



---

**Master 2 mention Santé  
Publique Environnemental  
Parcours Météores**

Promotion : **2022 - 2023**

Date du Jury : **14 Septembre  
2023**

---

## **Comment améliorer l'assainissement des eaux ménagères dans les bidonvilles en France ?**

Étude de cas : Étude de l'adaptabilité des filtres à broyat de bois et  
leurs pertinences d'utilisation au sein de bidonville

Référente professionnelle : Madame Antoaneta POPESCU -  
Solidarité International

Référent pédagogique : Monsieur Ianis DELPLA – EHESP

Lieu du stage : Solidarités International, Nantes

Période de stage : Du 03/04/2023 au 03/10/2023

---

**Sarah  
EBERMEYER**



---

## REMERCIEMENTS

---

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont soutenu durant la réalisation de ce mémoire.

Tout d'abord, je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers ma tutrice professionnelle, Antoaneta POPESCU pour son accueil et son encadrement lors de mon stage chez Solidarités International. Je souhaite également remercier toute mon équipe avec qui j'ai passé 6 mois et qui m'ont permis d'acquérir de nouvelles connaissances et évolué professionnellement. Merci à Antoine, Isa, Victor et Andreea.

Plus globalement, je remercie l'ensemble de la Mission France avec qui ça a été un bonheur de travailler.

Je remercie également mon tuteur pédagogique, Ianis DELPLA avec qui j'ai pu échanger et qui m'a aidé à travers ses conseils avisés tout au long de ce stage et de cette écriture de mémoire.

Ma famille, mes amis et mes colocataires ont joué un rôle important également. Leurs encouragements constants, leurs retours avisés ainsi que les moments de détente partagés ont été des sources essentielles de motivation et de soutien tout au long de ce parcours.

Par railleurs je souhaite remercier l'ensemble de la promotion METEORES, étudiants et l'équipe académique pour l'année partagée. Elle a été source d'informations et de mélange de connaissance.

Pour finir, je souhaite remercier toutes les personnes que j'ai pu rencontrer lors de mes interventions terrains pour leurs sourires et leurs accueils.

---

## R É S U M É

---

Ce mémoire de stage vise à mettre en avant l'importance de mettre en place des solutions d'assainissement spécifiques aux bidonvilles. Il met en lumière les défis des conditions de vie difficiles dans les bidonvilles en France en raison de l'absence d'infrastructures d'assainissement adéquates. Cette absence expose les habitants à des risques sanitaires et environnementaux.

Cet écrit va se concentrer autour d'un système d'assainissement non collectif innovant, le filtre à broyat de bois. C'est une solution écologique, facile à mettre en place, peu coûteuse et qui semble être prometteuse à la suite des premiers résultats pour le traitement des eaux grises.

La méthodologie se repose sur des recherches bibliographiques agrémentée d'entretiens menés sur les risques sanitaires et l'adaptabilité de ce dispositif en bidonville. Les retours d'expériences de cette mise en place de ce système dans des bidonvilles sont examinés. Cela permet de fournir des informations précieuses sur les avantages et les défis associés. Les résultats obtenus sont d'ordre qualitatifs et vont examiner l'adaptabilité de ce système en bidonville ainsi que sa pertinence.

Pour résumer, ce mémoire permet une meilleure compréhension des conditions de vie en bidonvilles en France et souligne l'importance d'aborder la question de l'assainissement en particulier des eaux grises. L'exploration de solutions innovantes, souvent d'origine écologique, offre des perspectives prometteuses afin d'améliorer la qualité de vie en contexte précaire.

---

## A B S T R A C T

---

The aim of this dissertation is to highlight the importance of implementing specific sanitation solutions for shantytowns. It highlights the challenges posed by the difficult living conditions in France's shantytowns due to the lack of adequate sanitation infrastructure. This absence exposes residents to health and environmental risks.

