



# Les défis de la ville en transition

Bilan & perspectives  
de recherche

**24 & 25 septembre 2024**

CENTRE DE COLLOQUES  
DU CAMPUS CONDORCET  
Aubervilliers







# Les défis de la ville en transition

Bilan & perspectives de recherche



**DESIGN** : Développement et Evaluation de Scénarios Urbains Innovants de Gestion Séparative des effluents

**TANGO** : Transition de l'assainissement urbain vers une nouvelle gestion de la matière organique

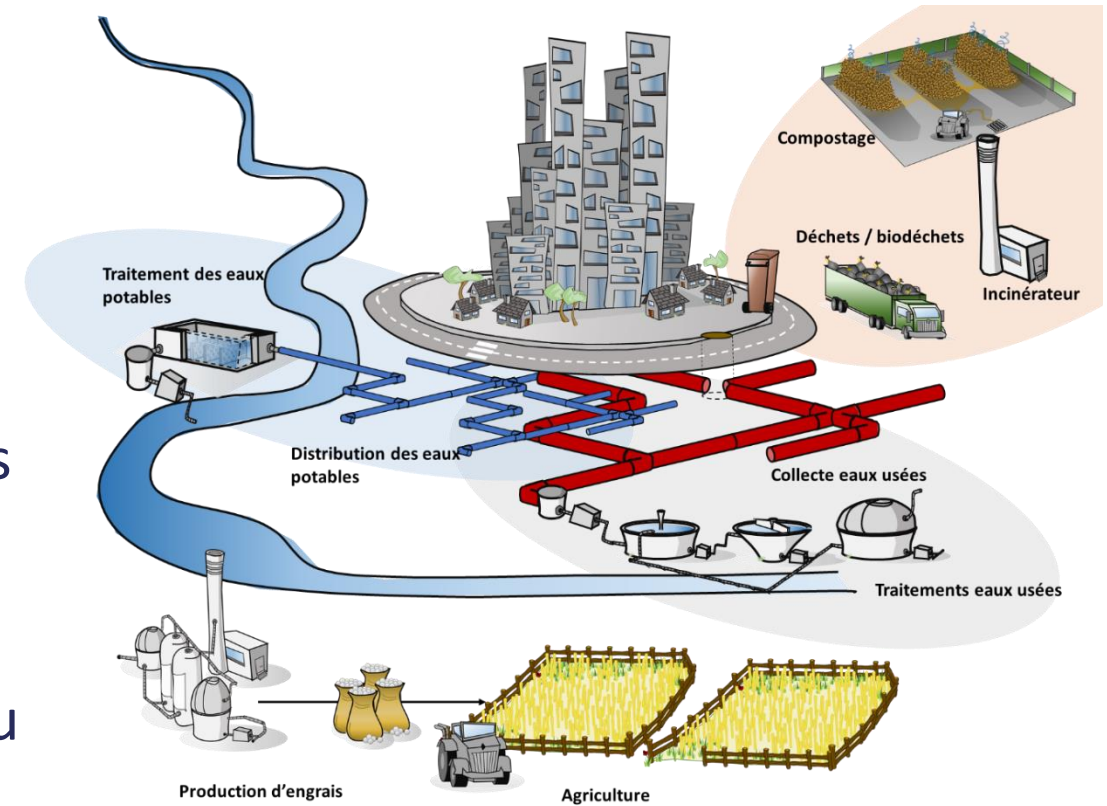
Année : janv. 2018 -2021 / Déc. 2022 -2025

**BESSON Mathilde & PAUL Etienne, Insa Toulouse**

**Partenaires: TBI Toulouse Biotechnology Institute; LEESU Ecole des Ponts ParisTech; Toulouse Métropole; MEIKO France; LE SOMMER ENVIRONNEMENT; JP COSTE; POLYMEM; SOLAGRO;**

## Contexte et solutions visées

- ✓ Un système urbain compartimenté : Eau potable / Assainissement / Biodéchets
- ✓ Des réseaux enterrés très couteux
- ✓ Des milieux récepteurs sous pression
- ✓ Récupération et recyclage des matières faibles
- ✓ Un système agricole séparé (peu de circularité)
- ✓ Solutions tout techno : usagers des filières peu impliqués
- ✓ Impacts environnementaux élevés (GES ( $\text{CH}_4$  et  $\text{N}_2\text{O}$ ) + infrastructures)



