



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 OCAPI

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

Les questions clés de l'étude

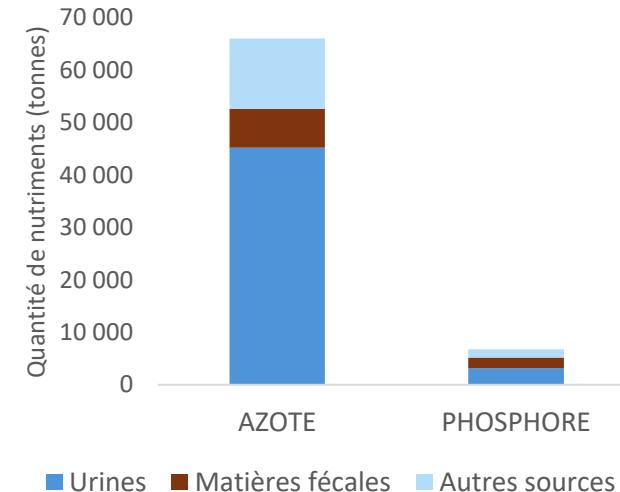
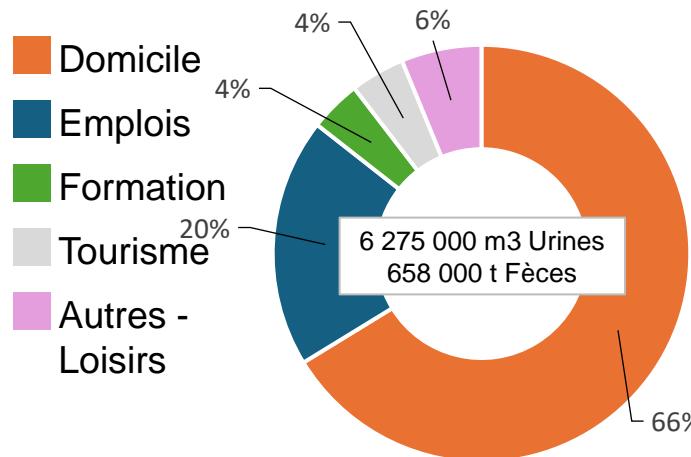
- **La séparation à la source peut-elle représenter un gisement de nutriments azotés valorisable pour la filière agricole francilienne ?**
- **Quelles sont les modalités techniques de déploiement des filières, compte tenu des spécificités territoriales ?**
- **Dans quelle mesure ces filières pourraient-elles 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 m³** 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

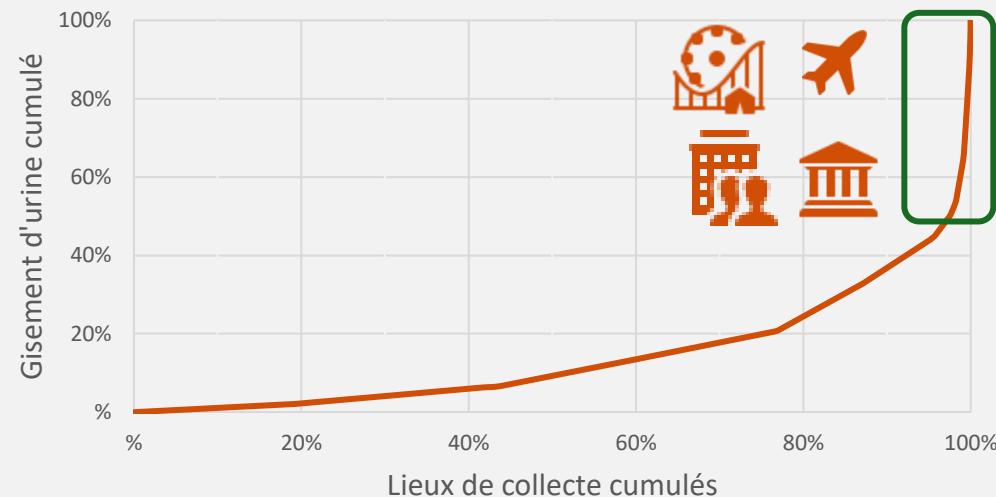
Gisement global actuel



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**

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 STEPs 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

