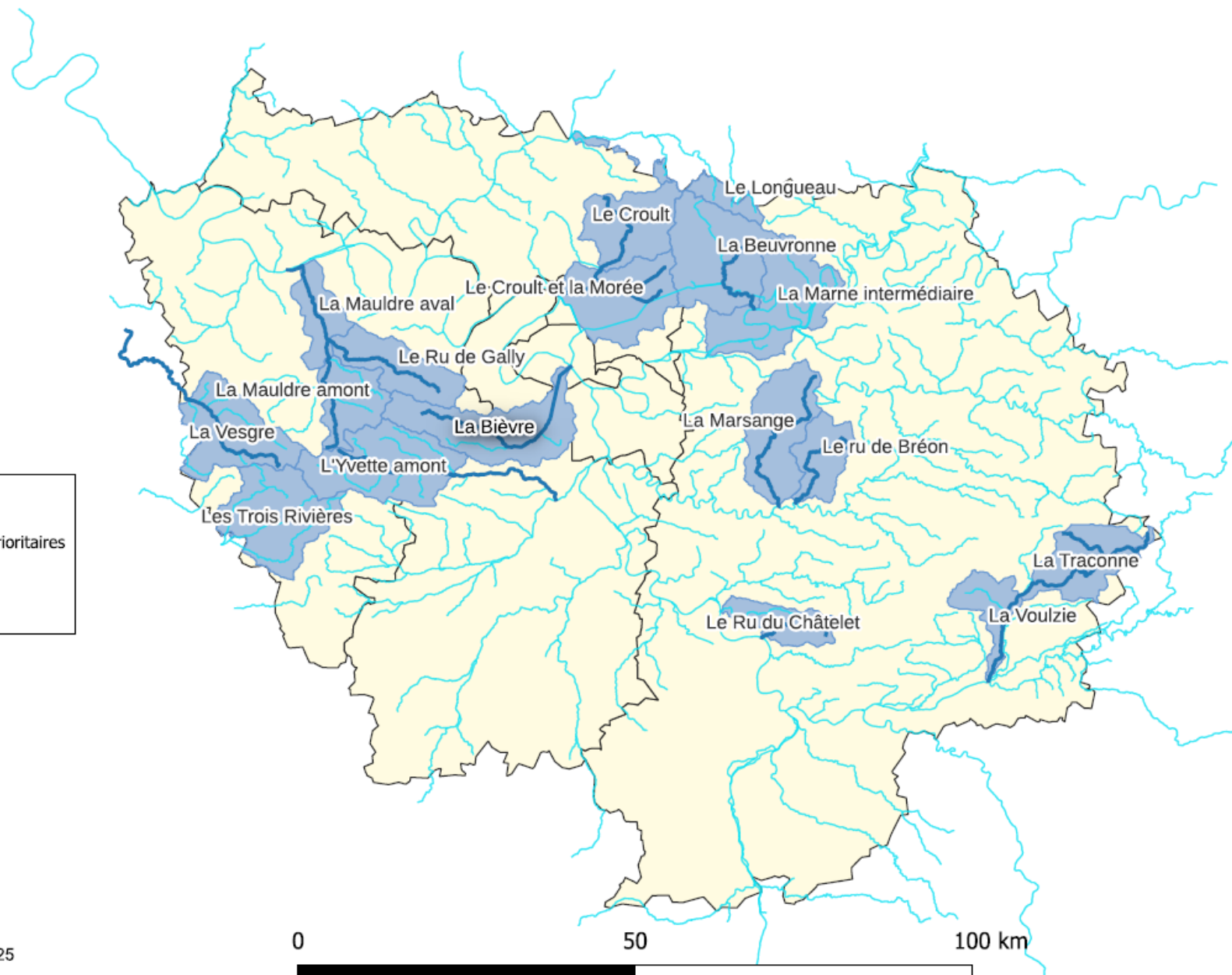


## Analyse multicritère

1. **Pression actuellement exercée par les systèmes d'assainissement** sur les masses d'eau (indicateur retenu : ratio P/Q)
2. **Volume d'azote évité en station d'épuration** grâce à la séparation à la source (indicateur retenu : tonnes d'azote séparées par an)
3. **Contribution à l'amélioration de l'état écologique des cours d'eau** sur les paramètres azote et phosphore (indicateur retenu : nombre de gains de classe de qualité des masses d'eau)