This article will focus on an innovative non-collective sanitation system, the woodchip filter. It's an environmentally-friendly solution that's easy to install, inexpensive and seems promising in view of the initial results for treating grey water.

The methodology is based on bibliographical research, supplemented by interviews on the health risks and adaptability of this system in shantytowns. Feedback from the implementation of this system in shantytowns is examined. This provides valuable information on the benefits and challenges involved. The results obtained are qualitative and will examine the adaptability of this system in shantytowns as well as its relevance.

To sum up, this dissertation provides a better understanding of living conditions in shantytowns in France and highlights the importance of tackling the issue of sanitation, particularly of grey water. Exploring innovative solutions, often of ecological origin, offers promising prospects for improving the quality of life in precarious contexts.

---

# SOMMAIRE

---

<b>I. INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
1. LES BIDONVILLES EN FRANCE, UN ETAT DES LIEUX	1
a. <i>Définition du bidonville</i>	1
b. <i>Vivre dans les bidonvilles : entre précarité et invisibilité</i>	2
c. <i>Les bidonvilles en France</i>	4
2. LES DIFFERENTS TYPES D'EAUX USEES	6
a. <i>Les eaux pluviales</i>	6
b. <i>Les eaux vannes</i>	6
c. <i>Les eaux grises</i>	6
3. MANQUE D'ACCES AUX INFRASTRUCTURES D'ASSAINISSEMENT ET RISQUES SANITAIRES	9
a. <i>Risques hydriques</i>	10
b. <i>Maladies vectorielles</i>	10
c. <i>Risques environnementaux</i>	13
4. L'ASSAINISSEMENT, UN ENJEU PRIMORDIAL	13
d. <i>L'assainissement en contexte bidonville</i>	15
5. PRESENTATION DU FILTRE A BROyat DE BOIS	16
a. <i>Fonctionnement et matériaux</i>	16
b. <i>Dimensionnement</i>	18
c. <i>Contexte réglementaire</i>	19
6. OBJECTIF DU MEMOIRE ET CADRAGE	20
a. <i>Lien avec le stage</i>	20
<b>II. MATERIELS ET METHODES</b>	<b>22</b>
1. RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES	22
2. REALISATION D'ENTRETIENS	23
<b>III. RESULTATS</b>	<b>24</b>
• SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	24
• SYNTHÈSE DES ENTRETIENS	25
<i>Entretien portant sur les risques de maladies vectorielles dû à la présence d'eaux grises</i>	25
<i>Entretien portant sur le risque sanitaire et environnementale du rejet direct d'eaux grises</i>	27
<i>Entretien portant sur l'adaptabilité du FBB en bidonville</i>	28
• RETOURS D'EXPERIENCES SUR LA MISE DE FILTRES A BROyat DE BOIS EN BIDONVILLES DEPLOYE PAR SOLIDARITES INTERNATIONALE	29
<i>Exemple 1</i>	29
<i>Exemple 2</i>	30
<i>Exemple 3</i>	31
<i>Exemple 4</i>	32
<i>Exemple 5</i>	33
<i>Exemple 6</i>	34
• REFLEXION DE L'IMPLEMENTATION DE FILTRES A BROyat DE BOIS SUR DEUX SITES A NANTES DANS LE CADRE DE TERRAINS STABILISES	35
<b>VI. DISCUSSION</b>	<b>37</b>
• IDENTIFICATION DES FREINS ET DES PISTES D'AMELIORATIONS	37
• <i>Conception du dispositif</i>	37
• <i>Pendant la mise en place de l'installation</i>	38
• REFLEXION GENERALE SUR LA PERTINENCE DE LA MISE EN PLACE DES FBB	39
<b>VII. CONCLUSION</b>	<b>41</b>