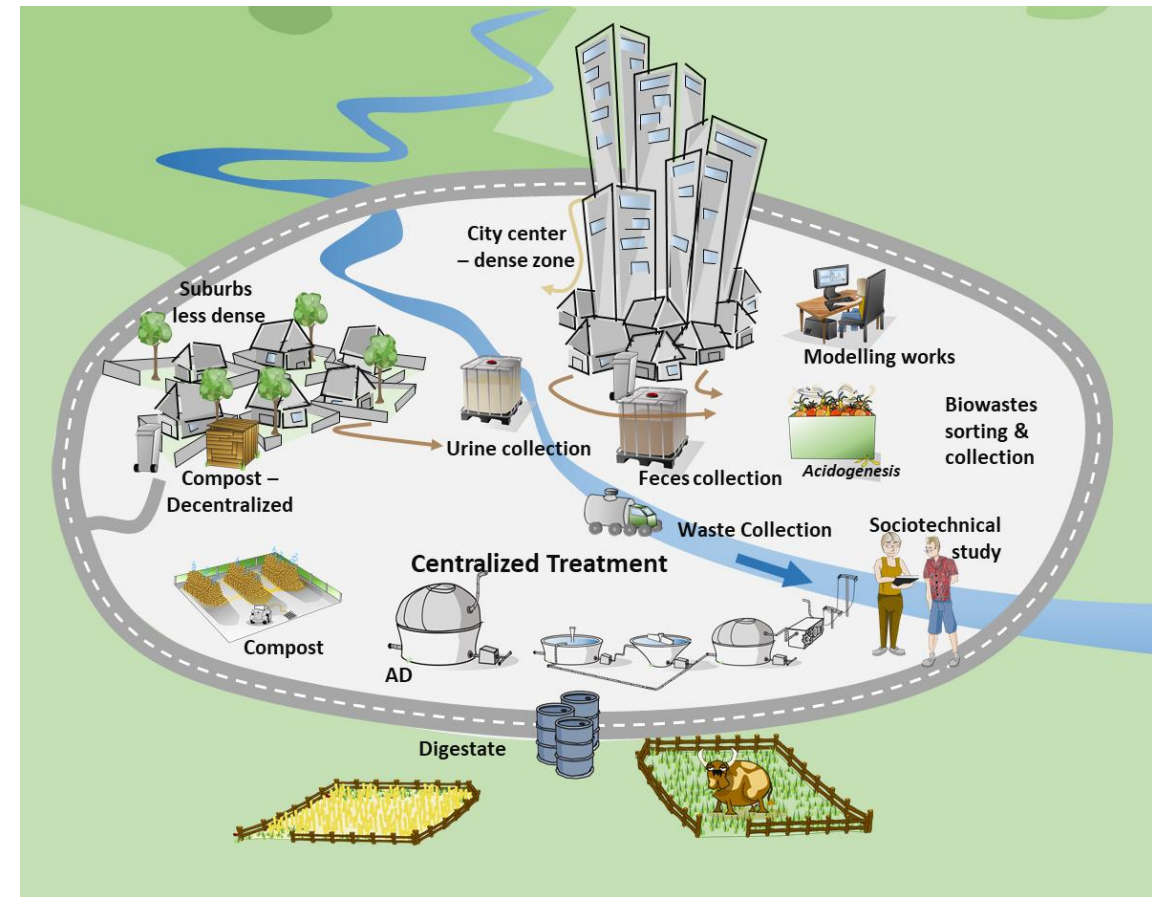
Système d'assainissement linéaire

Dessin adapté de M. Peyre Lavigne, Insa Toulouse



# Solutions visées : séparer à la source les flux; cogérer les flux

- ✓ Evaluer les stratégies et leurs impacts environnementaux et économiques (Modéliser)
- ✓ Elaborer des filières de valorisation (centralisées ou décentralisées; cogestion des collectes, traitements et valorisation ; (Développer des technologies)
- ✓ Impliquer les citoyens, les acteurs professionnels ; étudier la diffusion des systèmes (Analyser le système socio-tech.)
- ✓ Etudier l'applicabilité sur le terrain (Démontrer)