4. **Appréciation qualitative de la faisabilité** de la séparation à la source, prenant en compte la présence d'un grand ERP représentant une part significative des flux arrivant en station d'épuration (déploiement ciblé)

Séparer 3 883 tonnes d'azote par an à partir de 2045.

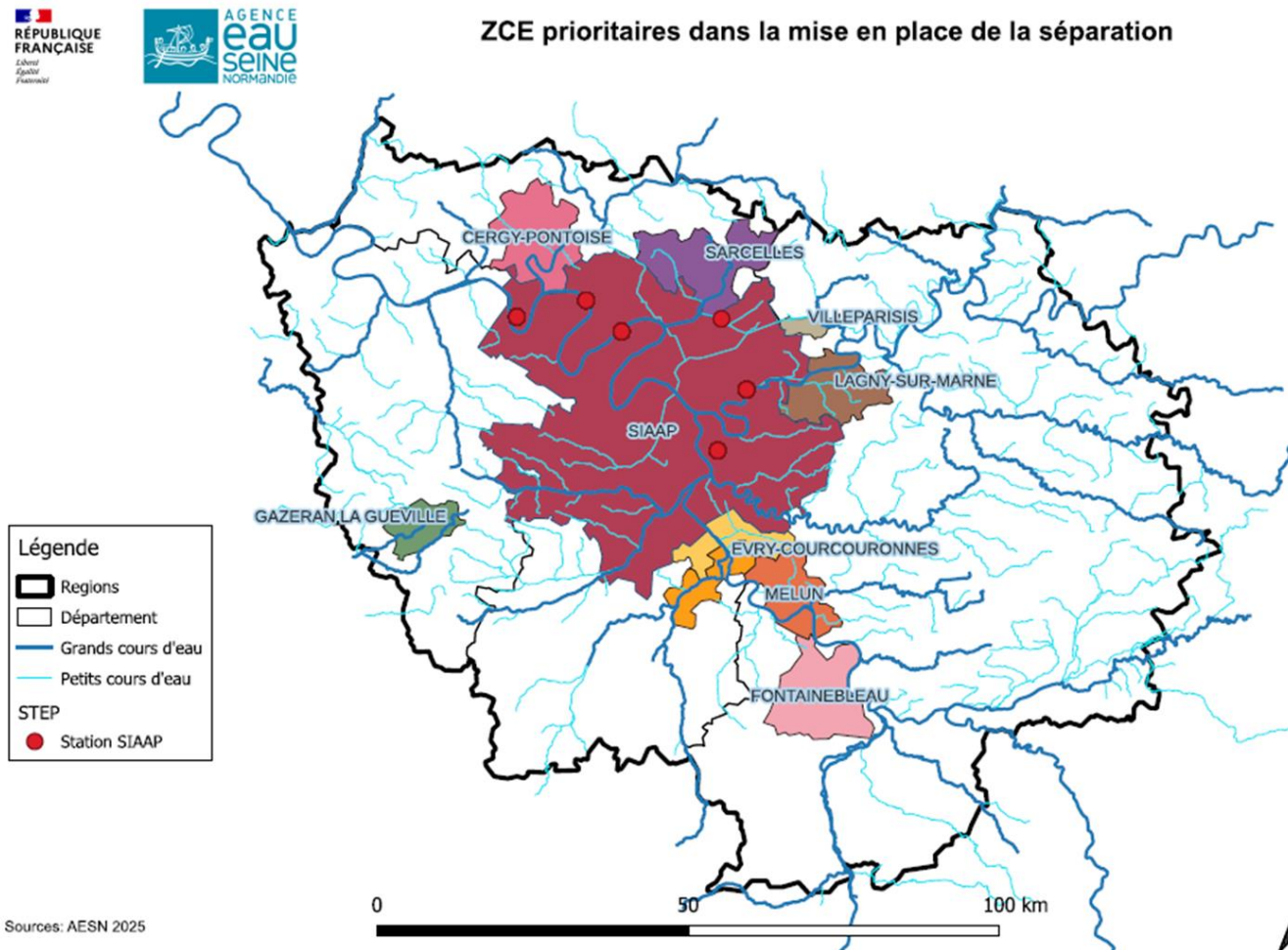
## Bassins versants des grands axes prioritaires pour la mise en place de séparation à la source d'urines