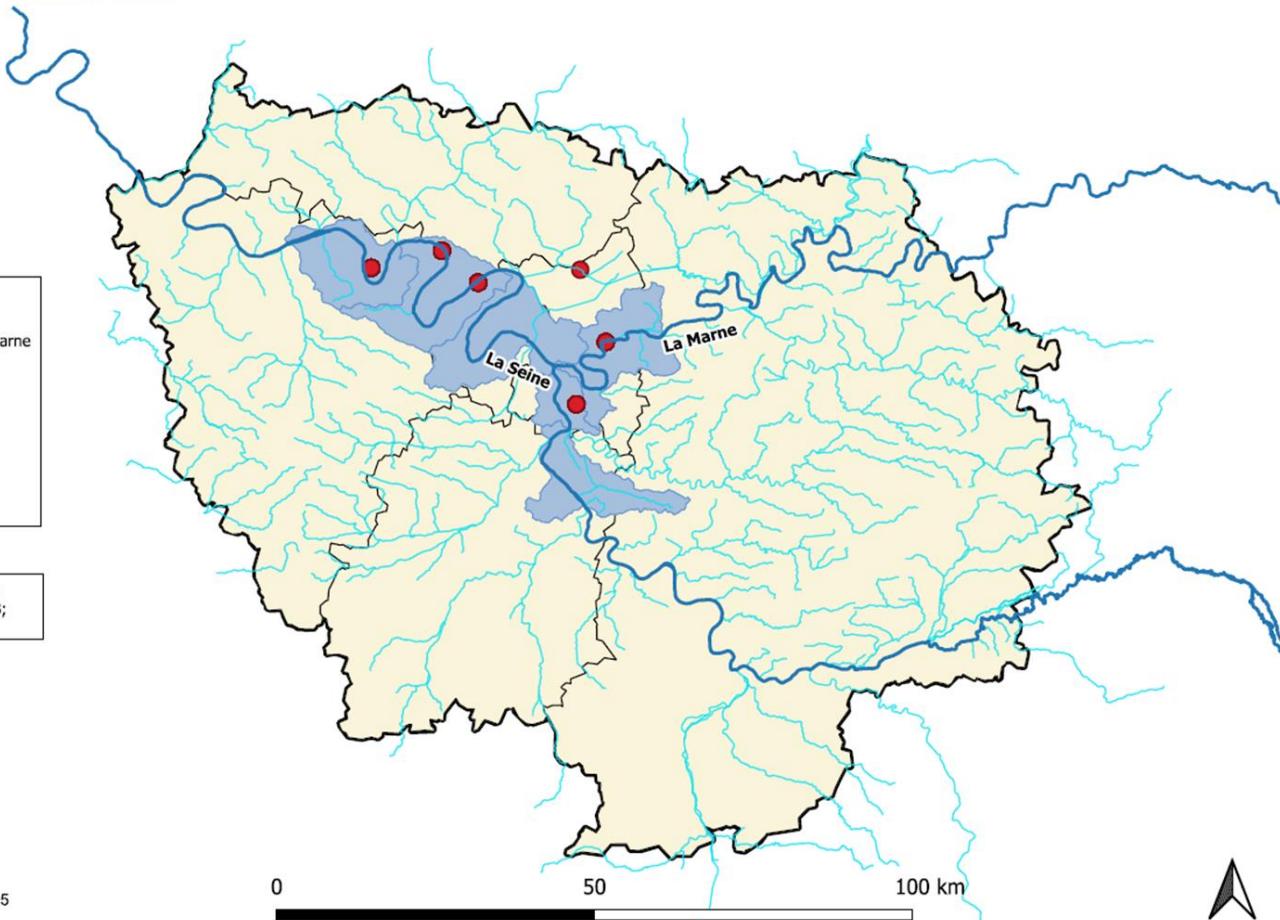
Bassins versants prioritaires identifiés avec le cas d'étude « Vers le bon état écologique sur N et P »



