

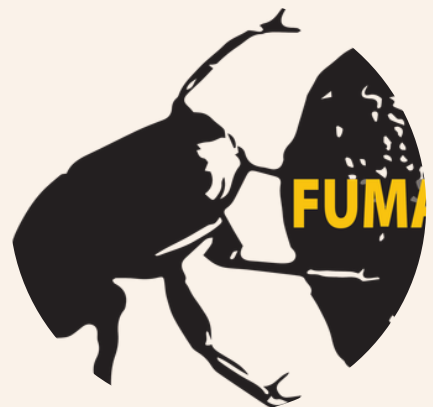
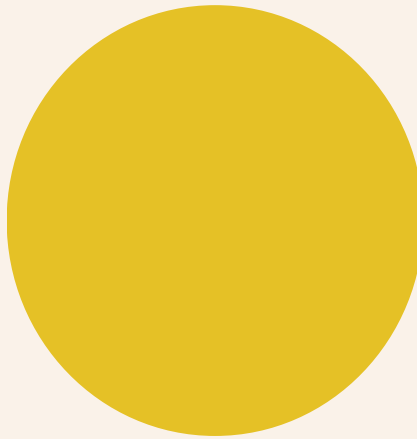


EXPÉRIMENTATION MENÉE À BORDEAUX DE 2020 À 2022

RAPPORT D'EXPÉRIMENTATION

Premier réseau urbain de collecte en porte-à-porte
des excréta humains

LA FUMAINERIE



CRÉDITS

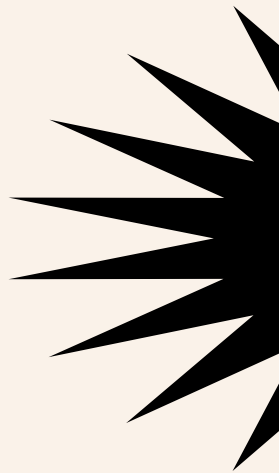
La Fumainerie, MAMMO (2024) Rapport d'expérimentation

La Fumainerie, premier réseau urbain de collecte en porte-à-porte des excréments humains. La Fumainerie - MAMMO, Bordeaux

MAQUETTE ET INFOGRAPHIES

Photo de couverture : © Baptiste, Enora, Manon, et Daphné, Étudiants de STRATE School of design, Département design produit - Projet "Les sols pompiers du carbone"

(1) Ce document est en open source sous licence Creative Commons CC-BY1 . Vous êtes libre de partager : copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats; vous pouvez adapter : remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale. Vous devez créditer l'œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que La Fumainerie vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Œuvre.



(1) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

REMERCIEMENTS

Comité de pilotage de l'expérimentation

Kedge, LEESU - Programme OCAP, Un Petit Coin de Paradis, ATIS, Le Sommer Environnement

Auteur·ice·s

Laura LEYRIT, Ambre DIAZABAKANA

Les contributeur·ice·s

Ce rapport - produit de manière discontinue entre avril 2022 et décembre 2024 - est le résultat de contributions des salariés et membres de l'association La Fumainerie, Maison des matières organiques oubliées.

Remerciements

Merci aux coproducteurs·trices de l'expérimentation.

Merci aux financeurs : La région Nouvelle-Aquitaine, le département de la Gironde, la régie de l'eau de Bordeaux, la métropole de Bordeaux, la DREAL N-A, la ville de Bordeaux, la ville de Mérignac, la Fondation Daniel et Nina Carasso

Merci à Alexandra Neyroud et aux membres de l'association RECUP BOKASHI Aquitaine pour leur vision, confiance, et pour avoir rendu cette expérimentation possible.

Merci aux chercheurs du programme OCAP pour leur expertise et conseils dans le dimensionnement du projet.

Merci aux élu.e.s et équipes techniques de la métropole et des mairies de Bordeaux et Mérignac d'avoir pris le risque d'accueillir notre expérimentation hors-norme et ouvert la voie d'une transition urbaine.

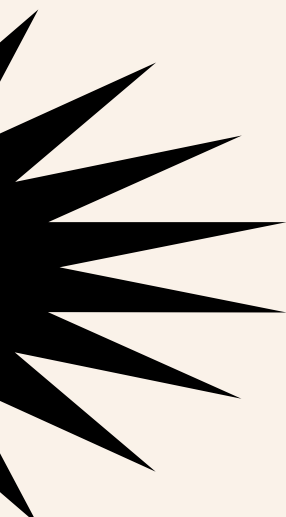
Merci à ToopiOrganics et PENA environnement d'avoir contribué à boucler la boucle.

Merci à Jean-Christophe du SOMMER ENVIRONNEMENT qui a accompagné et soutenu ce projet dès ses prémices.

Merci aux relecteurs et relectrices, dont certain.e.s membres de la MAMMO, et ancien.ne.s membres de La Fumainerie, ainsi que Marine LEGRAND, Jade OMER et Wassim CHAKRIDA pour leurs relectures précieuses.

Merci également aux équipes des enquêtes du LowTech Lab, qui étaient venues à notre rencontre au cours de l'expérimentation et à qui nous avons d'ailleurs pu emprunter quelques photos et schémas présents au sein de ce rapport.

RÉSUMÉ



L'expérimentation de La Fumainerie initiée en 2020 visait à étudier les conditions de développement de réseaux d'assainissement alternatifs et durables en contexte urbain. En effet, en septembre 2020, la Fumainerie lançait, en France, le tout premier réseau urbain d'extraction à la source, de séparation et de collecte à domicile des sous-produits issus de l'utilisation de toilettes sèches installées dans des appartements et établissements recevant du public (ERP) de la métropole de Bordeaux (région Nouvelle-Aquitaine). Via cette expérimentation, sont étudiés les freins et leviers sociaux et techniques pour une possible bascule des grandes métropoles vers une dynamique de gestion circulaire et citoyenne des excréments humains. Cette bascule aurait pour impact la réduction des pollutions des milieux aquatiques et des sols générées par les systèmes alimentation-excrétion urbains conventionnels et collectifs. C'est également dans l'objectif de mesurer l'efficacité d'une gestion circulaire des excréments que cette expérimentation est portée.

