

VALORISER LES NUTRIMENTS EXCRÉTÉS PAR LES FRANCILIENS

OPPORTUNITÉS TERRITORIALES POUR L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Petit déjeuner Décideur-Chercheur/ 07 avril 2025

Manuel Pruvost-Bouvattier / Chargé d'études eau et milieux aquatiques à L'Institut Paris Region



Vignettes CC-BY Louise Raguet



Valoriser les nutriments excrétés par les Franciliens

3 questions structurent les travaux et la coopération de l'IPR avec les acteurs de la recherche, institutionnels et les collectivités

- **Pourquoi ?** le sujet de la séparation à la source et la valorisation des excréments émergent très fort en une 10 aine d'année en Île-de-France et en Europe ?
- **Comment ?** quelles solutions sont déjà mises en œuvre concrètement pour répondre aux enjeux posés ?
- **Où ?** quels premiers territoires paraissent stratégiques pour un passage à l'échelle en Île-de-France?

Objectifs de cette introduction :

- Vous mettre à l'aise ... 😊 avec le vocabulaire et avec quelques notions ...
- Apporter des éléments de compréhension des enjeux

Vocabulaire et notions

- Urine et Fèces
- Des excréments, des **excrétats** (un exsudat, un broyat, ... un *excretum*, des **excreta**)
mais aussi « tu excrétes » et non pas ~~des excrétes~~ 😊

- Toilettes à séparation ? toilettes sèches ? toilettes à chasse d'eau ?

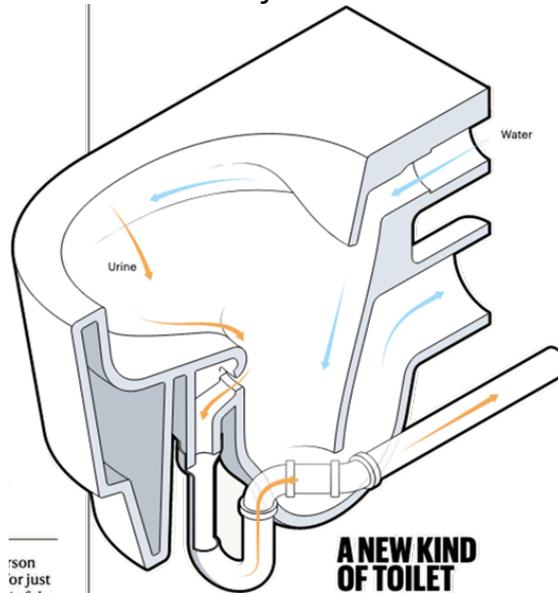
Urinoir sec

Urinoir Marcelle



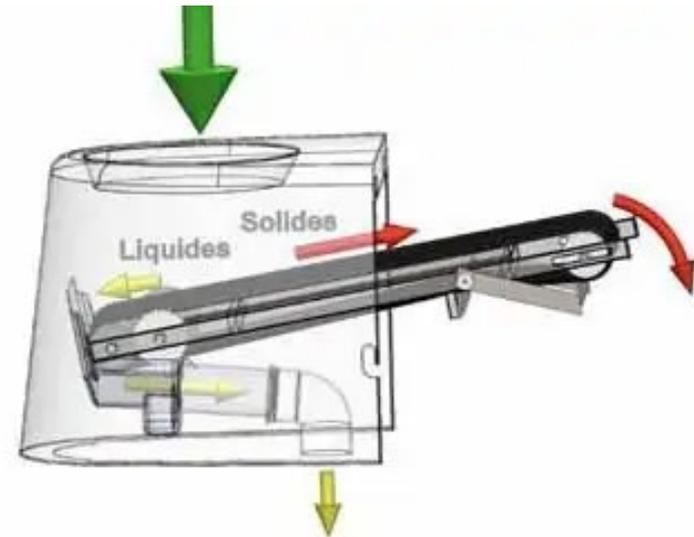
Toilette à chasse d'eau à séparation d'urine