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



Masse d'eau prioritaire:
230A; 155B; 115A; 73B;
154A



Sources: AESN 2025

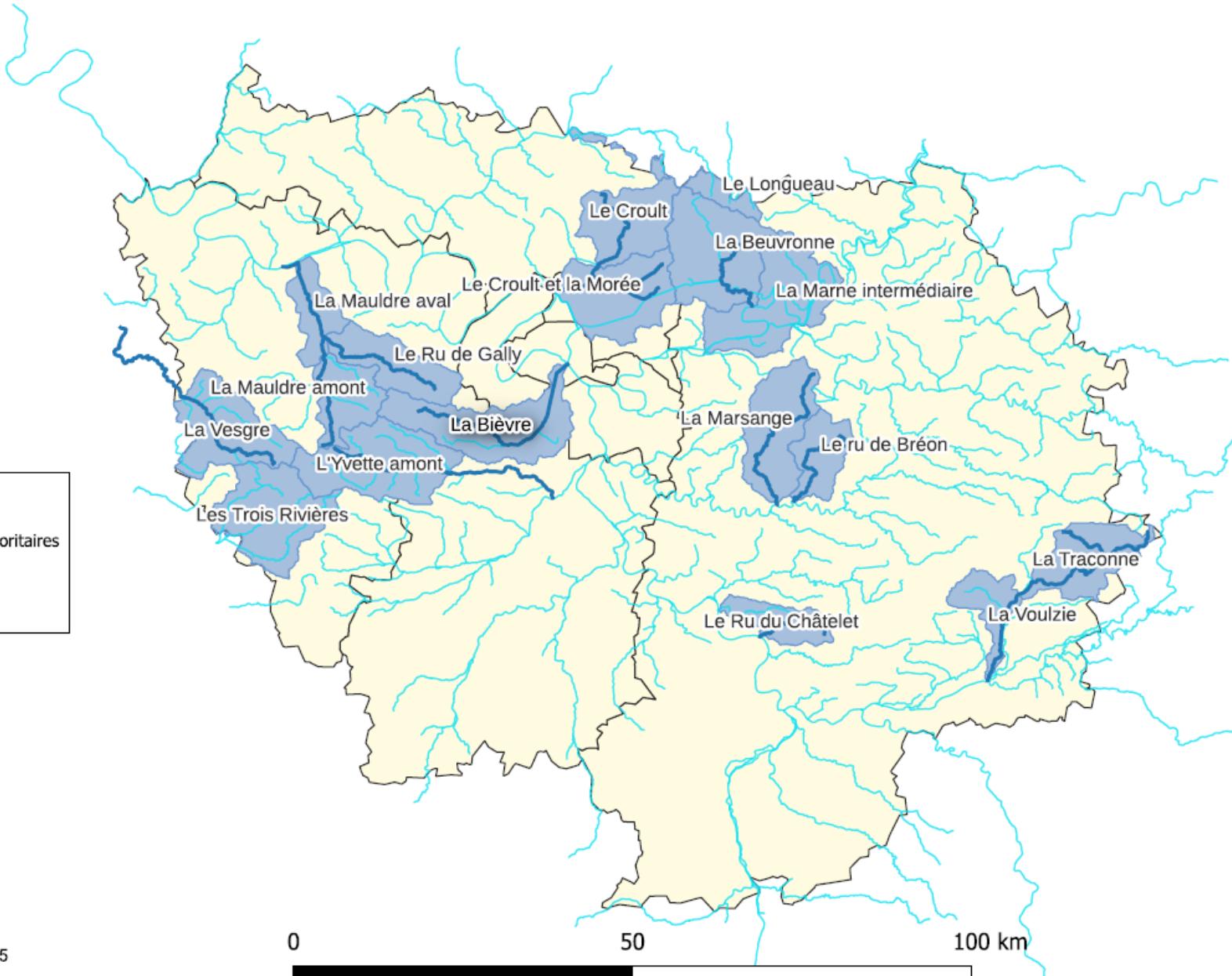
Analyse multicritère

- Pression actuellement exercée par les systèmes d'assainissement sur les masses d'eau (indicateur retenu : ratio P/Q)**
