



SÉPARER ET VALORISER LES URINES À GRANDE ÉCHELLE EN ILE-DE-FRANCE ? CONDITIONS, BÉNÉFICES, COÛTS ET ZONES PRIORITAIRES

MARDI 9 SEPTEMBRE 2025

COURBEVOIE



INTRODUCTION

Vincent GRAFFIN

*Directeur territorial Seine Francilienne
Agence de l'Eau Seine NORMANDIE*

Thibault FAUCON

*Responsable Stratégie Atténuation, Prospective,
Recherche, Innovation
Direction régionale Ile-de-France
ADEME*

Fabien ESCULIER

*Coordonnateur du programme de recherche et
action OCAPI / Chercheur
ECOLE DES PONTS ET CHAUSSEES*





INTRODUCTION

Thibaut FAUCON

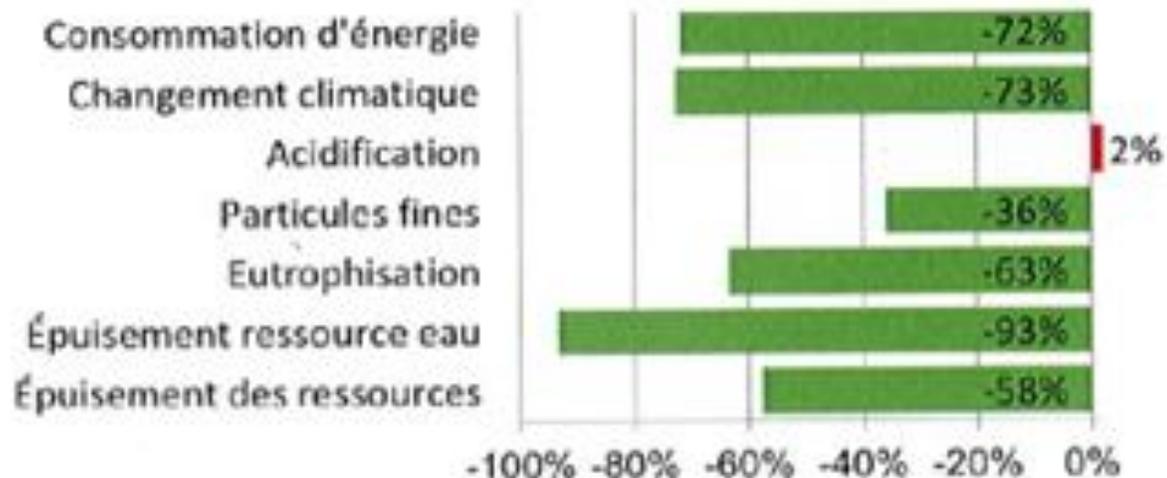
*Responsable Stratégie d'atténuation, Prospective,
Recherche, Innovation*

Direction régionale Ile-de-France de l'ADEME



Bénéfices environnementaux ATTENDUS

ACV permettant de comparer le bénéfice environnemental de l'utilisation d'urino-fertilisant pour la production d'1kg de blé avec une production classique (Azote Haber-Bosch et traitement des déjections humaines dans les stations d'épuration)



Impact relatif de la filière lisain en comparaison des pratiques actuelles

Eau des toilettes	- 24% de la consommation d'eau des ménages
Consommation totale d'énergie du secteur agricole français	- 19 %, en intégrant la production d'engrais azotés, l'extraction minière, l'évitement sur le système d'assainissement (ACV pour une Unité Fonctionnelle (UF) de 1 kg blé)
Economies en ressources minérales et fossiles	- 70 % par rapport au système actuel (UF de 1 kg blé)
Impact sur le changement climatique	- 8 % de l'impact total de l'agriculture française (UF de 1 kg blé)
Protection de la ressource en eau	Limitation des phénomènes d'eutrophisation ou de marées vertes

Quelques PROJETS EXPERIMENTAUX en Ile- DE-France FINANCES PAR L'ADEME

URINAGRI : Etude visant à préciser les conditions et moyens d'une intégration systémique à faible coût technologique de la récupération des urines dans des nouveaux projets urbains en s'appuyant sur un premier bâtiment expérimental en cours de construction par l'EPA Paris-Saclay

Portage : Terre et Cité (91)

Principaux résultats :

- 32 acteurs enquêtés
- 7 agriculteurs entretenus
- 2 exploitations céréalières impliqués
- 3 campagnes d'épandage
- Intérêt et volonté d'un passage à l'échelle de la plupart des acteurs enquêtés
- 2 principaux freins émergents : désirabilité sociale et risques inhérents à la présence de résidus médicamenteux dans les urines.



Quelques PROJETS EXPERIMENTAUX en Ile- DE-France FINANCES PAR L'ADEME

ENVILLE : Conception d'objets et protocoles low-tech, désirables et appropriables par les habitants pour favoriser une filière citoyenne de collecte et de valorisation agricole de l'urine humaine via une logistique locale reposant sur les espaces urbains déjà fertilisés (agriculture urbaine, espaces verts, etc.), et sur les flux de transport déjà existants (réseaux de distribution type AMAP ou autres circuits-courts)

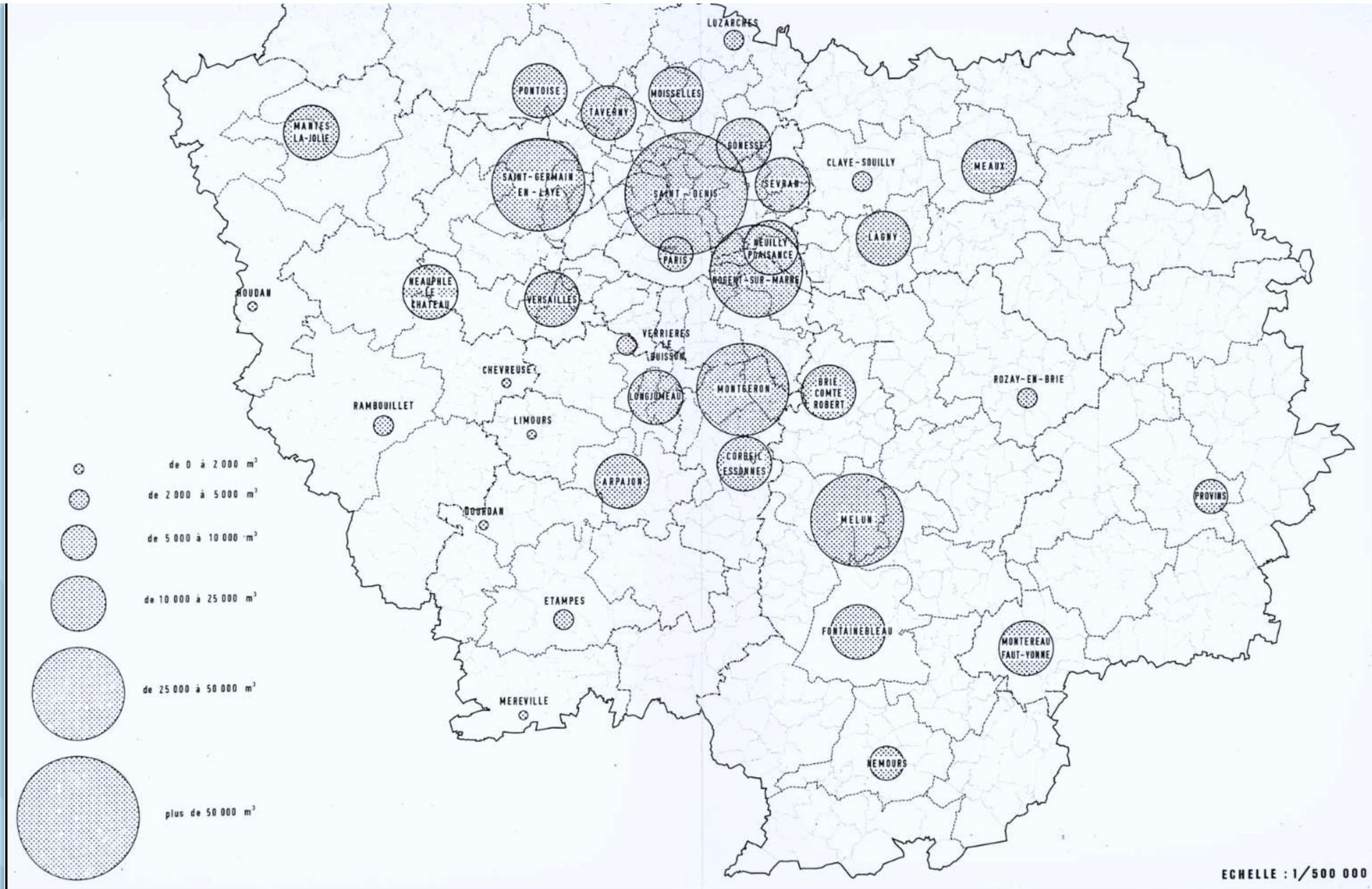
Portage : Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (94)

Principaux résultats :

- 3 500 litres d'urine valorisés en agriculture
- 70 000 litres d'eau économisés (chasses non tirées)
- 20 habitants qui collectent leur urine
- 1 ferme partenaire
- 1 rapport disponible en libre accès : <https://www.leesu.fr/ocapi/les-projets/enville/>
- 1 modalité d'animation de la filière citoyenne à l'échelle francilienne en cours de réflexion



RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES VOLUMES DE VIDANGES EXTRAITS EN 1966



SYNTHESE ET CONCLUSIONS DE L'ETUDE

Mathilde BESSON

PWC

LE SOMMER

SOLAGRO



Séparer et valoriser les urines à grande échelle en Ile-de-France ?

Conditions, bénéfices, coûts et zones prioritaires



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 ?

Notre groupement



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

Estimation du gisement à l'échelle globale

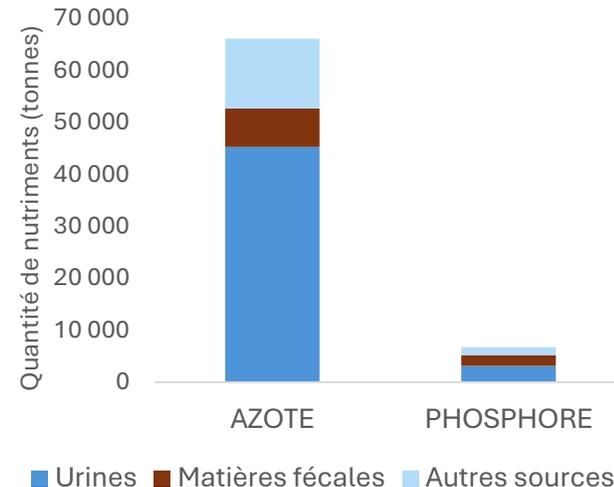
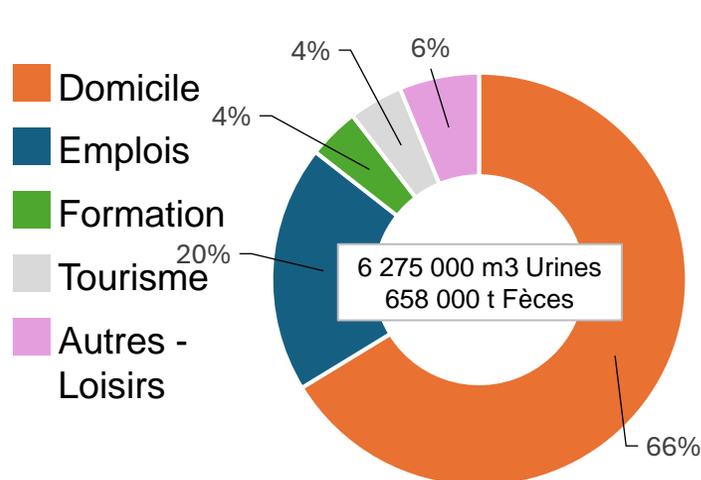
- **6,3 M m³** d'urines produites annuellement
- Les 2/3 sont produites dans les logements, 20% sont produites dans les lieux de travail
- **45 000 tonnes d'azote (N)** et **3 000 tonnes de phosphore (P)** (soit respectivement 68% et 46% du N et du P entrant dans le réseau d'assainissement)
- Tendancier : +7% d'augmentation à horizon 2045



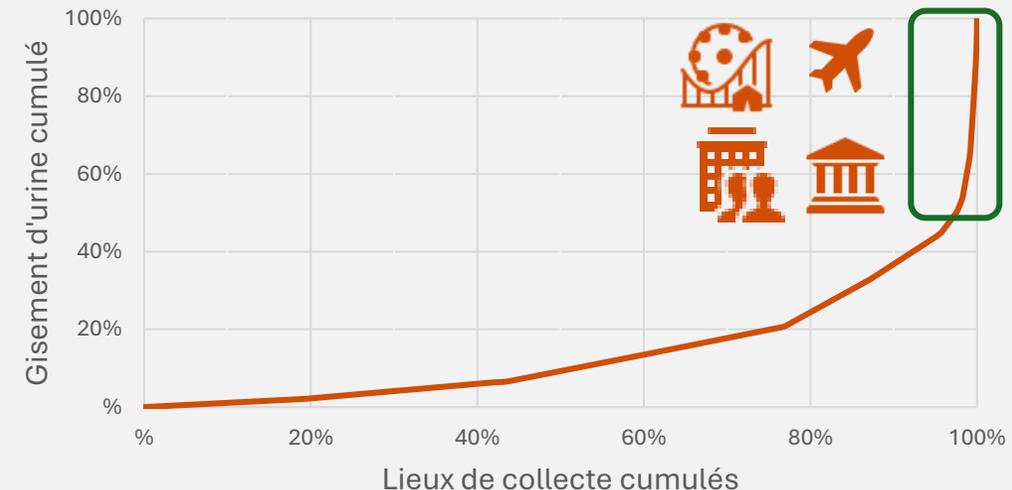
Priorisation des gros gisements

- 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 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