<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>42</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>1</b>
ANNEXE 1 : GUIDE ENTRETIEN IGS – ARS SIEGE SOCIAL .....	1
ANNEXE 2 : GUIDE ENTRETIEN IGS – ARS PACA.....	2
ANNEXE 3 : GUIDE ENTRETIEN INGENIEUR - RAE .....	3
ANNEXE 4 : GUIDE ENTRETIEN MOBILISATEURS COMMUNAUTAIRES - SI.....	4
ANNEXE 5 : DEVIS PREVISIONNEL POUR L'ASSAINISSEMENT PAR FBB.....	5
ANNEXE 6 : PRINCIPES ET ACTIVITES DE LA MOBILISATION COMMUNAUTAIRE A SI .....	7

---

## LISTE DES ABREVIATIONS

---

AC : Assainissement Collectif

ANC : Assainissement Non Collectif

EH : Équivalent-Habitant

EHA : Eau, Hygiène et Assainissement

EM : Eaux ménagères

EUD : Eaux usées Domestiques

FBB : Filtre à Broyat de Bois

INRAE : Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement

ONG : Organisation Non Gouvernementale

RAE : Réseau d'Assainissement Écologique

SI : Solidarités International

---

## LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

---

<i>Tableau 1: Concentrations moyennes des différents indicateurs dans les eaux ménagères (Brun et al., 2017)</i>	8
<i>Tableau 2: Concentrations moyennes des différents indicateurs dans les eaux ménagères (Shaikh &amp; Ahammed, 2020)</i>	9
<i>Tableau 3 : Nombre de cas de Dengue, Chikungunya, Zika au niveau régional en France au 1er janvier 2023</i>	12
<i>Tableau 4: Synthèse de l'entretien mené sur les maladies vectorielles en bidonville en France</i>	27
<i>Tableau 5: Synthèse de l'entretien mené sur les risques sanitaires des rejets directs des eaux grises en France</i>	28
<i>Tableau 6: Synthèse de l'entretien mené sur l'adaptabilité du FBB en contexte bidonville en France</i>	29
<i>Tableau 7: Synthèse des retours d'expériences sur la mise en place par Solidarités International au sein de bidonvilles en France</i>	35
<i>Figure 1: Nombre et répartition des personnes vivant en bidonville en France selon la plateforme Résorption Bidonville</i>	5
<i>Figure 2 : Carte d'implantation du moustique tigre en France au 1er janvier 2023</i>	12
<i>Figure 3 : Schéma d'un filtre à broyat de bois</i>	16
<i>Figure 4: Schéma d'un regard répartiteur</i>	17
<i>Figure 5 : Schématisation de la mise en place d'un système de filtre à broyat de bois</i>	18
<i>Figure 6 : Photo d'un filtre à broyat de bois installé sur un site à Marseille</i>	25

# I. INTRODUCTION

## 1. Les bidonvilles en France, un état des lieux

### a. Définition du bidonville

Le terme "bidonville" a connu une évolution sémantique depuis son utilisation dans les années 30 au Maroc. Il désignait simplement des agglomérations informelles, constituées de logements précaires, auto-construits avec des matériaux de récupération (tôles, planches, bidons). (Larousse, s. d.)

Dorénavant, il englobe une dimension plus large et désigne des quartiers urbains où résident des populations à bas revenus et vivant dans des conditions de vie précaires et insalubres. La Commission européenne a défini dans son programme de travail, adopté lors du sommet mondial pour le développement social en 1995, les critères qui caractérisent les bidonvilles dit "modernes". (United Nations Human Settlements Programme, 2003)

Le terme "bidonville" englobe différents critères tels que :

1. Manques de services primaires comme l'absence d'accès à l'eau potable et à l'assainissement (systèmes d'égouts à ciel ouvert), mais aussi manque à l'électricité et à un système de gestion des déchets
2. Éclairage nocturne insuffisant
3. Logement insalubre et constructions inadéquates (absence de normes de construction et utilisation de matériaux non conformes)
4. Surpeuplement et forte densité de population
5. Condition de vie insalubres et environnement dangereux
6. Terrains dangereux (sites pollués, terrains inondables, à proximité de trafic routier important, à proximité d'usines produisant des émissions toxiques, etc...)
7. Insécurité
8. Pauvreté et exclusion sociale

