

La séparation à la source des excréments humains dans les petites collectivités : vers de nouvelles filières de circularité couplant assainissement et fertilisation.

Doctorant : Florent Brun

Coordinateur du projet Kolos, thèse en sciences de l'ingénieur et de l'environnement (ED SIE). => 1^{ère} année

Directeur : Bernard de Gouvello (Cerema)

Co-encadrants: Fabien Esculier et Marine Legrand

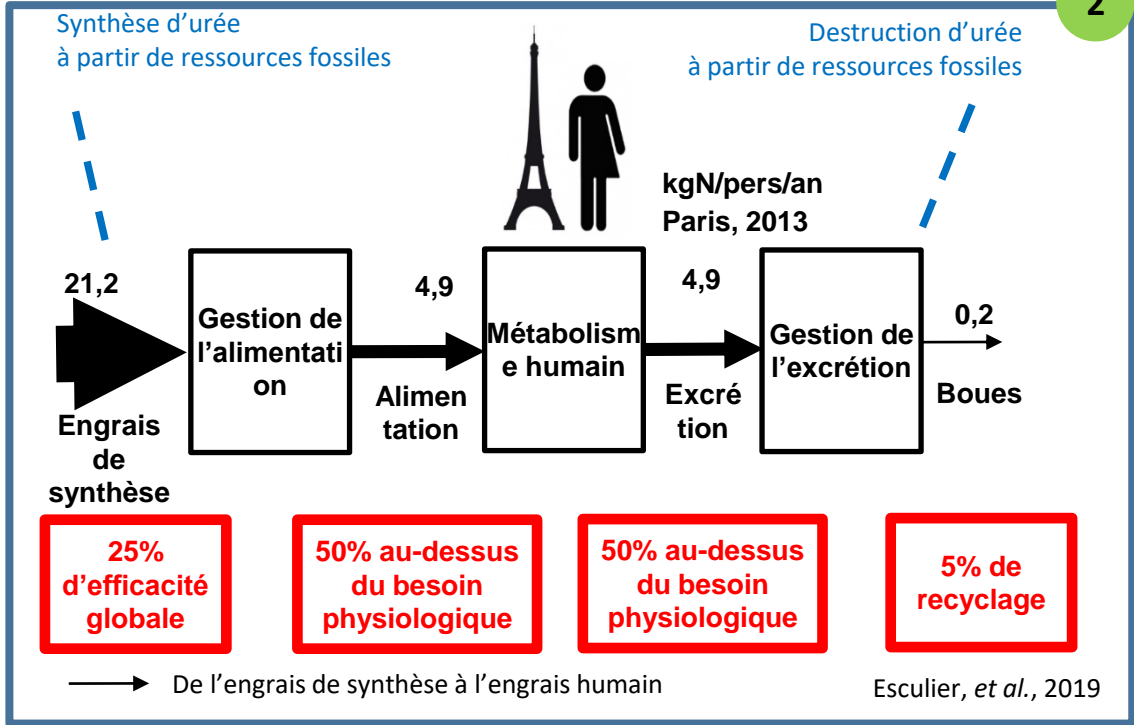
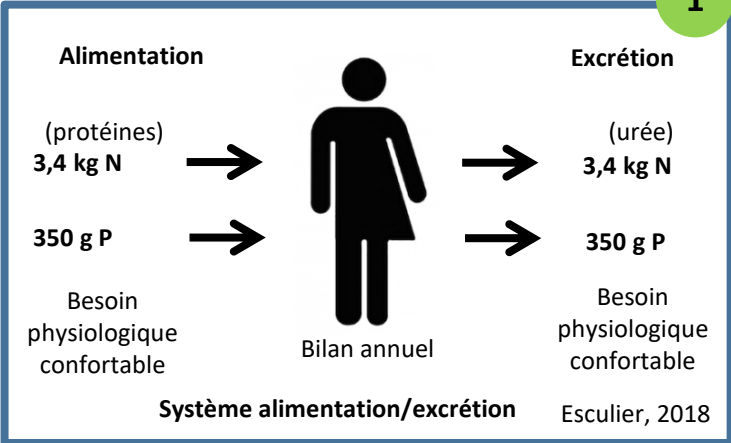
Dates: Démarrage en septembre 2022 => 2025