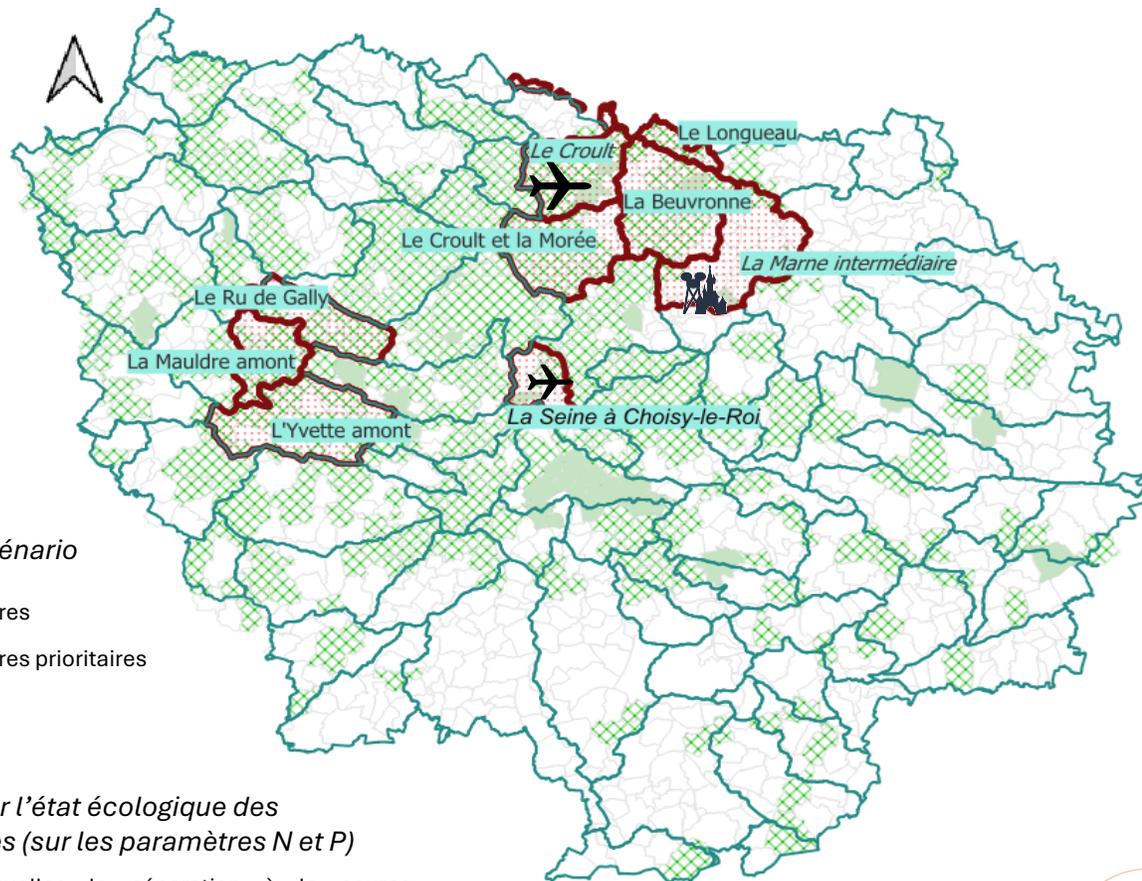
Zones urbaines

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 »



Résultats de l'analyse multicritères issue du scénario

- Bassins versants de rivières
- Bassins versants de rivières prioritaires

Résultats du scénario sur l'état écologique des masses d'eau réceptrices (sur les paramètres N et P)

- Communes pour lesquelles la séparation à la source contribuerait partiellement à l'atteinte du bon état sur N et P
- Communes pour lesquelles la séparation à la source permettrait, sans nouvel investissement dans les STEP, d'atteindre le bon état sur N et P
- Communes dont les masses d'eau réceptrices sont déjà en bon état

Analyse multicritère

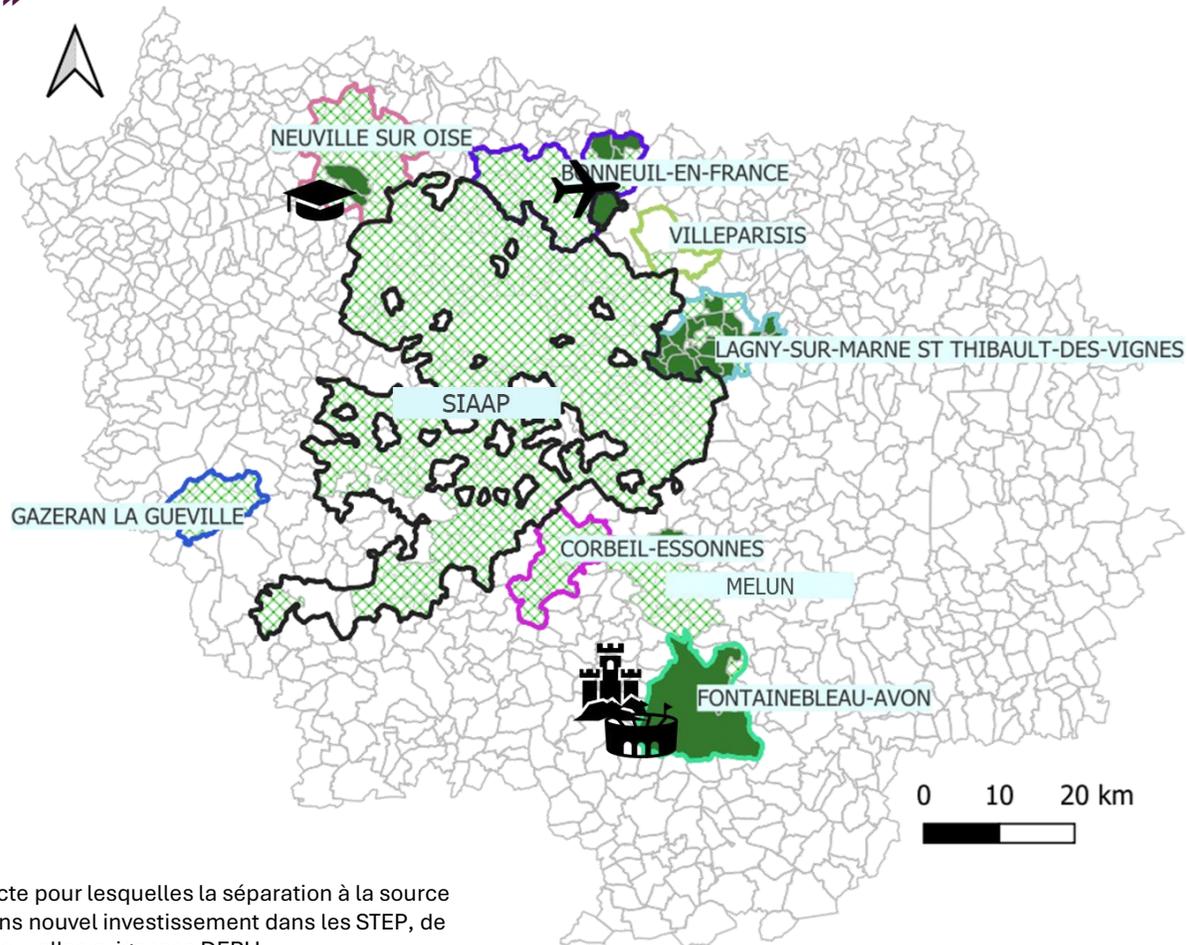
- 1. Pression actuellement exercée par les systèmes d'assainissement** sur les masses d'eau (indicateur retenu : ratio P/Q)
- 2. Volume d'azote évité en station d'épuration** grâce à la séparation à la source (indicateur retenu : tonnes d'azote séparées par an)
- 3. Contribution à l'amélioration de l'état 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 2 072 tonnes d'azote par an à partir de 2045.

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 »



 Zones de collecte pour lesquelles la séparation à la source permettrait, sans nouvel investissement dans les STEP, de répondre aux nouvelles exigences DERU

 Zones de collecte pour lesquelles la séparation à la source contribuerait partiellement

 Communes déjà en conformité

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%



Quelle place pour les urinofertilisants dans le système agricole francilien ?

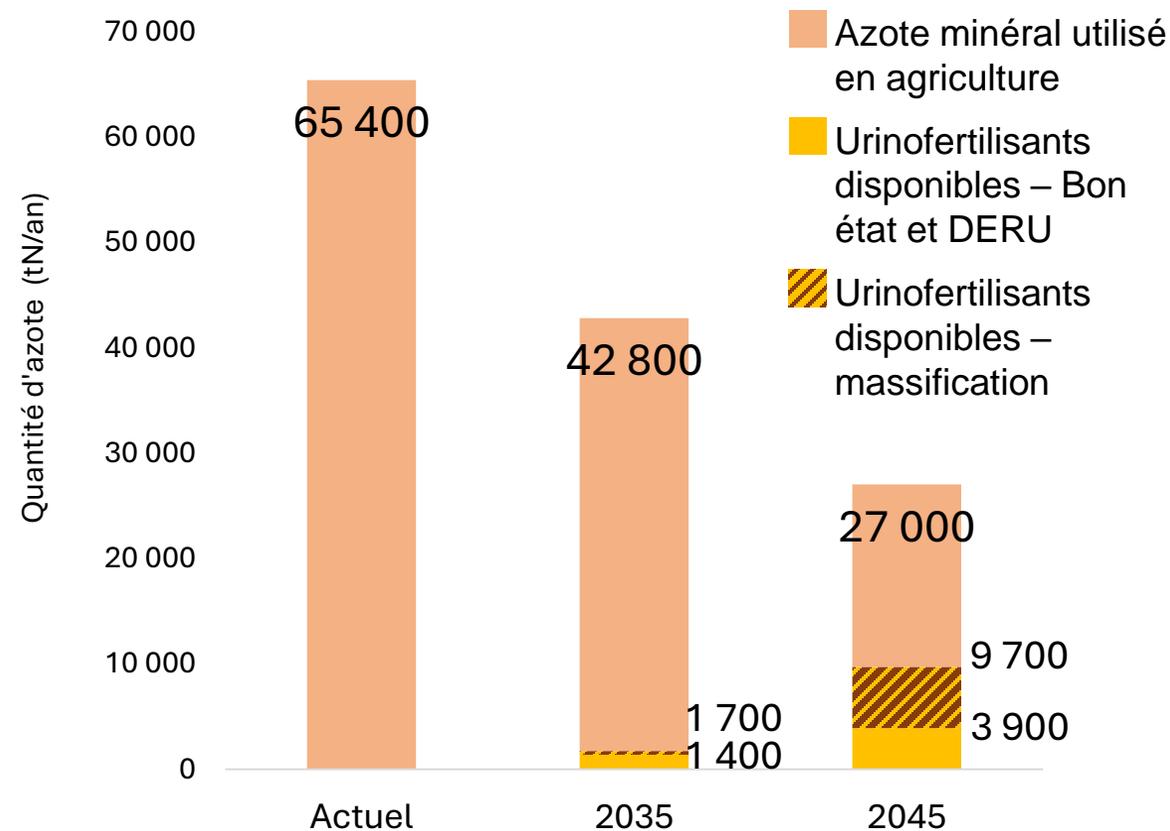
Substituer des engrais

- 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**

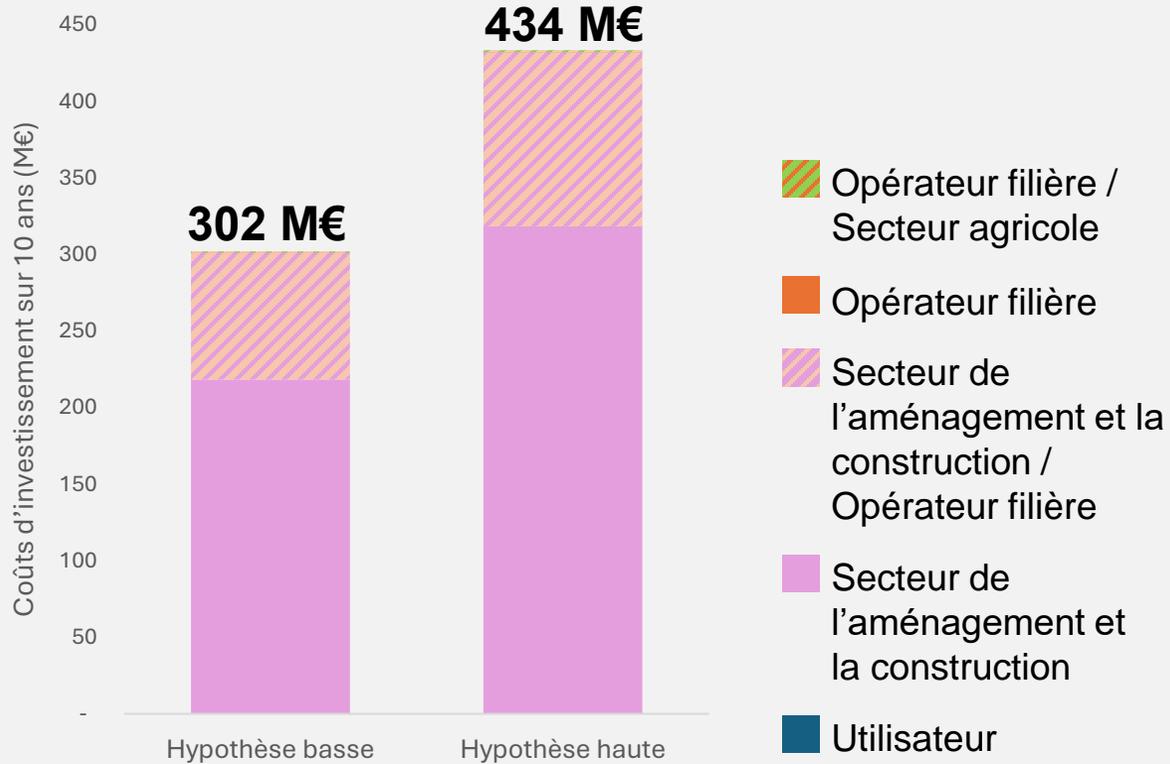
Opportunités de substitution de l'azote minéral utilisé en agriculture par des urinofertilisants, dans une trajectoire de transition agroécologique



Loin d'être un frein aux filières de séparation à la source, l'utilisation d'urinofertilisants en agriculture pourrait être un levier de souveraineté alimentaire d'autant plus marqué que la transition agro-écologique sera prononcée.