Avec pour ambition initiale de toucher 30 familles, c'est finalement 35 sites qui vont voir leur sanitaire partiellement ou complètement déconnecté du tout-à-l'égout entre septembre 2020 et août 2022, représentant un total de 99 coproducteurs-trices (adultes, enfants, salariés). Quatre sites ont quitté le réseau avant la fin de l'expérimentation.


En 18 mois d'expérimentation in situ, la Fumainerie a collecté plus de 6 tonnes de fèces et plus de 20 000 litres d'urines brutes sur ses sites de coproduction situés sur les communes de Bordeaux, Talence, Mérignac et Bègles.


L'utilisation quotidienne de toilettes sèches à séparation par les coproducteurs-trices de ce réseau expérimental aura permis l'économie d'un volume d'eau potable estimé à près d'un million de litres, autrement dit de 1 000 m³.

- Soit, la consommation annuelle d'un français moyen pendant 20 ans.
- ou l'équivalent de 666 666 bouteilles de 1,5L, soit 21 piscines privées
- ou la consommation annuelle de 18 français ayant une consommation d'eau domestique "standard" sur une année.

Le présent rapport revient sur la mise en place, le déroulement et les apprentissages de cette expérimentation pionnière.

SYMBOLES

 Ce symbole révèle un point important ou un problème à éviter

 Ce symbole fait référence à des points réglementaires

LEXIQUE

Andain : Bande continue de fourrage, de paille ou d'autres matériaux déposée au sol. Il peut s'agir de fourrage après le passage d'une faucheuse ou d'un andaineur, de paille après le passage de la moissonneuse, de déchets organiques destinés à être compostés, de branchages, etc.

Aurin : Dans le cadre du projet de recherche «VUNA», des chercheurs ont développé un procédé de recyclage nommé VUNA qui permet de récupérer les nutriments contenus dans l'urine de sorte à les utiliser comme fertilisant. Ce procédé est à l'origine de l'engrais liquide Aurin.

Biostimulants : Substances dont la fonction, lorsqu'appliquées aux plantes, est la stimulation des processus naturels qui favorisent l'absorption ou l'utilisation des nutriments, la tolérance aux stress abiotiques, la qualité ou le rendement de la culture, indépendamment de la présence de nutriments.

Bokashi : Le compostage agricole Bokashi est un procédé de compostage traditionnel japonais propre à l'agriculture biologique japonaise. Il consiste en un précompostage aérobique rapide et à basse température (inférieur à 50°C) de déchets et résidus organiques de fermes.

Collecte : Dans le présent document, le terme de "collecte" est distinct du terme de "ramassage". La collecte est le terme utilisé pour définir la tournée des foyers réalisée par le.la salarié.e. Le terme de "ramassage" est employé pour décrire l'action de récupération des contenants sur un site.

Coproduit/coproduit : Personne qui produit des excréments collectés par la Fumainerie

Excréments : Substances rejetées hors de l'organisme, principalement : urines et matières fécales




Fumain : Terme utilisé pour définir les sous-produits du système digestif humain valorisés à des fins agricoles. En d'autres termes, un compost issu de toilettes sèches.

Miction : Quantité d'urine produite en une fois

Toilettes sèches : Toilette fonctionnant sans eau, toilette non-reliée au réseau

Vidange : Changement de la caisse contenant les fèces et des bidons recevant les urines pour des contenants vides

LEXIQUE VISUEL

<p>Les caisses bleues (alias caisses à fèces, caisse à matières fécales...) Poids à vide : 1,8 kg</p>	<p>Les bidons (alias les seaux à urine) Poids à vide : 500g, Capacité 10L</p>	<p>Les palox Capacité 760 L</p>	<p>Les cuves IBC (120 x 100 x 116 cm) Capacité : 1 000 L</p>
			

ABRÉVIATIONS

ATIS : Association territoires et innovation sociale

AMI : Appel à manifestation d'intérêt

DDTM : Direction départementale des territoires et de la mer

DITEP : Dispositif Institutionnel Thérapeutique Educatif et Pédagogique

DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

ERP : Etablissement recevant du public

ESS : Economie sociale et solidaire

ICPE : Installation classée pour la protection de l'environnement

LEESU : Laboratoire eau environnement et systèmes urbains

MAMMO : Maison des Matières organiques oubliées (association)

MIATE : Matière d'intérêt agronomique issue du traitement des eaux

MO : Matière organique

RAE : Réseau de l'assainissement écologique

SABOM : Société de l'assainissement de Bordeaux Métropole

TS : Toilette sèche

VAE : Vélo à assistance électrique

SOMMAIRE

01

Propos introductifs

02

CHAPITRE 1 : La mise en place de l'expérimentation, pas-à-pas

03

CHAPITRE 2 : Interprétations des résultats et bilan

04

Apprentissages et conclusions

05

Annexes

TABLE DES MATIERES

PROPOS INTRODUCTIFS	11
CHAPITRE 1. La mise en place de l'expérimentation, pas-à-pas	15
• Partie 1. Le dimensionnement du réseau de coproduction.....	17
Étape n°1 - La diffusion d'un questionnaire pour caractériser les perceptions de l'assainissement écologique...	17
Étape n°2 - Définition du périmètre de l'expérimentation.....	18
Étape n°3 - La sélection des coproducteurs-trices.....	19
Étape n°4 - Visites des sites de coproduction.....	20
Étape n°5 - Engagements des coproducteurs-trices.....	22
• Partie 2. Le déploiement des toilettes sèches.....	23
1. Les différents modèles de toilettes sèches (TS).....	23
2. La confection de toilettes sèches sur mesure.....	24
3. L'installation des toilettes dans les foyers.....	26
▀ Les dispositions réglementaires quant à l'installation des toilettes chez les co-producteurs.....	26
• Partie 3. La logistique de collecte.....	28
▀ Les dispositions réglementaires quant à la collecte des matières.....	28
1. Les moyens matériels et immatériels permettant d'assurer le service de collecte.....	29
1.1. La mise en place d'une application connectée.....	29
1.2. La location d'espaces stratégiquement situés.....	32
1.3. Les vélos et leur typologies.....	32
1.4. Le camion.....	34
1.5. Le matériel de nettoyage des contenants.....	35
1.6. Autre matériel utilisé.....	37
2. Les moyens humains nécessaires à l'expérimentation, et leur rôles respectifs.....	39
2.1. Les coproducteurs-trices.....	39
2.2. Les gestionnaires de la filière.....	41
2.3. Les membres de l'association et leur organisation.....	42
2.4. Les partenaires techniques et scientifiques de l'expérimentation.....	42
2.5. Les prestataires de l'expérimentation.....	43