# Identification des STEP pour lesquelles la séparation des urines rend plus facile la mise en conformité DERU

## Résultats du cas d'étude « Vers la mise en compatibilité DERU »



## Limiter les travaux de mise à niveau des STEP grâce à la séparation à la source ?

- Les objectifs de rendement fixés par la DERU ne sont pas atteints dans toutes les STEP
- Mais réduction de la charge en azote arrivant en station, améliorant ainsi leur performance globale.
- **Importance des grands ERP** (par ex. université de Cergy, aéroport Roissy-Charles de Gaulle, château de Fontainebleau).
- Pour le SIAAP, 3 641 tonnes d'azote évitées par an, limitant par la suite les rejets dans les masses d'eau.

## Zoom sur Bonneuil-En-France

- Une station qui vient d'être modernisée (2023)
  - 74 tN/an séparé dès 2045 soit 6% du flux entrant
  - Provenant à 62% de petits ERP (établissement scolaires) et à 21% de gros ERP (aéroport Charles de Gaulle)
- Rendement d'élimination passe de 77% à 80%



### **Vers le bon état des eaux sur les paramètres Azote (N) et Phosphore (P)**

Ce scénario vise en priorité les territoires dont les milieux aquatiques sont dégradés et non conformes à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), dans l'objectif d'améliorer significativement leur qualité écologique et de tendre, autant que possible, vers l'atteinte du bon état en ce qui concerne les concentrations en azote et en phosphore.

### **Vers la mise en compatibilité DERU des stations d'épuration**

Ce scénario vise à cibler les territoires permettant d'optimiser la compatibilité des stations d'épuration avec les nouveaux seuils de performance de la Directive européenne sur les eaux résiduaires urbaines (DERU), notamment en matière de traitement de l'azote et du phosphore.

#### *Ordres de grandeur*

Eaux jaunes collectées en 2035 : **0,30 M m<sup>3</sup>**  
Quantités d'azote valorisable en 2035 : **1 300 tN**

Eaux jaunes collectées en 2045 : **0,84 M m<sup>3</sup>**  
Quantités d'azote valorisable en 2045 : **3 720 tN**

Eaux jaunes collectées en 2035 : **0,32 M m<sup>3</sup>**  
Quantités d'azote valorisable en 2035 : **1 360 tN**

Eaux jaunes collectées en 2045 : **0,89 M m<sup>3</sup>**  
Quantités d'azote valorisable en 2045 : **3 920 tN**