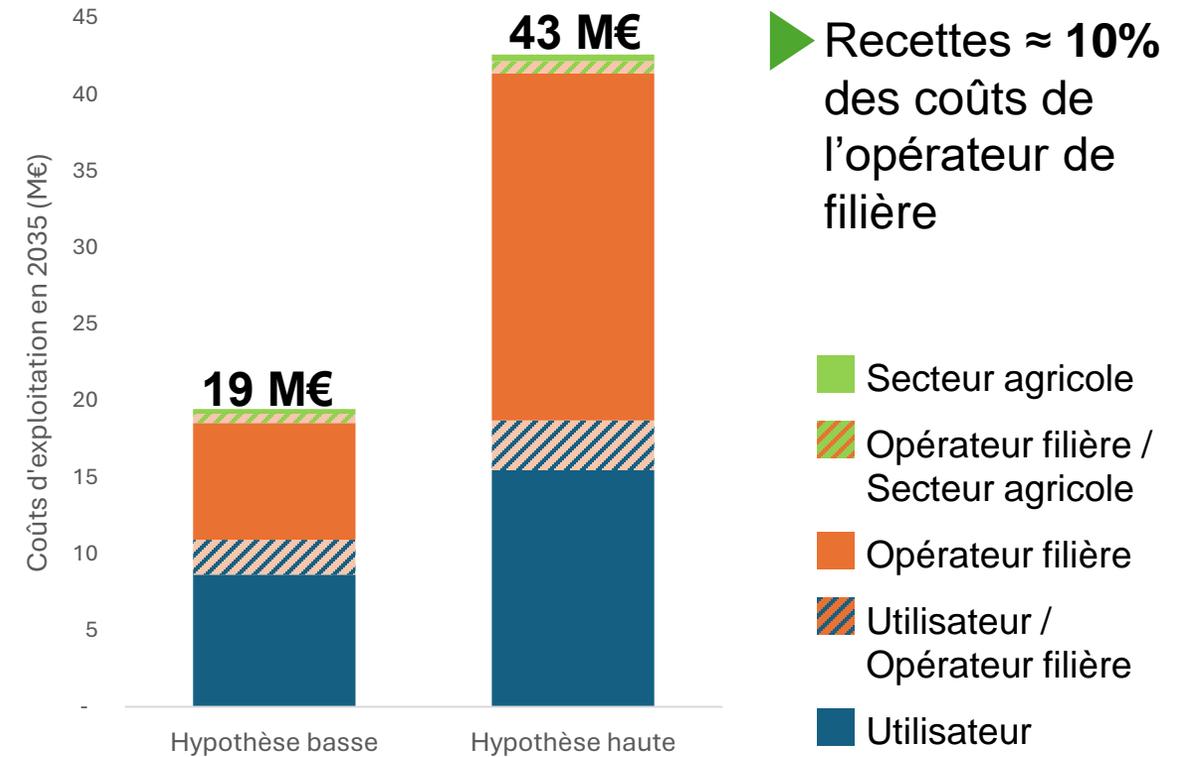
- Un investissement de 400 M€ serait nécessaire dans les 10 ans, avec des coûts d'exploitation comparables à ceux de la filière biodéchets

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 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



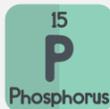
Un renforcement de la souveraineté alimentaire et de la résilience des exploitations agricoles face aux crises

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



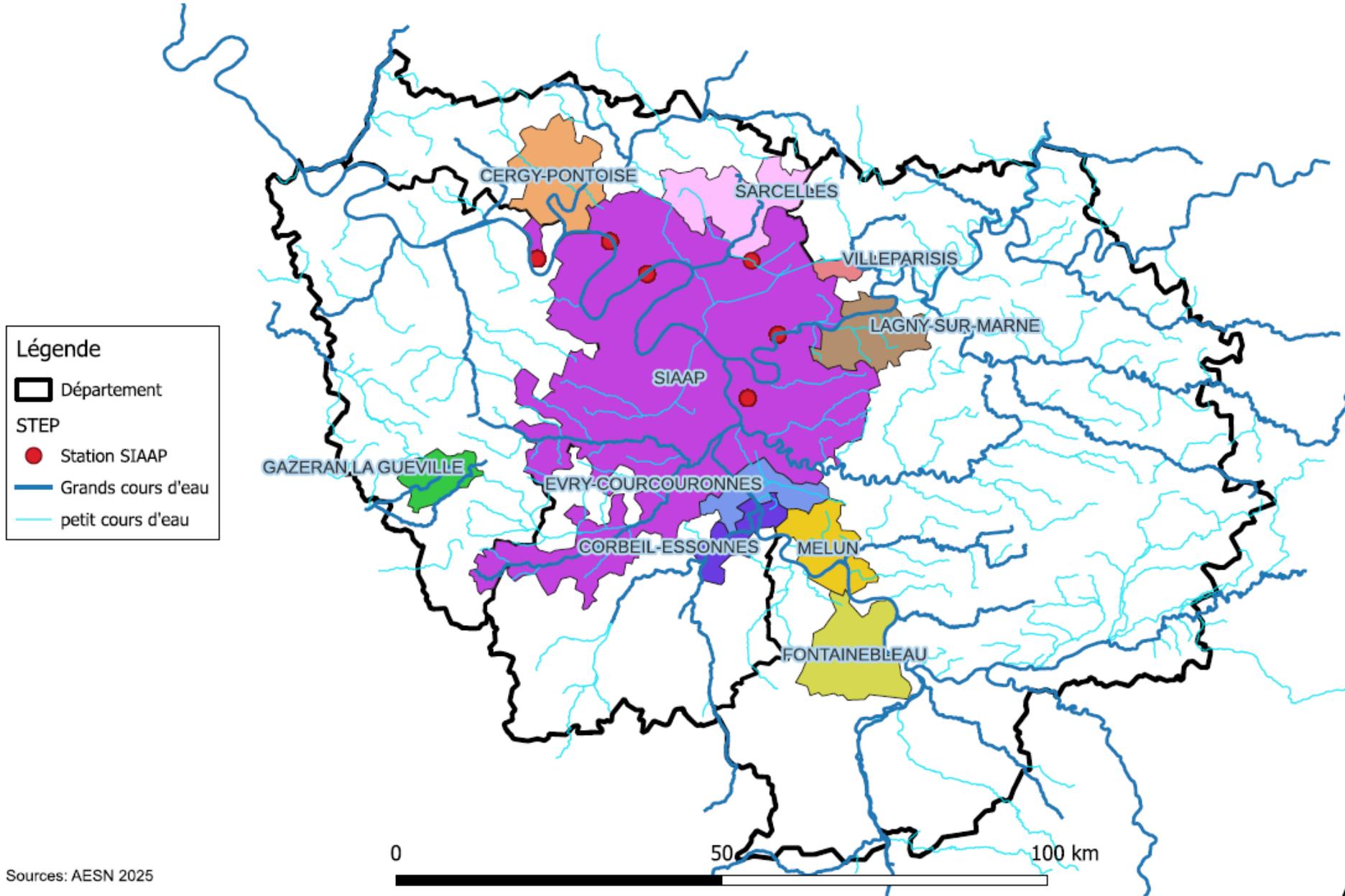
Des investissements partiellement évités pour la mise à niveau des STEP

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

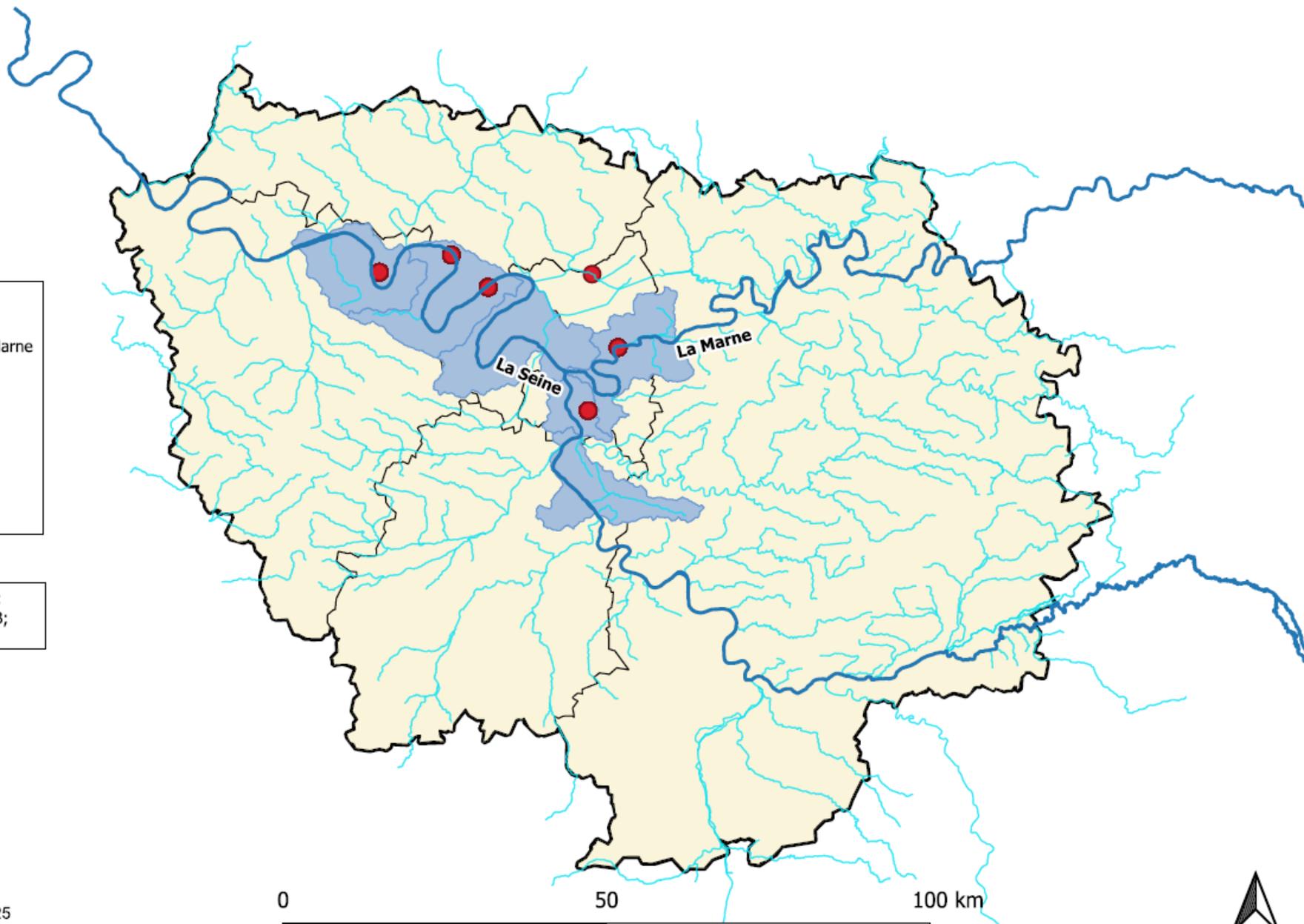
Merci de votre attention,



ZCE prioritaires dans la mise en place de la séparation à la source des urines



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

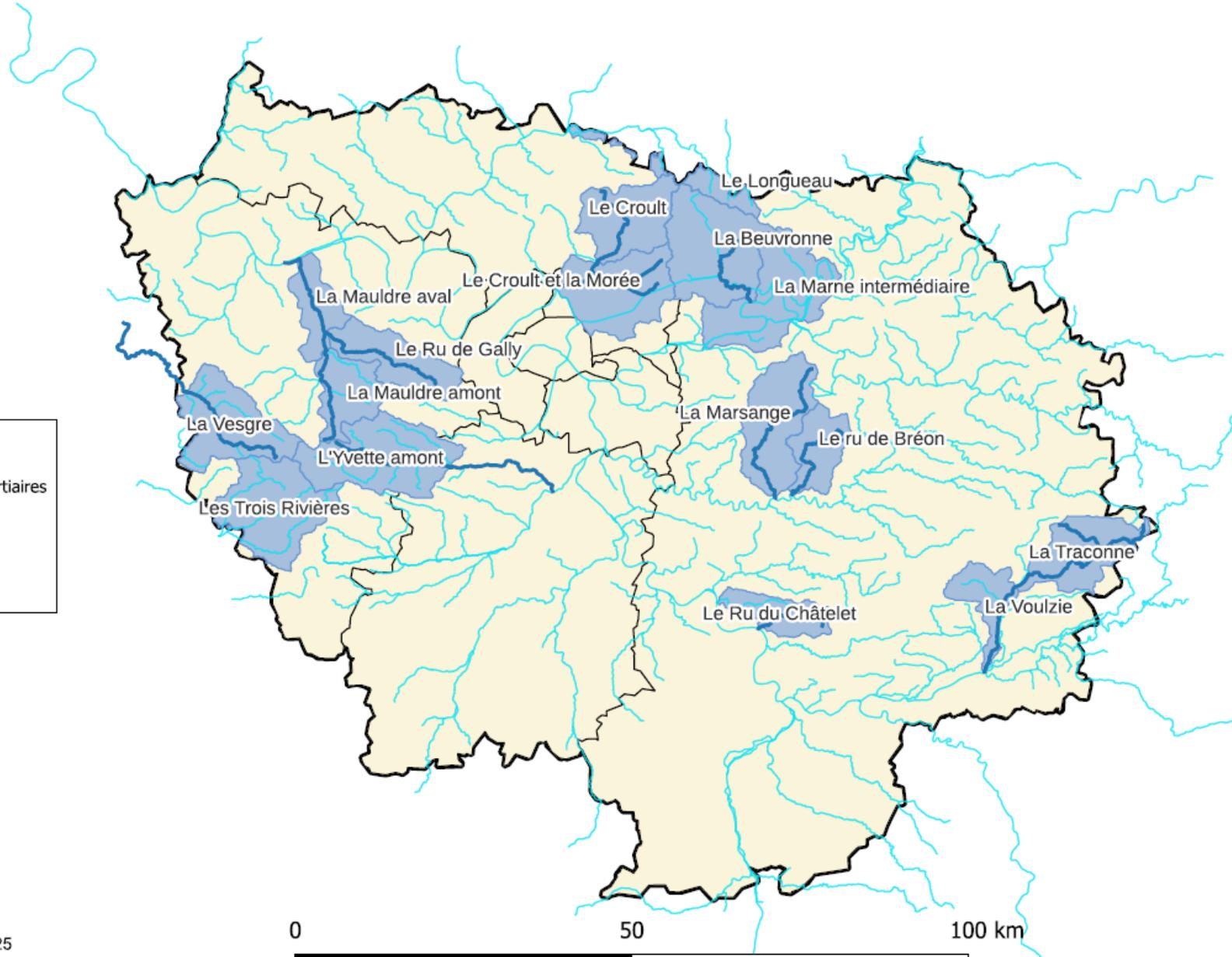


Légende

- La Seine et La Marne
- Masse d'eau idf
- Département
- ▭ Regions
- STEP
- Station SIAAP