• Partie 4. La valeur des sous-produits.....	45
1. Une valorisation en milieu urbain par les moyens propres de l'association et de ses partenaires.....	46
1.1. Une valorisation en andain sur le site de Mérignac.....	46
1.2. Par compostage électromécanique.....	47
2. Une valorisation assurée par le biais de prestataires et partenaires.....	49
2.1. Le stockage en paloxs des excréats.....	49
2.2. Le stockage en cuve IBC des urines.....	49
• Partie 5. Le financement de l'expérimentation.....	50
CHAPITRE 2. Bilans et interprétations.....	53
• Partie 1. Interprétation des résultats chiffrés issus de l'étude.....	54
1. Données de référence théoriques.....	54
2. Les limites d'interprétation des données de référence.....	55
3. L' estimation in situ des productions d'excréments.....	56
4. Les limites d'interprétation des données in situ.....	56
• Partie 2. Le bilan financier de l'expérimentation.....	58
1. Les coûts d'investissements.....	59
2. Les coûts de fonctionnement.....	60
• Partie 3. L' expérience des participant·es et la question de l'acceptabilité.....	62
• Partie 4. Les principales difficultés rencontrées lors de l'expérimentation.....	64
1. L' accès au foncier.....	64
2. Le manque de moyens humains et de qualification.....	65
3. Les difficultés liées à la valorisation des gisements.....	67
4. Le manque de cadre juridique à toutes les étapes de la filière.....	68
CONCLUSIONS ET APPRENTISSAGES.....	71
Tableaux et figures.....	77
Bibliographie et références.....	78
Pour aller plus loin.....	78
ANNEXES.....	79

PROPOS INTRODUCTION

“Quand on affronte les problèmes de demain avec les organisations d’hier, on récolte les drames d’aujourd’hui”

Michel Crozier, sociologue

La Fumainerie expérimente la mise en place d'un nouveau service d'assainissement spécifiquement conçu pour le contexte urbain. Cette initiative vise à faire entrer la gestion des excréments dans le débat public et politique, tout en démocratisant l'utilisation des toilettes sèches (TS) et des urinoirs secs, sans tabou et sans culpabilisation des usagers non convertis. Le sujet est abordé sous l'angle de la vie quotidienne en lien avec des enjeux de qualité de vie, d'habitat, de santé, d'agriculture et même de développement économique et culturel. L'expérimentation décrite dans la suite du rapport ambitionne de démontrer la faisabilité d'une transition de l'assainissement collectif vers une gestion écologique des excréments humains en milieu urbain, tout en explorant son efficacité environnementale, sa viabilité économique, son acceptabilité sociale et sa faisabilité technique. Une question guide cette démarche :

La mise en place d'un service "indolore, incolore et inodore" de gestion des excréments permettrait-elle d'accroître durablement le nombre de sanitaires écologiques installés en milieu urbain ?

Les sanitaires écologiques - aussi appelés toilettes sans eau - fonctionnent avec peu ou sans eau et rendent possible le recyclage des matières fécales et urines humaines en compost et fertilisants naturels respectivement. Cette solution répond aux enjeux pressants de préservation de notre ressource en eau et de fragilisation de l'agriculture, des problématiques exacerbées par le changement climatique.

En recircularisant les nutriments présents dans ces flux, ces systèmes réduisent les pollutions des milieux aquatiques et des sols générées par les systèmes alimentation-excrétion urbains actuellement linéaires (Esculier, 2018). Par ailleurs, tout en répondant aux objectifs précités, la Fumainerie aspire à promouvoir l'émergence d'activités économiques porteuses d'intérêt général. Elle vise à instaurer une gouvernance plus démocratique et transparente sur la question de l'assainissement collectif, où chaque usager devient acteur et décideur dans la gestion de ses excréments.

Cette démarche s'inscrit dans une dynamique plus large. Plusieurs Métropoles françaises accueillent en effet des projets de transition des réseaux d'assainissement collectif similaires : des habitats partagés équipés de TS, à la démultiplication des cabines de toilettes et d'urinoirs secs dans les espaces publics (parcs et jardins) en passant par des établissements scolaires, systèmes de récupération des excréments des habitats fluviaux, etc. De surcroît, depuis 2020, un autre constat se renforce : les loueurs de TS voient leurs activités significativement en réponse à une demande croissante de solutions d'assainissement mobiles écologiques.

Dans ce contexte, de nouvelles expérimentations semblent nécessaires pour identifier et tester les voies possibles de structuration de réseaux d'assainissement alternatifs au tout-à-l'égout. Elles devraient également permettre d'accompagner le grand public dans l'appropriation et la compréhension des enjeux liés à l'un des plus grands tabous de notre société : les excréments, les déjections, les matières fécales, les urines, les selles, le caca, le pipi, l'or noir, l'or jaune.

LA MISE EN PLACE DE L'EXPÉRIEMENTATION PAS À PAS

“Pour qu’il y ait refus, il faut qu’il y ait possibilité”.

Corinne Morel Darleux

“Plutôt couler en beauté que flotter sans grâce”.

