



HAL
open science

Une analyse de filières opérationnelles de séparation à la source au prisme de la démonstration

Lena Meunier, Florent Brun

► To cite this version:

Lena Meunier, Florent Brun. Une analyse de filières opérationnelles de séparation à la source au prisme de la démonstration. LEESU, Ecole des Ponts, Univ Paris Est Creteil. 2024. hal-04553119

HAL Id: hal-04553119

<https://hal.science/hal-04553119>

Submitted on 19 Apr 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Une analyse de filières opérationnelles de séparation à la source au prisme de la démonstration



Source : Photographie personnelle, Écocentre Pierre & Terre, 07/07/2023.

Février 2024

Lena Meunier, doctorante en Aménagement du territoire, UMR Géographie-Cités, Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, Aubervilliers, France.

Florent Brun, doctorant en Sciences ingénierie et environnement, programme OCAPI, Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains, École des Ponts ParisTech, Université Paris Est Créteil, Marne-la-Vallée, France.



Avant-propos

Ce document présente la synthèse d'un mémoire de recherche, réalisé dans le cadre du Master 2 Urbanisme et Aménagement de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, et des pistes opérationnelles de démonstration pour le projet Kolos, identifiées grâce aux résultats de ce travail.

En effet, cette recherche a été effectuée au cours d'un stage réalisé par Lena Meunier au sein du Laboratoire Eau, Environnement et Systèmes Urbains (LEESU). Ce stage est partie prenante du projet Kolos¹ qui est le fruit d'un partenariat avec la Métropole de Lyon. Dans ce même projet qui fait partie du programme de recherche-action OCAPI, Florent Brun, co-encadrant du stage, réalise une thèse qui porte sur les conditions de développement de la fertilisation par des engrais humains comme étape d'un changement d'échelle de la séparation à la source.

Pour citer cette synthèse :

Lena Meunier et Florent Brun. *Une analyse de filières opérationnelles de séparation à la source au prisme de la démonstration*, [rapport de recherche] LEESU, Ecole des Ponts, Univ Paris Esr Créteil, 2024, 31 pages.

Les figures de ce document appartiennent aux auteurs.

Contact : florent.brun@enpc.fr

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à adresser nos remerciements à Bernard de Gouvello et Sabine Barles pour l'encadrement de ce travail de recherche. Nous les remercions pour leur accompagnement et leur relecture.

Merci également aux membres du programme OCAPI ainsi qu'aux parties prenantes du projet Kolos.

Enfin, nous remercions l'ensemble des personnes rencontrées dans le cadre du stage et plus particulièrement les personnes enquêtées pour leur confiance ainsi que le temps consacré à cette étude.

¹ Lien vers le site du projet : <https://www.leesu.fr/ocapi/les-projets/kolos/>.



Sommaire

Avant-propos	1
Remerciements	1
Sommaire	2
Introduction	3
1. Pratiques démonstratrices et démarches expérimentales : quel intérêt pour la diffusion de la séparation à la source ?	4
1.1. Quelques bases pour mieux comprendre la séparation à la source	4
1.2. Un cadre théorique à éprouver	5
1.3. Problématisation	7
1.4. Hypothèses de recherche.....	7
1.5. Méthodologie et enquête de terrain.....	8
2. Les pratiques de démonstration : objectifs, méthodes et applications pour les projets de séparation à la source.	9
2.1. L'élaboration d'une philosophie de démonstration : tour d'horizon parmi les projets enquêtés	9
2.2. Analyse fonctionnelle de démonstration des études de cas	12
2.3. Pratiques démonstratrices : caractérisation des leviers de démonstration	19
Éléments-clés	21
3. Discussion des résultats : caractérisation de la démonstration et perspectives stratégiques	22
3.1. La structuration des activités de démonstration	22
3.2. De l'embarquement des acteurs et des tiers	22
3.3. ... aux perspectives de changement d'échelle	23
Éléments-clés	24
4. Discussions des résultats : des actions de démonstration à la posture démonstratrice, retour sur le cadre théorique des fonctions de démonstration	25
4.1. Apports et limites du cadre théorique des fonctions de démonstration.....	25
4.2. Vers des postures démonstratrices ?.....	26
Éléments-clés	27
Les spécificités d'un démonstrateur de séparation à la source	28
Conclusion	30
Bibliographie	31



Introduction

La généralisation du tout-à-l'égout et le développement urbain aux XIX^e et XX^e siècles ont orienté la gestion des excréments humains vers la linéarité. En parallèle, le système agricole est devenu fortement dépendant des extractions fossiles ou de procédés industriels coûteux en ressources afin de fertiliser les cultures. Pourtant, les excréments humains constituent des ressources en nutriments tels que l'azote, le phosphore et le carbone majoritairement (Esculier, 2018). C'est dans une logique de mise en circularité de ces ressources que s'inscrit la remise en cause du système d'assainissement. En France particulièrement, le développement de ces alternatives se diffuse depuis plus d'une vingtaine d'années, sur les événements festifs et publics ou au cœur des pratiques domestiques. Peu à peu, les filières décentralisées de gestion des excréments se multiplient, si bien que l'enjeu de la séparation à la source en France (ARCEAU Île-de-France, 2021) est de plus en plus pris en compte au sein des instances politiques et administratives en charge des réseaux.

La séparation à la source a longtemps été le fait d'acteurs individuels ou de collectifs citoyens. Aujourd'hui, on observe aujourd'hui un investissement des pouvoirs publics et de la communauté scientifique au sein de ces thématiques. La situation actuelle semble entrer dans un fort dynamisme qui appelle à questionner un éventuel changement d'échelle. On observe ainsi la diffusion de savoir-faire, de compétences, de pratiques et de représentations au sein des groupes et des réseaux d'acteurs de la séparation à la source. Plusieurs processus sont imaginables pour assurer la diffusion de nouvelles pratiques, comme par exemple des processus tournés vers l'expérimentation et les essais. Cette approche peut être envisagée sous le pan de la démonstration. C'est la visée de ce travail que de saisir ce qui fait la spécificité de la démonstration pour les projets de séparation à la source.

Pour ce faire, cette recherche s'appuie sur le questionnement d'une grille de lecture de la démonstration. Cette grille de lecture comprend six fonctions de démonstration, qui doivent être entendues comme des catégories d'actions afin d'assurer l'embarquement des acteurs vers une massification de la séparation à la source. L'objectif qui sous-tend ce travail est ainsi de parvenir à identifier de potentielles conditions de répliquabilité des stratégies d'embarquement. Dans un premier temps, la synthèse explicite le cadre théorique et le questionnement qui guide ce travail. Dans un second temps, il s'agira de caractériser les actions de démonstration d'acteurs impliqués dans des filières de séparation à la source. Cette caractérisation doit permettre ensuite de produire une analyse des modalités de démonstration déployées par les enquêtés, sous le prisme des fonctions et des postures de démonstration. Enfin, sera mis en exergue ce qui fait la spécificité de la démonstration en contexte de séparation à la source. Cette dernière partie est sous forme d'une ouverture afin de construire le démonstrateur du projet Kolos dans lequel s'insère cette étude.



1. Pratiques démonstratrices et démarches expérimentales : quel intérêt pour la diffusion de la séparation à la source ?

Au regard de l'évolution des discussions concernant les dispositifs de séparation à la source, et plus largement de la transition écologique de l'assainissement et du système agricole vers une mise en circularité des nutriments, il s'agit de comprendre les dynamiques à l'œuvre dans la structuration du champ de recherche émergent. L'objet de ce travail est de caractériser la diffusion et le déploiement de la séparation à la source en éprouvant un cadre théorique relatif à la démonstration. En croisant plusieurs thématiques qui traversent le sujet : transformation sociotechniques et études sur la séparation à la source, il s'agit également d'identifier la place de ce travail parmi ces études. Dans un second temps, les questionnements principaux, ainsi que le cadre théorique et méthodologique de ce travail seront explicités.

1.1. Quelques bases pour mieux comprendre la séparation à la source

Afin de cadrer les problèmes posés par cette recherche et de la situer au cœur du champ scientifique, une revue bibliographique a été établie afin d'en donner les grands questionnements et controverses. En voici les principaux résultats :

- Progressivement, le statut des excréments est passé de ressource à celui de déchet. Si ces matières étaient autrefois remises en circulation – et à destination de l'usage agricole – le système d'assainissement contemporain se caractérise par une gestion des excréments qui n'est pas placée sous la responsabilité de leur producteur, voire qui se caractérise par une situation de déni (Joveniaux *et al.*, 2021). En effet, l'interface usager et la chaîne de traitement qui se cache derrière la toilette matérialise une séparation symbolique et concrète des êtres humains de leurs excréments. Comme le rappelle Sabine Barles, l'avènement du système d'assainissement signifie « *la rupture de la complémentarité entre la ville, l'industrie et l'agriculture, ce qui pourrait être désigné comme l'ouverture acceptée du cycle des matières* » (Barles, 2005, p. 229).
- Certains travaux avancent que le système d'assainissement conventionnel n'est plus souhaitable pour une partie de la population, au regard des conséquences environnementales et de l'ampleur des enjeux qui le concernent. Finalement, c'est bien la nécessité d'une transformation des réseaux qui apparaît et qui prend corps au sein d'un champ alternatif, celui de la séparation à la source². La séparation permet de faciliter le traitement des flux, leur valorisation et particulièrement le recyclage des nutriments et donc le bouclage des cycles biogéochimiques de l'azote et du phosphore³. L'intérêt de la récupération des urines dès le moment de l'excrétion concerne le possible

² L'association ARCEAU Île-de-France définit la séparation à la source comme le « *principe de séparation des flux, depuis la production de l'effluent, la collecte et le transport, jusqu'au traitement et à l'utilisation des ressources qu'ils contiennent* » (ARCEAU Île-de-France, 2021, p. 32).