Système de traitement intégré et circulaire

Dessin adapté de M. Peyre Lavigne, Insa Toulouse

# Résultats : modélisation urbaine

## Impact sur le **changement climatique** : Séparation à la source des eaux vs STEP

- Amélioration avec ↗ de la densité des EH traités
- **Scénarios urine et eaux noires (BW)**
  - Forte densité : Plus de 30% d'améliorations
  - Forte influence de la construction des réseaux
- **Scénario traitement des eaux grises (BW-GW)**
  - Impact négatif de la consommation énergétique du MBR (mix énergétique européen).
  - Besoin de plus d'étude pour investiguer les cas favorables

**Perspectives : à quelle vitesse la transformation de la ville peut se faire**

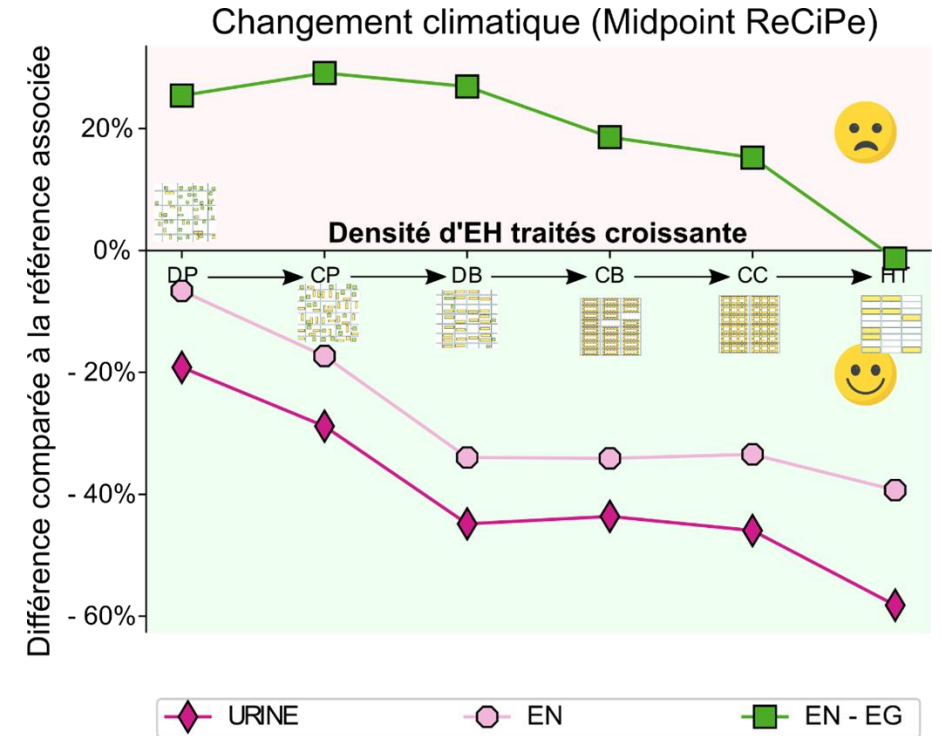


Figure : Différence sur l'impact sur le changement climatique pour chaque scénario comparé à la référence. (En positif : dégradation, en négatif amélioration du bilan)