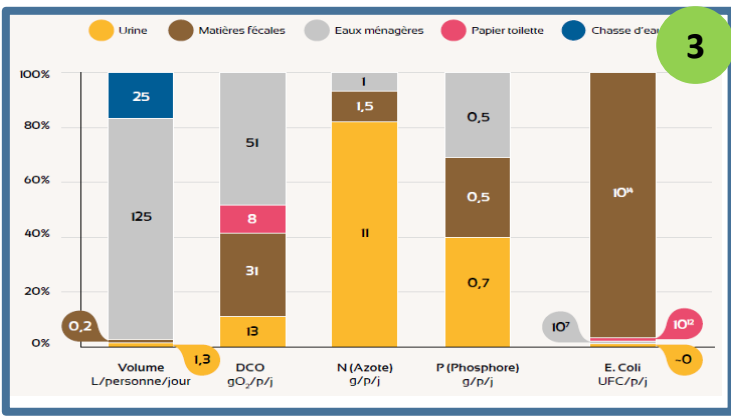
Sur quoi repose la séparation à la source?

2

1



3



25% d'efficacité globale

50% au-dessus du besoin physiologique

50% au-dessus du besoin physiologique

5% de recyclage

4



Legrand et Esculier, 2021

Approche systémique

Interdisciplinaire

=> Transdisciplinaire

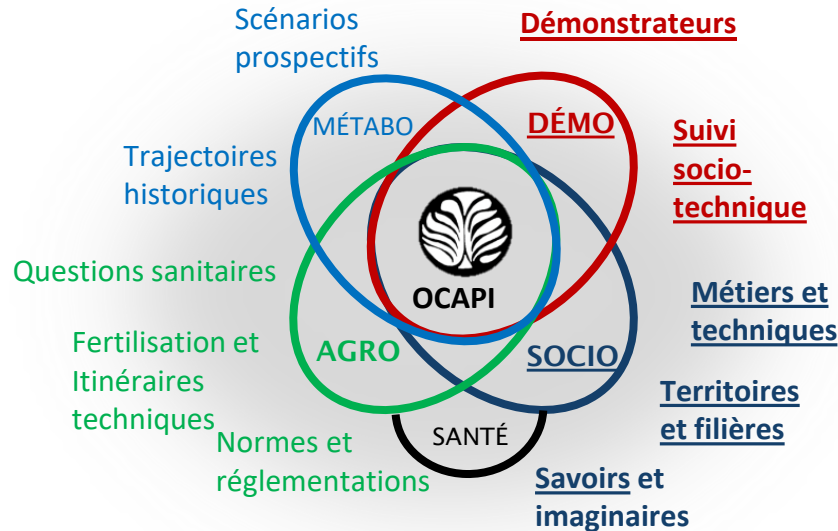
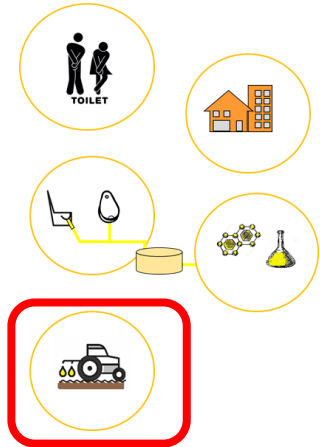
Tournée vers l'action

basée sur le projet Kolos

Sensibilisation

Animation

Accompagnement



MÉTROPOLE
GRAND LYON

ARCEAU
Ile-de-France

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
TOULOUSE

CHAMBRE D'AGRICULTURE
MÉTROPOLITAINES
DE FRANCE

INRAE
la science pour la vie, l'élevage, le bois

RAE
RESEAU DE
L'AGRICULTURE
ÉCOLOGIQUE

Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

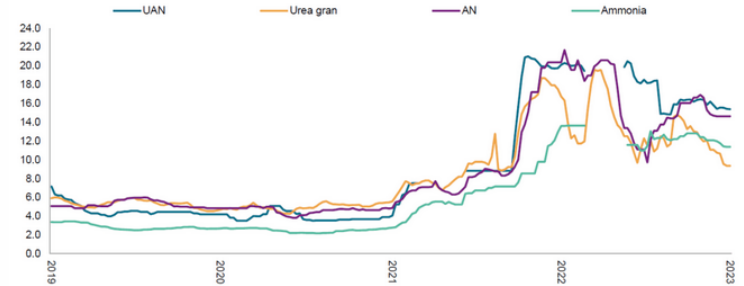
École des Ponts
ParisTech

Hypothèse de recherche

Les agriculteurs jouent un rôle prépondérant dans le déploiement à grande échelle de la séparation à la source

3 logiques pour répondre...