Modèle Laufen



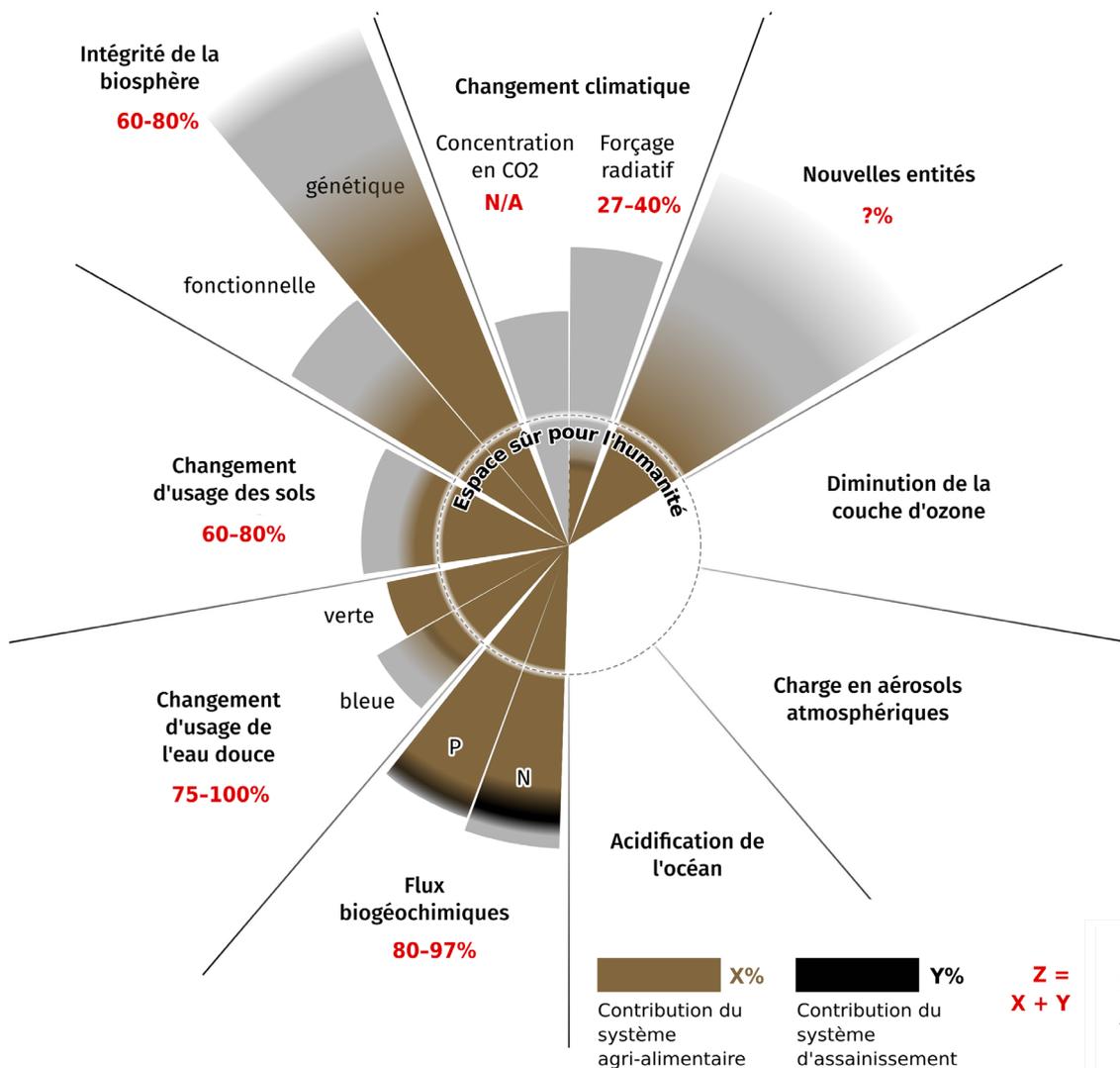
Toilette sèche à séparation des 2 flux urines et fèces

Modèle Ecodoméo



Pourquoi valoriser les nutriments, les enjeux

6 limites du système terre sont dépassées (2023)



Depuis 2009, il est établi que les perturbations des cycles biogéochimiques de l'azote et du phosphore dépassent les limites/frontières du système terre :

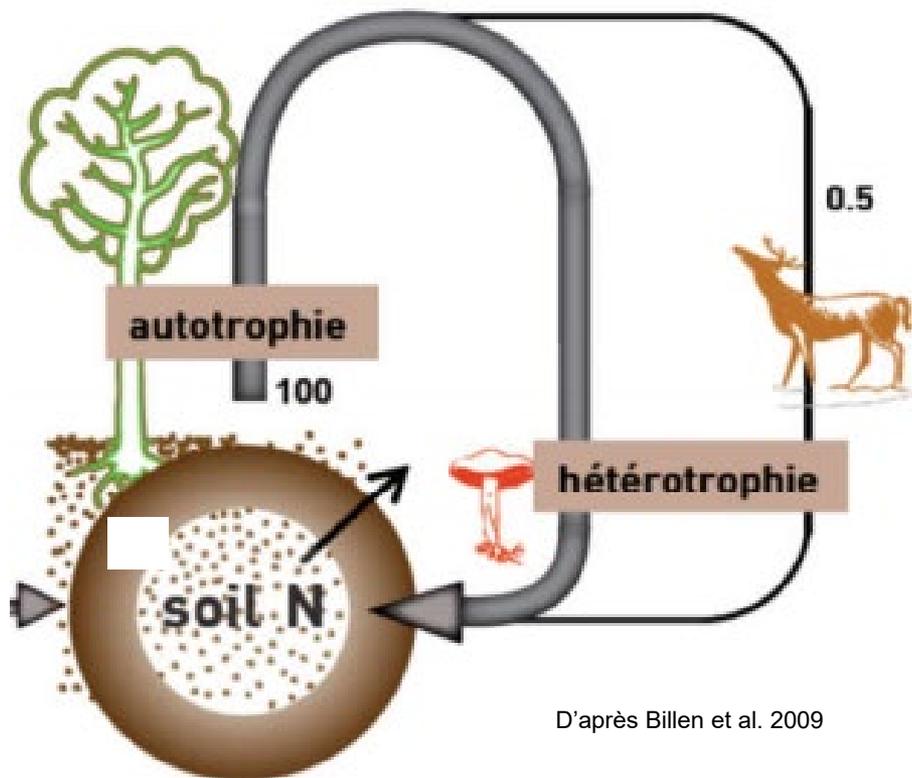
- l'agriculture intensive et l'utilisation massive d'engrais, en particulier, provoquent des pollutions importantes des eaux et des sols
- l'assainissement y contribue également