- Volume d'azote évité en station d'épuration grâce à la séparation à la source (indicateur retenu : tonnes d'azote séparées par an)**
- 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)**
- 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)**



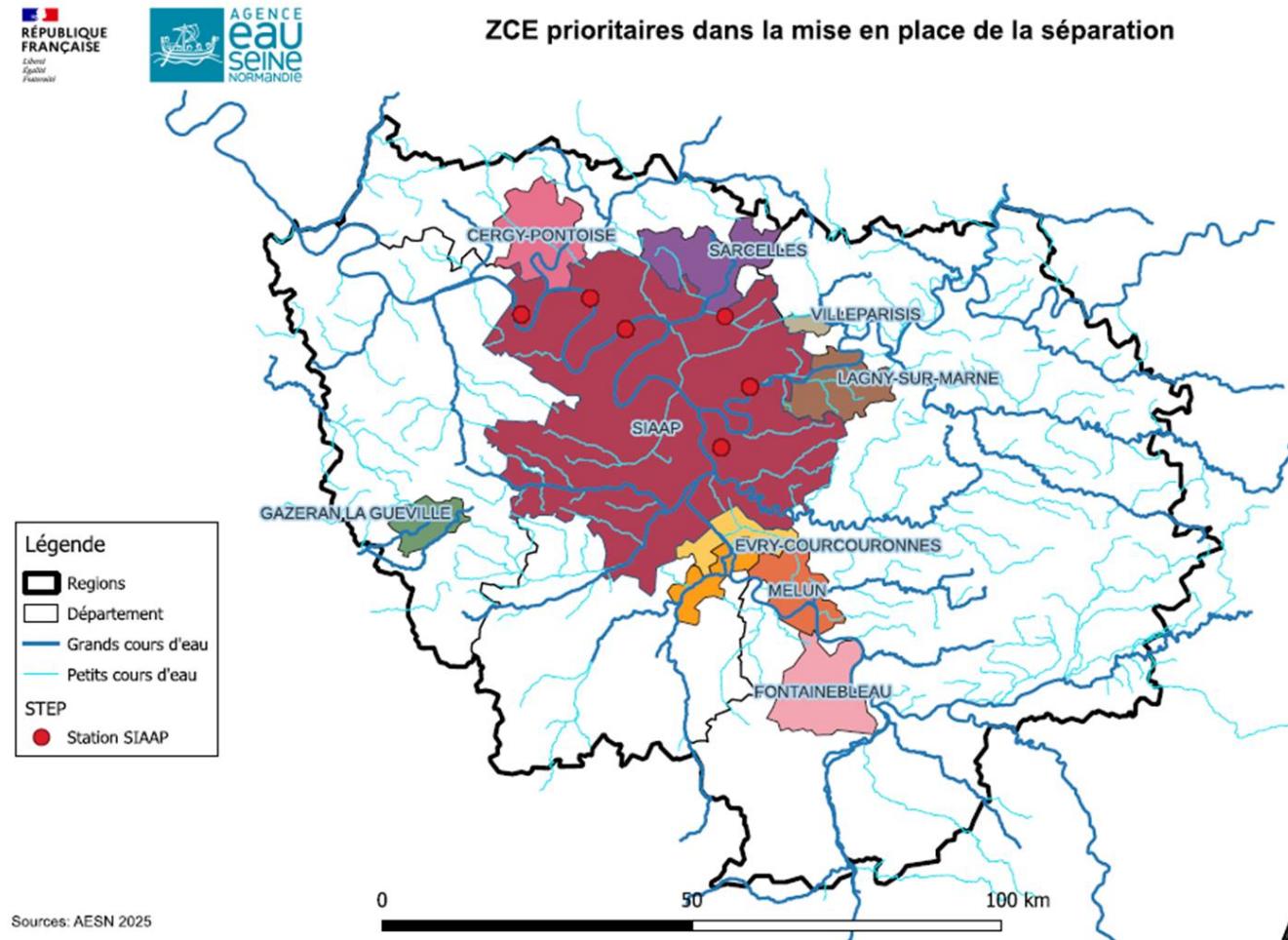
Séparer 3 883 tonnes d'azote par an à partir de 2045.