- Logique **perturbations** :
les agriculteurs et leur environnement pro.
- Logique **filière** :
les agriculteurs et leurs partenaires
- Logique **démonstrateur** :
les agriculteurs et le monde agricole



Evolution du prix de l'unité d'azote (en \$/kg) sur le marché international en fonction de la source d'azote (source : Argus Media)

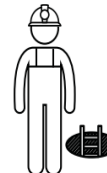
UAN = solution azotée
Urea gran = urée granulée
AN = ammonitrate
Ammonia = ammoniac



Crédit: Rich Earth Institute



Élus



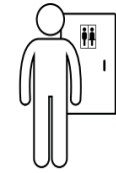
Opérateurs urbains



Agriculteurs



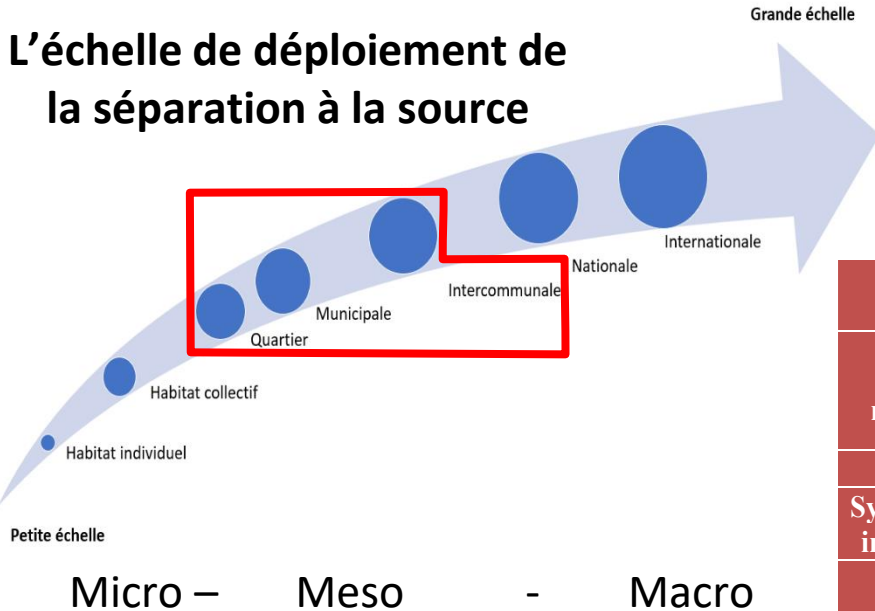
Commerçants



Citoyens

Positionnement des terrains

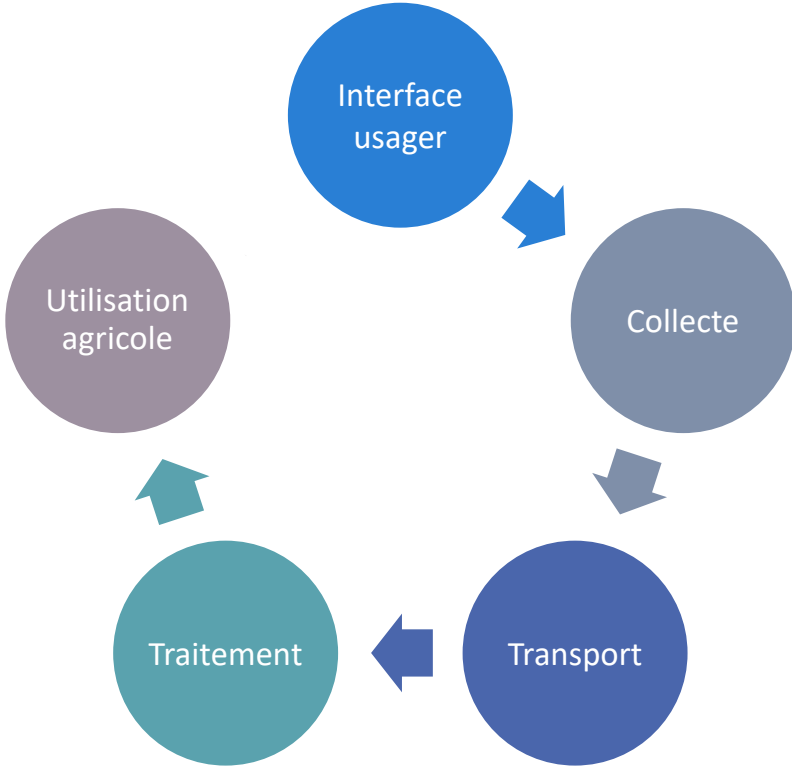
L'échelle de déploiement de la séparation à la source