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

Bassins versants des petits cours d'eau prioritaires pour la mise en place de séparation à la source d'urines





ECHANGES

RÉALISATIONS ET RETOURS D'EXPÉRIENCES

Séquence animée par

Emmanuel MORICE

Chef du service paris petite couronne

AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE



LA COLLECTE SÉLECTIVE DES URINES DANS LA ZAC SAINT-VINCENT-DE-PAUL (PARIS 14ème)

Camille LAMELOT

Cheffe de projets innovants eau et assainissement

Direction de la propreté et de l'eau

VILLE DE PARIS

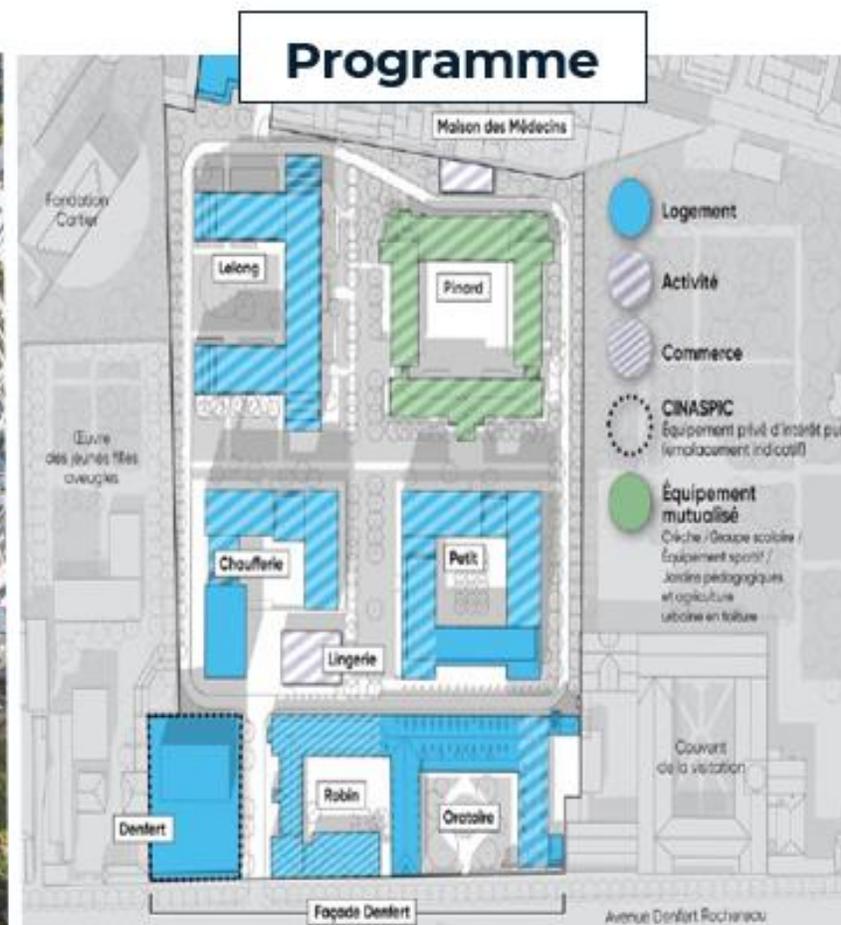
Programme OCAPI - LEESU, ENPC



01

**Présentation de la ZAC
Saint-Vincent-de-Paul**

Programmation



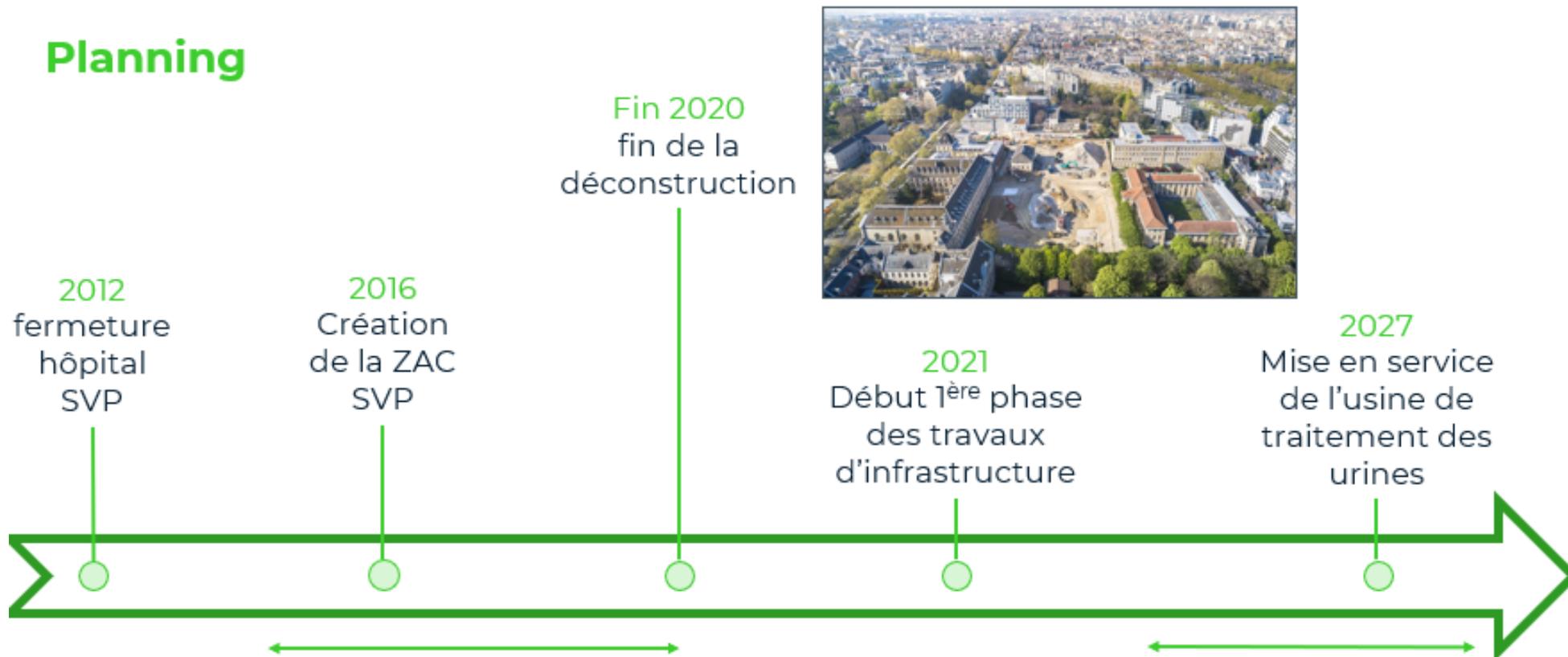
Aménageur : P&MA

60% du bâti existant réhabilité
+ 4 îlots contemporains

10 lots :

- logements (40200m² ~ 600 logements)
- activités et commerces (9200m²)
- équipements culturels (4000m²)
- équipements publics (5000m²)

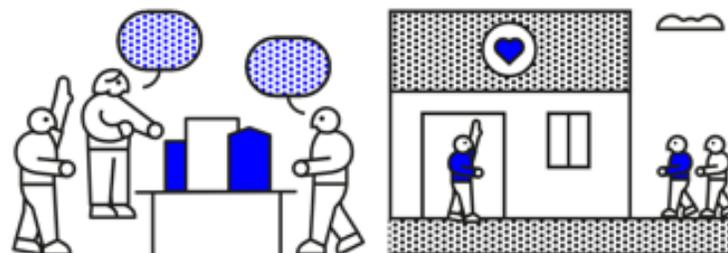
Planning



2015-2020
Occupation par les Grands Voisins

2024-2029
Travaux bâtiments

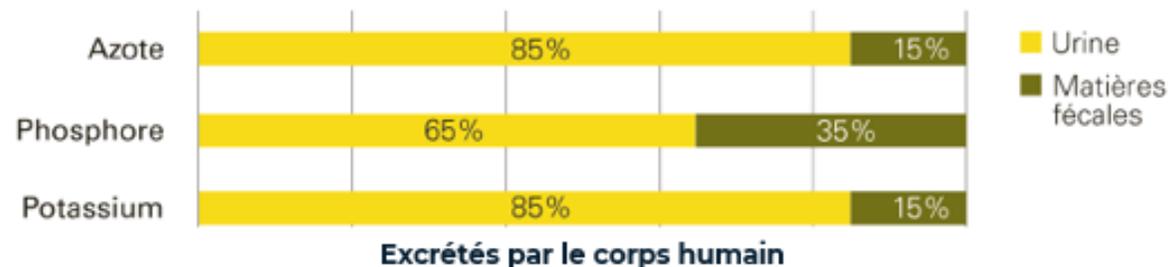
2016-2020
Réflexion autour des expérimentations écologiques et solidaires



02

Gestion des urines sur la ZAC Saint-Vincent de Paul

Wanted : les urines !



Production d'engrais agricoles

- engrais de synthèse
- issus d'extraction minière hors Europe.
- pollution
- éléments non renouvelables
- dépendance extra-européenne

Gestions des urines

- Urines = riches en azote et phosphore
- tout à l'égout puis stations d'épuration (traitements partiels)
- pollution
- énergie
- saturation des stations d'épuration

Et si nos urines devenaient un engrais ?



Renforcer la résilience de Paris et de l'Ile-de-France
Développer l'économie circulaire du territoire
Soutenir l'innovation au service de l'environnement
Changer le paradigme du tout à l'égout

Genèse du projet

2016 : « démonstrateur écologique »

- ZAC « triple Zéro » : zéro carbone, zéro déchet, zéro rejet
- encourager les innovations sur le plan social et environnemental

2018 : nouvelle idée écologique

- la gestion séparative des urines se rajoute au programme d'aménagement
- étude de faisabilité

2019 : un peu de renfort

- AMO « stratégie urine »

2019-2020 : aller un peu plus loin

- schéma directeur



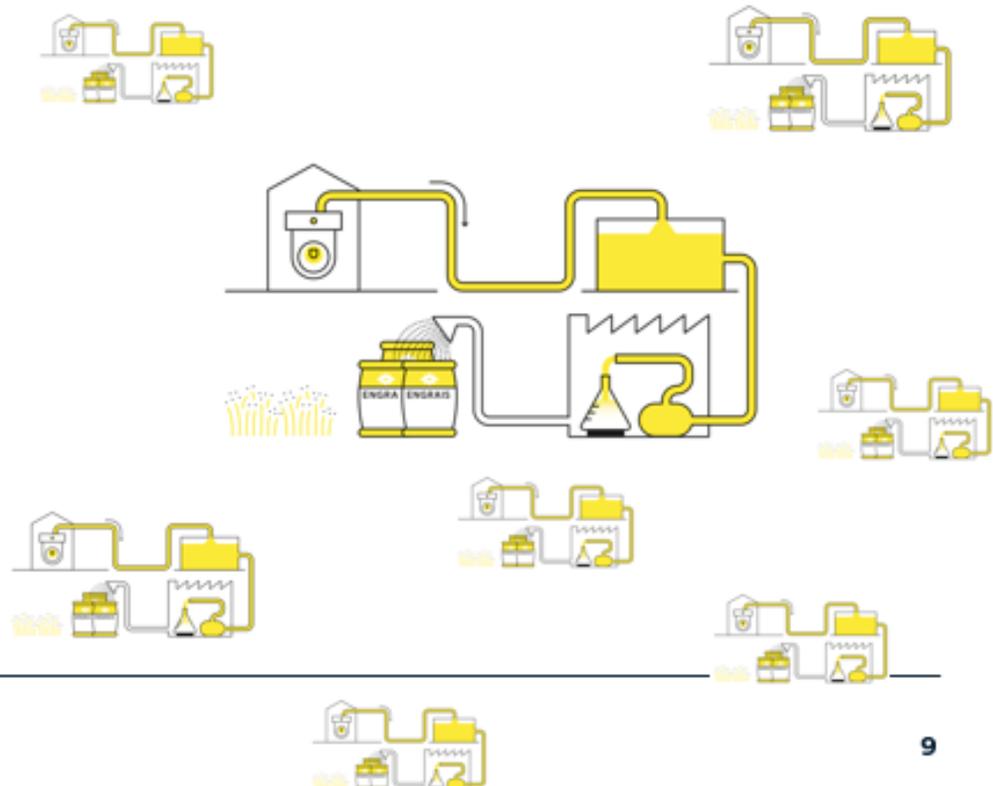
Oct. 2020 : c'est parti !