La vie dans un bidonville s'ancre dans des conditions difficiles, trop souvent exposées à des risques sanitaires, environnementaux et sociaux.

b. Vivre dans les bidonvilles : entre précarité et invisibilité

*La précarisation de la population*

Les conditions de vie difficiles et la grande précarité des personnes entraînent des pratiques d'économie informelles, de débrouille qui contribuent à perpétuer cette situation précaire. (Paquot, 2022)

Outre la précarité, ces personnes doivent faire face à de nombreuses expulsions sans solution de relogement, ce qui engendre un stress considérable au sein de ces populations.

Auparavant situés près d'axes routiers et de transports, elles sont relogées de plus en plus souvent en périphérie sur des terrains peu enclins à accueillir une population (zone inondable, terrains boueux, loin des transports, etc...) à la suite des diverses expulsions. (Barbe & Maillard, 2021)

Cette situation de mobilité forcée et d'instabilité a des conséquences néfastes sur leur santé mentale. Cela nuit également à la scolarisation de leurs enfants et impacte leur développement social. (Legrand et al., 2017)( *UNICEF France*, s. d.)

*Invisibilisation de cette population*

Cette catégorie de population est souvent invisibilisée par l'État. Les institutions et collectivités sont par moment réfractaires à fournir ou de rendre accessibles certaines infrastructures à ces communautés. L'expulsion est une pratique utilisée sans forcément de proposition de relogement.

De plus elle se tend à s'invisibiliser elle-même étant donné les multiples expulsions que subit cette population. De plus, se rajoute les stigmatisations et discriminations de la part des citoyens, ce qui se traduit par des coupures d'accès à l'eau, des intimidations, des demandes d'expulsions, etc...

Cette population, afin d'éviter toute violence et expulsions, optent pour la plupart pour une stratégie d'invisibilisation. (Sabah et al. 2022) Elles peuvent également par elle-même s'excentrer et occuper des endroits peu visibles. Par les observations faites à Solidarités International, nous avons pu constater que lorsque les habitants sont confrontés à des problèmes, de santé par exemple, liés aux infrastructures (électrocution dus aux fils

électriques peu sécurisés), ils peuvent devenir hésitant à faire appel aux services publics par crainte d'être expulsés.

### *Population à risque et risques sanitaires*

Les populations vulnérables englobent des individus fragiles, dont l'état de santé, les événements de la vie ou l'âge les rendent plus exposés aux risques. Cela inclut les femmes enceintes, les nourrissons, les jeunes enfants, les personnes âgées de plus de 65 ans, les individus souffrant de pathologies cardiovasculaires, d'insuffisance cardiaque ou respiratoires ainsi que les personnes asthmatiques.

En outre, les populations vulnérables comprennent également ceux qui sont surexposés à des risques sanitaires tels que les vagues de chaleur. Les populations surexposées regroupent les individus dont les conditions de vie, le milieu du travail, le comportement ou l'environnement les rendent plus vulnérables. Cela englobe les personnes en situation de précarité, les sans-abris ou vivant en squats, en bidonvilles, en campements ou en aires d'accueil non équipées ainsi que les détenus, personnes résidant des logements mal isolés, etc...

(DGS\_Céline.M & DGS\_Céline.M, 2023)

Les personnes fragiles vivant en bidonvilles sont donc des personnes très vulnérables.

Du côté sanitaire, nombreux sont les risques.