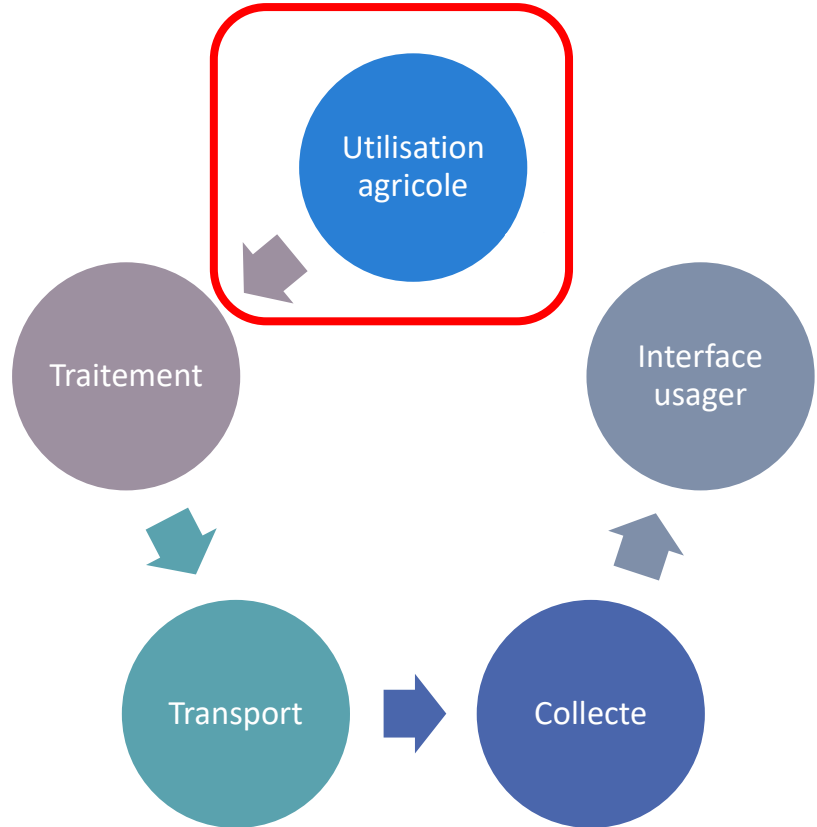
Des modes de gestion différents

	Habitat individuel	Habitat collectif	Quartier	Municipale
Acteurs mobilisés	Un nombre restreint d'individu est concerné.	Espaces domestiques, un ensemble ou des petits groupes.	Organisations et systèmes d'actions pluri-acteurs.	
Gestion	A la parcelle		Hors-parcelle(s)	
Symbolique-imaginaire	Une vision du monde	Visions du monde homogènes	Visions du monde hétérogènes	
Social	Rituel	Jeu de pouvoir -Stratégie		Appartenance - Distinction
Matériel	Technique éprouvée et choisie	Harmonisation des pratiques autour d'une technique		Plusieurs techniques (?)
Niveau de concertation	Faible : autonomie familiale	Moyen : au sein du collectif	Fort : aménagement d'une filière	Très fort : plusieurs filières (?)
Des exemples en France	Ménages équipés de toilettes sèches	<ul style="list-style-type: none"> ✓ L'ôôberge ✓ Au Clair du Quartier ✓ Ecoravie ✓ ... 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Saint Vincent de Paul ✓ Toilettes sèches mobiles ✓ La Fumainerie 	<div style="border: 2px solid red; padding: 2px;">Projet Kolos(?)</div> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">5</p>