³ Environ 12 grammes d'azote sont excrétés par personne et par jour, principalement sous la forme de l'excrétion urinaire. On retrouve dans l'urine 85 % de l'azote excrété par le corps humain ainsi que 65 % du phosphore (Legrand *et al.*, 2021).



retour au sol des nutriments, la protection des milieux et les économies d'énergie et d'eau qu'elle permet.

- Le développement de la séparation à la source en France s'intensifie depuis le début des années 2000, et prend de l'ampleur depuis quelques années (Joveniaux *et al.*, 2022). Cette dernière se développe selon une logique qui va de l'interface usage (la toilette) vers le réemploi des matières (l'usage agricole). Ainsi, l'usage agricole des urinofertilisants demeure une voie à explorer dans une conception métabolique (Legrand, 2020), qui semble nécessiter de la pédagogie, de la sensibilisation et la structuration des savoirs et des réglementations.
- L'émergence des alternatives et l'engouement croissant pour la séparation à la source ouvre une nouvelle question : celle du passage à l'échelle de la séparation à la source vers la structuration de filières permettant d'assurer le bouclage métabolique de l'azote. Face au foisonnement de projets de séparation à la source (Joveniaux, 2023), certains travaux permettent d'identifier des freins encore nombreux et interconnectés qui restent à lever afin de poursuivre le déploiement de cette pratique (Joveniaux *et al.*, 2022).

Ces éléments bibliographiques permettent de replacer le système alimentation-excrétion au cœur des dynamiques sociotechniques, environnementales, métaboliques, sociales et économiques qui le traversent. Il apparaît donc que l'avènement du système d'assainissement contemporain s'est fait au travers d'une rupture métabolique entre les systèmes urbains et ruraux. Cette rupture a relégué les excréments humains au rang de déchets, ce qui a mené au développement d'infrastructures coûteuses tant du point de vue environnemental qu'économique. La question des excréments a longtemps été gérée autrement, et les connaissances autour de leur potentiel agronomique sont partagées de façon multiséculaire. En Europe et en France, depuis les années 1970 et particulièrement depuis les années 2000, on observe une voie alternative : celle de l'assainissement écologique. Cette voie se fait niche d'innovation au sein d'un régime sociotechnique profondément verrouillé. C'est bien la question de la capacité de cette niche d'innovation à transformer le paysage sociotechnique qui est en jeu. Pour penser cette capacité, les éléments sociotechniques permettent de saisir l'articulation nécessaire entre une innovation et son environnement. C'est alors que la démonstration, en tant qu'outil de transformation sociotechnique prend sens et se révèle pertinente. La littérature des études urbaines élabore souvent la démonstration au prisme des grands projets urbains, la rapprochant ainsi d'un mode opératoire industriel. Cette littérature présente les démonstrateurs territoriaux comme des projets de grande échelle, et plus précisément comme des objets-frontières présentant un objet ou une technique qui assure une fonction nouvelle (Leprêtre, 2019, p. 10). Au sein de ces démonstrateurs, l'enjeu est d'assurer le bon fonctionnement de l'innovation par la vérification des hypothèses, afin ensuite d'essayer de l'essaimer et ainsi tenter de modifier le régime sociotechnique (Chesnel et Devisme, 2020).

1.2. Un cadre théorique à éprouver

Nous admettons que la démonstration consiste à assurer un intéressement des acteurs visant leur embarquement autour d'un nouveau projet. C'est donc à la fois un moyen d'action et un outil de transformation sociotechnique. Pour caractériser ce mécanisme, il est proposé de

s'appuyer sur un cadre théorique créé de manière *ad-hoc*⁴. Ainsi, la démonstration est théorisée comme un ensemble de fonctions qui ont des effets sociotechniques au sein d'un démonstrateur et vis-à-vis de son environnement (cf. fig. 1, ci-dessous). Au nombre de six, les fonctions identifiées à la suite d'observations de terrains et de recherches bibliographiques constituent des axes de déploiement d'un projet à vocation de démonstration.



Figure 1. Présentation des six fonctions de démonstration.

1. **La mise en réseau**, qui caractérise la structuration du projet par la concertation des acteurs et qui concerne la faisabilité opérationnelle de l'objet technique, avec la mise en place d'un pilotage particulier.
2. **La mise à l'épreuve**, dont le rôle est d'évaluer le fonctionnement de l'objet technique afin de le rendre opérationnel, tout en identifiant les impensés et verrous de diverses natures.
3. **La mise en scène**, qui permet la transmission des savoirs et des pratiques afin d'avoir un effet sur les perceptions des publics cibles. Elle participe au rayonnement de l'objet.
4. **La mise en apprentissage**, dont l'objectif est d'accompagner la montée en compétences techniques et humaines autour de l'objet technique.
5. **La mise en régime**, qui décrit la façon dont un objet technique vient perturber l'environnement dans lequel il s'insère et qui vient mettre en tension les cadres légaux, juridiques, sociaux et économiques qu'il côtoie.
6. **La mise en recherche**, qui questionne les caractéristiques de l'objet et ses effets afin de produire une évaluation technique et sociale de l'objet.

Ces fonctions se déclinent dans des actions concrètes et opérationnelles (cf. fig. 2, ci-dessous). On observe dès à présent que ces fonctions sont des catégories de pensée et d'action denses et

⁴ BRUN, Florent. *La séparation à la source des excréments humains dans les petites collectivités : vers de nouvelles filières de circularité couplant assainissement et fertilisation*. Rapport d'avancement de thèse année 1. Ecole des Ponts ParisTech et Université Paris-Est. 2023. [hal-04398614](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-04398614)



il est nécessaire d'admettre que leur évaluation doit prendre en compte à la fois le temps long dans lequel elles s'inscrivent, ainsi que leur porosité mutuelle.



Figure 2. Détail des fonctions de démonstration.

Ainsi, cette étude tend à répondre à deux objectifs. Le premier relève du fait d'éprouver le cadre théorique des fonctions de démonstration et d'en proposer une lecture critique. Le second vise à comprendre les spécificités de la démonstration dans le domaine de la séparation à la source.

1.3. Problématisation

Le questionnement central de cette recherche peut être présenté ainsi : dans la perspective de la transition du système d'assainissement vers des solutions alternatives qui limitent l'usage de l'eau et qui participent à la fermeture des cycles biogéochimiques, quelle place occupe la démarche de démonstration dans le déploiement des projets de séparation à la source ?

⇒ *Quelles sont les spécificités d'une filière de séparation à la source à vocation de démonstration ?*

1.4. Hypothèses de recherche

Hypothèse 1. Les acteurs de la séparation à la source ont recours à la démonstration afin de favoriser tour à tour le déploiement de leur filière, de leur activité ou encore la diffusion de la pratique.

Hypothèse 2. Pour faire de la démonstration, les acteurs déploient un ensemble d'outils et d'actions qui peuvent concerner à la fois les parties prenantes du projet, mais également les usagers et les tiers s'il y en a.

Hypothèse 3. Les fonctions de démonstration permettent de décrire les dynamiques d'embarquement des acteurs autour de la séparation à la source.

1.5. Méthodologie et enquête de terrain

La méthodologie retenue est fondée sur une enquête bibliographique suivie d'un travail d'enquête de terrain qualitatif. Ce sont ainsi six études de cas qui ont été sélectionnées afin de récolter des données sur les pratiques de déploiement de la séparation à la source. La grille des six fonctions de démonstration est mobilisée pour analyser et traiter les données collectées relatives à ces terrains.

Les six études de cas sont réparties en trois groupes : les écocentres et écolieux, les projets d'habitat participatif et enfin les structures de location de toilettes sèches mobiles (cf. fig. 3, ci-dessous) :



Figure 3. Présentation des structures enquêtées par catégories.

Quinze entretiens semi-directifs avec grilles d'entretien dédiées auprès d'acteurs des études de cas ont été réalisées. En moyenne, deux entretiens ont été consacrés à chaque terrain. Les acteurs enquêtés occupent des fonctions diverses : gestionnaire de toilettes sèches dans un habitat participatif, concepteur de systèmes d'assainissement écologique, directeur d'écolieu, habitant et utilisateur de toilettes sèches, participant à une visite d'écolieu, etc. Ainsi, c'est une grande diversité d'opinions, de connaissances, de responsabilités et d'implications dans les filières qui sont restituées au travers de ces entretiens.

En complément, quatre temps d'observation enrichissent les entretiens. Ces quatre temps sont de nature différente : séminaire au sein d'un écolieu, visite d'un écolieu, ou encore visite d'un habitat participatif. A la frontière entre participation et observation, ces moments ont à la fois permis d'observer les méthodes de démonstration des acteurs enquêtés et d'en apercevoir les effets démonstratifs auprès du public.

Suite à ce travail de terrain, l'analyse des données récupérées a été divisée en quatre grandes parties :

- L'analyse des méthodes, des volontés et des actions démonstratrices au prisme des fonctions de démonstration.
- La caractérisation de la spécificité de la démonstration appliquée à la séparation à la source.
- L'évaluation critique du cadre théorique des fonctions et la proposition d'un nouvel angle d'analyse : les postures de démonstration.
- L'élaboration d'une stratégie de démonstration dans le cadre du projet Kolos.



2. Les pratiques de démonstration : objectifs, méthodes et applications pour les projets de séparation à la source.

Il s'agit dans ce chapitre d'identifier les motivations qui conduisent les enquêtés à mettre en place la séparation à la source afin d'éclairer les choix techniques, organisationnels, économiques et sociaux qu'ils ont retenus. Ce chapitre revient sur les modes opératoires des acteurs de la séparation à la source, afin de restituer la façon dont la démonstration advient au cours des projets au travers des objets, des méthodes et des actions mises en place par les enquêtés.

2.1. L'élaboration d'une philosophie de démonstration : tour d'horizon parmi les projets enquêtés

Cette partie présente les philosophies d'action qui ont guidé les choix opérationnels et techniques qui ont été fait durant l'élaboration des projets.