Stockholm Resilience Center, 2023
Adaptation Tanguy Fardet

Pourquoi

La voie majoritaire des écosystèmes :

Le recyclage : urée \leftrightarrow protéines



D'après Billen et al. 2009

Les plantes :

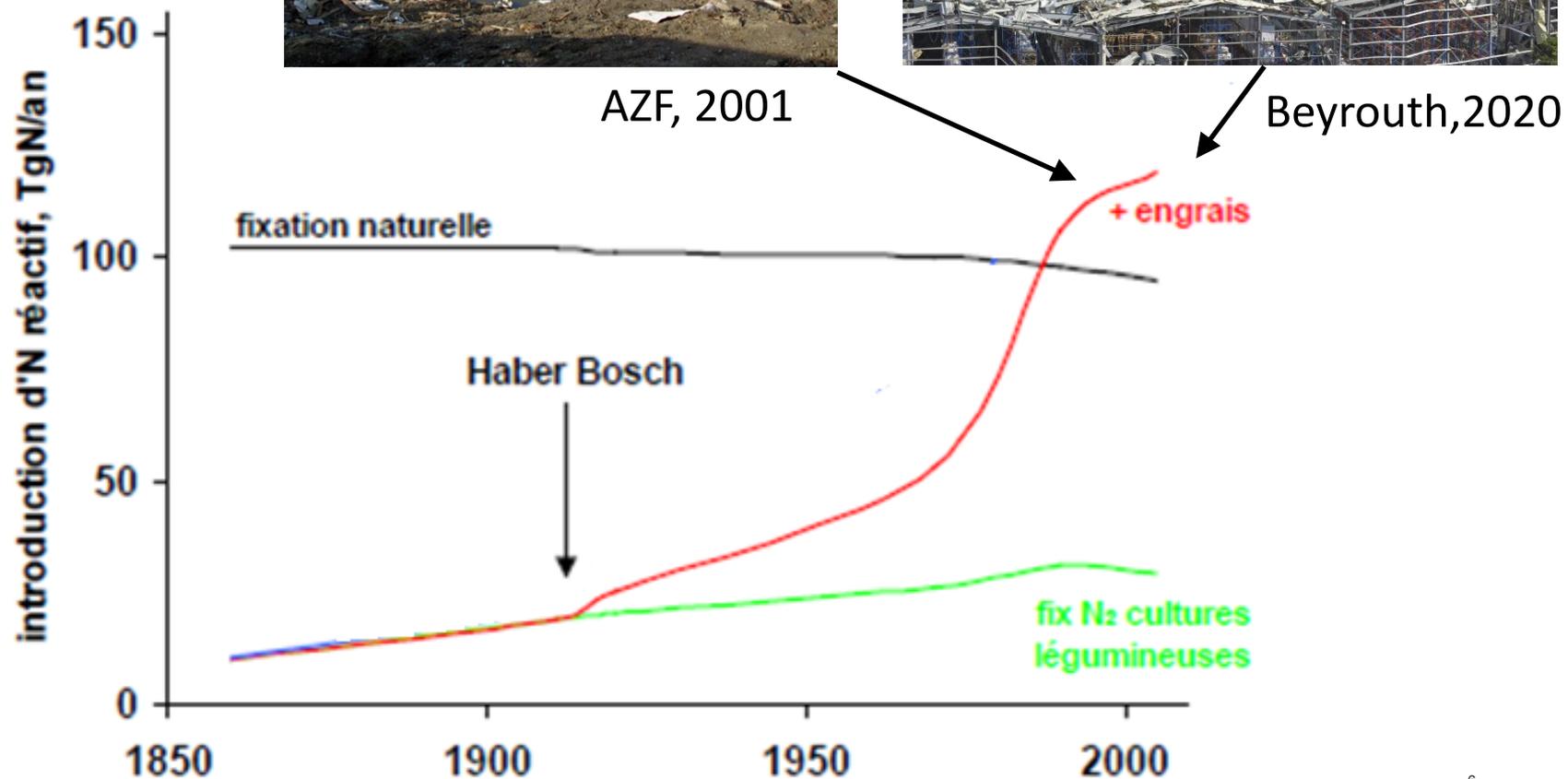
« Mangent » de l'urée et fabriquent des protéines

Les animaux :

Mangent des protéines et excrètent de l'urée

Pourquoi ?