Positionnement des terrains



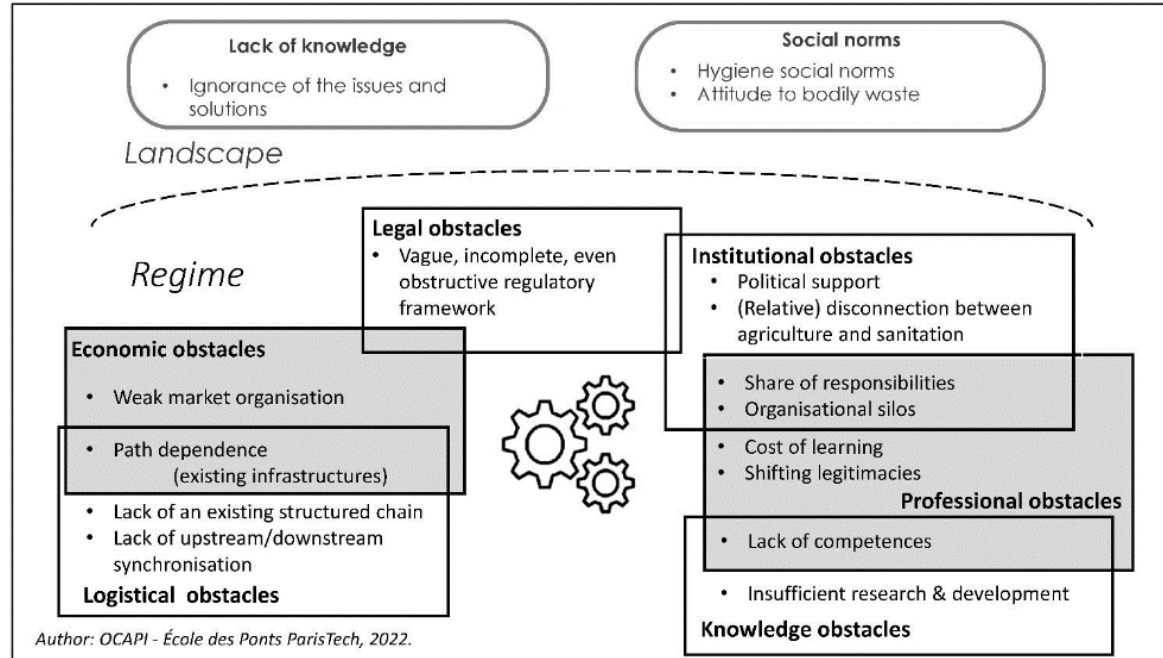
Logique de l'assainissement



Logique du projet Kolos

Positionnement conceptuel : une approche sociotechnique

- Une difficulté pour la transition : un système sociotechnique verrouillé
- Importance primordiale du soutien local de la puissance publique car absence d'une stratégie publique globale à l'échelle française



Joveniaux et al. 2022

Positionnement conceptuel : Recherche-action et apprentissage expérientiel

Une recherche « actionnable » avec une démarche centrée sur la concertation-implication-production des opérateurs avec ses limites.

Blondiaux et al. 2017

« *L'expérience comme objet de formation et d'apprentissage des adultes.* »

Mayen et Mayeux 2003

« *Reconnaître les savoirs issus des méthodes scientifiques mais aussi des expériences quelque soit le statut des personnes.* »

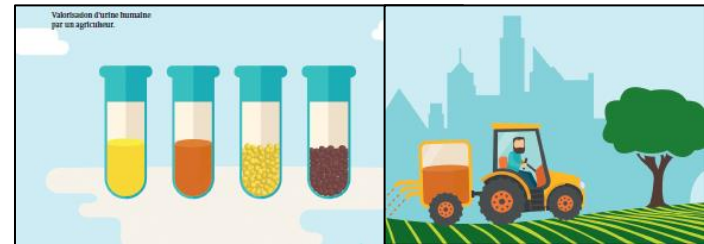
Garlot, 2021

Comment les citoyens confrontés à des enjeux se rassemblent, partagent leurs questionnements et cherchent ensemble à se mettre en mouvement pour trouver des solutions, les mettre en place en fonction de valeurs et de volontés collectivement définies...