Les écocentres

- *Terre vivante*

Terre Vivante est à la fois une revue sur le jardinage et l'agroécologie créée en 1980, une maison d'édition créée en 1982 et, depuis 1994, un site de mise en pratique des éléments défendus dans la revue (cf. fig. 4, p. 11). Le site a été créé afin de démontrer que les propos tenus dans la revue étaient applicables, en répondant donc à un besoin de démonstration et de preuve. Le lieu est présenté comme un centre écologique et on peut y observer des jardins thématiques, un poulailler, des espaces de préservation de la végétation, un laboratoire expérimental, des logements destinés à l'accueil de séminaires ou de stagiaires, des salles de réunions, des jardins expérimentaux, etc.

- *Pierre & Terre*

Pierre & Terre est une association gersoise créée en 1997, qui bénéficie d'un écocentre ouvert au public depuis 2012. Le fonctionnement de l'association repose sur le triptyque « information – animation – accompagnement » sur les sujets habitat et assainissement. Au cours du temps, l'association a développé une expertise importante sur la thématique des toilettes sèches et de l'assainissement écologique. La stratégie de l'association en matière de séparation à la source repose sur la volonté de sensibiliser et d'accompagner les citoyens vers des solutions d'assainissement écologique (cf. fig. 5, p. 11). L'écocentre est la manifestation physique des convictions portées par l'association, c'est un espace propice à l'expérimentation et à la démonstration.

Les projets d'habitat participatif

- *L'Ôôberge*

L'Ôôberge est un projet d'habitat participatif situé à Dol-de-Bretagne qui regroupe vingt-trois logements, dont une partie est en logement social. Au départ, le projet n'est pas centré autour des solutions d'assainissement, mais bien sur des volontés d'habiter différemment. Certains des futurs habitants étaient néanmoins particulièrement sensibles au sujet et l'intérêt pour cette thématique a grandi peu à peu au sein du collectif. Le choix de la filière, de l'interface usager



au devenir des matières, a été pensé en lien avec le souhait d'embarquer progressivement les autres habitants autour du sujet. On observe que leur démarche est celle d'une expérimentation autour de la création de filière et d'une sensibilisation progressive (cf. fig. 6, p. 11).

- *Coopérative Equilibre*

La Coopérative Equilibre est une coopérative suisse spécialisée dans le logement. Progressivement, les projets de la coopérative ont proposé des solutions d'assainissement écologiques innovantes, grâce au travail de l'association ANECO. En plus de ces expérimentations techniques relatives à la séparation à la source, la coopérative s'est dotée d'un réseau d'acteurs afin de constituer une force de plaidoyer à destination des instances législatives suisses. La coopérative connaît depuis quelques années un engouement très important, permettant ainsi de mesurer favorablement les effets d'embarquement des actions menées (cf. fig. 7, p. 11).

Les toilettes sèches mobiles

- *TLB du Rhône*

TLB du Rhône est une association de location de toilettes sèches mobiles pour des festivals. L'entreprise propose donc des toilettes sèches unitaires avec ou sans ajout de matière carbonée et des urinoirs secs masculins et féminins, au sein de l'aire géographique lyonnaise (cf. fig. 8, p. 11). Les matières récoltées sont compostées ou gérées par le biais d'un partenariat avec un agriculteur. Ainsi, la posture de démonstration de cette entreprise est caractérisée par deux éléments : les actions de sensibilisation qui sont mises en place à destination du public et le service d'entretien qui permet également de convaincre les publics de la qualité d'usage.

- *Humusséo*

Humusséo est une entreprise de location de toilettes sèches en événementiel en Bretagne, autour de Saint-Brieuc et intervient de préférence pour des petits événements (cf. fig. 9, p. 11). Le service proposé est donc orienté vers la sensibilisation des publics, en communiquant sur des sujets tels que la fertilisation à l'urine et en permettant aux usagers de vérifier la qualité d'usage des toilettes sèches.



Figure 4. Photographie de la présentation d'un compost relié à une toilette sèche.

Source : Louise Raguét (OCAPI, LEESU, ENPC), 12/05/2023.



Figure 5. Photographie de la présentation du bâtiment central de l'écocentre.

Source : Photographie personnelle, Pierre & Terre, 07/07/2023.



Figure 6. Photographie d'une présentation de la méthode de collecte à L'Ôdôberge

Source : Photographie personnelle, L'Ôdôberge, 31/08/2023.



Figure 7. Photographie de l'observation d'un système mis en place par ANECO.

Source : Florent Brun, 11/11/2022.



Figure 8. Photographie d'un stand de sanitaires de l'entreprise TLB du Rhône sur le festival Saon'automne (Quincieux).

Source : Florent Brun, 16/09/2023.



Figure 9. Photographie d'un stand de sanitaires de l'entreprise Humusséo.

Source : site internet d'Humusséo, non datée.



Ainsi, il apparaît que les projets connaissent des orientations différentes en fonction des objectifs poursuivis :

- Les écocentres semblent être des lieux propices à l'expérimentation, tout en ayant une posture de partage, de sensibilisation et d'information à destination du grand public, mais également auprès de publics spécialisés.
- L'habitat participatif est également un espace propice à l'expérimentation, mais pour lequel l'ensemble des choix doivent prendre en compte des paramètres d'acceptabilité d'usage, financiers et d'accessibilité.
- Les toilettes sèches mobiles participent historiquement au changement de pratiques autour de la séparation à la source et particulièrement à la sensibilisation des publics.

L'ensemble de ces éléments nous permet de souligner deux points. Le premier, c'est que les filières présentées prennent comme point de départ l'interface usager et que la question de la valorisation agricole advient chemin faisant dans les pratiques et la réflexion sur les filières. Les acteurs intègrent progressivement la réflexion autour des filières agricoles qu'il est concrètement possible d'assurer la circularité des flux biogéochimiques des nutriments excrétés. Le deuxième, c'est la diversité de filières, de méthodes et de projets qui sont regroupés sous le terme de la séparation à la source. On observe à quel point cette pratique peut s'inscrire dans des contextes territoriaux et des jeux d'acteurs complexes. Enfin, il ne semble pas y avoir une solution qui soit répliquée partout, mais plutôt une déclinaison de systèmes de séparation à la source qui sont à chaque fois adaptés au territoire investi : à son jeu d'acteurs, aux caractéristiques physiques du site ou du territoire local, et à toutes les spécificités de son environnement.

2.2. Analyse fonctionnelle de démonstration des études de cas

Il convient maintenant d'appréhender les études de cas au prisme des fonctions de démonstration. Cette partie revient, cas par cas, sur la façon dont les fonctions sont mobilisées au cours du développement des projets étudiés. Cette lecture permet d'inscrire les actions de démonstration dans une réflexion d'ensemble qui témoigne également d'une évolution temporelle. Pour chaque terrain, une représentation graphique permet d'illustrer les actions qui viennent solliciter les fonctions de démonstration au fur et à mesure du projet. Cette analyse fait par ailleurs apparaître la difficulté d'associer une seule fonction de démonstration à certaines actions.



Les écocentres

o Terre Vivante

Terre Vivante, en tant que centre écologique, a mis en place une position de démonstration explicite (cf. fig. 4, ci-dessous) qui se déploie en alliant les activités de la presse et celle du site. Ainsi, la démonstration mise en place par Terre Vivante repose sur différents domaines qui se rencontrent : l'édition, le tourisme, la pédagogie, et la mise en pratique des idéaux défendus, illustrant bien la mise en régime. En ce sens, la démarche sollicite beaucoup les fonctions de mise en apprentissage et de mise en scène, tout en s'appuyant sur la mise en réseau afin de développer l'activité du centre. Plus ponctuellement, les fonctions de mise à l'épreuve et de mise en réseau sont mobilisées, et toujours animées par des acteurs internes au projet. C'est donc un projet dont la focale principale demeure l'apprentissage, la diffusion de connaissances et la sensibilisation des publics.

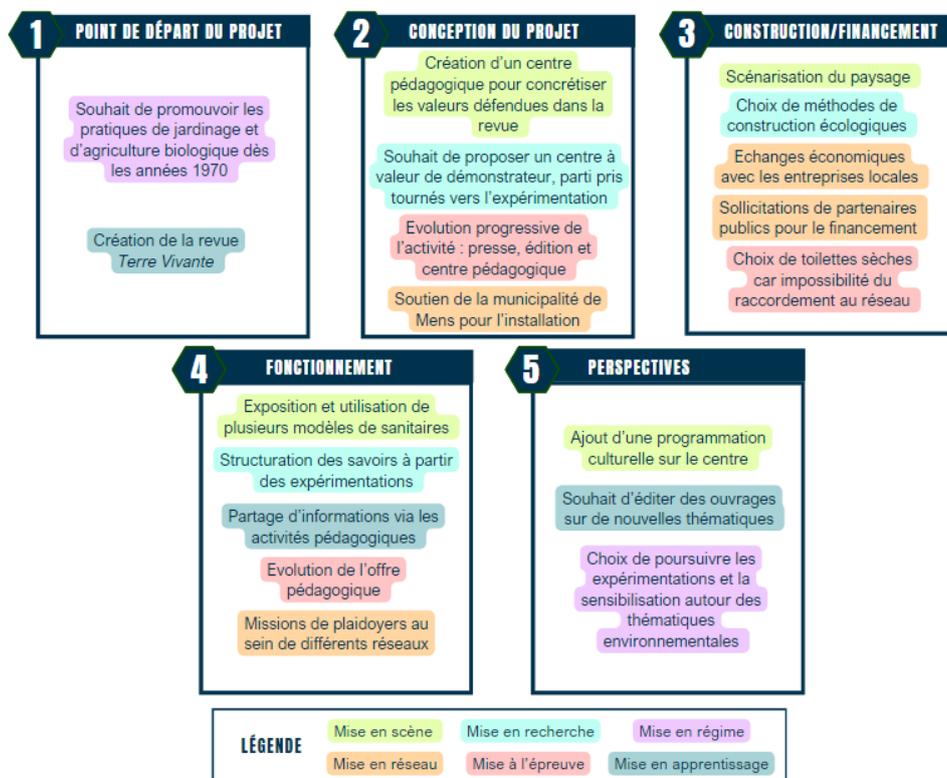


Figure 10. Evolution de la mobilisation des fonctions : Terre Vivante.



o Pierre & Terre

Pierre & Terre se positionne comme un site démonstratif (cf. fig. 5, ci-dessous) dont la vocation est d'accompagner le déploiement de techniques agroécologiques ou alternatives en matière d'assainissement et d'habitat en proposant un accompagnement des particuliers et des professionnels. Leur stratégie repose sur une forte implication au cœur des réseaux spécialisés afin de constituer des forces de plaidoyer. Au sein du centre, l'expérimentation se fait dans l'évolution des méthodes de gestion ou de construction. Ainsi, la stratégie de démonstration de Pierre & Terre se fonde principalement sur la mise en régime et la mise en apprentissage, ainsi que la mise en réseau. Plus ponctuellement, la mise à l'épreuve et la mise en scène sont mobilisées. La mise en recherche est déléguée vers d'autres acteurs. Cette stratégie est donc à la croisée des missions de plaidoyer et de l'accompagnement des publics. L'écocentre se positionne sur l'échiquier des acteurs de la séparation à la source comme un acteur relais voire un acteur-frontière dont le but est de sensibiliser les acteurs du régime sociotechnique dominant aux sujets de l'habitat écologique. Au vu de son rayonnement et de la multiplication des projets pris en charge, les effets d'entraînement – et par là l'augmentation des demandes d'accompagnement et autres sollicitations – représentent également un défi d'adaptation du positionnement pour le centre.