- Validation du projet « urines sur SVP » en Comité de pilotage de SVP (élus)

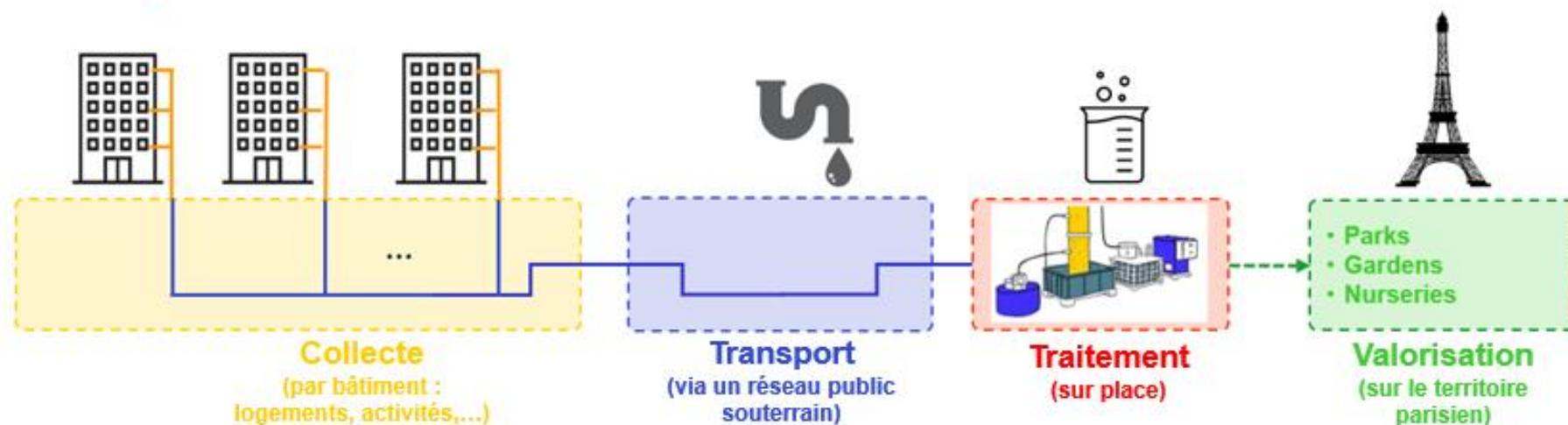


Objectifs de la gestion séparatives des urines sur SVP

- Structurer une nouvelle filière d'assainissement sobre en collectant à la source l'urine pour tous les genres ;
- Intégrer le système de collecte à l'architecture et à l'espace public en s'assurant de sa réversibilité ;
- Vérifier le modèle économique et définir un mode de gouvernance pour l'exploitation ;
- Développer la valorisation de l'urine par la production d'engrais ;
- Sensibiliser les usagers à la démarche ;
- Réaliser le suivi et évaluer la mise en œuvre dans une perspective de répliquabilité.



Parties prenantes



Équipements

- Toilettes à séparation
- Réseau d'urine

- Réseau d'urine
- Station de pompage
- Cuves
- Autres équipements

- Usine de traitement des urines
- Cuve d'engrais

- Équipements d'épandage
- Véhicules de pompage
- Cuves d'engrais

Gestion de projet

Promoteurs **P&Ma**

P&Ma


PARIS


PARIS

Financements

Promoteurs  
PARIS

 
PARIS

 
PARIS

 
PARIS

Exploitation

Bailleurs sociaux,
syndicat de copropriété 
PARIS

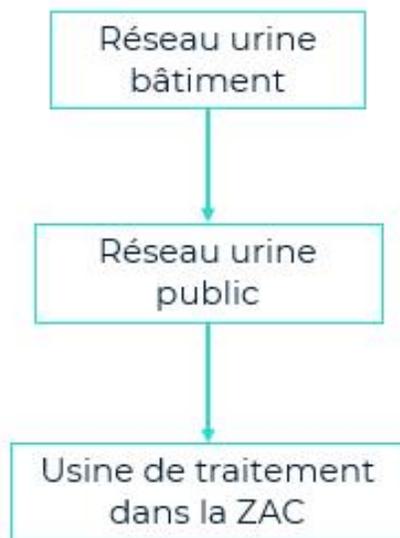

PARIS


PARIS

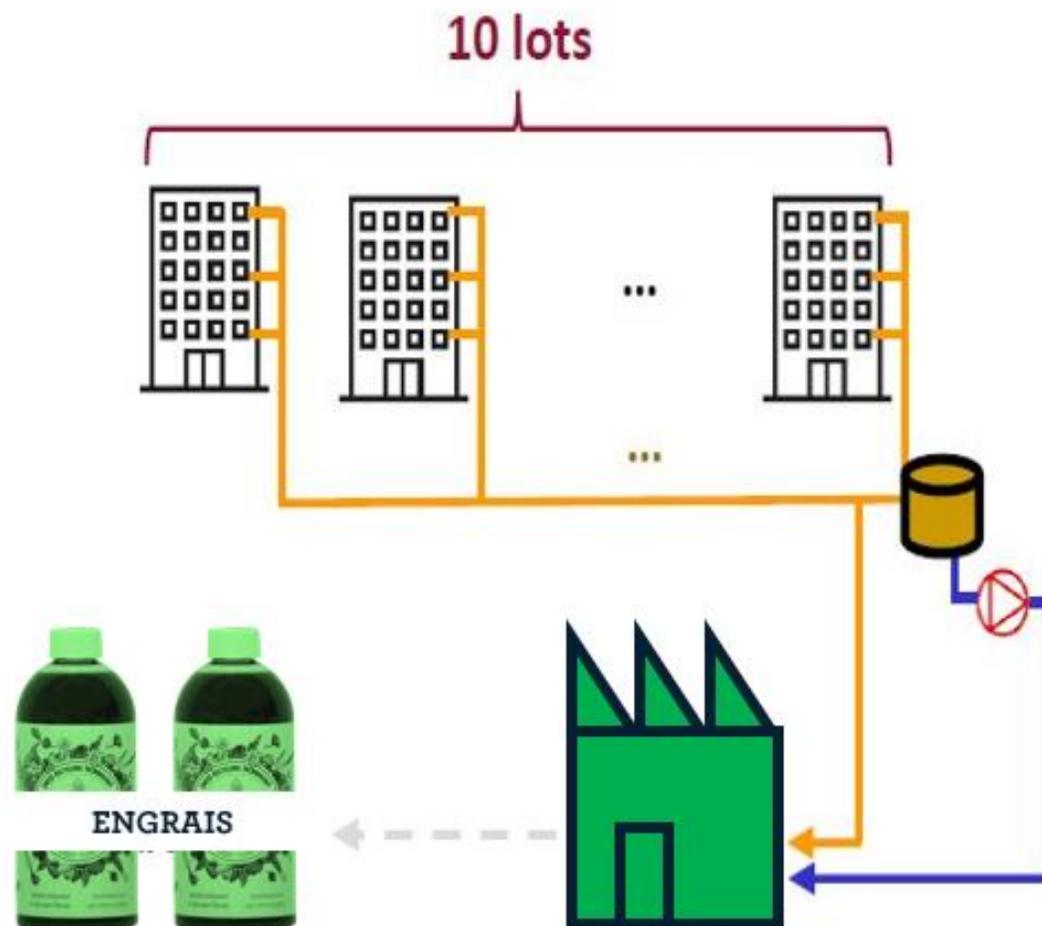

PARIS

Transport de l'urine sous l'espace-public

Principe général



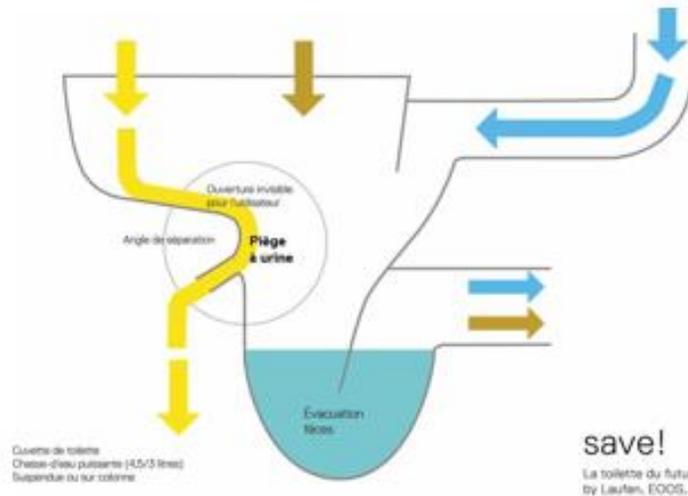
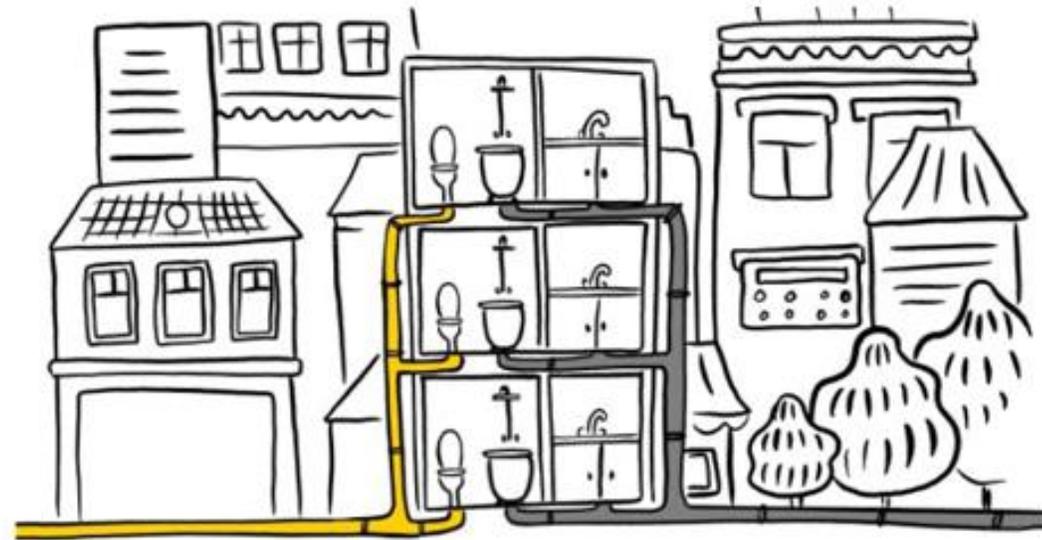
Volume collecté ~ 1.900L/jour d'urine



Collecte des urines dans les bâtiments

- Des toilettes séparatives
- Des urinoirs secs masculins et féminins
- Un réseau séparatif d'urine

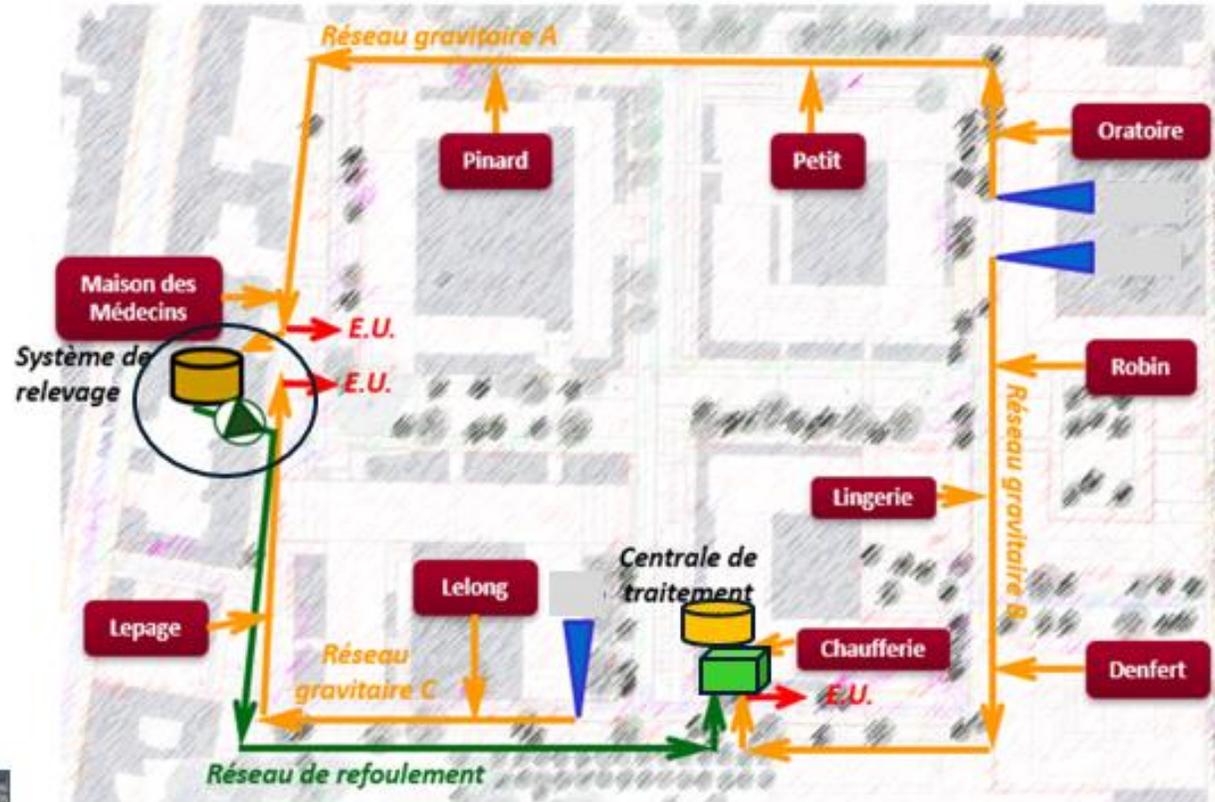
Ces toilettes, urinoirs et réseau nécessitent des nouveaux comportements des usagers.