CHAP 01

INTERPRÉTATIONS ET RÉSULTATS

CHAP 02

ANNEXES

LA SÉLECTION DES COPRODUCTEURS ET COPRODUCTRICES

Le service imaginé s'adresse initialement aux particuliers résidents ou travaillant dans le centre de la ville de Bordeaux.

1

Diffusion d'un questionnaire

au sein de différents réseaux (jardins partagés, mailing list du KkPOWER...) pour recueillir des retours sur les perceptions de l'assainissement écologique, et d'identifier des potentiels foyers volontaires.

Il ressort de ce sondage que les habitudes non contraignantes induites par l'utilisation généralisée des toilettes mouillées conduisent les individus à exiger de tout système d'assainissement qu'il soit "incolore, indolore et inodore". En d'autres mots, qu'il n'induisse aucune nouvelle contrainte dans le quotidien, que ces contraintes soient économiques, sanitaires, sociales, logistiques ou encore organisationnelles.

3

Organisation d'entretiens et visites

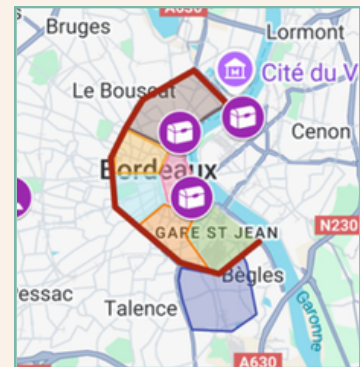
Une fois le périmètre défini, un formulaire demandant confirmation aux personnes qui avaient manifesté leur intérêt a été transmis, et 33 foyers ont répondu être toujours volontaires. Les étapes suivantes s'en sont suivies :

2

Définition d'un périmètre

Le réseau expérimental est alors limité à la commune de Bordeaux intra boulevards sur la rive gauche (boulevard caractérisé par la ligne rouge sur la figure ci-dessous).

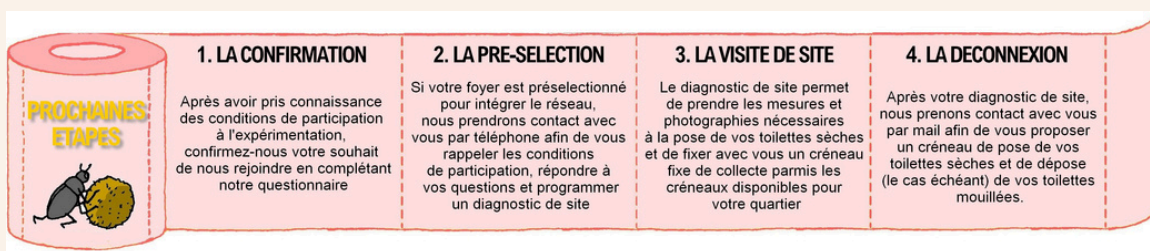
Soit un territoire de 15km². Le tour des boulevards fait quant à lui environ 18km.



4

Engagement réciproque des parties

Les participant.e.s s'engagent alors à suivre un protocole simple d'usage des toilettes sèches et des services associés, et à renseigner leurs observations, retours et questions. En échange, La Fumainerie assure l'accompagnement et l'assistance pendant toute la durée de l'expérimentation



LA CONFECTION DES TOILETTES

adaptées au contexte urbain

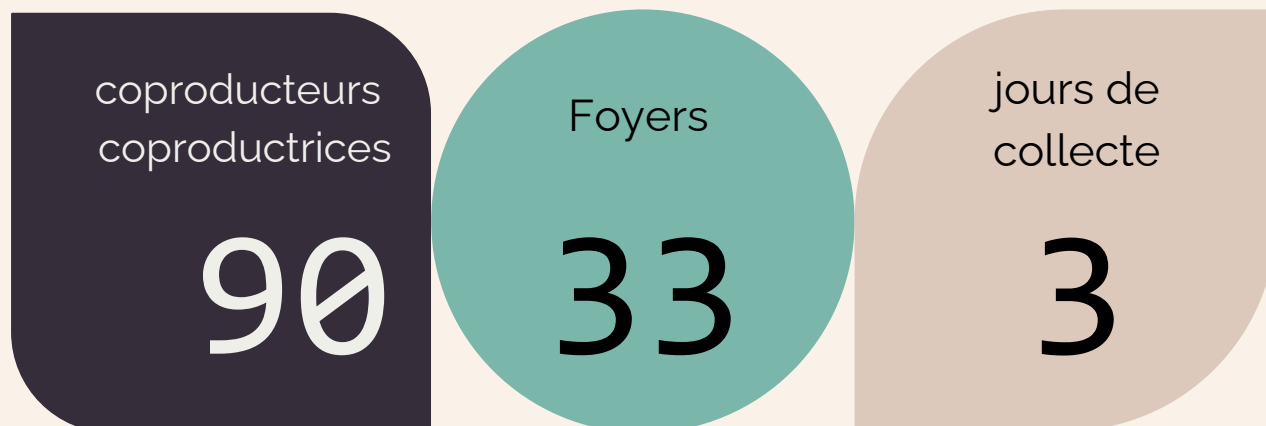


En amont de la mise en place opérationnelle de l'expérimentation, une réflexion a été menée par les membres de l'association sur le choix des toilettes sans eau. Trois options ont été envisagées, les toilettes sèches unitaires avec ajout de matières carbonées, les toilettes sèches à séparation à la source avec ajout de matières carbonés dans le bac à matières fécales, les toilettes sèches avec séparation gravitaire

Ce sont les toilettes sèches à séparation des urines et matières fécales qui ont été retenues pour leur praticité tant pour les gestionnaires de la filière, que pour les utilisateurs et utilisatrices de la toilette.