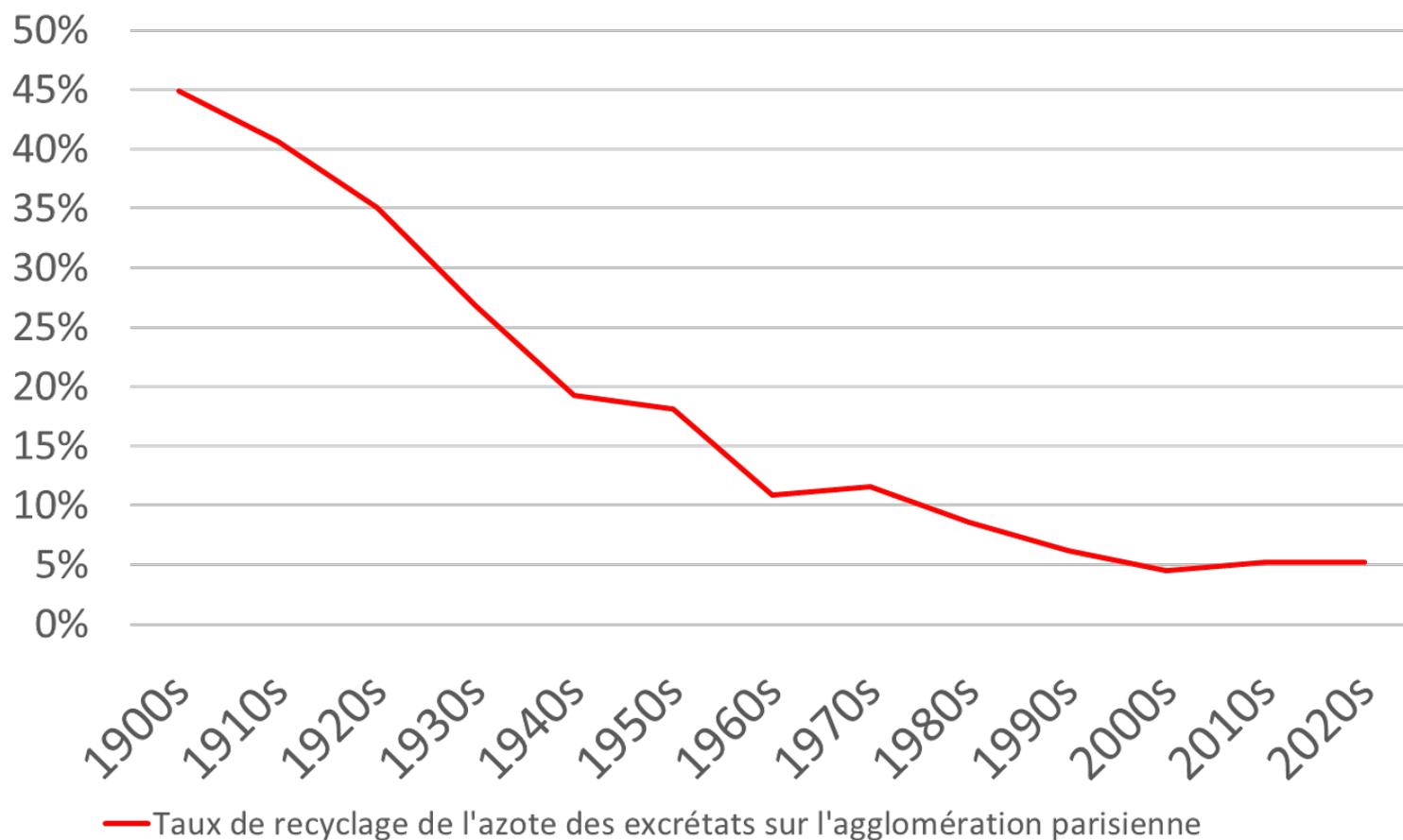
Dérèglement planétaire du cycle de l'azote