Transport de l'urine sous l'espace-public

Structure du réseau public

- canalisations gravitaires transportent les urines vers les points bas de la ZAC
- canalisation de refoulement
- station de pompage en point bas de ZAC
- Cuves
- ▶ Chasses



Travaux en cours

Fabrication d'engrais

Local technique

- Local situé dans le lot « Chaufferie »
- Situé au sous-sol avec accès direct sur une cours anglaise
- 70 m²

Cuves enterrées

- Cuve urines 10 m³
- Cuve engrais 20 m³

Technologie de traitement de l'urine

- process de traitement par stabilisation de l'azote, filtre à charbon et concentration
- traitement jusqu'à 2 m³/jour
- Production d'un engrais naturel (estimation : 15L d'urine -> environ 1L d'engrais)

Fabrication d'engrais

Marché global de performance

- pour conception, réalisation, exploitation et maintenance de l'usine de traitement et de valorisation de l'urine + exploitation et maintenance du réseau d'urine installé
- Lancement automne 2025
- Démarrage 2026

Utilisation :

- en interne : dans les espaces verts de la Ville de Paris (tests en cours)
- en externe : distribution, vente à des particuliers ou agriculteurs
- Questionnements logistiques associés : choix des sites à fertiliser, adaptation du matériel, stockage, mode de livraison, ...



Diffusion de l'expérience

Projet européen P2Green

Élaborer une méthodologie commune de collecte et réutilisation des urines et matières fécales à l'échelle européenne

Programme recherche-action avec l'ENPC et le CEREMA

- Etude sur l'organisation des acteurs et la gouvernance mise en place en phases construction et exploitation
- Formulation de préconisations de mise en œuvre pour la généralisation de la collecte séparative des urines à la Ville

Participation à de nombreux événements

- Colloques, conférences, etc
- Articles presse, podcast
- 1^{er} prix coup de cœur du jury du Paris de l'Innovation – édition 2024
- Cours à l'école

EAUX JAUNES LE PROJET DE NOUVEAU SIÈGE DE L'ESA

Laurent JAUNIAUX

Chef de projet

AGENCE SPATIALE EUROPEENNE



Eaux Jaunes @ ESA Headquarters

Séminaire Agence de l'eau - 9 septembre 2025

Laurent Jauniaux – ESA (Agence Spatiale Européenne) et Mohammed Yemmou - INGEROP



ESA UNCLAS

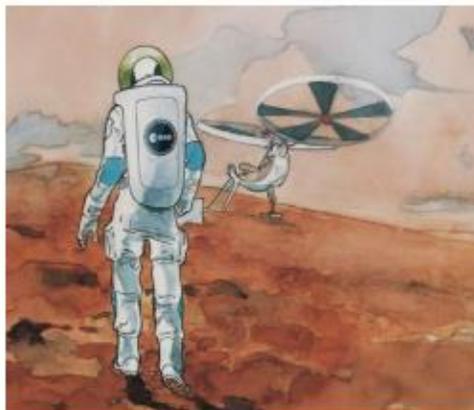
Le projet de nouveau siège de l'ESA



En juin 2017, le directeur général de l'ESA a été mandaté par le Conseil de l'ESA pour rénover et agrandir les locaux du siège de l'Agence (ESA HQ) situés rue Mario Nikis à Paris. L'intégration de technologies spatiales dans les infrastructures de l'ESA faisait partie de la vision et des objectifs de ce projet ambitieux.

« Le siège de l'ESA est un bâtiment ultramoderne au service de la transition verte, œuvrant pour une vie plus durable sur Terre et reflétant le rôle et les aspirations de l'ESA tant dans l'espace qu'en ce qui concerne l'environnement. »

« Le siège de l'ESA est une vitrine de ses activités, un espace de travail qui démontre que l'ESA est une entité innovante, dynamique et tournée vers l'avenir. »



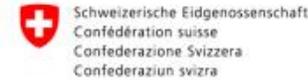
La gestion des urines a été rapidement identifiée comme un domaine de recherche clé pour soutenir l'exploration spatiale avec équipage, en particulier dans le cadre du projet MELiSSA (Micro-Ecological Life Support Alternative).

La séparation des eaux usées à la source et leur traitement dans une installation dédiée sur site permettent de produire un concentré de nutriments à utiliser comme engrais pour l'agriculture et de l'eau distillée (potentiellement) réutilisable.

L'initiative MELiSSA et le soutien du projet BASS



VunaNexus AG est une société sœur de VUNA GmbH, une entreprise dérivée de l'Institut fédéral suisse des sciences et technologies aquatiques. L'Eawag, à Zurich, est un partenaire du consortium du projet MELiSSA.



MELiSSA est l'initiative européenne pour des systèmes de survie circulaires et hautement régénératifs, visant à produire de l'oxygène, de l'eau, de la nourriture et des matériaux à partir des déchets de mission et, par conséquent, à atteindre le plus haut degré d'autonomie dans l'espace.

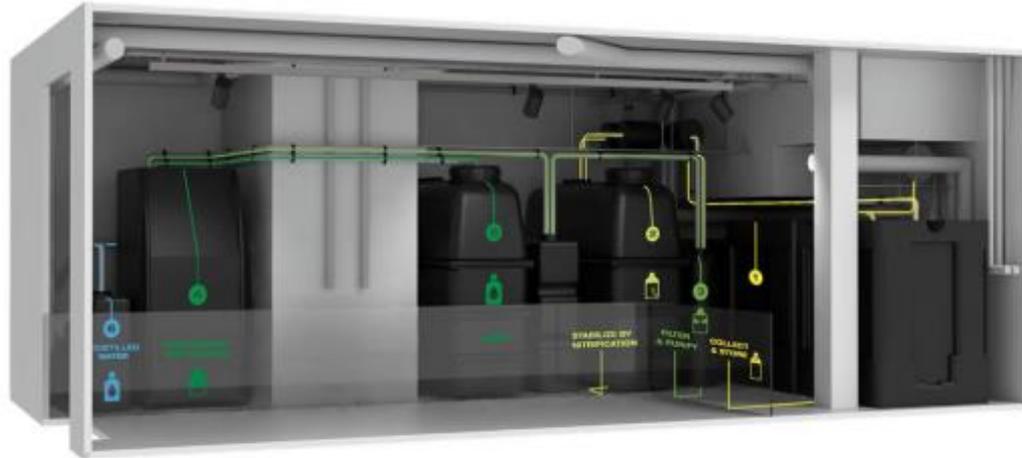
Soutien commercial de l'ESA Space Solutions

VunaNexus a été sélectionné pour mettre en œuvre un projet de démonstration BASS (Business Applications and Space Solutions). Il s'agit d'un programme de l'ESA qui co-finance des entreprises désireuses de développer des solutions commerciales utilisant des technologies et/ou des données spatiales. Le siège de l'ESA accueille la première unité pilote prévue pour les essais opérationnels.

L'objectif du projet BASS de l'ESA est de démontrer que ces solutions et les services associés sont technologiquement viables et économiquement durables. Le système de traitement est actuellement installé sur 6 grands projets d'infrastructure en Europe et de nombreux autres sont à venir, avec un fort potentiel pour les grandes infrastructures agricoles (par exemple, la réduction des émissions d'ammoniac).



Le process VunaNexus



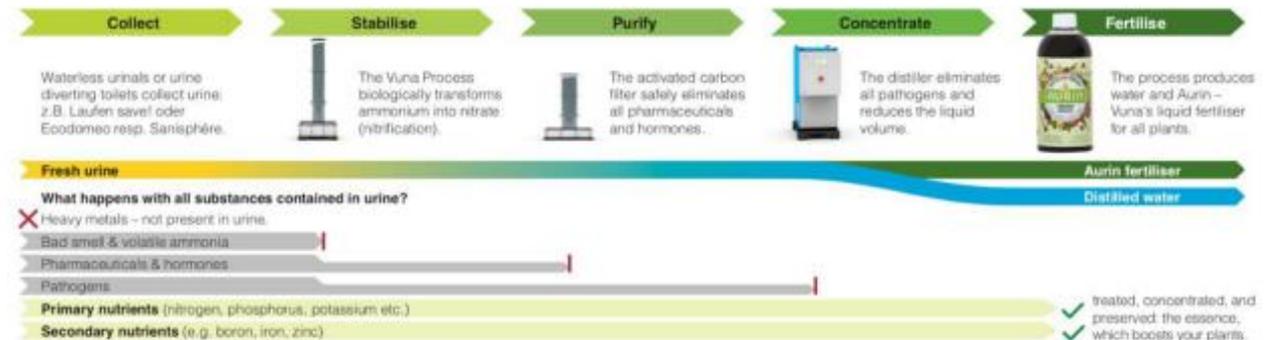
L'urine collectée dans les urinoirs et les toilettes séparatives subit des traitements biologiques et physiques, éliminant les odeurs et les polluants tels que les produits pharmaceutiques et les agents pathogènes de manière sûre.

Les nutriments concentrés qui en résultent forment le produit fertilisant final appelé Aurin. Le système n'a besoin que d'urine, d'air et d'électricité comme intrants, et génère de l'Aurin et de l'eau distillée comme extrants.

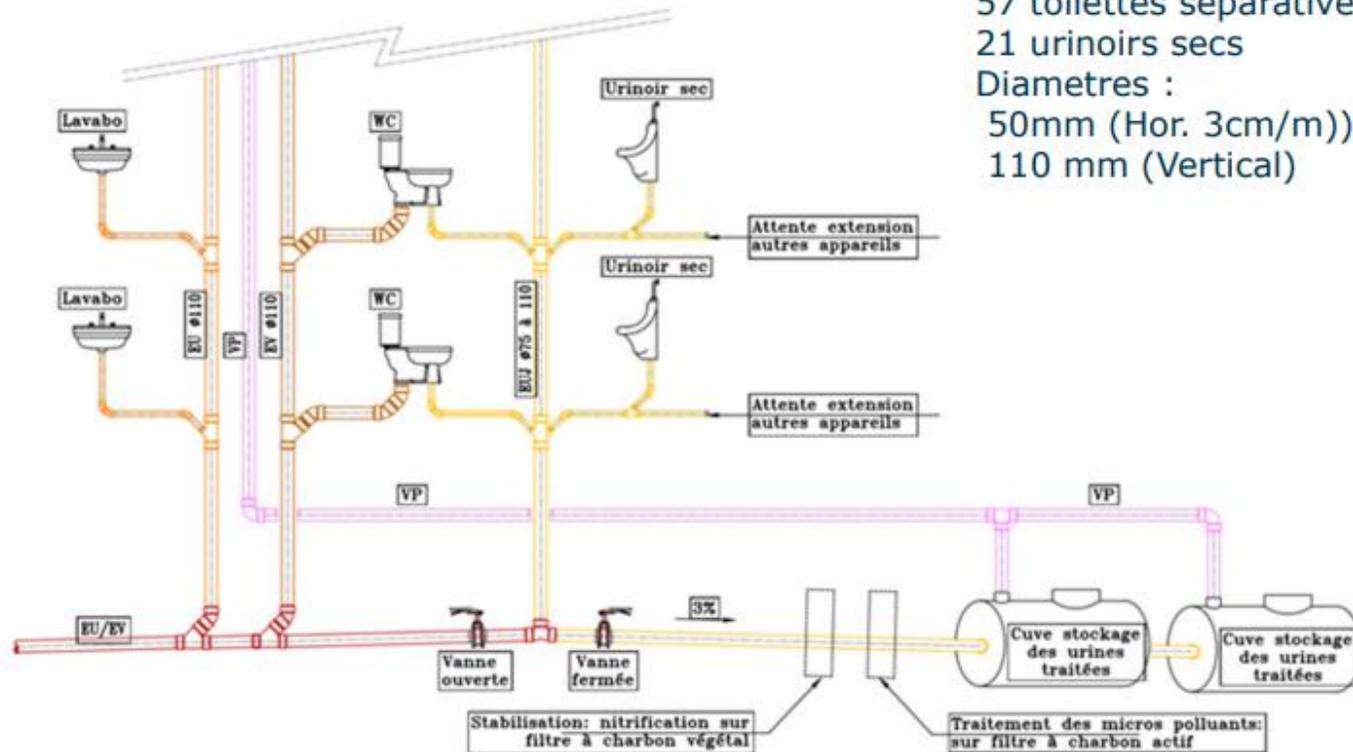
Traitement de l'urine au siège de l'ESA

Au sous-sol du nouveau siège, la station d'épuration recycle les nutriments contenus dans l'urine.

Le processus a été développé et installé par la société suisse VunaNexus AG, qui propose cette technologie unique et le service associé pour les bâtiments situés dans des centres denses.



En pratique - la collecte



57 toilettes séparatives
 21 urinoirs secs
 Diamètres :
 50mm (Hor. 3cm/m)
 110 mm (Vertical)



En pratique – le traitement



Système : NX-500,
stockage urine 2m³,
stockage fertilisation 500l.