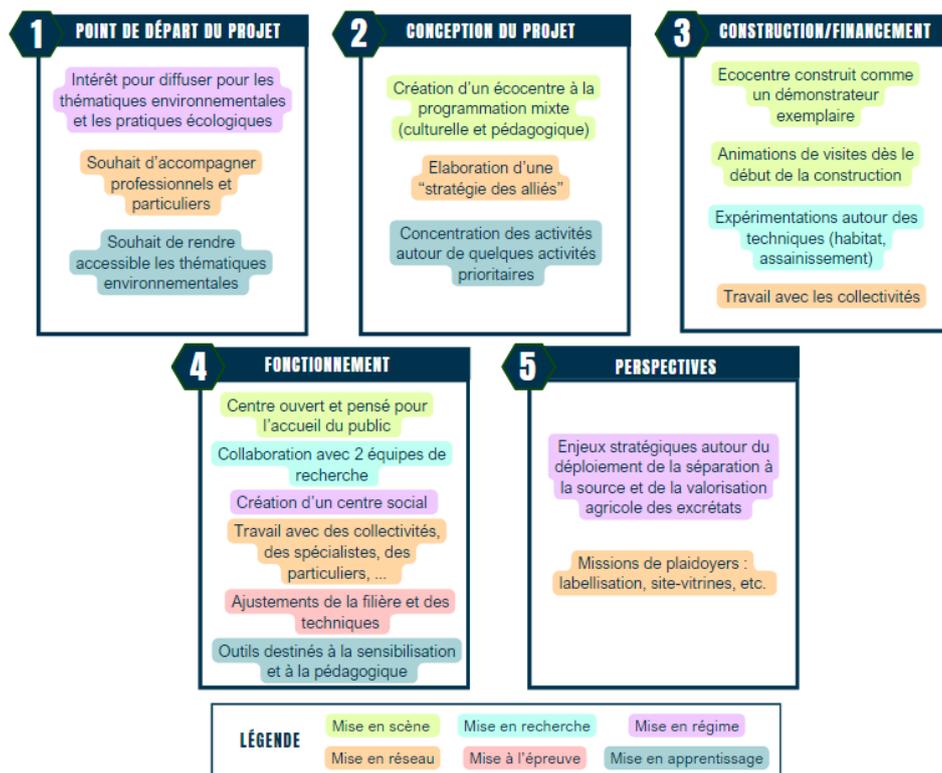


Figure 11. Evolution de la mobilisation des fonctions : Pierre & Terre.

Les projets d'habitat participatif

o L'Ôôberge

L'Ôôberge a mis en place des activités dont les bénéfices sont des effets démonstratifs destinés en premier lieu aux habitants et autres parties prenantes du projet (cf. fig. 6, ci-dessous). Il s'agissait d'abord de rendre le projet possible, puis de démontrer aux autres habitants qu'il était possible d'avoir des toilettes séparatives fonctionnelles au sein de leur habitation. Afin de mettre en place cette stratégie, le collectif semble avoir sollicité les fonctions de démonstration. Face aux retours des tiers, un effet d'entraînement externe est observable. L'expérimentation des toilettes séparatives s'est d'abord faite au sein de deux foyers volontaires, avant d'être répliquée au sein d'autres foyers volontaires. Peu à peu, le nombre de foyers disposant de toilettes séparatives continue d'augmenter. Ainsi, la stratégie de démonstration de L'Ôôberge sollicite principalement les fonctions de mise en apprentissage, de mise à l'épreuve et de mise en régime. La fonction de mise en recherche est mobilisée avec l'appui d'acteurs externes au projet, la mise en réseau et la mise en scène sont sollicitées de façon à assurer le développement du projet. La position du collectif est assez prudente et se concentre sur l'essaimage en interne, avant de s'ouvrir à l'environnement qui envoie pourtant des signes d'intérêt. Ainsi, les actions de communication se concentrent davantage sur des retours d'expérience à destination de publics tiers : rédaction d'un livret de synthèse de la structuration de la filière, animation de visites du site, etc.

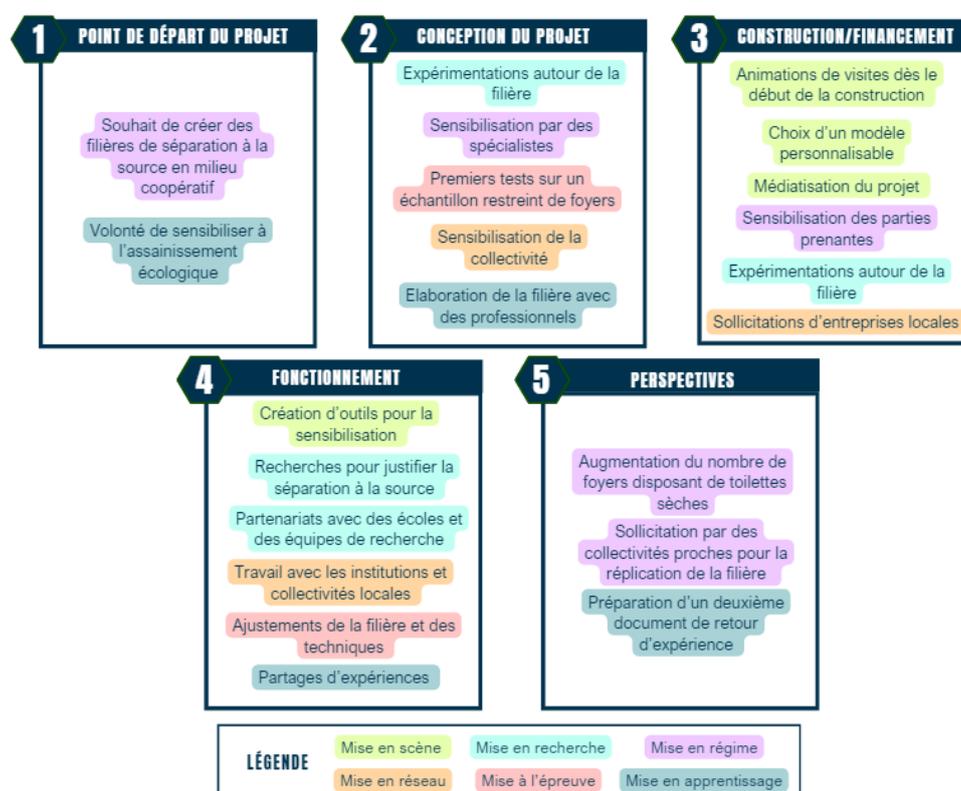


Figure 12. Evolution de la mobilisation des fonctions : L'Ôôberge.

o *Coopérative Equilibre*

La stratégie mise en place par la Coopérative Equilibre est tournée vers l'expérimentation technique et la sensibilisation (cf. fig. 7, ci-dessous). Ainsi, la Coopérative Equilibre s'est progressivement dotée d'outils⁵ afin d'accompagner le développement du projet et de répondre aux effets d'entraînement qui en découlent. Aujourd'hui, la coopérative s'appuie principalement sur les fonctions de mise à l'épreuve, de mise en recherche et de mise en apprentissage. Un autre pan majeur de son activité est la mise en réseau et la mise en régime, qui est mobilisée afin d'impulser un changement à l'échelle cantonale suisse. Enfin, la mise en scène ne semble pas être au centre des préoccupations de la coopérative qui délègue les visites. Le projet de la Coopérative Equilibre est parvenu à se construire une légitimité auprès des pouvoirs publics, ce qui lui permet d'essayer d'impulser un changement au long cours, tant en Suisse qu'en Europe comme en témoigne l'implication de la coopérative dans les réseaux suisses, français et allemand de la séparation à la source.