# Quelle place pour les urinofertilisants dans le système agricole francilien ?

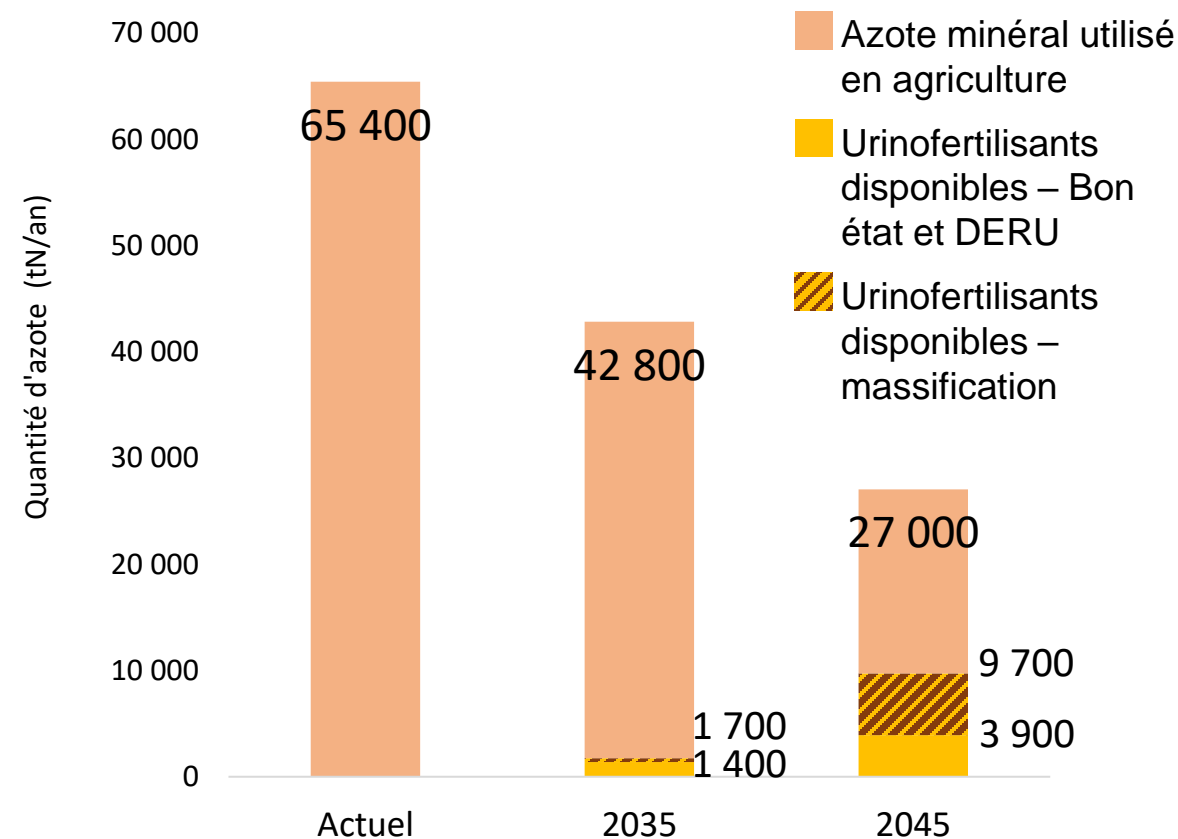
## Substituer des engrais

- Une consommation actuelle d'azote minérale évaluée à 65 000 t d'azote et 7 600 t de phosphore
- Le gisement total d'azote minéral **serait actuellement insuffisant** pour couvrir cette utilisation
- Sans changement, les urinofertilisants **pourraient couvrir 5% à 15%** de cette consommation en 2045