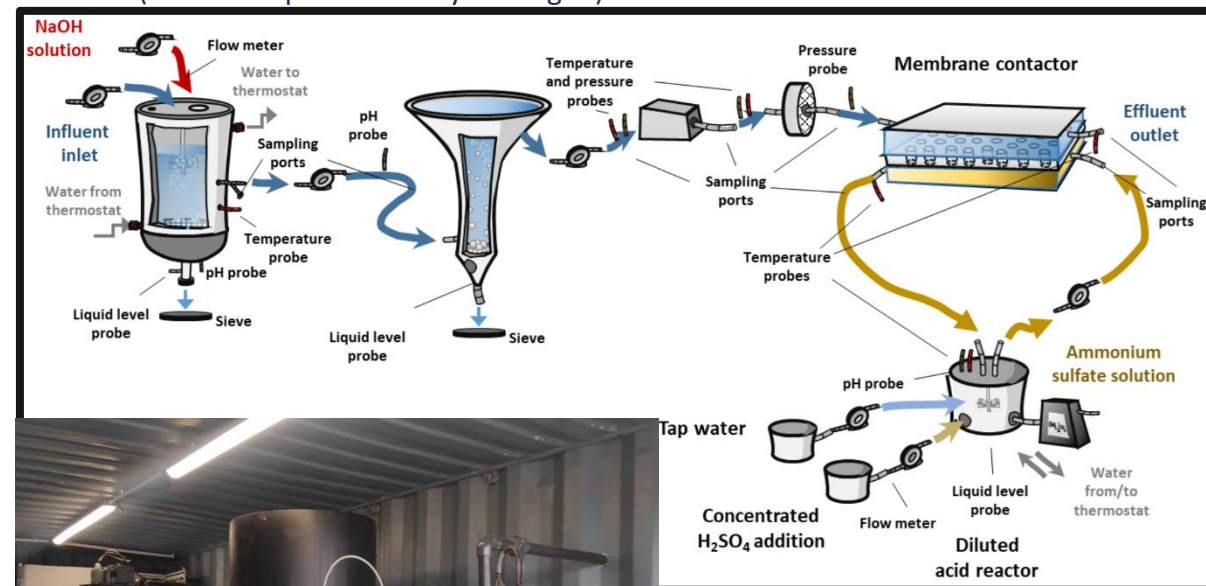
# Résultats : Développement / tests de technologies

Technologies de toilettes à séparation des urines



Technologies de récupération de N et P des urines

(dessin adapté de M. Peyre Lavigne)



+ Cogestions  
biodéchets /  
excrétats

Les défis de la ville en transition

Bilan & perspectives de recherche

## Résultats : aspects sociaux techniques

- ✓ Un suivi des projets pilotes à différentes échelles : habitat participatif, collectif d'habitant, écoquartier ...
- ✓ Identification des paramètres expliquant l'émergence de ces projets et leur diffusion sur un territoire ou au sein d'acteurs
- ✓ **Suites** : Quelle synergie de mise en place de la séparation à la source avec les biodéchets

Habitat « au clair de quartier »



Écoquartier St-Vincent-de-Paul  
(Paris 14<sup>e</sup>)



Expérimentation  
de la Fumainerie  
à Bordeaux





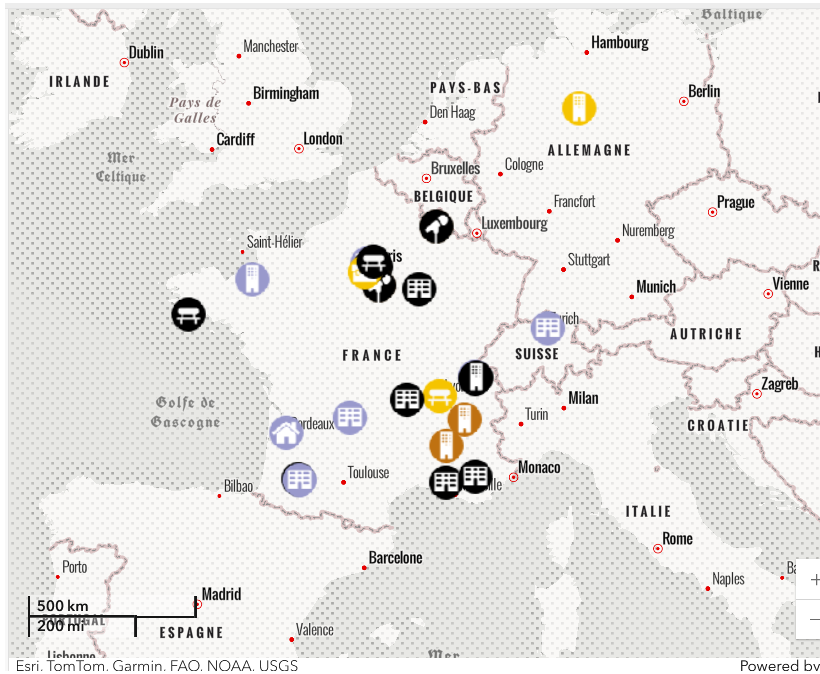
## Résultats : implantation / Transposition