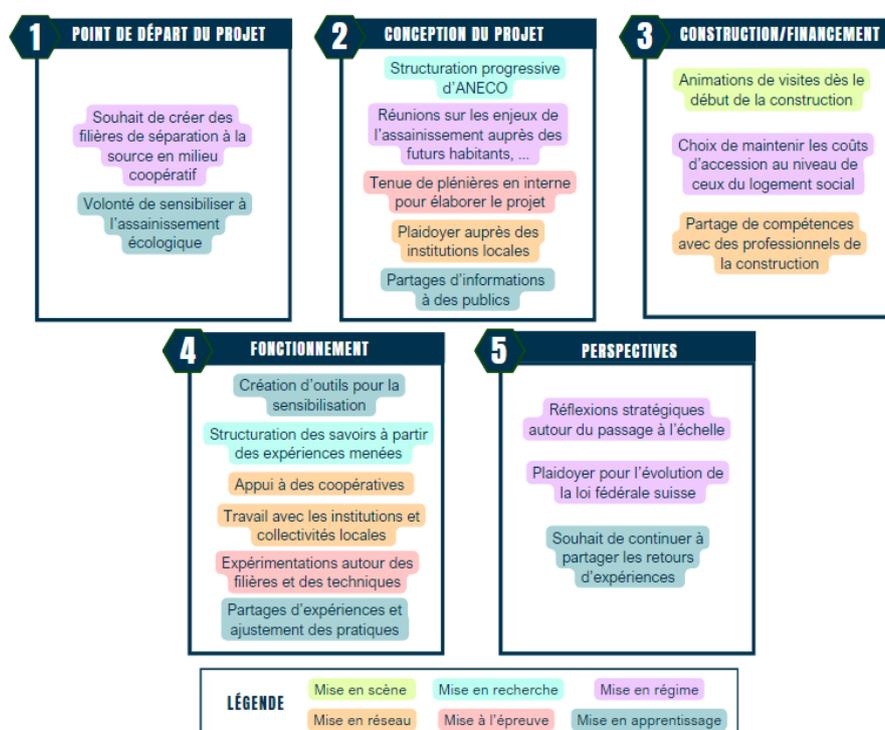


Figure 13. Evolution de la mobilisation des fonctions : la Coopérative Equilibre.

⁵ A titre d'exemple, la Coopérative Equilibre a publié un document de retour d'expérience de leurs expérimentations de dispositifs de séparation à la source. Source : COOPÉRATIVE EQUILIBRE. *Des toilettes à compost en milieu urbain ? C'est possible ! Notice à l'intention des maîtres d'ouvrage*, 2021, 66 pages.



Les toilettes sèches mobiles

o TLB du Rhône

La stratégie de démonstration mise en place par TLB du Rhône s'est construite progressivement, et a été nourrie par les retours des usagers et d'autres acteurs de la séparation à la source (cf. fig. 7, ci-dessous). L'entreprise a également beaucoup expérimenté afin de créer une filière adaptée. Au début de l'activité, il ne s'agissait pas d'essayer la séparation à la source, mais bien de proposer un service qualitatif. En parallèle, l'entreprise expérimente des modalités de compostage et d'épandage afin de perfectionner sa filière. Avec le temps, par la mise en réseau et la mise en apprentissage, une stratégie de sensibilisation des publics s'est construite. Finalement, l'enquête affirme désormais volontiers son rôle de sensibilisation, avec une forte sollicitation des trois fonctions suivantes : mise en scène, mise en apprentissage et mise en réseau.

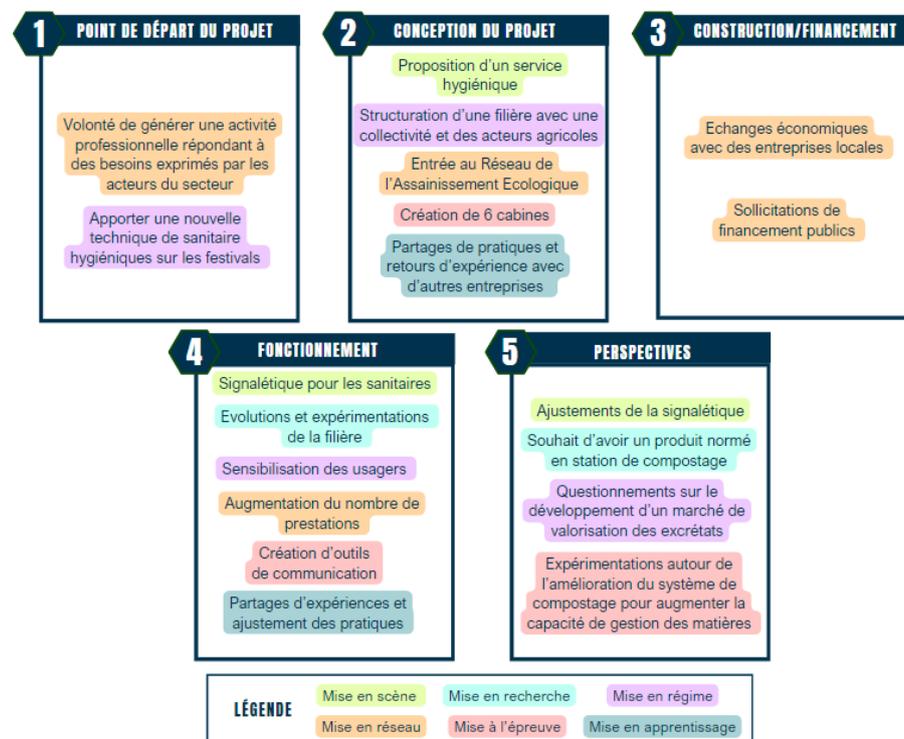


Figure 14. Evolution de la mobilisation des fonctions : TLB du Rhône.



o Humusséo

Humusséo a construit une stratégie de démonstration tournée vers la sensibilisation des publics au sujet de la séparation à la source (cf. fig. 8, ci-dessous). Ce qui importe dans cette posture, c'est d'agir pour la prise de conscience des usagers. Au fil des années, la stratégie a mobilisé des fonctions supports. Ainsi, la stratégie de démonstration mise en place par Humusséo est tournée vers la sensibilisation des publics et vers la diffusion de la séparation à la source. L'entreprise a développé une expertise très fine sur la mise au point des outils de démonstration et de sensibilisation. En conséquence, l'activité d'Humusséo se caractérise par une sollicitation très forte des fonctions de mise en scène et de mise en apprentissage, qui s'appuie également sur la mise en réseau. Dans la mesure où l'un des principes qui régit l'activité est la sensibilisation des publics, on observe bien que la sollicitation de ces trois fonctions permet de le faire.

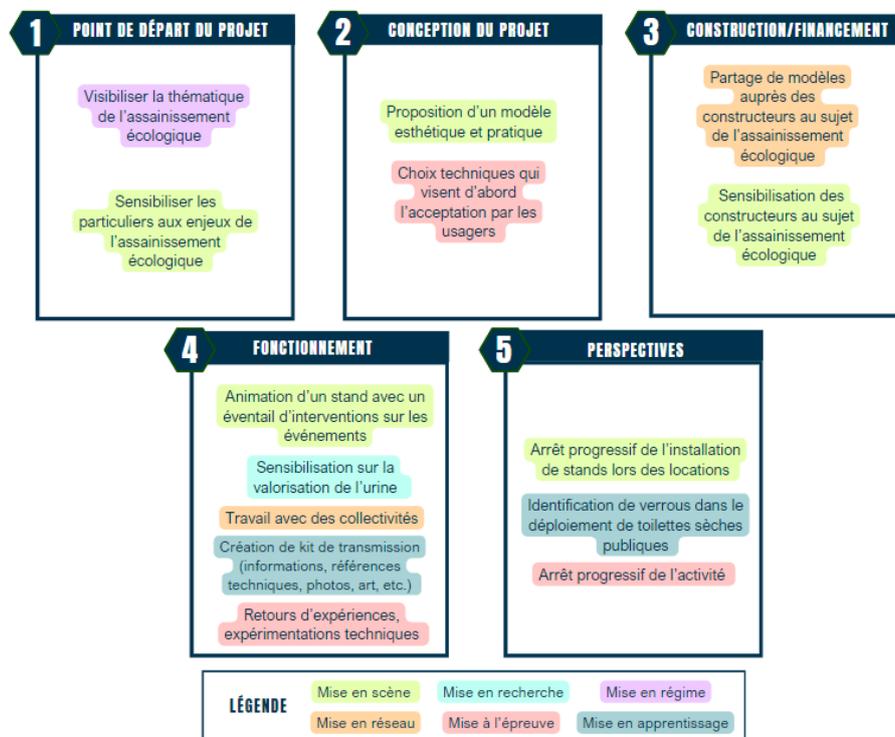


Figure 15. Evolution de la mobilisation des fonctions : Humusséo.

Source : Lena Meunier, février 2024.

Ainsi, l'analyse fonctionnelle permet de rendre compte de l'élaboration progressive des méthodes de démonstration au sein de chaque projet. Cette grille analytique permet également d'identifier les spécificités de chaque projet en matière de démonstration. Ainsi, Terre Vivante se concentre principalement sur des pratiques liées à la diffusion des connaissances et à la sensibilisation du grand public, Pierre & Terre oriente plutôt ses activités vers l'accompagnement des publics et le plaidoyer. L'Ôdôberge présente une stratégie tournée vers l'embarquement des membres du projet d'habitat et vers l'expérimentation des méthodes de séparation à la source. La Coopérative Equilibre se tourne vers des activités liées à la mise en régime et aux missions de plaidoyer. TLB du Rhône a progressivement orienté son activité vers la sensibilisation, mais expérimente également afin d'améliorer sa filière. Enfin, Humusséo donne à ses activités des ambitions de sensibilisation des publics afin de questionner le



changement de pratiques. Au travers de ce panorama, ressortent également un ensemble d'éléments partagés, que ce soit d'ordre technique – sur les pratiques de démonstration – ou d'ordre organisationnel – sur les enjeux liés à la démonstration.

2.3. Pratiques démonstratrices : caractérisation des leviers de démonstration

L'objectif est ici de décrire de façon concrète les ressorts de la démonstration sur les six cas étudiés. Il s'agit de décrire les « *dispositifs d'intéressement*⁶ » sur lesquels reposent les méthodes d'embarquement déployées, de la philosophie des projets aux actions concrètes menées.

Les outils de la démonstration

Le recours à la démonstration repose sur des outils et des méthodes qui sont destinées soit aux parties prenantes soit aux tiers. Ces méthodes ont été prévues à l'avance, ou ont été élaborées au fil de l'eau. Néanmoins, on observe une grande variété d'outils sur lesquels repose le travail de communication et de sensibilisation effectué par les acteurs enquêtés. Trois grands types d'outils sont mobilisés : des documents écrits (L'Ôôberge, 2022 ; Coopérative Equilibre, 2021), des éléments plutôt visuels et l'animation d'événements⁷. Ces actions nécessitent parfois pour les enquêtés d'aller plus loin que leur activité habituelle, notamment dans le cadre de fonctions bénévoles ou en recevant du public extérieur au sein de leur espace domestique.