Pourquoi

Un siècle de linéarisation de l'économie de l'engrais humain

Taux de recyclage de l'azote des excréments sur l'agglomération parisienne



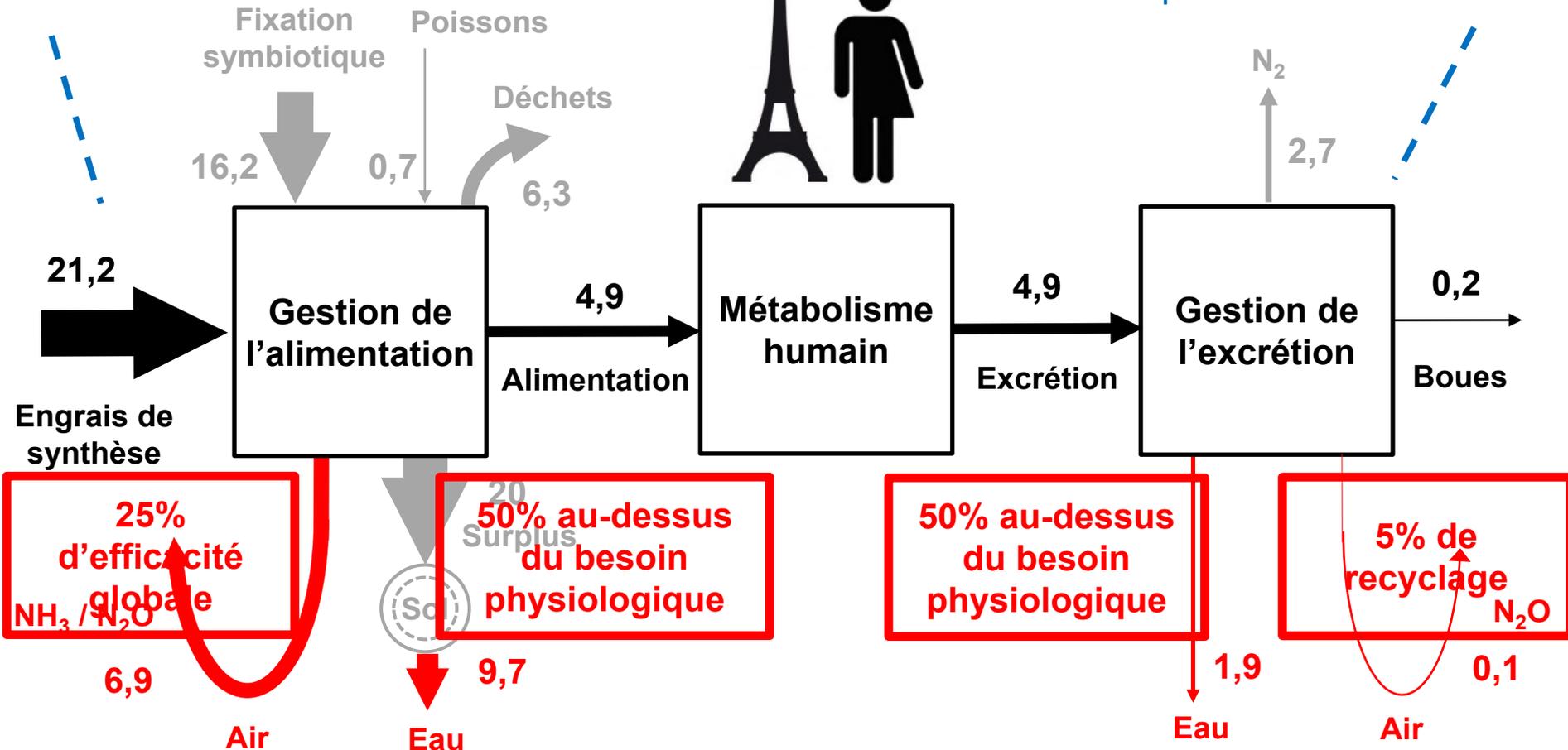
Pourquoi

Le système alimentation/excrétion non soutenable des sociétés industrielles occidentales

Synthèse d'urée

à partir de méthane fossile

Destruction d'urée
à partir de méthane fossile



De l'engrais de synthèse à l'engrais humain
Valoriser les nutriments excrétés par les franciliens
Autres flux → Emissions vers l'environnement

Esculier, Le Noë, *et al.*, 2018

Petit déjeuner Décideur-Chercheur/ 07 avril 2025

kgN/pers/an
Paris, 2013

Pourquoi

Boucler ce cycle en :

- **Séparant à minima les urines**
 - **Recyclant l'azote (et le phosphore) aux champs**
- Diminuer les perturbations des cycles de l'Azote et du Phosphore
 - Préserver les milieux
 - Faciliter le traitement des Stations d'épuration
 - Répondre à l'incitation réglementaire du SDRIF-E

- **Économiser l'eau**
- **Diminuer les émissions de GES**
- **Produire des engrais**

Comment valoriser les nutriments ?