Cormont, 2019



Positionnement conceptuel



- Un regard centré sur les agriculteurs pour réaliser un **diagnostic socio-technique** et un diagnostic des usages
- Mobilisation de cadres théoriques issus des études des sciences et techniques en société (STS) et des « Sustainable Transition Studies » (STS²)

⇒ Strategic Niche Management (SNM)
(Hoogma, 2002) et (Turnheim and Geels, 2019)

⇒ Laboratoires vivants agricoles
(Toffolini et al. 2023)

Résultats : 3 idéal-types

1 - L'expérimentation comme jeu de créativité dans un espace prédéfini



2 - L'expérimentation comme adaptation contextuelle progressive pour l'adoption de l'innovation



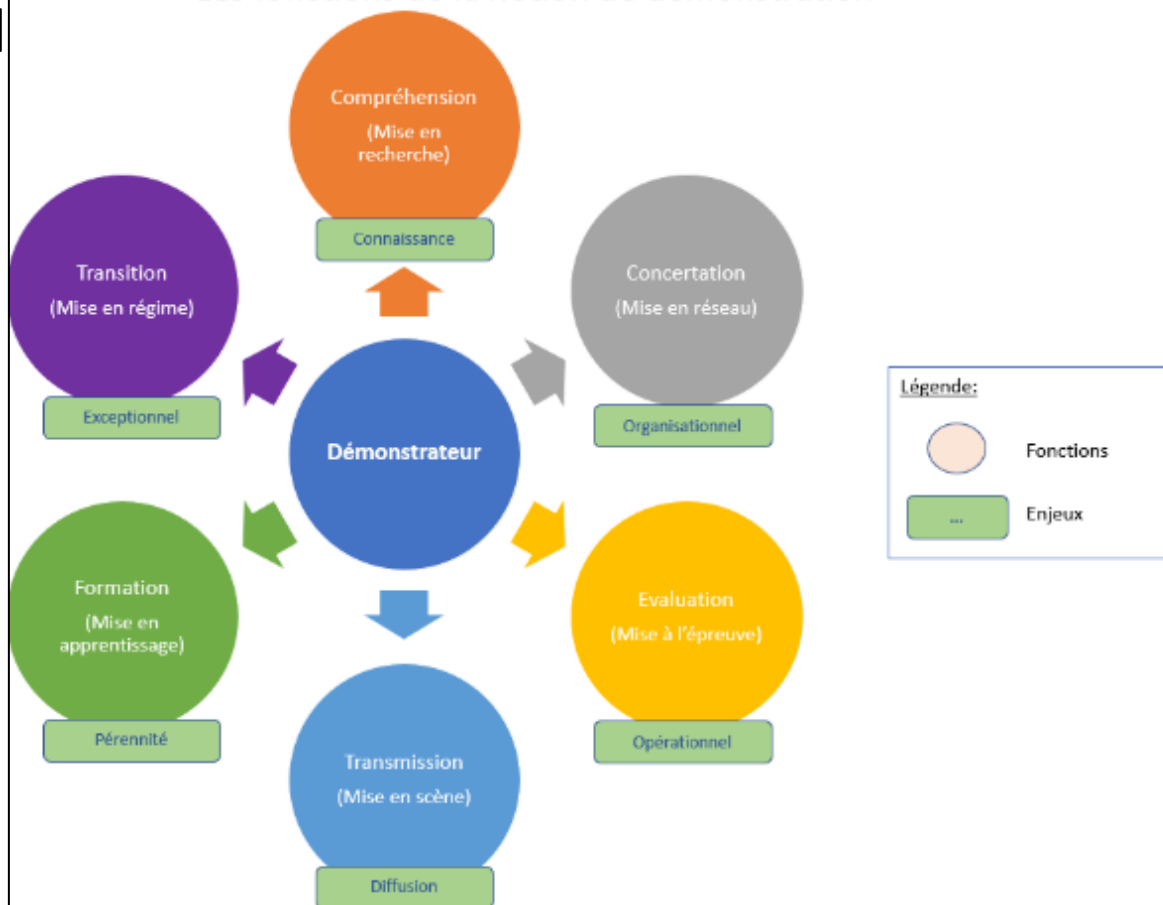
3 - L'expérimentation comme catalyseur d'une action collective locale à long terme