Les enfants jouent pieds nus sur des sols contaminés, la population vivant à proximité de déchets non traités, dans des eaux polluées représente un danger telle la propagation de maladies infectieuses dans ces lieux surpeuplés et insalubres. Le principal mode de contamination est oro-fécal. Les principaux agents pathogènes que l'on peut retrouver sont : le rotavirus, le *Cryptosporidium*, la *Shigella*, le *Campylobacter*, la *Salmonella typhi* et le *Vibrio cholera*. (Ross et al., 2020)

Il y a également des risques de saturnisme. En 2022, l'ARS Ile de France a défini un programme régional de lutte contre le saturnisme. Il est à destination des populations les plus à risque d'expositions au plomb (enfants et femmes enceintes) résidents en bidonvilles ou squat. (*Exposition au plomb / saturnisme*, 2022)

La période des confinements en France, a permis de mettre en lumière certains problèmes préexistant amplifiant les difficultés des habitants. Par exemple, obtenir de l'eau en raison des barrières sanitaires étaient difficiles. (Boizon et al. 2021)

Les associations ainsi que les collectivités se sont emparés de cette problématique afin d'y répondre.

### c. Les bidonvilles en France

Depuis les années 1990 jusqu'à nos jours, la France ainsi que d'autres pays européens ont observé une recrudescence de squats et de bidonvilles.

Sur les bidonvilles nous trouvons des ressortissants européens principalement originaires de Roumanie ou de Bulgarie. En mai 2021, il est décompté environ 12 300 ressortissants européens vivant dans plus de 250 bidonvilles de plus de dix habitants. (Bidonvilles en France, 2021)

Nous pouvons retrouver des ressortissants non-membres de l'Union Européenne tel que le Moyen-Orient ou l'Afrique subsaharienne. (Vincent, s. d.)

La communauté Rom, faisant partie majoritairement des ressortissants européens, est une communauté se définissant comme sédentaire.

Elle s'oppose à celle des "Gens du voyage" qui a l'habitude de se déplacer et donc d'être en perpétuel mouvement. (geek, 2017)

La migration de cette population est souvent motivée par des conditions économiques précaires ainsi que la stigmatisation et l'exclusion dont ils sont victimes dans leur pays d'origine mais aussi en Europe. (Roms, 2012) (Roumanie, s. d.)

Les personnes arrivant en France, ne trouvant pas et n'ayant pas les moyens de se trouver un logement salubre, cherchent un endroit où s'installer. Ils vont alors occuper des terrains divers tels que des parkings, des espaces au bord de routes, ou encore des friches industrielles abandonnées. Ces installations sont précaires, informelles avec un risque sanitaire non négligeable.

Actuellement, on recense environ 630 sites en France, accueillant plus de 20 000 personnes vivant dans des conditions précaires, selon les données de la plateforme Résorption Bidonville. La figure 1, ci-dessous, représente la répartition en France des bidonvilles.

Cette plateforme, a l'initiative de l'Etat français en 2018 et portée par la Délégation Interministérielle de Habitat et à l'Accès au Logement (DIHAL), rentre dans le cadre de sa

politique visant à résoudre la problématique des bidonvilles et des campements informels présents sur le territoire français. Elle permet de coordonner les actions de différents acteurs impliqués comme les associations, les collectivités locales et autres. (*Résorption Bidonvilles*, s. d.)

Cette initiative fait suite à l'Instruction du Gouvernement visant à donner une nouvelle impulsion à la résorption des campements illicites et des bidonvilles. (- Légifrance, s. d.) datant du 25 janvier 2018. Ce texte vient appuyer la circulaire du 26 août 2012 concernant l'*Anticipation et accompagnement des opérations d'évacuation des campements illicites*. (- Légifrance, s. d.).

L'instruction du 25 janvier 2018 constitue à ce jour, le seul texte consacrant une forme de politique publique visant la résolution de la question des bidonvilles.