Le programme OCAPI

www.leesu.fr/ocapi

Approche systémique

Transition socio-écologique des systèmes alimentation/excrétion

Tourné vers l'action

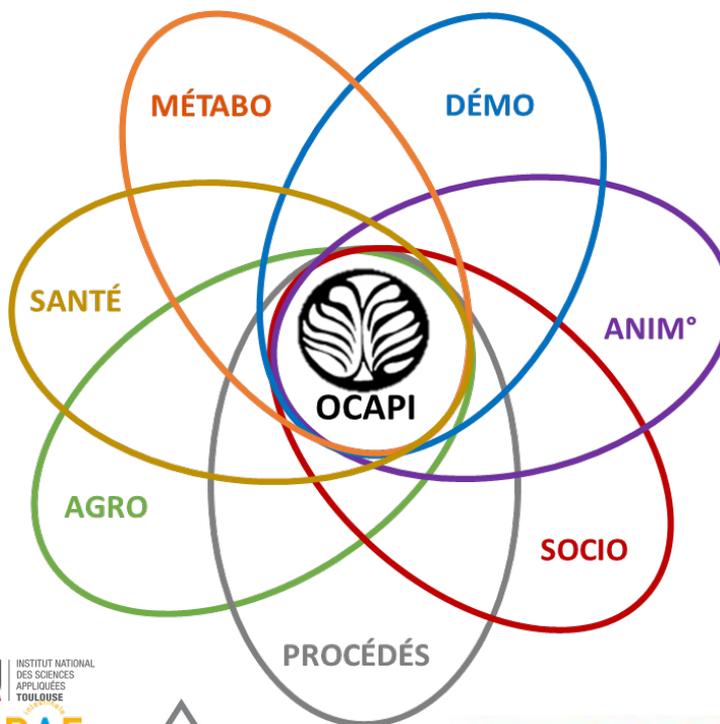
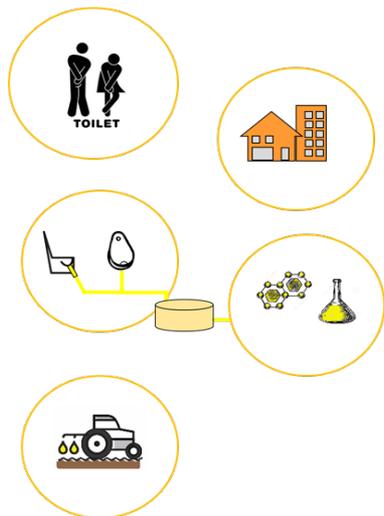
Interdisciplinaire

Recherche

Sensibilisation

Animation

Accompagnement



MÉTROPOLE GRAND LYON

MARIE SKŁODOWSKA-CURIE ACTIONS
Research Fellowship Programme

Horizon Europe
THE NEXT EUROPEAN RESEARCH & INNOVATION PROGRAMME (2021-2027)

SIAAP
Service public de l'assainissement francilien

ARCEAU Ile-de-France
PIREN Seine
CHAMBRE D'AGRICULTURE - RÉGION ÎLE-DE-FRANCE

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE
eawag
RAE RÉSEAU DE L'ASSAINISSEMENT ÉCOLOGIQUE

INRAE université PARIS-SACLAY
la science pour la vie, l'agriculture, le territoire

École des Ponts ParisTech

eau seine NORMANDIE

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

VILLE DE PARIS PARIS-SACLAY

ANR

SEDE

ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

L'INSTITUT PARIS REGION

CSTB le futur en construction

agroParisTech

Comment valoriser les nutriments ?