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.

Ordres de grandeur

Eaux jaunes collectées en 2035 : **0,30 M m³**
Quantités d'azote valorisable en 2035 : **1 300 tN**

Eaux jaunes collectées en 2045 : **0,84 M m³**
Quantités d'azote valorisable en 2045 : **3 720 tN**

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.

Eaux jaunes collectées en 2035 : **0,32 M m³**
Quantités d'azote valorisable en 2035 : **1 360 tN**

Eaux jaunes collectées en 2045 : **0,89 M m³**
Quantités d'azote valorisable en 2045 : **3 920 tN**

Quelle place pour les urinofertilisants dans le système agricole francilien ?

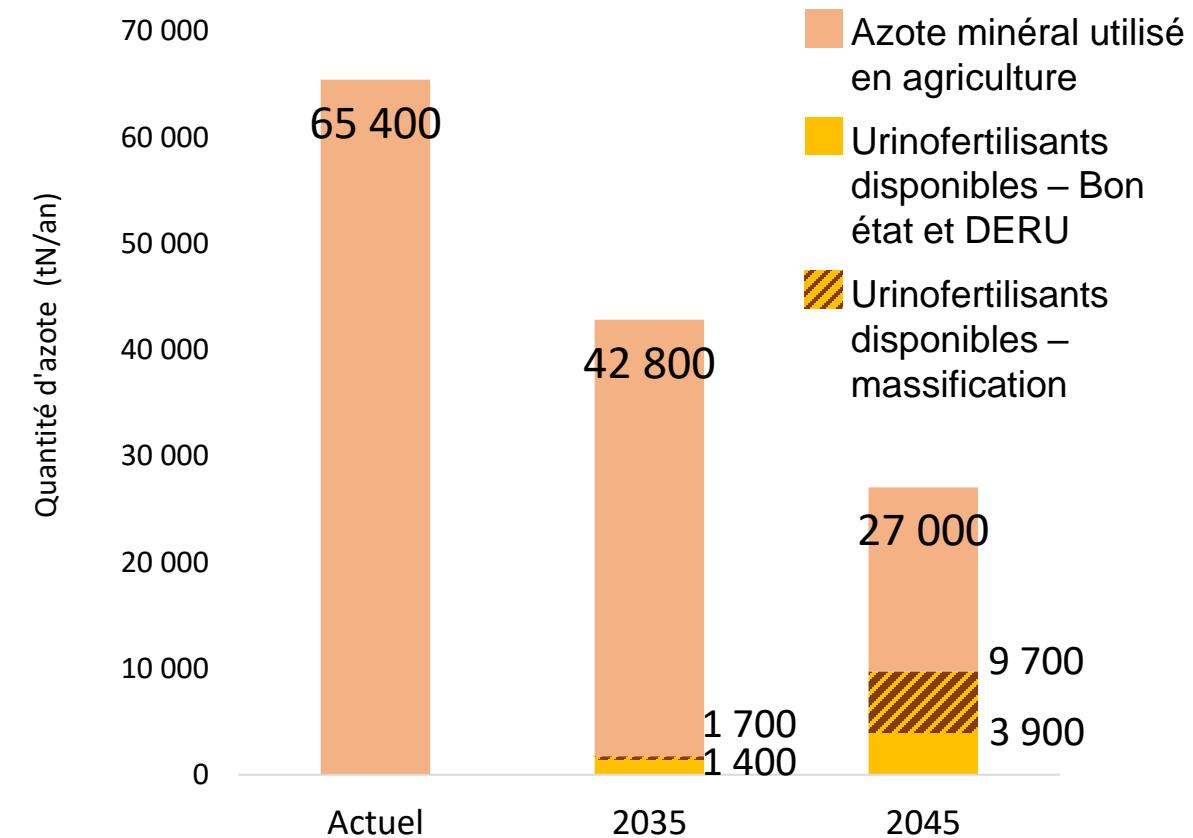
Substituer des engrais

- 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 ?

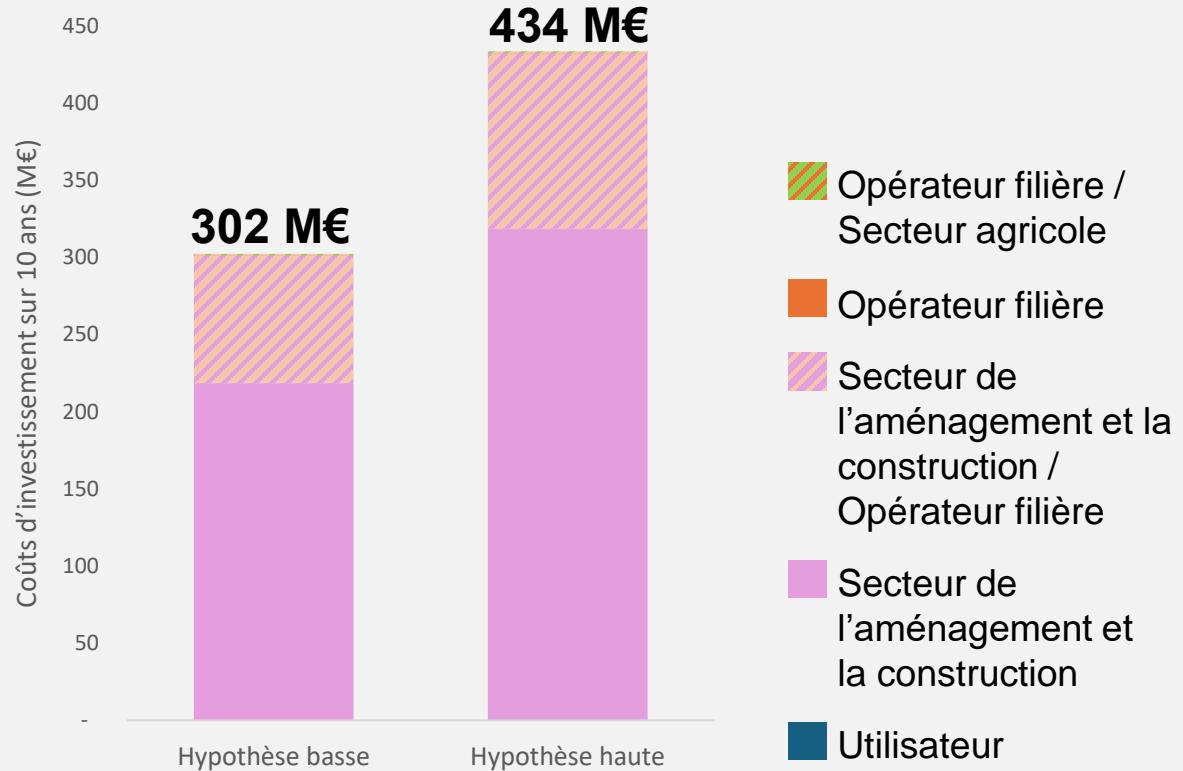
- Dans un scénario de transition agroécologique massif, les besoins d'azote minéral pourraient être **divisés par 2,5**
- La contribution des urinofertilisants pourrait alors atteindre **15% à 36% de l'utilisation d'engrais en 2045**