L'expérimentation pour concrétiser le champ des possibles

Les acteurs enquêtés précisent que la mise en place de la séparation à la source, nécessite de mener de concert la sensibilisation des acteurs et des tiers, tout en assurant que le projet soit viable d'un point de vue technique. Il s'agit donc d'une expérimentation à la fois technique et organisationnelle. Le fait de démontrer qu'il est possible de faire autrement en s'appuyant sur une expérimentation (visuelle et palpable) constitue un argument très important. C'est par la multiplication des expériences que les acteurs rencontrés estiment possible de constituer des forces suffisantes pour lever certains freins. Ainsi, l'expérimentation se fait forme de démonstration technique, dans le sens où elle permet de lever des blocages et de concrétiser des manières de faire.

L'enquête de terrain a permis d'explorer certains sujets d'expérimentation mis en œuvre par les acteurs interrogés : valorisation des matières, création des interfaces usagers, sollicitation des pouvoirs publics, etc. La démarche expérimentale se traduit par un avancement progressif et tâtonnant. Une caractéristique des démarches de démonstration observées, est son caractère évolutif. Au fur et à mesure du développement de la filière, de nouveaux freins et leviers sont identifiés, et pour y répondre ou s'appuyer dessus, des outils de démonstration peuvent être

⁶ Madeleine, AKRICH, « L'analyse socio-technique. », in : Vinck, Dominique, *La gestion de la recherche*, De Boeck, p. 2.

⁷ A titre d'exemple, les habitants de L'Ôôberge ont publié un retour d'expérience de la création de leur filière qui est disponible sur leur site internet, les écolieux proposent généralement une offre de pannautique éducative afin de sensibiliser et d'éduquer les publics, et l'ensemble des acteurs enquêtés proposent des événements qui leur permettent de présenter leur filière ou leur activité.



développés. Ainsi, les domaines d'expérimentations sont nombreux et évoluent en permanence, au fur et à mesure des premiers effets d'entraînement.

Solliciter les réseaux d'acteurs

Chaque projet étudié interagit avec son environnement et, par conséquent, a des effets sur ce dernier. Qu'il s'agisse d'échanges de pratiques, de sensibilisation voire d'essaimage de la séparation à la source au sein d'un territoire, la démonstration se concrétise aussi via les réseaux au sein desquels s'insèrent le projet. Des communs entre les acteurs de la séparation à la source émergent et portent sur les pratiques, les représentations et les idéaux portés par les structures. Il semble donc que la constitution de réseau(x) et l'inscription dans un écosystème local permet d'assurer un soutien important et d'interagir avec des tiers afin de déployer une stratégie d'embarquement tournée vers l'action et le changement. Un des objectifs majeurs des enquêtes est de faire réagir l'environnement institutionnel vers une évolution de la réglementation et l'inscription de l'intérêt de la séparation à la source dans les textes de loi.



Éléments-clés

- ✓ Parmi les six études de cas, chaque projet présente des actions de démonstration qui varient, et qui sont orientées tour à tour vers la sensibilisation – comme c’est plutôt le cas de Terre Vivante, de Pierre & Terre, ou d’Humusséo – ou l’expérimentation – comme c’est plutôt le cas de L’Ôôôberge, de TLB du Rhône ou de la Coopérative Equilibre. Ces pratiques évoluent au fur et à mesure du développement du projet en fonction de l’apparition de nouveaux besoins. Les actions de démonstration font donc l’objet de nombreux ajustements et évolutions qui accompagnent le développement du projet.
- ✓ Les enquêtés mettent en place des actions et des outils différents mais qui ont le même objectif général : faire advenir la séparation à la source de façon concrète, ce qui répond positivement à la **première hypothèse** qui postulait que la démonstration est employée afin de favoriser tour à tour le déploiement des filières, de l’activité ou la diffusion de la séparation à la source. Ainsi, des dispositifs d’intéressement (outils, actions de plaidoyer) sont mis en place dans une volonté d’embarquement des tiers. Le développement du projet permet au porteur de projet de développer une expertise sur la séparation à la source, qu’il partage ensuite avec des outils de diverse nature. Afin d’amener des publics à mettre en place ou à utiliser des infrastructures de séparation à la source, le porteur de projet développe donc des stratégies d’intéressement et d’embarquement que nous appelons démonstration.
- ✓ Ces stratégies s’appuient sur des dispositifs et des outils, et participent à la création de communs, de pratiques, au fait de rendre concret et de mettre en marche la transition du système. Ces propositions viennent donc répondre positivement à la **deuxième hypothèse** qui interroge le fait que les acteurs déploient un ensemble d’outils et d’actions qui peuvent concerner à la fois les parties prenantes du projet, mais également les usagers et les tiers s’il y en a. Il s’agit d’un processus de construction de communs, qui se fait à travers l’expérimentation et la consolidation des pratiques, mais également par la constitution de réseaux. Des outils de communication et de sensibilisation sont couramment employés afin de diffuser les projets au sein des sphères associatives, institutionnelles, dans lesquels s’insèrent les enquêtés.



3. Discussion des résultats : caractérisation de la démonstration et perspectives stratégiques

La question de l'intéressement des acteurs, et par là celle de leur embarquement, semble primordiale afin de qualifier les effets attendus des procédés de démonstration. L'objectif de cette partie est donc de caractériser les enjeux de la démonstration telle qu'entreprise par les enquêtés. En revenant d'abord sur les méthodes des acteurs enquêtés pour déployer la démonstration, nous tâcherons ensuite d'identifier les objectifs d'embarquement des tiers, afin ensuite de conclure sur les perspectives de déploiement qui sont observées par les enquêtés. Il s'agit désormais de qualifier plus précisément le changement d'échelle souhaité à travers les efforts démonstratifs.

3.1. La structuration des activités de démonstration

Les pratiques démonstratives des études de cas mettent en lumière l'une des caractéristiques principales de la démonstration : le développement de compétences. Selon la nature initiale de leur projet, les acteurs rencontrés présentent différents niveaux d'investissement aux activités de démonstration. Les enjeux existants autour de ces activités portent sur le temps investi – bénévole ou salarié – mais également sur les compétences mobilisées relatives à l'animation, à la pédagogie ou à la communication. En mettant de côté les écolieux des considérations suivantes, il est important de souligner que pour les études de cas de l'habitat participatif ou des locations de toilettes sèches, l'activité de démonstration est ajoutée à l'activité ou au projet initial et peut finir par être un poids en plus. En revanche, dans le cas des projets dont la démonstration fait partie intégrante des activités tels les écolieux, l'intérêt des publics et des tiers peut provoquer une augmentation massive de l'activité. Il s'agit aussi de gérer l'effet d'entraînement et d'éventuellement d'avoir la capacité de changer le dispositif face aux retours reçus. C'est pour cette raison que la Coopérative Equilibre tente de réguler les adhésions, que Pierre & Terre s'appuie sur les réseaux investis pour répartir la charge de la demande, ou que Humusséo modifie ses prestations sur les événements. Un autre exemple est celui des entreprises de location de toilettes sèches qui se sont rendues comptes de la pertinence des actions de sensibilisation au fur et à mesure de leur activité. Ainsi, la manière de faire la démonstration évolue au fur et à mesure des retours qu'elle suscite.

3.2. De l'embarquement des acteurs et des tiers ...

En assurant le déploiement de filières de séparation à la source, l'enjeu des enquêtés est aussi de convaincre de l'intérêt de cette technique au regard des enjeux environnementaux et sociaux qui incombent au système d'assainissement et au système agricole. Ainsi, la question de l'embarquement des acteurs est primordiale pour eux. Nous avons pu observer plusieurs conceptions de l'embarquement, qui varient selon le but final des enquêtés. L'embarquement renvoie à la fois à la communication, à l'information, à la pédagogie, à la construction de projets innovants. Ce qui est observé c'est que les actions qui visent à embarquer recourent à la diffusion de l'information, les actes de plaidoyer, le recours à des outils de pédagogie et de communication (visites, conférences, ...), la mobilisation citoyenne et associative ou la structuration de projet aux frontières des sphères institutionnelles et scientifiques. Selon le public visé, la forme de la démonstration peut changer puisque les enjeux liés à



l'embarquement ne sont pas les mêmes. Embarquer des tiers dans le projet c'est a minima les faire adhérer aux choix techniques du projet jusqu'à ce qu'ils deviennent éventuellement promoteurs de cette technique.

3.3. ... aux perspectives de changement d'échelle

La question de la diffusion puis du changement d'échelle de la séparation à la source est à considérer au regard de la multiplication en cours du nombre d'initiatives. Le changement d'échelle et plus largement le déploiement de la séparation à la source est un sujet pour les acteurs qui se placent dans une perspective plus macro des enjeux liés aux systèmes alimentation-excrétion. Généralement, ces acteurs entretiennent des liens importants avec d'autres structures de la séparation à la source afin de déployer des actions qui permettent de la diffuser, comme par exemple au sein du Réseau de l'Assainissement Ecologique. On observe ainsi différentes stratégies pour faire tache d'huile, multiplier les parties prenantes, lever certains verrous institutionnels et administratifs, etc. On observe différents niveaux de changement d'échelle : d'un point de vue territorial (micro-local, à l'échelle du quartier, d'une collectivité, d'une région ou niveau national), mais aussi d'un point de vue organisationnel (aller vers les sphères citoyennes, associatives, institutionnelles et/ou politiques, ...). Sans avoir pu observer une parole unifiée parmi les études de cas, les acteurs enquêtés montrent une conscience du potentiel de perturbation qui peut être ou a été engendré par leur projet. La question de changement d'échelle semble capitale, puisqu'il s'agit pour les enquêtés d'apercevoir les conditions d'un basculement qui se manifeste par le fait que le nombre de structures intéressées et sensibilisées soient assez conséquent pour faire masse et perturber l'environnement législatif, normatif, et organisationnel qui peut permettre de faciliter le déploiement de leur activité.