Un important réseau d'acteurs déjà investis



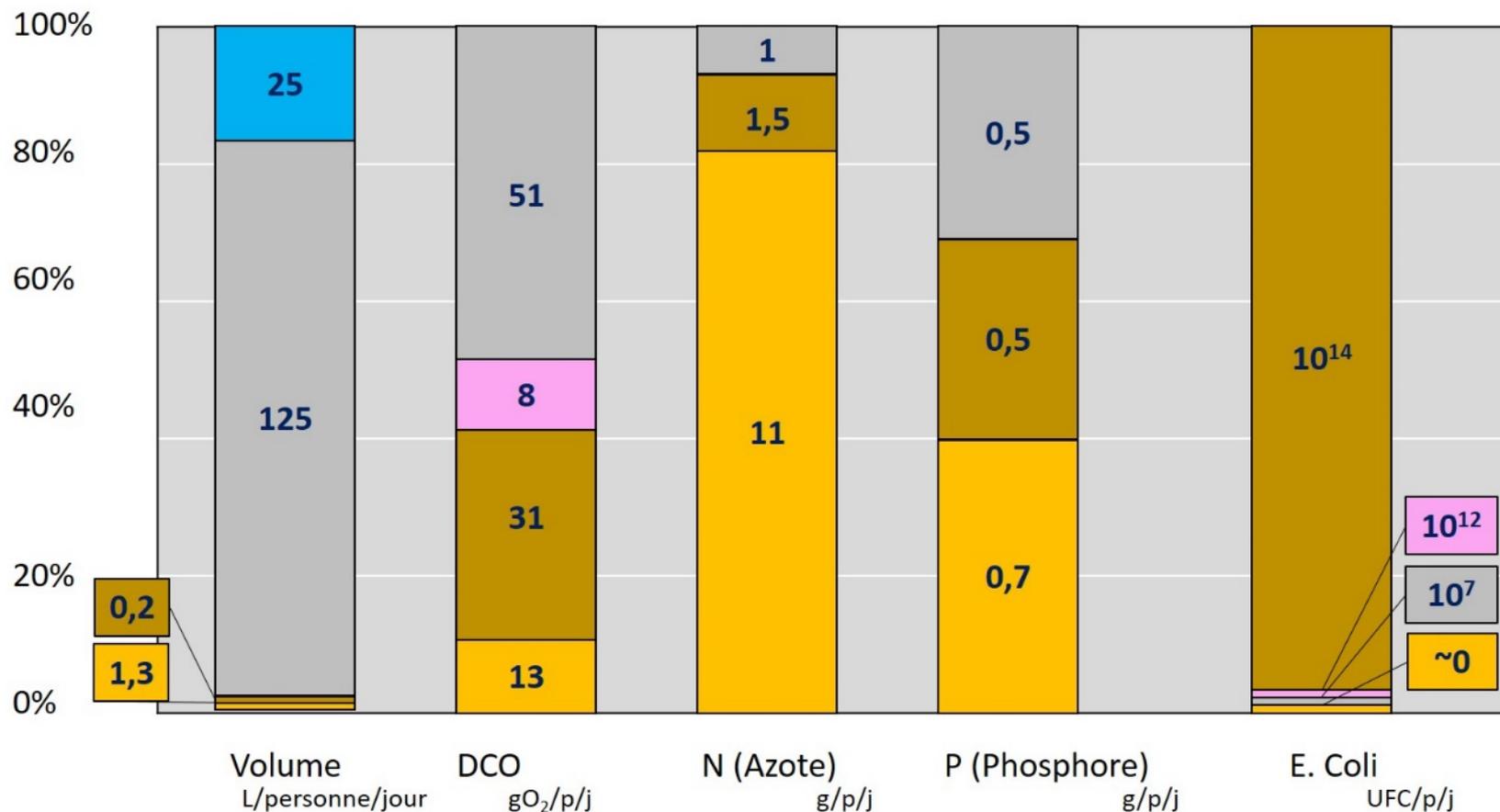
RAE
RÉSEAU DE
L'ASSAINISSEMENT
ÉCOLOGIQUE



<https://arceau-idf.fr/groupe-de-travail/gtt-separation-la-source>

Comment valoriser les nutriments ?

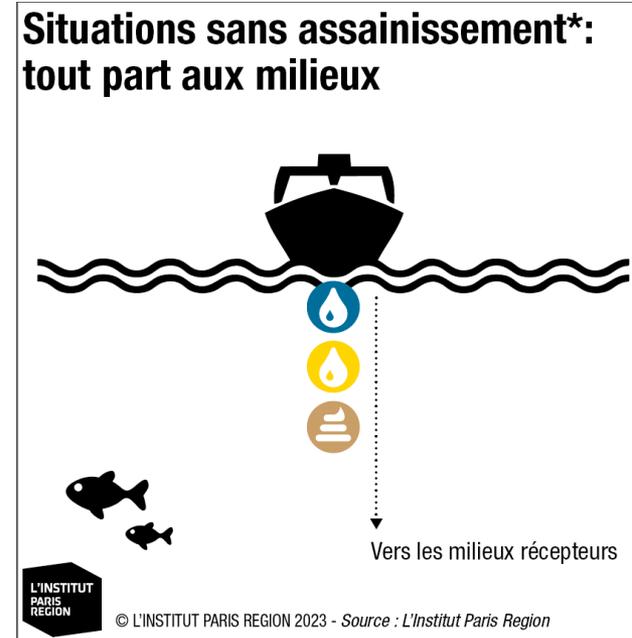
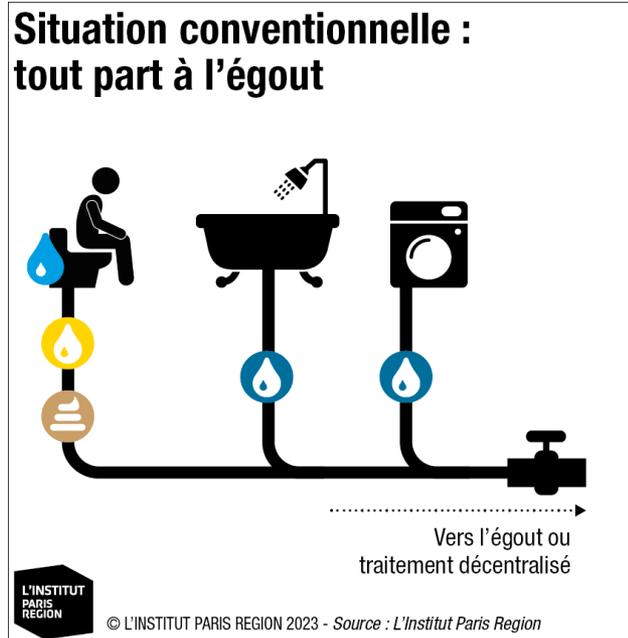
Quelle composition des effluents des eaux usées domestiques ?