Toffolini et al., 2023

Positionnement conceptuel

- Elaboration et test d'un cadre théorique sur la notion de démonstration pour la séparation à la source
 - ⇒ Stage en cours de Lena Meunier (voir son poster)



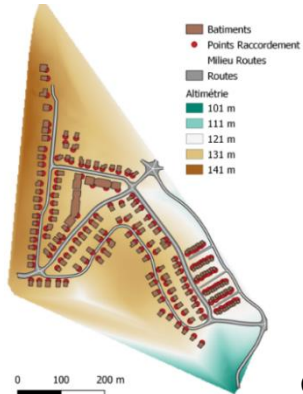
Méthode

Programme d'actions au sein de Kolos sur lequel s'appuie la recherche

- Des entretiens individuels
- Un jeu sérieux : « Des toilettes aux champs... »
- La mise en place d'un démonstrateur
- L'élaboration et la présentation de scénarios adaptés aux territoires



Crédits : OCAP



Crédits : TBI – Insa Toulouse



Métropole de Lyon



Bibliographie

Blondiaux, L.; Fourniau, J.-M.; Mabi, C. Introduction. Chercheurs et Acteurs de La Participation : Liaisons Dangereuses Ou Collaborations Fécondes ? *Participations* **2017**, N° 16 (3), 5–17.

Cormont, J. P.H.A.R.E. Pour l'égalité. Et Le Courant de l'action-Recherche Matérialiste. *Agencements* **2019**, 1 (3), 176–193.

Desjeux, D. *Les échelles d'observation en sciences sociales*, **2004**, PUF.; Que-sais-je?; Les sciences sociales: Paris.

Esculier, F. Le Système Alimentation/Excrétion Des Territoires Urbains : Régimes et Transitions Socio-Écologiques, **2018**, Université de Paris-Est.

Esculier, F.; Le Noë, J.; Barles, S.; Billen, G.; Créno, B.; Garnier, J.; Lesavre, J.; Petit, L.; Tabuchi, J. P. The Biogeochemical Imprint of Human Metabolism in Paris Megacity: A Regionalized Analysis of a Water-Agro-Food System. *Journal of Hydrology* **2019**, 573, 1028–1045.

Legrand, M.; Esculier, F. Quel Intérêt Pour La Séparation à La Source Dans La Gestion Des Eaux Usées Domestiques En France ?, **2021**, Rapport Arceau-IDF, Paris.

Garlot, F. Qu'est-Ce Que La Recherche-Action? En Quoi Est-Elle Scientifique? *Efadine* **2021**, 13, 1–6.

Hoogma, R., Experimenting for Sustainable Transport: The Approach of Strategic Niche Management; Ed.; *Transport, development and sustainability* **2002**; Spon: London.

Joveniaux, A.; Legrand, M.; Esculier, F.; De Gouvello, B. Towards the Development of Source Separation and Valorization of Human Excreta? Emerging Dynamics and Prospects in France. *Frontiers*, **2022**,.

Mayen, P.; Mayeux, C. Expérience et Formation. In *Savoirs*; CAIRN, **2003**; Vol. N° 1, pp 13–53.

Toffolini, Q.; Hannachi, M.; Capitaine, M.; Cerf, M. Ideal-Types of Experimentation Practices in Agricultural Living Labs: Various Appropriations of an Open Innovation Model. *Agricultural Systems* **2023**, No. 208.

Turnheim, B.; Geels, F. W. Incumbent Actors, Guided Search Paths, and Landmark Projects in Infra-System Transitions: Re-Thinking Strategic Niche Management with a Case Study of French Tramway Diffusion (1971–2016). *Research Policy* **2019**, 48 (6), 1412–1428.