Éléments-clés

- ✓ Ces observations permettent donc d'affirmer que les enquêtés se dotent de dispositifs démonstratifs au fur et à mesure de la structuration de leur activité et des retours qu'ils constatent. Ainsi, il convient de nuancer la **première hypothèse** postulant que les acteurs ont recours à la démonstration afin de favoriser le déploiement de la séparation à la source. Il ne s'agit pas seulement d'identifier ce qui fait démonstration dans les pratiques enquêtées, mais de rendre compte d'un positionnement nuancé vis-à-vis de la démonstration, en accord avec la **deuxième hypothèse** qui interroge l'élaboration d'une stratégie – conscientisée ou non – propre à chaque acteur ou projet. Ainsi, un démonstrateur est un projet aux volontés démonstratrices affirmées, mais la démonstration n'est pas uniquement le fait de ces projets-là. Cette conception est appropriée différemment selon les projets, et si des acteurs ne revendiquent pas de rôle de démonstrateur, on constate néanmoins qu'ils mettent en place un ensemble d'actions, comme identifié par la seconde hypothèse, qui visent à embarquer des parties prenantes ou des tiers autour de la séparation à la source.
- ✓ Au travers de l'analyse des pratiques démonstratrices, la question du déploiement de la séparation à la source se révèle. Les enquêtés s'interrogent sur les perspectives d'évolution des pratiques de séparation à la source entraînant un changement d'échelle. Plusieurs pistes sont identifiables : la part de l'investissement des pouvoirs publics, la structuration de filières comprenant également un débouché agricole, le partage de compétences, l'évolution législative... On considère que ce qui se joue c'est l'impulsion d'une transformation du régime sociotechnique parce que les actions mises en place visent à modifier simultanément les règles cognitives, normatives et régulatrices qui sont en place. La multiplication des projets de séparation à la source vient donc perturber autant l'environnement du projet que le fonctionnement de celui-ci. Ces ambitions de déploiement s'illustrent dans des réalisations concrètes qui sont orientées vers des postures de démonstration. Le changement d'échelle, qui semble être souhaité et encouragé par une partie des enquêtés, pointe leurs capacités à absorber les sollicitations associées.



4. Discussions des résultats : des actions de démonstration à la posture démonstratrice, retour sur le cadre théorique des fonctions de démonstration

Il s'agit ici de réaliser une lecture critique du cadre théorique des fonctions de démonstration. Sur la base de l'analyse des études de cas au travers des fonctions, il semble maintenant nécessaire d'en souligner les points forts et de le nuancer, avant d'en proposer une lecture complémentaire via les postures de démonstration.

4.1. Apports et limites du cadre théorique des fonctions de démonstration

Le cadre théorique des fonctions permet de rendre compte des stratégies mises en place par les acteurs. Les six fonctions établies permettent une description fine, tout en étant assez larges pour retranscrire la complexité et l'étendue des stratégies de démonstration déployées par les enquêtés. Il s'agit donc d'un cadre performatif, qui donne à voir ce qui entoure un objet innovant qu'est la mise en place de filières de séparation à la source. Les six fonctions permettent de caractériser l'articulation qui se fait entre l'objet et l'environnement dans lequel il s'insère.

Ce cadre analytique demeure souple et permet donc de mettre en regard des exemples aux dynamiques tout à fait différentes les uns des autres. Cette mise en regard se permet de caractériser ce qui fait démonstration. Ainsi, même pour les éléments qui ne concernent pas la séparation à la source, les pratiques de démonstration observées peuvent être reprises et adaptées.

Les fonctions peuvent être toutes mobilisées à chaque étape, ou ponctuellement en fonction des besoins liés au développement du projet. L'analyse fonctionnelle permet d'identifier cette articulation dont les effets sont doubles : l'objet vient perturber un environnement, et en retour l'accueil de l'objet par l'environnement nourrit aussi le projet. L'analyse fonctionnelle permet aussi de mettre en lumière le fait que les effets d'entraînement ne semblent pas tous prévisibles. Bien qu'un projet de séparation à la source perturbe nécessairement l'environnement dans lequel il s'insère, il semble toutefois difficilement envisageable de prévoir la façon dont cette perturbation advient.

Néanmoins, l'analyse fonctionnelle ne permet pas d'identifier clairement les verrous qui freinent la démonstration. La grille des fonctions ne met en avant que les éléments qui ont fonctionné. De plus, les conditions de cette étude ne permettent pas d'analyser plus avant, à moyen ou à long-terme, les mécanismes des effets d'embarquement. Les effets d'embarquement se caractérisent par un caractère imprévisible du fait du nombre de variables qui entrent en compte dans le changement. Parmi ces variables, les effets de l'état psychologique des individus, de leur origine sociologique et géographique, de leurs conditions économiques, culturelles, politiques, de leur capacité d'actions sont autant d'éléments qui peuvent influencer la réception des stratégies de démonstration par les individus, voire même se cumuler, et il aurait été complexe de les saisir à travers cette étude.



Néanmoins, l'analyse des fonctions de démonstration permet de voir qu'elles sont parfois sollicitées de façon simultanée. La combinaison des différentes fonctions mise en regard des philosophies de démonstration qui guident chaque projet mène à un nouveau résultat : les enquêtés s'inscrivent dans des postures tournées soit vers l'expérimentation, soit vers la sensibilisation.

4.2. Vers des postures démonstratrices ?

Au sein des activités de démonstrations deux enjeux orientent les stratégies mises en place : la sensibilisation et l'expérimentation. Ici, la sensibilisation est entendue comme la démarche qui vise à diffuser ou essayer les connaissances et la pratique de la séparation à la source. L'expérimentation est entendue comme les efforts d'ordre techniques, économiques, matériels et organisationnels qui visent à mettre au point les alternatives que représentent la séparation à la source. La façon dont certaines fonctions du cadre théorique sont mobilisées de concert traduit une orientation des projets vers l'un de ces deux pôles. Il est possible de parler de posture de démonstration, dans le sens de ce qui caractérise l'enjeu premier des enquêtés. Dans le cadre de cette étude, la sensibilisation et l'expérimentation sont les deux domaines qui sont traités par les porteurs de projets de séparation à la source (cf. fig. 9, ci-dessous). Ces postures renvoient à des dispositifs qui leur sont propres.

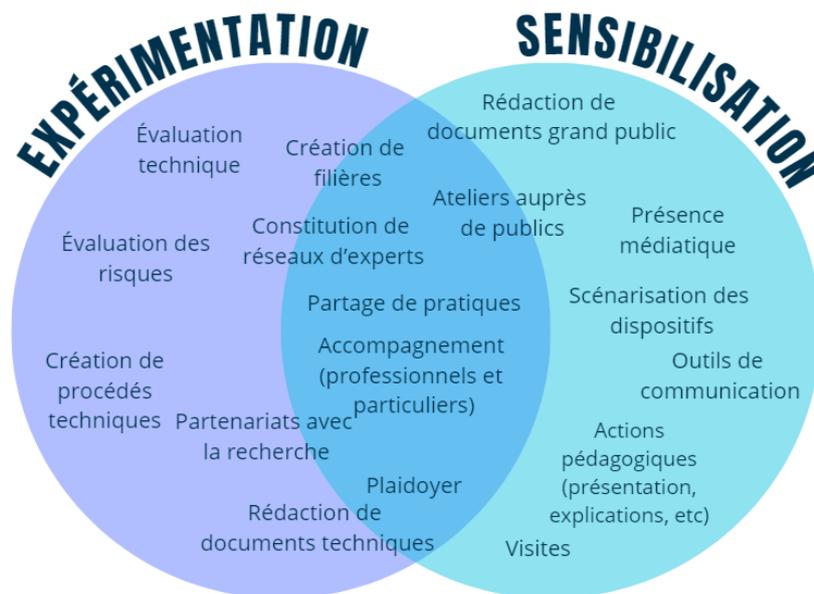


Figure 16. Proposition de schéma de la répartition des dispositifs d'intéressement selon les deux postures de démonstration.

On observe une grande porosité entre ces deux postures, qui traduit également la complexité inhérente au changement de pratiques. Ces postures de démonstration sont l'expression des tendances dominantes du recours à la démonstration des acteurs.

Selon les postures des acteurs, ils se saisissent différemment des fonctions de démonstration. Les postures de sensibilisation mènent à solliciter les fonctions de mise en scène et de mise en apprentissage principalement, puis les fonctions de mise en régime et de mise en réseau et enfin celles de mise en recherche et de mise à l'épreuve. Les postures d'expérimentation sollicitent



plutôt la mise à l'épreuve et la mise en recherche, puis la mise en régime et la mise en réseau, et enfin la mise en scène et la mise en apprentissage. Ces éléments sont à considérer avec précaution du fait du faible nombre d'études de cas qui ne permettent pas d'observer plus avant ces corrélations. L'analyse fonctionnelle permet donc de décrire la façon dont les acteurs de la séparation à la source se saisissent des enjeux d'expérimentation et de sensibilisation.

Éléments-clés

- ✓ Les fonctions démonstratrices peuvent être considérées comme des questions à investiguer afin de créer les conditions d'un changement. En ce sens, c'est un cadre analytique qui peut également être utilisé en amont d'un projet. Ces considérations nous permettent donc de répondre à la **troisième hypothèse** qui postulait que les fonctions de démonstration permettent de décrire les dynamiques d'embarquement des acteurs autour de la séparation à la source. Les analyses au cas par cas démontrent que la grille traduit les trajectoires d'intéressement mises en place à propos de la séparation à la source. L'une des faiblesses de cette grille réside dans l'éviction d'une analyse de l'échec, alors que pointer les défaillances permettrait d'enrichir l'analyse et de percevoir des conditions de répliquabilité pour des opportunités futures. *A priori*, le cadre analytique permet donc d'adopter une posture réflexive sur les actions à mettre en place. *A posteriori*, il permet de caractériser les transformations sociotechniques en cours.
- ✓ Les postures de démonstration – sensibilisation et expérimentation – permettent d'identifier des priorités d'action pour chaque projet, ainsi que les freins et leviers qui seraient particulièrement prégnants pour l'une ou l'autre des postures. Ces deux postures renvoient à un ensemble d'actions et de priorités qui varient en fonction des motivations des enquêtés, de leurs compétences ou encore des freins qu'ils rencontrent. Ces deux postures permettent d'enrichir la compréhension des fonctions de démonstration. Une stratégie de démonstration efficace serait donc à envisager au prisme des fonctions décrites ici et d'une posture de démonstration aux effets souhaités.