■ Urine
 ■ Matières fécales
 ■ Eaux ménagères
 ■ Papier toilette
 ■ Chasse d'eau

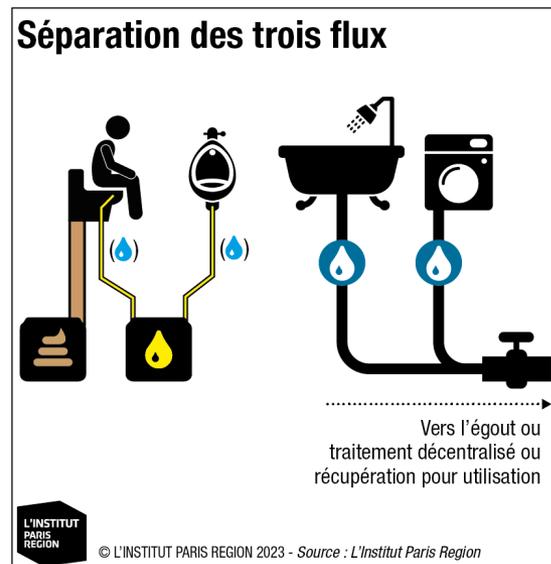
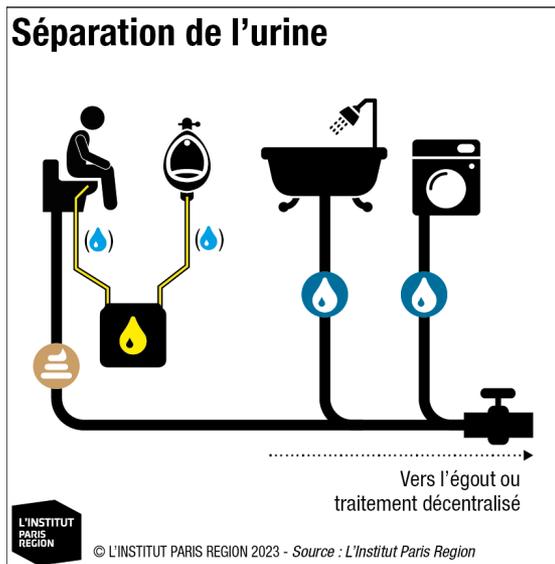
ARCEAU-IdF 2021

Comment valoriser les nutriments ?



Comment valoriser les nutriments ?

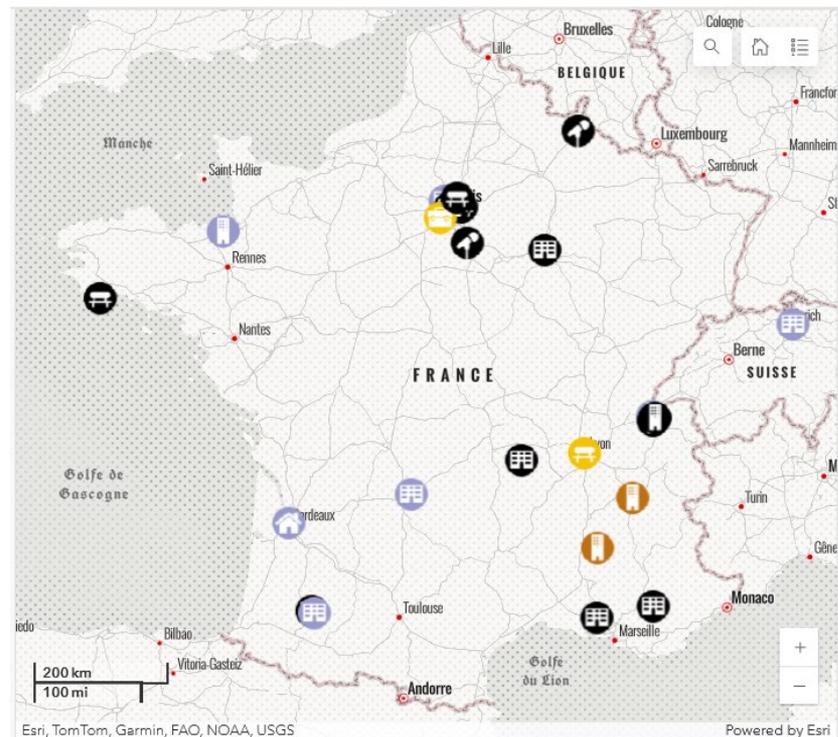
QUATRE ALTERNATIVES



Comment valoriser les nutriments ?

Cartographie interactive de réalisations avec retour d'expérience « Toilettes fertiles »

<https://arcg.is/jOPjW0>



Où valoriser les nutriments ? Quelles opportunités territoriales ?

- Projet CAFE (Tanguy Fardet ENPC- fin de projet à l'IPR)
- Rosny-sous-Bois
- Le quartier Saint-Vincent de Paul à Paris