En pratique – Informations Projet

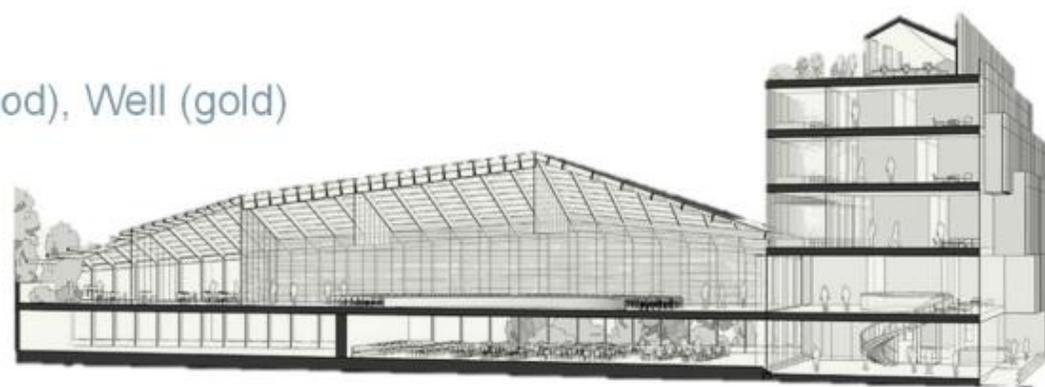
Siège de l'ESA :

Paris 15,

11592m² (ERP et code du travail),

Projet de rénovation de 2018 à 2023.

Certifications : HQE (Excellent), Breeam(Very Good), Well (gold)

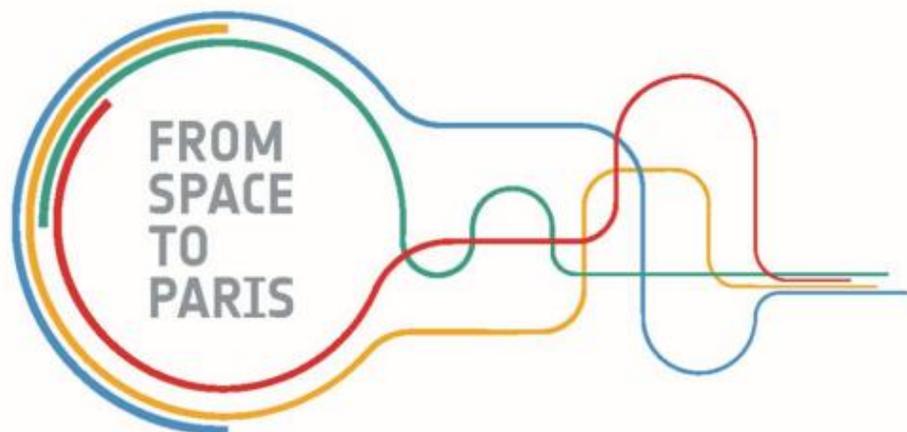


Collecte des Eaux Jaunes :

MoE technique : Ingerop, Travaux : Sogelym/Ingerop , Entretien et Maintenance : SAMSiC et SNEF

Traitement des Eaux Jaunes :

MoE ESA et VunaNexus, Travaux VunaNexus, Maintenance VunaNexus (les deux premières années)



Contacts :

ESA Paris

Laurent Jauniaux
Tél. : (33) 06 85 31 49 31
Email : Laurent.Jauniaux@esa.int
www.esa.fr
@esa_fr

INGEROP

Mohammed Yemmou
Tél. : (33) 06 24 04 62 96
Email : mohammed.yemmou@ingerop.com

VunaNexus AG

Nadège de Chambrier
David de Chambrier
Tél : (41) 79 816 41 90
www.vunanexus.com
Email : info@vunanexus.com

LE DÉVELOPPEMENT DE FILIÈRES CITOYENNES

Louise RAGUET

Designer

Programme OCAPI - LEESU, ENPC



Pourquoi développer des filières citoyennes ?

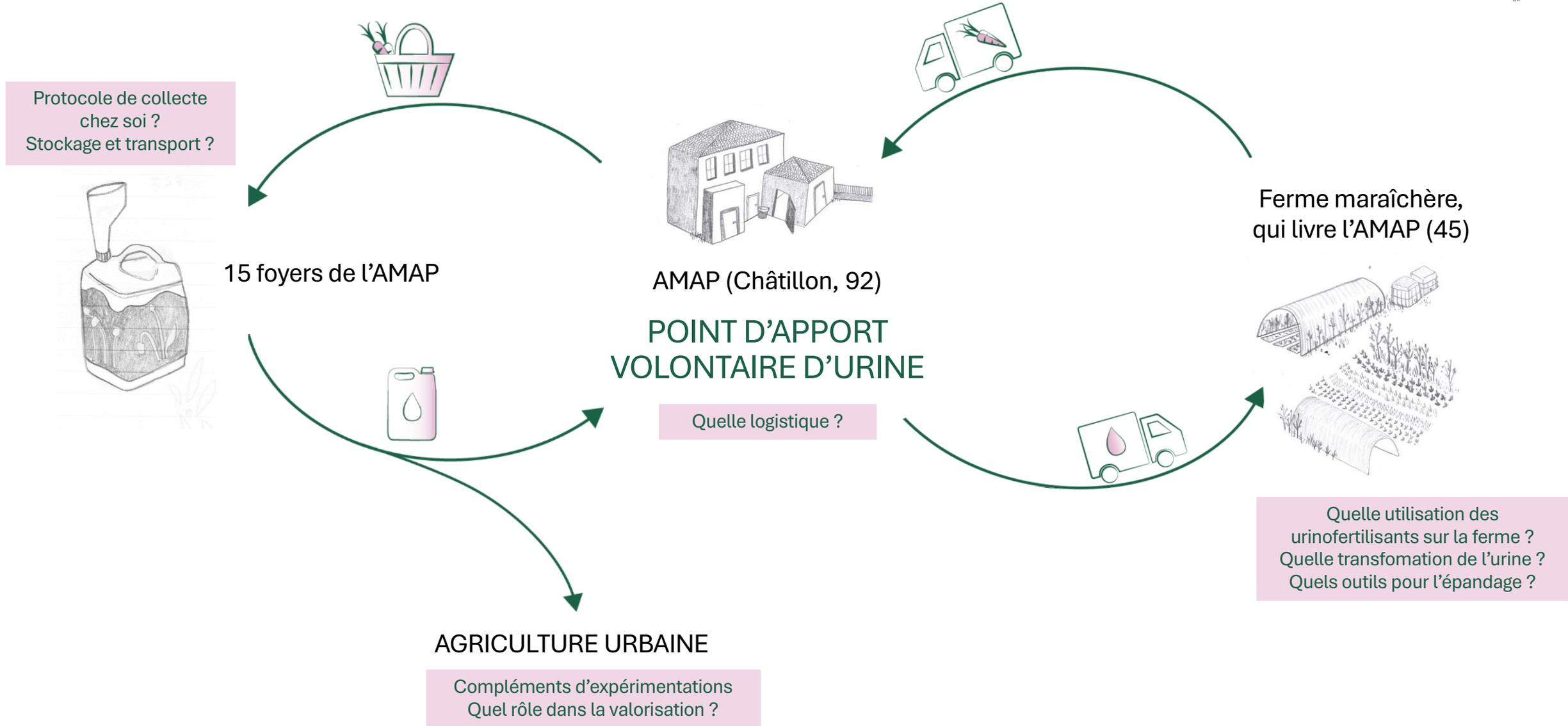
- Déjà des projets de grande ampleur en IDF (Quartier St-Vincent-de-Paul, Saclay)
- Peu de mobilisation des (futurs) usagers : les dispositifs sont « imposés »
- Uniquement dans les bâtiments neufs : **comment inclure l'habitat existant ?**
- Et comment répondre à la **demande citoyenne** ?



- Parallèle avec le compostage citoyen : flux faibles / impact socio-culturel fort
- Low-tech : sobre, simple, appropriable et conviviale
- Expérience concrète et effective : créer des **niches précurseurs**



La filière développée pour le projet enville



Conception **avec** les participants : habitants, membres de la ferme, etc.

POURQUOI DÉVELOPPER DES FILIÈRES CITOYENNES ?

1- Collecte de l'urine à domicile.



2- Chaque semaine, les participants déposent l'urine dans une cuve collective.



3- Une fois par mois, le maraîcher récupère l'urine lors d'une livraison.



4- Sur la ferme, stockage pour production de lisain.



Outils agricoles pour épandage lisain sur planches maraîchères

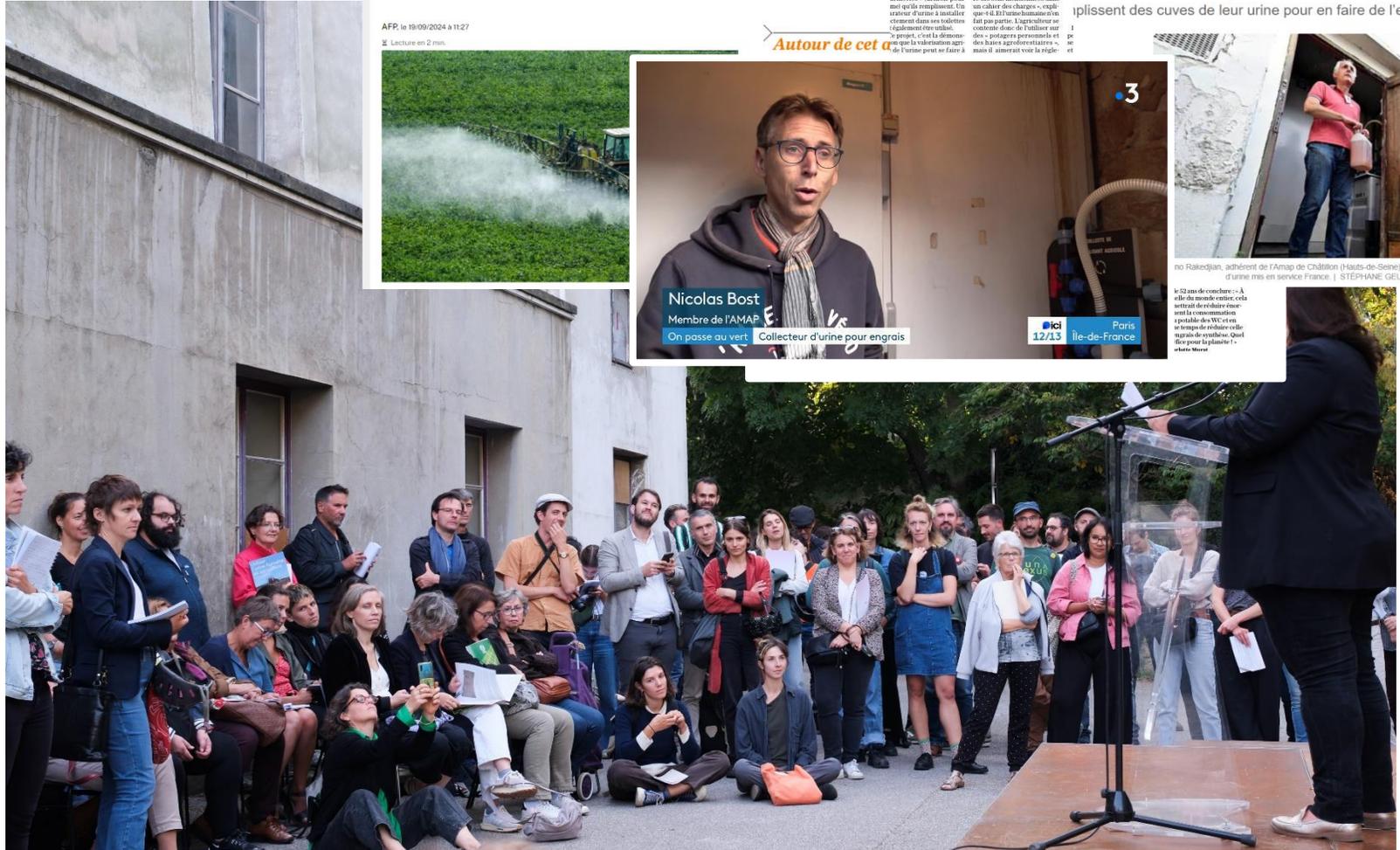
→ Injection dans le sol avant semis ou plantation pour limiter la volatilisation et augmenter les barrières sanitaires



→ Plans en libre accès, diffusion auprès de partenaires (Abiosol, l'Atelier Paysan...)

Inauguration officielle et diffusion du sujet

« Premier point d'apport volontaire d'urine en France » :
18 septembre 2024 : discours, visites, présentation d'objets..



Environnement

Vos urines, fertilisants de demain !

Le premier point de collecte d'urines de particuliers en France a été inauguré en septembre à Châtillon (Hauts-de-

se est notamment composé d'azote et de phosphore, indispensables à la croissance des plantes et pourrait remplacer les engrais chimiques, et ce, sans, car il s'agit là du premier point d'apport volontaire d'urinaires qui a été inauguré en septembre.

Incompatible avec le bio

s adhérents des "Radis ac", une association pour la mise en place d'un agriculture paysanne (Amapi) sont équipés de toilettes « osseuses » - l'urine pour être utilisée dans ses toilettes, également être utilisé. « C'est la démonstration que la valorisation agricole de l'urine peut se faire à

en bio, qui collecte les urines et les livre aux parcelles de légumes, chaque semaine. Traiter le retour du véhicule au fait pas à vide. Un temps de maturation est ensuite nécessaire pour permettre l'utilisation de l'urine comme fertilisant. 3 à 9 mois selon ce que vous vendez en faire et la culture sur laquelle vous voulez l'utiliser », explique ce colist qui est ingénieur agronome de formation.

« Mais pour l'instant, il n'y a pas l'urine accumulée sur ses cultures, de peur de perdre la certification bio ». « Les cultures utilisables en agriculture bio sont mentionnées dans un cahier des charges », explique-t-il. Et l'urine humaine n'est pas prise. L'agriculture se contente donc de l'utiliser sur des « légumes potagers et des haies agroforestières », se rassure-t-il avant de voir la rade-

LA CROIX

Du bidon d'urine humaine à l'engrais durable: une expérience locale qui compte faire des émules

AFP, le 19/09/2024 à 11:27
Lecture en 2 min.