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



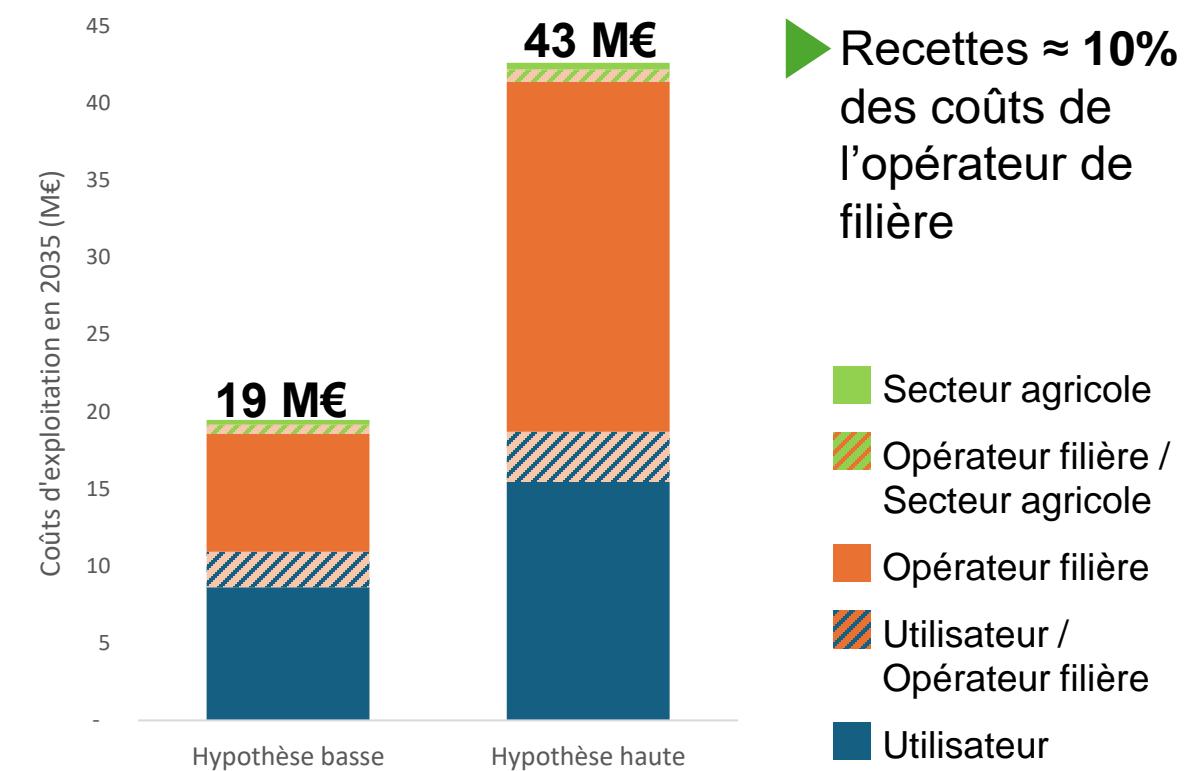
- Un investissement de 400 M€ serait nécessaire dans les 10 ans, avec des coûts d'exploitation comparables à ceux de la filière biodéchets

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€)



► Recettes ≈ 10% des coûts de l'opérateur de filière

█ Secteur agricole
█ Opérateur filière / Secteur agricole
█ Opérateur filière
█ Utilisateur / Opérateur filière
█ Utilisateur

► 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 m³ 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



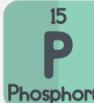
Un renforcement de la souveraineté alimentaire et de la résilience des exploitations agricoles face aux crises

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 STEPs de 30 000 à 350 000 EH atteignent les objectifs de rendement en azote fixés par la DERU