Les spécificités d'un démonstrateur de séparation à la source

L'étude réalisée permet d'attirer l'attention sur différents éléments pour déployer un projet de démonstration d'un changement de pratique en lien avec la gestion des excréments humains. L'analyse fonctionnelle a notamment pu mettre en évidence chez les enquêtés que :

- Il y a une préoccupation de démontrer que les techniques déployées fonctionnent avec une mise en lumière des moyens et spécificités d'implantation et d'exploitation. Contrairement aux démonstrateurs industriels il n'y a pas de solution générique proposée. Le rôle central du nettoyage et de l'entretien est souligné. Pour cela, un démonstrateur doit être un objet en fonctionnement qui est utilisé et utilisable par des tiers. Cette démarche permet une déconstruction des imaginaires et de mieux comprendre en voyant et en touchant.
- Les activités associées à la démonstration (visites, stands, plaquettes, etc.) sont généralement prises comme des moments agréables, de détente où l'informel joue un rôle non négligeable. Des ressorts comme provoquer, faire rire, interpeller le public font partie des techniques de mise en scène. Le revers est que l'implication dans ces actions questionne les enquêtés sur la pérennité économique d'une telle activité : en temps passé et jusqu'où accompagner les tiers... Mais aussi qu'advient-il de la démonstration après les temps dédiés à l'animation ?
- Les pratiques de démonstration sont perçues comme des outils d'accompagnement pour une montée en compétences sur la séparation à la source. Il s'agit d'embarquer les tiers vers des changements de comportements de plus grande ampleur que le recours à la séparation à la source. C'est-à-dire que les enquêtés cherchent à ce que les tiers en se réappropriant la gestion de leurs excréments, portent un regard différent sur le monde. Pour cela, les enquêtés s'inscrivent dans des modèles organisationnel et économique de filière avec des valeurs qu'ils défendent que ce soit l'économie sociale et solidaire, l'intérêt général en matière d'assainissement, l'abolissement des rapports de dominations ou encore une inscription dans le libéralisme économique. Dans ce contexte, ils marquent une volonté de massification des pratiques de séparation à la source et d'un changement d'échelle.
- Les enquêtés génèrent des partenariats opérationnels, techniques et financiers pour développer leurs activités mais aussi pour favoriser la réflexivité par des partages d'expérience dans des réseaux professionnels et/ou en s'associant à des laboratoires de recherche. Ces réseaux se tissent au gré des projets et participent à l'embarquement d'acteurs extérieurs à ceux-ci. En particulier, des aides publiques sont sollicitées pour développer des outils de démonstration plus pérennes comme des vidéos ou des plaquettes.

Si les activités de démonstration sont généralement déployées chemin faisant, il conviendrait pour le projet Kolos de les structurer en une stratégie cohérente. Le projet Kolos en voulant mettre en visibilité l'utilisation d'excréments en agriculture, apparaît comme original dans le paysage des projets de séparation à la source. Les activités de démonstration à déployer



pourraient reposer sur une stratégie chronologique qui ressemblerait à une démarche progressive qui allie les postures expérimentales et de sensibilisation :

- Construire une mise en œuvre ou une pratique qui soit négociée entre les acteurs du territoire.
- Mettre en place cette pratique dans une dynamique expérimentale pour tester et éprouver l'épandage d'urine en mesurant les impacts agronomiques et environnementaux du changement de pratique.
- Produire des outils de démonstration (rapport d'analyse, performances agronomiques) basés sur des mesures d'impacts pour caractériser et situer la nouvelle pratique proposée.
- Créer des outils pérennes qui peuvent être mobilisés après le projet (fiches techniques, vidéos).
- Mobiliser les réseaux de chacun pour favoriser la diffusion du changement de pratique.
- Animer des temps de présentation de la pratique et de ses effets au champ en se basant sur les outils produits.



Conclusion

Cette synthèse, en analysant les pratiques de démonstration d'acteurs de la séparation à la source, apporte des éléments de réponse à deux questions : la première relative à la spécificité de la démonstration au sein de projets de séparation à la source et la seconde concernant l'établissement d'un cadre d'analyse qui permette de rendre compte de la démonstration.

Afin d'investir ces deux champs, l'analyse s'appuie sur un travail de terrain qui a été mené en regroupant six études de cas dans trois contextes spécifiques de mise en application de la séparation à la source : les écolieux, les habitats participatifs et les entreprises de location de toilettes sèches. La démonstration est étudiée ici comme un ensemble de pratiques qui visent à l'embarquement des parties prenantes et des tiers autour de la séparation à la source. La perspective est de porter à connaissance et de transférer des compétences afin de diffuser ce changement de pratique.

Parmi les projets enquêtés, les actions de démonstration sont élaborées chemin faisant en s'appuyant sur des dispositifs dédiés pour partager des savoirs ou des pratiques. Les effets démonstratifs recherchés par les enquêtés traduisent une volonté de développement à plus large échelle de la séparation à la source. Pour cela, ils élaborent diverses formes stratégiques de démonstration qui sont notamment fonctions de la chronologie et des moyens des projets.

Le cadre théorique des six fonctions de démonstration mobilisé permet de rendre compte de l'ensemble des actions mises en place par les acteurs afin d'assurer l'embarquement autour de leur projet. En détaillant la façon dont les fonctions sont mobilisées à chaque étape des projets, il a été possible d'apporter une perspective temporelle, dynamique et évolutive à la démonstration. Des orientations de démonstration émergent de cette réflexion en identifiant des postures soit de sensibilisation soit d'expérimentation assumées par les enquêtés. Ces postures sont deux moyens de déployer la séparation à la source.

Si le développement des filières de séparation à la source s'est fait à partir des interfaces usagers, il est aussi nécessaire de considérer l'étape de valorisation agricole des excréments. Un focus démonstratif sur cette étape pourrait devenir une spécificité des démonstrateurs de séparation à la source. Dès lors, anticiper une stratégie démonstrative avec un déploiement chronologique d'activités dédiées apparaît comme utile pour diffuser les changements de pratiques agricoles associées à la séparation à la source.

Pour aller plus loin, un projet qui n'a initialement pas vocation à faire de la démonstration peut tout de même témoigner d'effets d'embarquement. En dépassant l'échelle du projet, il y a des effets démonstratifs permanents pour la séparation à la source, le sujet étant en marge des normes qui régissent le système alimentation-excrétion actuel. Si la séparation à la source était la norme, il n'y aurait pas d'effets démonstratifs puisque sa légitimité ne ferait pas débat.



Bibliographie

ARCEAU Île-de-France, *Quel intérêt pour la séparation à la source dans la gestion des eaux usées domestiques en France ?*, 2021, 36 pages.

BARLES, Sabine, *L'invention des déchets urbains : France, 1790-1970*, Seysell, Champ Vallon, 2005.

BRUN, Florent. *La séparation à la source des excréments humains dans les petites collectivités : vers de nouvelles filières de circularité couplant assainissement et fertilisation*. Rapport d'avancement de thèse année 1. Ecole des Ponts ParisTech et Université Paris-Est. 2023. ([hal-04398614](#))

CHESNEL, Kevin, DEVISME, Laurent, « La ville en mode « démonstrateur urbain » : learning from Nantes City Lab », *Riurba*, 2020/Numéro 9.

COOPÉRATIVE EQUILIBRE. *Des toilettes à compost en milieu urbain ? C'est possible ! Notice à l'intention des maîtres d'ouvrage*, 2021, 66 pages.

ESCULIER, Fabien, *Le système alimentation/excrétion des territoires urbains : régimes et transitions socio-écologiques. Ingénierie de l'environnement*. Université Paris-Est, 2018. Français, 484 pages.

JOVENIAUX Aurélie, DE GOUVELLO Bernard, LEGRAND Marine, « L'émergence d'un commun en matière d'assainissement urbain : les toilettes sèches séparatives en habitat participatif », *Flux*, 2021/2-3 (N° 124-125), p. 27-40.

JOVENIAUX, Aurélie, LEGRAND, Marine, ESCULIER, Fabien, DE GOUVELLO, Bernard, « Towards the development of source separation and valorization of human excreta : Emerging dynamics and prospects in France », *Frontiers in Environmental Science*, 2022, 22 pages.

L'ÔÔÔBERGE, *Expérimentation d'un assainissement cyclique sans eau, au sein d'un projet d'habitat participatif social, Rapport de retour d'expérience*, 2022, 23 pages.

LEGRAND, Marine, « Digestions fertiles », *Revue d'anthropologie des connaissances* [En ligne], 14-4 | 2020, mis en ligne le 01 décembre 2020, consulté le 24 avril 2023. URL : <http://journals.openedition.org/rac/11042>.

LEGRAND, Marine, JOVENIAUX, Aurélie, ARBAROTTI, Alexsandro, DE GOUVELLO, Bernard, ESCULIER, Fabien, TABUCHI, Jean-Pierre, « Séparation à la source et valorisation des excréments humains du Grand Paris : des filières émergentes ». *Techniques, Sciences & Méthodes*, 2021-9, 103-118.

LEPRÊTRE Nicolas, « Innover dans la ville par l'expérimentation. Les démonstrateurs urbains comme instrument de gouvernement à distance de politiques énergétiques territorialisées », *Gouvernement et action publique*, 2019/3 (VOL. 8), p. 9-33.