## Accompagner une transition agroécologique ?

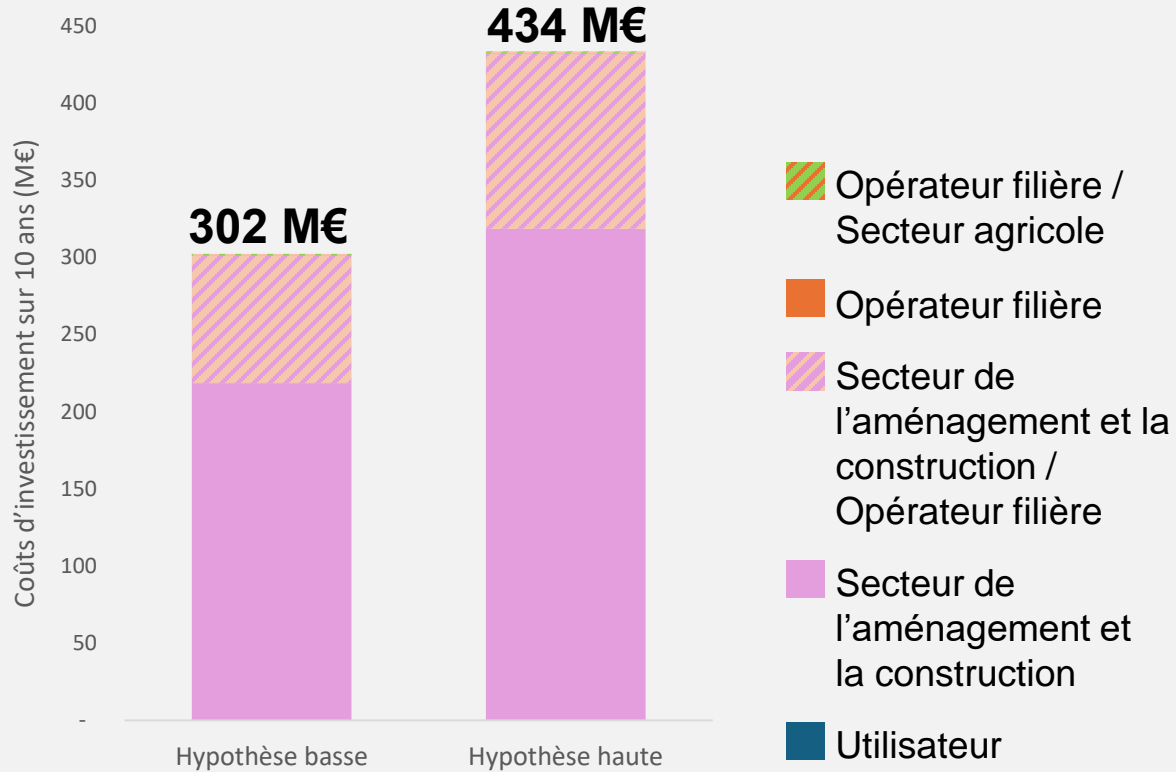
- Dans un scénario de transition agroécologique massif, les besoins d'azote minéral pourraient être **divisés par 2,5**
- La contribution des urinofertilisants pourrait alors atteindre **15% à 36% de l'utilisation d'engrais en 2045**

## Opportunités de substitution de l'azote minéral utilisé en agriculture par des urinofertilisants, dans une trajectoire de transition agroécologique