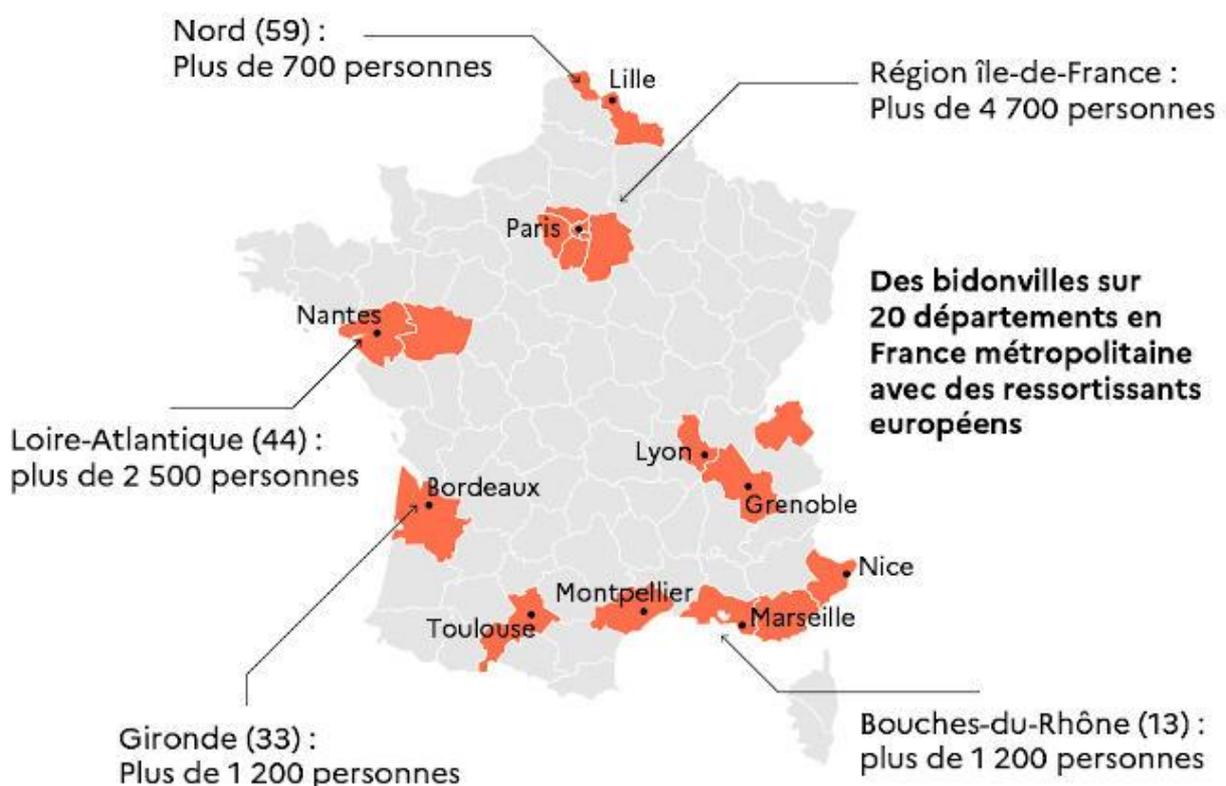


Figure 1: Nombre et répartition des personnes vivant en bidonville en France selon la plateforme Résorption Bidonville

La question de la gestion des bidonvilles et de l'inclusion des communautés roms restent un défi complexe, nécessitant une approche coordonnée entre les différents acteurs impliqués dans cette problématique telles les collectivités, les associations ou les organisations non gouvernementales.

## 2. Les différents types d'eaux usées

Il existe différents types d'eaux. Nous pouvons retrouver les eaux usées domestiques (EUD) comprenant les eaux vannes, dites "noires" et les eaux ménagères, dites "grises" étant donné sa traduction directe de l'anglais "greywater". Il existe également les eaux pluviales et de ruissellement. En dernier, il existe les eaux usées industrielles. Ces eaux-là ne s'appliquent pas en bidonvilles et sont spécifiques aux industries.