Les urines sont collectées à l'aide d'un séparateur en céramique placé à l'avant de la toilette. Un séparateur en céramique est plus facile à nettoyer qu'un séparateur en plastique et garde moins les odeurs. Il est aussi plus esthétique et semble plus acceptable au regard des codes hygiénistes. Les urines sont collectées dans un réservoir de 10L situé juste en dessous de ce séparateur, à l'avant de la toilette. Du vinaigre ménager (ou de l'acide lactique) est ajouté soit par l'utilisateur, en amont, afin d'éviter le dégagement d'odeurs, soit par les équipes. Les matières fécales sont collectées dans une caisse de 24L située sous la cuvette, derrière le réservoir des urines. De la sciure est ajoutée au moment de la défécation afin de couvrir les fèces. La pièce où est installée la toilette est équipée d'une aération (VMC) généralement placée au niveau du plafond, mais ce modèle de toilette sèche n'en possède pas, contrairement à certains modèles existants.

CHIFFRES CLÉS

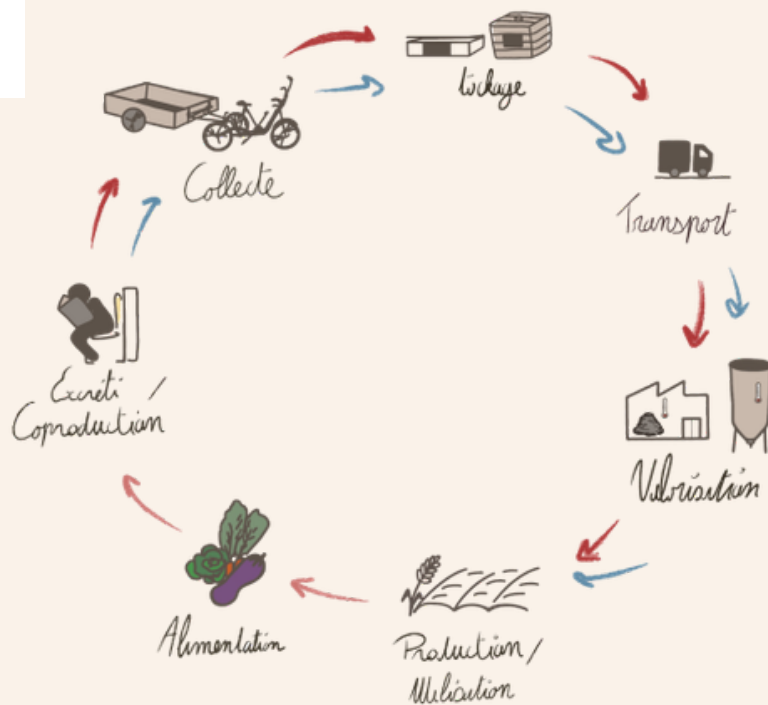


A noter que le nombre de coproducteurs et coproductrices a varié durant les 24 mois d'expérimentation. Les chiffres présentés ici sont les chiffres pris sur l'année complète la plus stable.

TPOLOGIES D'INSTALLATIONS

Installation dans une habitation	Une seule toilette préexistante	Remplacée par une TS <hr/> La TS est ajoutée en plus de la toilette conventionnelle existante
	Plusieurs toilettes préexistantes	Une seule est remplacée par une TS
Installation dans un ERP	Dispose déjà d'une TS	Pas de changement d'équipement, ou simple mise en place de la séparation à la source + mise en place d'une collecte uniquement





LES MOYENS IMMATERIELS NECESSAIRES

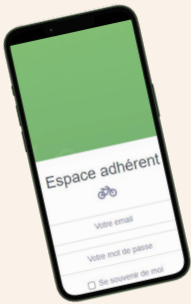


Toutes les semaines, des collectes à vélo sont organisées du lundi au jeudi. La collecte et le transport ont lieu en fin de journée entre 17h et 20h30. C'est une période de forte fréquentation des pistes cyclables.

JOUR	DÉPART	NB DE FOYERS COLLECTES	ARRIVÉE	NB D'ARRÊTS	KM TOTAUX
Lundi	Stockage 1	09	Stockage 1	env. 13	20.2
Mardi	Stockage 2	11	Stockage 2	env. 17	30.6
Mercredi					
Jeudi	Stockage 1	09	Hangar stockage final	env. 14 arrêts	23.3
Vendredi	Stockage 1 Stockage 2	0	Hangar stockage final	2	
TOTAL		29			74,1

Pour assurer cette collecte dans de bonnes conditions, deux prérequis ont été nécessaires : l'accès à des lieux stratégiques de dépôt et récupération de contenants, et une plateforme connectée partagée par le bénéficiaire du service (coproductrices et coproducteurs) et le fournisseur (équipes de La Fumainerie).

A. UNE INTERFACE CONNECTÉE ET PARTAGÉE



Une application est mise en place et partagée avec une autre structure associative (RÉCUP BOKASHI NA). Elle est mise à disposition pour les utilisateurs des toilettes sèches pour qu'ils s'inscrivent sur un créneau de collecte. Ils indiquent alors combien de caisses et bacs sont à récupérer et combien ils souhaitent récupérer de contenants propres en échange. Le nombre de foyers collectés chaque jour varie selon les semaines, mais d'un point de vue global, les collectes suivent globalement le tableau présenté à la page précédente.

L'inscription et la désinscription à un créneau de ramassage des contenants sur la plateforme peuvent se faire jusqu'à 24h à l'avance. Pour planifier un créneau de ramassage, tout bénéficiaire du service de collecte se voit, dès son inscription à l'expérimentation, attribuer un code d'identification, qui sera également indiqué sur ses contenants.



Sur l'interface utilisateur de l'appli, l'espace "prochaines collectes" affiche les créneaux de collecte ouverts à la réservation sur les 4 semaines à venir.