- ✓ Un outil d'animation « Des toilettes aux champs » créé par le LEESU, pour :
  - ✓ Aider à la création de filières en co-construction avec les acteurs locaux
  - ✓ faire connaître la séparation à la source et monter en compétences sur le sujet
- ✓ L'étude de cas sur des projets réels étudiés par Le Sommer Environnement
  - ✓ A participé à la mise en place de la séparation des urines sur l'Agence Spatiale Européenne à Paris
  - ✓ Étude de gisement / débouché sur la métropole bordelaise et la région Ile de France (en cours)

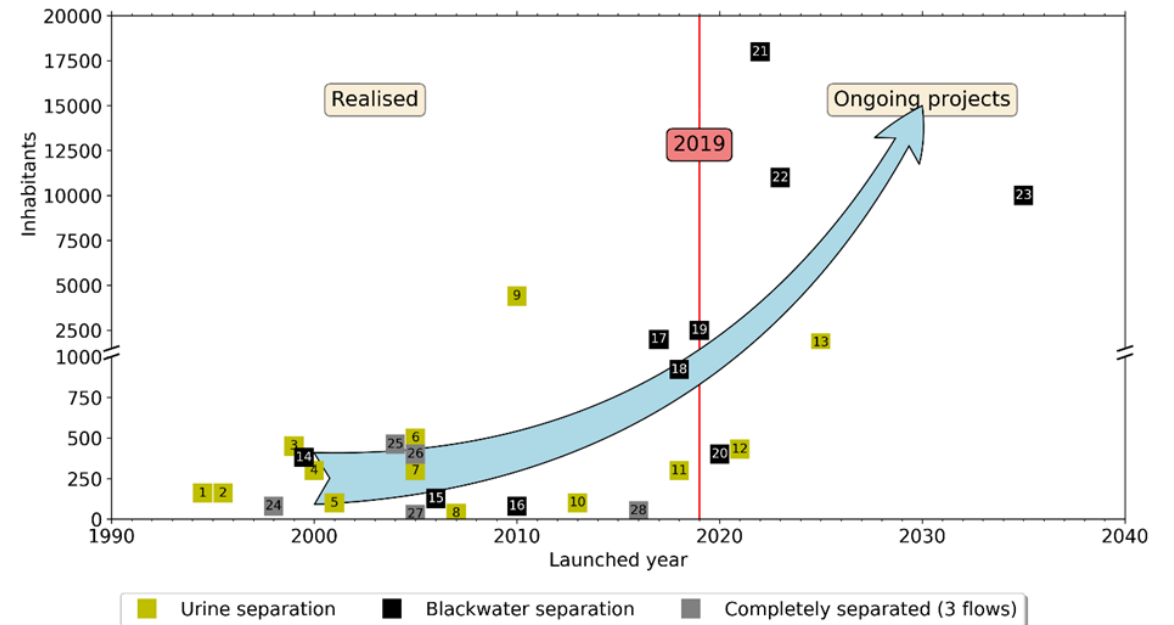




# Augmentation des démonstrations



Un nombre de projet qui augmentent en France et à l'étranger.  
La séparation des urines est fortement portée par la France



## Toilettes fertiles : Séparation à la source des excréments : panorama et retours d'expériences

L'Institut Paris Région, OCAPI (LEESU, École des Ponts ParisTech), Agence de l'eau Seine Normandie  
19 mars 2024

M. Besson, 2020 « Modelling and environmental assessment of source separation scenarios for wastewater at district scale », Thèse de l'Université de Toulouse, France.

**Les défis de la ville en transition**  
Bilan & perspectives de recherche

## Conclusions et perspectives

- ✓ Le sujet de la séparation à la source monte en puissance au sein de la communauté de recherche mais aussi des opérationnels (des applications)
- ✓ L'impact sur l'assainissement est certain mais ne sera visible qu'à long terme (atteinte de flux critique).
- ✓ Toutes les échelles sont possibles pour la séparation des urines
- ✓ Les filières mises en place sont proches de celles de la gestion des biodéchets