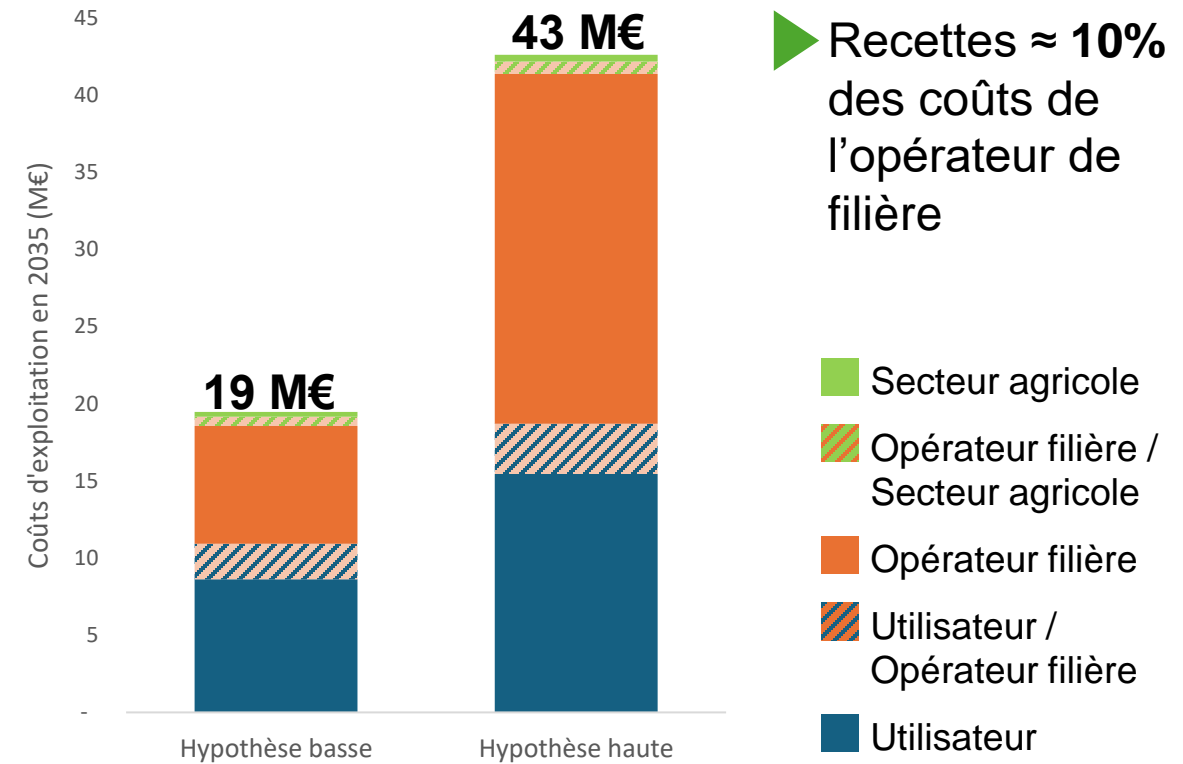
- Un investissement de 400 M€ serait nécessaire dans les 10 ans, avec des coûts d'exploitation comparables à ceux de la filière biodéchets

### Coûts d'investissement de 2025 à 2035 (en M€)



► Nécessité de comparer aux coûts de mise à niveau des stations d'épuration pour des résultats écologiques équivalents (*estimations en cours dans le cadre de la DERU 2*)

### Coûts d'exploitation annuels en 2035 (en M€)



► Coûts d'exploitation annuels : **25 à 62€ /hab concerné**  
 Comparables aux coûts du **tri à la source et de la valorisation des biodéchets** (médiane de 23,3 € par habitant desservi selon l'Ademe, 2022)

- La prise en compte des externalités positives issues du déploiement des filières permettrait de s'approcher d'un modèle économique plus équilibré

## Cartographie des externalités positives générées grâce au déploiement des filières en 2045



*Une moindre consommation d'eau par les utilisateurs lors du passage aux toilettes*

**De 3 à 8 millions de m<sup>3</sup> d'eau économisées**



*Une baisse de la consommation d'énergie pour le traitement des eaux usées*

**12 millions de kWh d'électricité économisés en STEP**



*Une réduction des émissions de GES sur l'ensemble du cycle de vie des filières*

**Près de 25k tonnes d'équivalent CO2 évitées**



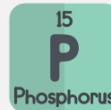
*Un renforcement de la souveraineté alimentaire et de la résilience des exploitations agricoles face aux crises*

**Près de 4k tonnes d'azote** produites localement pour être valorisées en agriculture



*A niveau équivalent de performance des STEP, une réduction des rejets d'azote dans les milieux*

**De 1 500 à 1 700 tonnes d'azote** en moins rejetées dans les rivières après passage en STEP



*A niveau équivalent de performance des STEP, une réduction des rejets de phosphore dans les milieux*

**De 30 à 50 tonnes de phosphore** en moins rejetées dans les rivières après passage en STEP



*Des investissements partiellement évités pour la mise à niveau des STEP*

**4 STEP's de 30 000 à 350 000 EH** atteignent les objectifs de rendement en azote fixés par la DERU