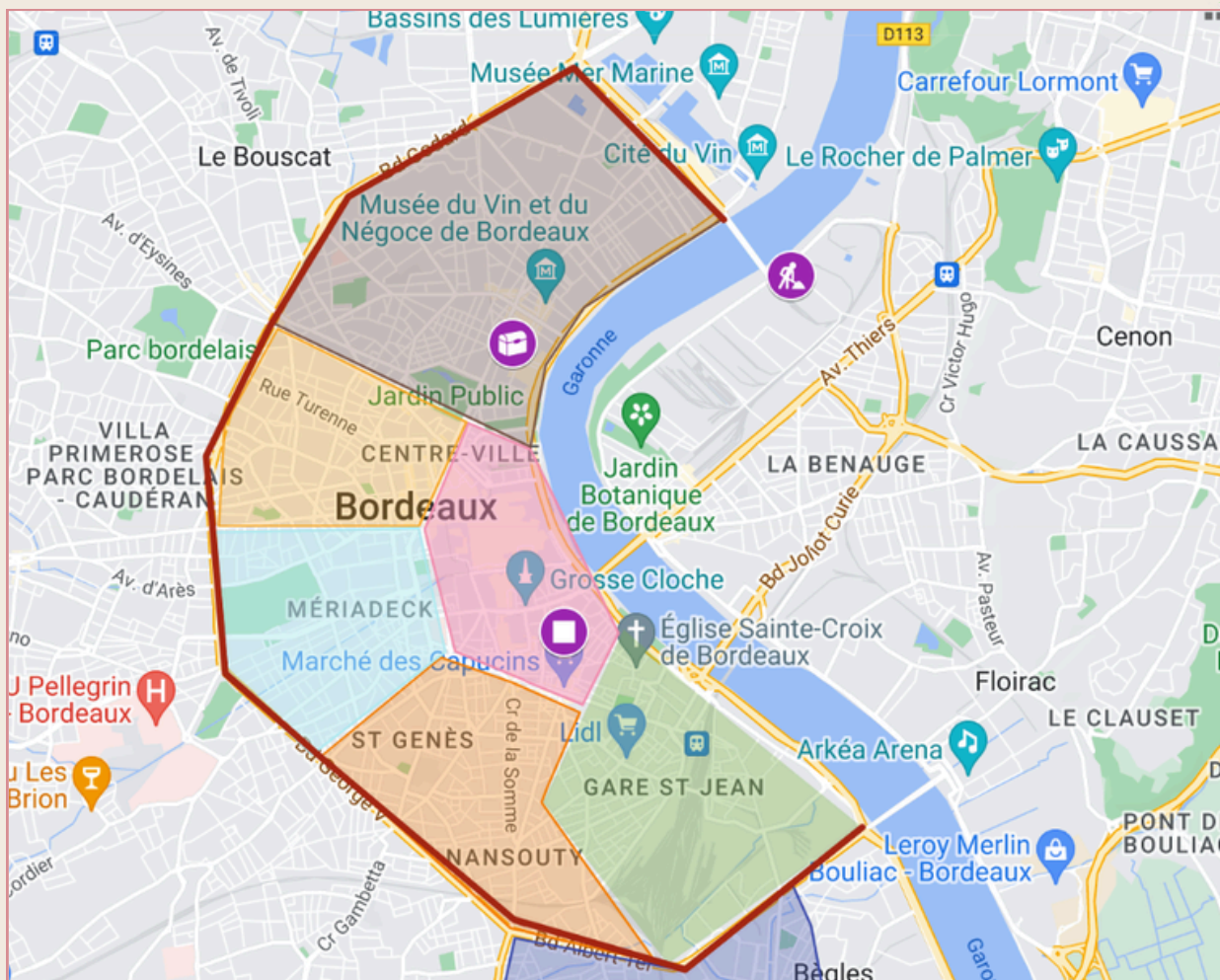
Pour programmer une collecte, l'adhérent clique sur un créneau et est invité à renseigner le nombre de contenants (seau à bokashi, caisses bleues et/ou bidon d'urine) qu'il souhaite

faire ramasser à la date sélectionnée. Des précisions peuvent être apportées via l'encart "Message (facultatif)" du type : coordonnées d'un-e voisin-e missionné-e pour ouvrir au coursier en cas d'absence, demande de livraison d'un sac de sciure supplémentaire, demande de dépôt d'un contenant complémentaire, etc.

Du côté de l'interface "gestionnaire", une fois la collecte réalisée et les contenants propres déposés en échange des contenants pleins, le gestionnaire va alors sélectionner sur son application : l'adhérent bénéficiaire du service, et remplira les informations quant aux contenants récupérés, et leur poids respectifs.

B. DES ESPACES LOGISTIQUES STRATÉGIQUEMENT SITUÉS

Dans l'objectif de faciliter la logistique, des lieux de stockage, des lieux de valorisation/transformation, et des lieux de nettoyage ont été identifiés. Tous font l'objet d'une location ou d'une mise à disposition selon les différentes conventions (ex: conventions précaires) avec la ville



Le local de stockage n°1 mesure 16m², le garage servant de stockage n°2 mesure 35m².

LES MOYENS MATERIELS NÉCESSAIRES

A. LES MOYENS DE TRANSPORT

Les vélos à assistance électrique

Cahier des charges

Adapté aux contraintes d'une circulation dense	Compartmentation : sacs de sciure, bacs souillés (peuvent s'empiler), bacs propres (peuvent s'emboîter), bidons souillés et bidons propres
Adapté aux conditions météorologiques locales	Porte-smartphone
Ergonomique/Adaptée au 20h (min.) de collecte à vélo par semaine	Prévoir rangements pour : boîte à outils du vidangeur, trousse de nettoyage
Assistance électrique et remorque amovible	Une opinion publique sensible au risque sanitaire lié au transport des urines et matières fécales: quid des bidons d'urine transparents?

LA LOGISTIQUE DE COLLECTE



CREDIT PHOTO - Les enquêtes du
Low Tech Lab
© Julien Lemaître

Le camion utilitaire

Pour le transport de certaines caisses en dehors de la ville, une tournée avec un camion utilitaire est organisée 1 à 2 fois par semaine. Un camion fait alors le tour des 2 sites situés en centre-ville (présentés en page 14), de façon à récupérer les contenants pleins qui ont été stockés fermés depuis la collecte réalisée préalablement à vélo en début de semaine. Les contenants sont alors acheminés jusqu'au local technique situé dans une ville voisine, et sont déchargés pour être vidangés puis nettoyés.