Au tour de cet a



Châtillon, ville pionnière avec son collecteur d'urine humaine

première installation du genre en France. Chaque semaine, quelques milliers de litres d'urine sont collectés et utilisés pour faire de l'engrais naturel.



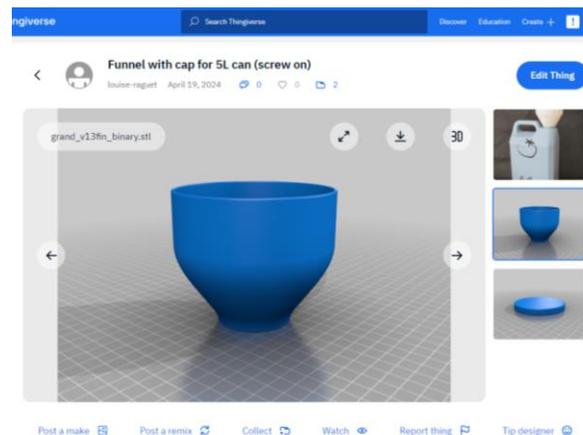
no Rakedjian, adhérent de l'Amapi de Châtillon (Hauts-de-Seine), devant le premier point d'apport volontaire d'urine mis en service France. | STEPHANE GEUFROI / QUEST-FRANCE

« 32 ans de recherche ». À elle du monde entier, cette volonté de réduire l'empreinte carbone des WC est en un temps de recherche et de développement. Quel sera le prochain ? - Article: Mireux

Documentation du projet et répliation

Outiller pour reproduire la filière :

- Fiches synthétiques des étapes de la filière sur le site Ocapi
- Rapport complet
- Modèle 3D de l'entonnoir à visser



Fort intérêt francilien et national, nombreuses sollicitations depuis l'inauguration (collectivités, particuliers, associations, agriculteurs...).

→ Les projets de répliation les plus avancés en IDF : 2 AMAPs à Montreuil et Bagnolet / Implication de Est Ensemble.



Nouveaux projets = nouveaux contextes → nouvelle conception !

(explorer d'autres typologies de filières, concevoir et tester des objets, etc)

Plus d'infos sur le site Ocapi : <https://www.leesu.fr/ocapi/les-projets/enville/>

Contact : enville@ennc.fr



ECHANGES

REGARDS CROISÉS : PERSPECTIVES ET ÉVOLUTIONS NÉCESSAIRES

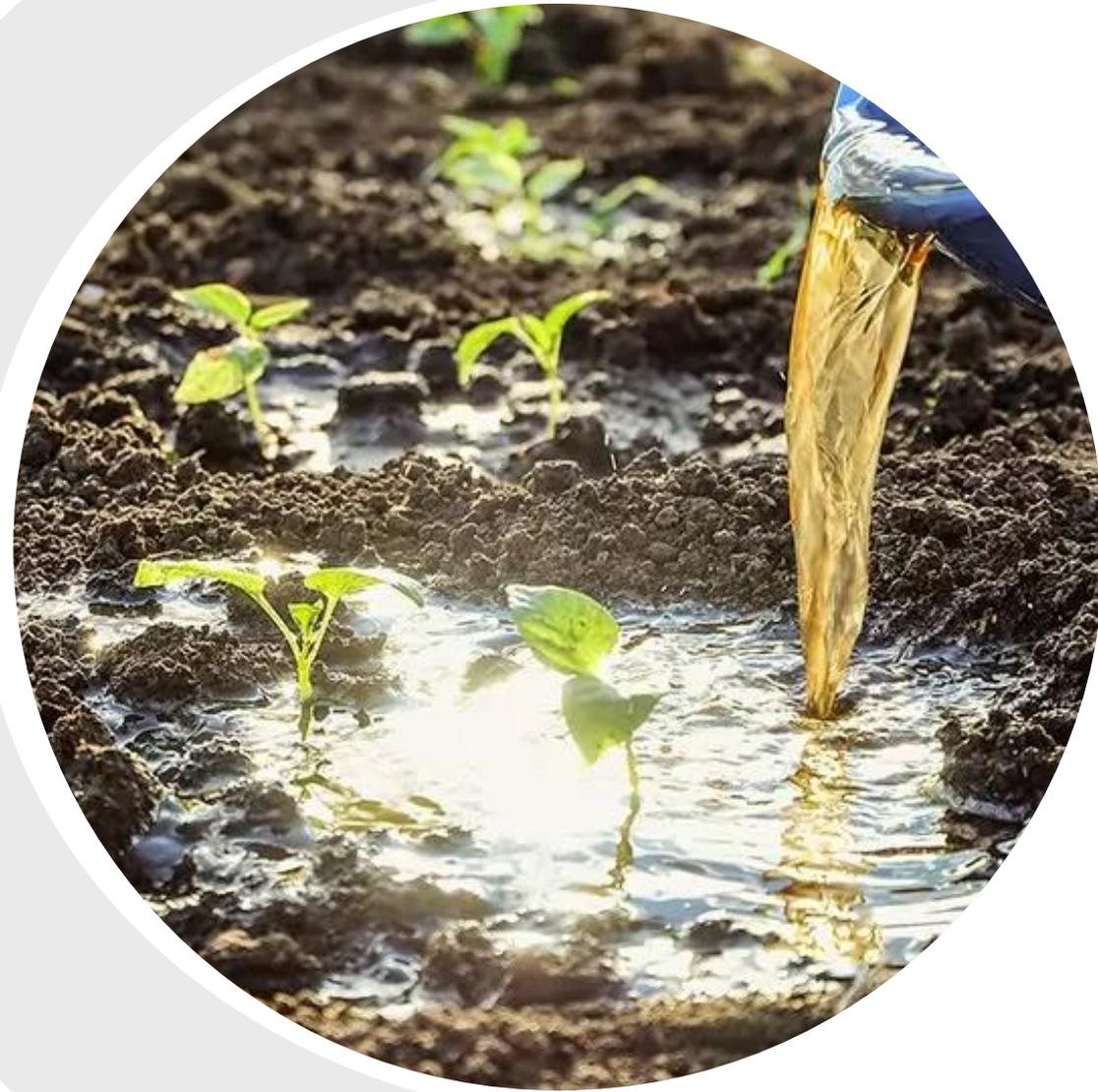
Séquence animée par

Alice LUCKEN

Manager

PWC





INTERETS POUR LA FILIERE AGRICOLE ?

Loïc LE MEUR

Responsable du Service Agronomie

Chambre d'agriculture de Région Ile-de-France



CONTEXTE DES TRAVAUX MENES (2019-2023)

- Consommation d'eau (chasse d'eau et STEP)
- Consommation d'énergie en STEP pour le traitement des eaux usées
- Pollutions en sortie de STEP



- Engrais azotés de synthèse dépendant du gaz naturel et des importations
- Besoins de fertilisants organiques pour la production
- Evolution à la hausse des prix des engrais de synthèse

	Prix moyen avant 2019	Prix actuel
Ammo 33,5	0,85 €/U	2,95 €/U
Solution 39	0,50 €/U	1,95 €/U

Expérimentations

2019 (OCAPI) : essais fertilisation sur blé et maïs (urine brute) et mesure de volatilisation

2022 (Urinagri) : poursuite de l'évaluation de la substitution sur blé (2 courbes de réponse) et faisabilité d'un 1^{er} apport en urine (test complémentaire)

2023 (Urinagri) : valider la substitution de l'ammonitrate par des urinofertilisants sur maïs, étude sur les possibilités de fractionnement et de l'évaporation

		Dose théorique protocole	Tallage	Epi 1cm	2N	DFE	Total apporté	Différence /proto
			11-févr	11-mars	25-avr	09-mai		
0							0	
1	X-60	170	50	80		40	170	0
2	X-30	200	50	110		40	200	0
3	X	230	50	140		40	230	0
4	X+30	260	50	119	51	40	260	0
5	X+60	290	50	140	60	40	290	0
6	X-60	170	50	36		40	126	44
7	X-30	200	50	49		40	139	61
8	X	230	50	63		40	153	77
9	X+30	260	50	53	58	40	201	59
10	X+60	290	50	63	68	40	221	69
11	X	230	21	63		40	124	106

2022 : protocole blé (problème de sourcing et logistique minimisent les quantités d'urine apportées)

Modalité	Traitement	présemis (7 avril) (uN)	Urine	Stade 6-8F (9 juin) Ammonitrate (uN)
1	Témoin 0	X		X
2	Dose X en ammo 27	X		127
3	Dose X Urine		127	X
4	Dose X Urine et ammo 27		63,5	63,5

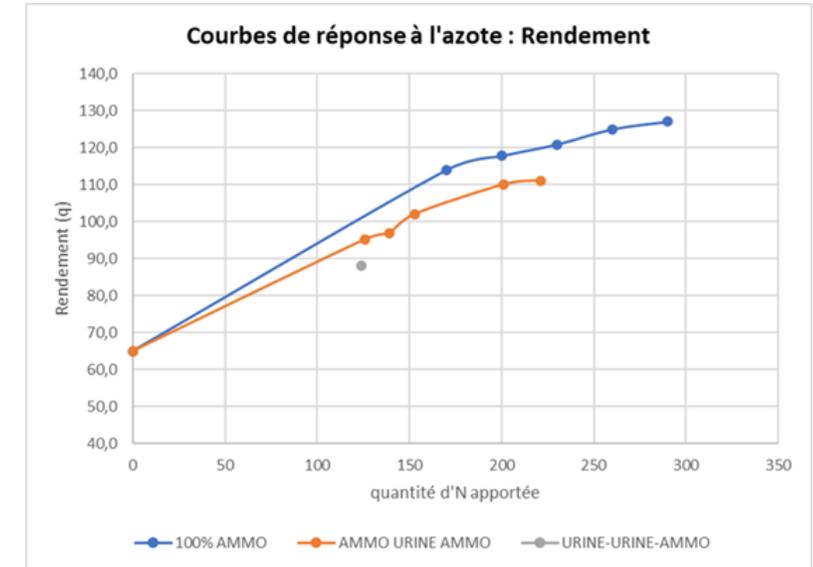
2023 : protocole maïs

Résultats

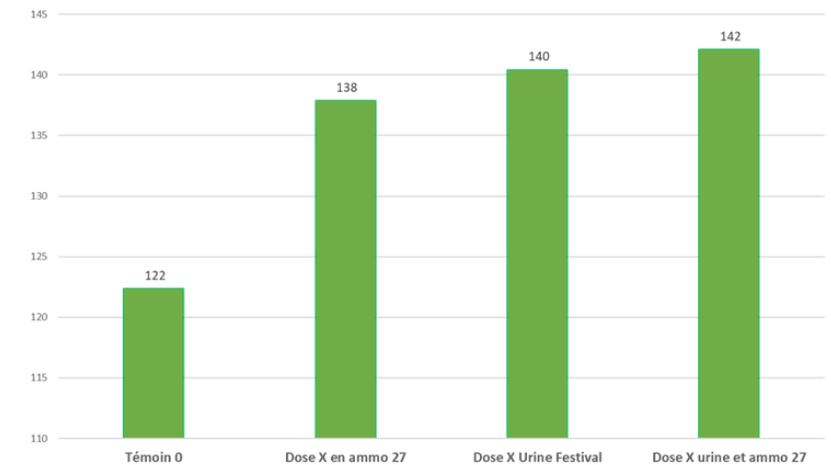
Les études préliminaires 2019 confirment une efficacité fertilisante N élevée, proche des engrais minéraux solides, la substitution au champ est théoriquement faisable.

En 2022, les tests sur blé n'apportent qu'une réponse partielle : la substitution est possible sur 2nd apport, pas d'impact sur la qualité (taux de protéines). Attention néanmoins à la volatilisation.

Sur maïs, en 2023, aucune différence significative entre les modalités urine et les autres (ammonitrate) n'est observée. La substitution de l'apport d'engrais minéral est possible.



2022 : courbe de réponse sur blé



2023 : résultats rendement maïs

CONCLUSIONS

- Urine brute et Aurin permettent la fertilisation des grandes cultures visées (blé et maïs)
- Rendements et protéines (blé) ne sont pas significativement différents avec utilisation de l'urine

FREINS/LIMITES

- Les quantités à épandre en urine brute (faible concentration en azote) sont trop importantes pour le développer à l'échelle d'une exploitation
- La volatilisation des produits à base d'urine est très importante
- La vidange des cuves des bâtiments (au moins 2 fois/an) ne se fait pas forcément à des moments où l'azote est nécessaire sur une exploitation ; l'urine devrait être épandue sur des sols nus (voir Perspectives) et/ou être stockée
- L'odeur de l'urine lors de l'épandage (pas rencontré, petites surfaces éloignées des habitations)
- Le consommateur n'est pas forcément partant pour acheter des produits dont la matière 1^{ère} été fertilisée avec de l'urine

PERSPECTIVES

Projet PLUVALUH (2025 et 2026)

- Essai sur grandes cultures céréalières pour quantifier l'effet fertilisant avec épandage d'urine sur CIPAN
- Evaluer l'impact combiné des CIPAN et de la fertilisation à base d'urine sur la réduction des niveaux de nitrates dans le sol
- Mesurer l'incidence sur la culture principale de printemps en Ile-de-France



COLLECTE SÉPARATIVE DES URINES À PARIS-SACLAY

Martin GUESPEREAU

Directeur Général

ÉTABLISSEMENT PUBLIC D'AMENAGEMENT
PARIS-SACLAY

PARIS-SACLAY



Le plateau de Saclay



La zone de protection naturelle, agricole et forestière



Le sud plateau



**Epandages expérimentaux d'urine et moissons, depuis 2019,
avec l'agriculteur partenaire**



ECHANGES



SÉPARER ET VALORISER LES URINES À GRANDE ÉCHELLE EN ILE-DE-FRANCE ? CONDITIONS, BÉNÉFICES, COÛTS ET ZONES PRIORITAIRES

MARDI 9 SEPTEMBRE 2025

COURBEVOIE