### a. Les eaux pluviales

Les eaux pluviales sont les eaux de pluie après qu'elles aient atteint le sol ou toute surface artificielle ou naturelle capable de les arrêter ou de les recueillir (toits, terrasses, routes, etc...). La problématique de l'urbanisation est la diminution de la perméabilité des sols ce qui aggrave les problèmes de ruissellement et peut conduire à des inondations. De plus les eaux pluviales sont chargées en polluants (hydrocarbures, huiles moteurs au contact des surfaces) et se charge via la pollution de l'air. (*Qu'est-ce que les eaux usées ?*, 2017)

### b. Les eaux vannes

Les eaux vannes sont composées d'eaux récupérées au niveau des toilettes qui vont contenir les urines et les fèces. Elles possèdent une charge microbiologique en raison des pathogènes présents dans les matières fécales. (Eme. C, Boutin. C, 2015)

### c. Les eaux grises

Les eaux ménagères, ou grises, sont les "eaux usées domestiques collectées à l'exclusion des eaux de toilettes et d'urinoires". Elles proviennent majoritairement de la cuisine par l'évier et le lave-vaisselle, de la salle de bain par la baignoire, douche et lavabos, de la buanderie par le lave-linge et autres évier. (*Réutilisation des eaux grises pour des usages domestiques*, 2015)

La qualité de ces eaux varie en fonction du nombre d'occupants et, des habitudes de vie, des pratiques culturelles, du niveau socio-économique mais aussi avec la variation de l'utilisation de produits ménagers, de produits chimiques et d'articles de soins personnels.

Également, il existe une variabilité géographique et de saisonnalité dues aux fluctuations de la consommation d'eau par rapport à la quantité de substances rejetées. (Shaikh & Ahammed, 2020)

Les eaux grises venant de la salle de bain et des lavabos contiennent une faible concentration en bactéries et en produits chimiques. Les eaux grises venant de la cuisine et de machines à laver sont plus riches en solide, carbone organique et bactéries.

Afin de caractériser les eaux ménagères, il y a utilisation d'indicateurs tels que la Demande Biologique en Oxygène (DBO), la Demande Chimique en Oxygène (DCO) ainsi que la Matière En Suspension (M.E.S) et le potentiel hydrogène (pH).

**La M.E.S** est utilisée afin de déterminer la qualité d'une eau usée car ils représentent un danger pour le milieu récepteur. Cet indicateur va permettre de quantifier les particules solides se trouvant en suspension dans l'eau. Ces derniers vont jouer sur la turbidité de l'eau et donc à un trouble au niveau de son écosystème.

Elle s'exprime en mg/L et sert à quantifier le niveau de pollution solide de l'eau.

**La DBO** est le besoin nécessaire en oxygène afin de dégrader biologiquement les débris et résidus organiques contenues dans l'eau. La dégradation des charges organiques polluantes par les micro-organismes, ou auto-épuration, est consommatrice d'oxygène. L'indicateur mesuré est la diminution de l'oxygène dans le milieu. Elle est exprimée en mg/L d'oxygène. (mgO<sub>2</sub>/L).

En pratique, on parle en termes de "DBO<sub>5</sub>" afin de faire référence à l'analyse la plus couramment utilisée en 5 jours à une température de 20°C dans l'obscurité et de façon hermétique.

**La D.C.O** est le besoin nécessaire en oxygène pour dégrader de manière seulement chimique ces mêmes débris sans intervention des micro-organismes. Elle permet de mesurer toutes les substances consommatrices d'oxygène.

**Le pH** va mesurer l'acidité ou basicité d'un milieu.

Suivant les études menées par le RAE en partenariat avec l'INRAE (Brun et al., 2017) et (Shaikh & Ahammed, 2020), une caractérisation des eaux ménagères a eu lieu. Dans la deuxième étude, ils font la distinction entre les deux types d'eaux grises : légères et foncées. Les eaux grises légères comprennent les eaux usées provenant des baignoires, des lavabos et des éviers de salle de bain, tandis que les eaux grises foncées proviennent du lavage du linge, du rinçage, des machines à laver, de la cuisine et des lave-vaisselles.