Les contenants sont transportés à l'aide d'un diable ou à la main jusqu'à des palox situées sur site. Le nombre de caisses bleues ainsi déplacées du centre ville jusqu'à l'extérieur est d'environ une vingtaine tous les 3 jours.

Le coût de revient de l'utilisation du camion est d'environ 400€ annuelle. A cela s'ajoutent les coûts de carburant dès qu'une utilisation en est faite.

B. LE MATÉRIEL DE NETTOYAGE DES CONTENANTS

Une fois par semaine, les caisses sont lavées. Le lavage s'effectue au karcher ou au jet d'eau pour le plus gros des matières, puis les bords sont lavés manuellement à l'éponge. L'opération prend ½ journée à 2 pour laver les 150 caisses et bidons.

L'eau de lavage va au tout-à-l'égout. Même si des fiches protocolaires sont mises à dispositions pour les salariés/bénévoles, la manière et l'efficacité du lavage des caisses dépend de la personne qui effectue la tâche.

Par exemple, il est arrivé qu'un gestionnaire lave entièrement les caisses à l'éponge et sans masque. De plus, tous les gestionnaires ne sont pas aussi consciencieux et, comme la vérification est réalisée visuellement par le gestionnaire effectuant la tâche, il peut arriver que des matières soient encore présentes dans les caisses après lavage. Des caisses insuffisamment lavées ont pu être à l'origine du développement rapide de mouches dans les toilettes.

Les éponges et équipements de protection utilisés sont lavés systématiquement. Des gants sont fournis pour toutes les opérations effectuées par le gestionnaire et les gants sales sont lavés systématiquement



Les caisses propres sont par la suite stockées dans le dépôt, à distance des caisses souillées. Elles sont ensuite acheminées dans les centres de dépôt situés en ville, ce, grâce au camion.

C. LES AUTRES PETITS ÉQUIPEMENTS



Pèse bagage



CrossCall Trekker M1



Kit vélo



Kit pluie

LES MOYENS HUMAINS NÉCESSAIRES

A. LES COPRODUCTEURS ET COPRODUCTRICES

Une fois les foyers participants sélectionnés et équipés de leur TS, ces derniers reçoivent une micro-formation sur le fonctionnement de la nouvelle toilette (séparation, vidange, nettoyage), et sur l'organisation quant à la collecte.

S'agissant de la vidange (env. 2 à 3min), elle a lieu lorsque la caisse est à moitié pleine et/ou que le bidon est rempli (une ouverture dans le caisson de la toilette permet d'observer visuellement le niveau d'urine). Pour procéder à la vidange, il est nécessaire d'extraire les contenants pleins de la caissette BIBOK. Pour ce faire, l'abattant des toilettes est soulevé, puis le bidon d'urine retiré et un bouchon placé dessus.

LA LOGISTIQUE DE COLLECTE



Une fois le bidon sorti, la caisse de 24L contenant les matières fécales peut être déchargée. L'inclinaison de l'abattant en mode ouvert nécessite alors que la caisse soit légèrement inclinée, induisant des déplacements des matières sèches à l'intérieur de la caisse. La caisse, une fois sortie, peut être fermée.

Chaque foyer est équipé de contenants d'avance, notamment des bidons pour les urines, car ce contenant se remplit au moins 2 fois plus vite que la caisse.



Si le bouchon est insuffisamment vissé, cela peut provoquer des débordements lors des transports ultérieurs

Si l'utilisateur procède à la vidange lorsque la caisse est trop remplie, cela peut conduire à des renversements de matières hors de la caisse à l'étape de vidange

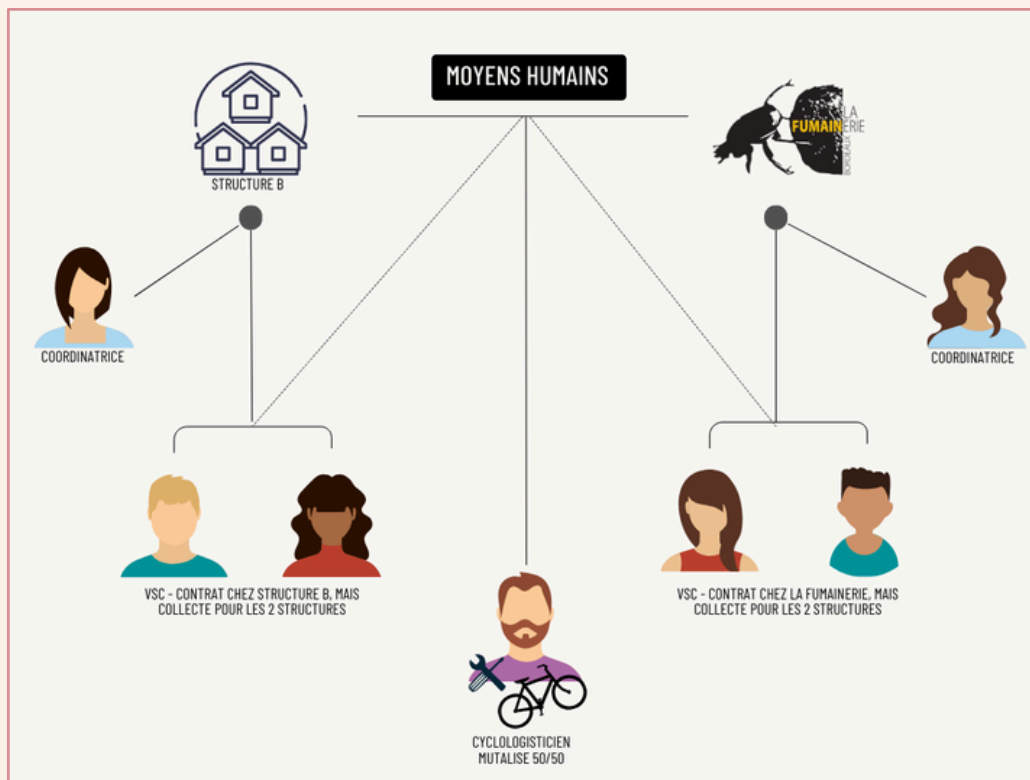
Prévoir suffisamment de contenants pour qu'il n'y ait jamais de pénurie de caisses/bidons



Au cas par cas, les caisses et bidons sont stockés plus ou moins longtemps avant que le coproducteur en demande la collecte. D'après l'expérience de Wassim, gestionnaire de la filière pendant l'expérimentation, il est recommandé d'éviter de stocker les contenants pleins dans un lieu chaud et préférer les espaces tempérés, voire frais. Par ailleurs, il est conseillé de ne pas dépasser plus de deux semaines de stockage des contenants pleins, de sorte à éviter le développement de mouches.

B. LES GESTIONNAIRES DE LA FILIÈRE

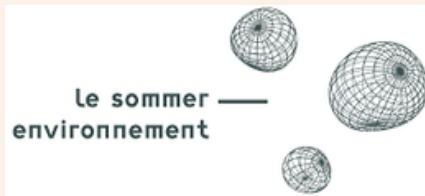
Les employés et bénévoles de l'association chargés d'effectuer la collecte, la vidange finale, et le nettoyage des contenants sont appelés les "gestionnaires". Toutes et tous ont été formés aux bons gestes, aux conditions de sécurité à respecter, à la conduite des vélos utilisés, ou encore à l'utilisation de la plateforme en ligne.



Ce sont 4 postes en service-civique qui sont chargés de la collecte et de la valorisation des matières. 2 d'entre eux sont rattachés à une autre structure associative partenaire, et deux d'entre eux sont rattachés à l'association La Fumainerie et se voient donc également chargés de missions de R&D (suivis, mesures, analyses), de communication, de gestion partenariale et/ou de la vie associative.

A ces forces humaines s'ajoute un cyclologisticien, en contrat mutualisé entre notre structure et la seconde, ainsi qu'une personne chargée de la coordination globale du projet, en CDI dédié à La Fumainerie.

Les salariés sont également appuyés par les bénévoles de la collégiale (4 à 10 membres selon les périodes) pour la définition de la stratégie de l'association, la communication lors d'évènements et le recrutement de nouveaux coproducteurs. Enfin, les équipes bénéficient de l'appui des partenaires scientifiques (Kedge et LEESU, Sommer Environnement) pour l'analyse des données de l'expérimentation.



C. LES PARTENAIRES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES DE L'EXPÉRIMENTATION



Faisant face à de nombreuses complexités communes, l'association Récup et La Fumainerie ont partagé de nombreux moyens matériels et immatériels



Moyens

La quasi-totalité des moyens matériels et immatériels (via convention de mise à disposition) à savoir :

3 vélos avec remorques,
1 camion, petit équipement informatique, composteur électromécanique;

Une plateforme web de réservation des collectes, l'hébergeur web,



Foncier

1 à 2 espaces de stockage/logistique, 1 à 2 plateformes de compostage et 1 espace de bureaux



RH

Mise en commun de personnel via l'agrément d'intermédiation service civique de la Fumainerie et la mise en place d'un contrat PEC de cyclo-logisticien en prêt de main d'œuvre (PMO) entre les deux structures.



Trois cuves de 1000 L ont fait l'objet d'un partenariat avec le TBI - INSA Toulouse pour leurs travaux d'analyses sur la réutilisation des eaux non conventionnelles.



Le partenariat avec Un Petit Coin de Paradis s'est traduit par le co-développement et la fabrication des 35 toilettes sèches qui ont été installées dans les sites accueillant les coproducteurs et coproductrices (logements, ERP).

Un Petit Coin de Paradis a également participé à l'animation d'atelier de fabrication de toilettes sèches et plusieurs autres projets ont été engagé en cotraitance (ex : accompagnement et équipement des populations de bidonvilles en solutions d'assainissement écologique (janv. 2022); Installation et gestion de toilettes sèches publiques dans le parc de Mérignac, ...) et bien d'autres.



Toopi est une start up ayant mis au point un biostimulant à base d'urine et de microorganismes à intérêt agronomique. Un partenariat s'est matérialisé avec cette start-up par la prise en charge de 8 cuves de 1000 L d'urines acidifiées qui seront, pour partie (3 cuves conformes sur 8) transformées en biostimulants/urino fertilisants et vendues par TOOPI organics aux agriculteurs





Plusieurs chercheurs de cette entité se sont associés au projet pour suivre l'expérience utilisateurs du réseau expérimental et analyser l'écosystème de l'association. Dans le cadre de ce travail de recherche, des questionnaires de profil, des carnets de bord et des enquêtes de satisfaction ont été envoyés régulièrement aux usagers pour recueillir des données qualitatives sur l'expérimentation et connaître le niveau de satisfaction des coproducteurs et coproductrices.

Ce travail a été valorisé via des publications scientifiques renseignées en fin de rapport.



Ce laboratoire est l'un des rares laboratoires français à s'être saisi de ce sujet en France. Depuis 2015, il porte le programme de recherche et action OCAPI (Optimisation des cycles Carbone, Azote et Phosphore en ville) coordonné par Fabien Esculier qui vise à étudier et accompagner les évolutions possibles des systèmes alimentation/excrétion urbains et notamment les modalités de gestion différenciée des urines et matières fécales.

Le LEESU a accepté d'être partenaire scientifique de l'expérimentation et d'apporter une assistance scientifique à la Fumainerie. Des entretiens auprès des membres de la collégiale ont déjà été menés en juillet 2019 pour comprendre les motivations de ces utilisateurs précoces.

Le programme OCAPI (LEESU) a également financé un stage d'analyse socio-économique sur la Fumainerie. Celui-ci a fait l'objet de la rédaction d'un mémoire de fin d'études qui a alimenté les travaux du projet DESIGN visant à évaluer des scénarios innovants de séparation à la source et de valorisation des eaux usées.