Ces résultats sont présentés dans le tableau 1 et le tableau 2 ci-dessous.

Le tableau 1 va présenter les concentrations moyennes des eaux ménagères (EM) à travers les différents indicateurs suivant différentes sources. Cela va permettre de les comparer aux valeurs de références des eaux usées domestiques (EUD). Pour rappel, les EUD englobent les eaux vannes et eaux ménagères.

Le tableau 2 va également présenter les concentrations moyennes des eaux ménagères à travers différents indicateurs. Il va également déterminer les concentrations des EM en fonction des sources : salle de bain, lavabos, cuisine, blanchisserie.

Tableau 1: Concentrations moyennes des différents indicateurs dans les eaux ménagères (Brun et al., 2017)

Concentrations moyennes (mg/L)	pH	MES	DCO	DBO <sub>5</sub>	DCO / DBO <sub>5</sub>	NTK	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
<b>EM seules - Étude RAE/PEABP</b>	7,4	110	398	196	1,96	10,5	1,74	0,15	0,76	0,57
<b>EM seules - Source IRSTEA</b>	7,7	120	490	255	2,19	8,5	1,89		1,83	2,32
<b>EM seules - Source Deshayes</b>	7,6	82	536	277	2,24	14,2				
<b>Valeurs de référence EUD (brutes)</b>		288	646	265		67.3	54.9			9.4 (en Pt)

Tableau 2: Concentrations moyennes des différents indicateurs dans les eaux ménagères (Shaikh & Ahammed, 2020)

Parameter	Bathroom	Hand basin	Kitchen	Laundry	Light greywater	Dark greywater
pH	5.94–8.40 (35)	6.72– 9.82 (11)	5.58–10.00 (14)	5.00–10.33 (20)	4.90–8.53 (63)	5.00–10.33 (34)
BOD (mg/L)	20-673 (35)	33-305 (12)	185-2460 (10)	44-3330 (17)	20-673 (64)	44-3330 (29)
COD (mg/L)	64–903 (38)	47-587 (14)	411-8071 (9)	58-4155 (17)	23-1489 (70)	58-8071 (23)
Total nitrogen (mg/L)	2.7–148.0 (14)	2.5-10.4 (5)	0.5-65.0 (5)	2.8-31.0 (11)	1.3-148.0 (28)	0.5-65.0 (16)
Total phosphorous (mg/L)	0.1–60.0 (17)	0.3-2.6 (5)	2.7-187.0 (5)	0.2-51.6 (13)	0.1-60.0 (27)	0.2-187.0 (18)

Number in parentheses indicate the number of studies considered.

### 3. Manque d'accès aux infrastructures d'assainissement et risques sanitaires

#### a. Absence d'infrastructure liés à l'Eau, l'Hygiène et l'Assainissement (EHA)

La précarité sanitaire se définit comme étant : une situation d'une population n'ayant pas un accès suffisant à l'eau et à l'assainissement.

Étant donné leurs lieux informelles, l'invisibilisation de ces populations, la difficulté d'accès, la non-prise en charge des collectivités, les populations vivant en bidonville se retrouvent en précarité sanitaire.

Un accès suffisant à l'eau va englober la notion de la qualité de l'eau ainsi que sa quantité. Cela doit être accessible financièrement et de satisfaire les besoins en boisson, cuisine, toilette et autres usages ménagers essentiels.

L'accès à l'assainissement va concerner l'accès aux sanitaires. Cela doit être également économiquement accessible, en nombre suffisant et accepté culturellement.

Également l'assainissement passe par la mise en place d'une gestion des déchets ainsi que la gestion des eaux usées (noires et grises).

Afin d'aider les associations et les collectivités, un guide humanitaire SPHERE met en place des recommandations. (Handbook, s. d.) Ce guide émet des recommandations au niveau de l'accès à l'eau, de la mise en place de toilettes, de douches et d'hygiène. Néanmoins, il n'y a pas d'axe sur l'assainissement des eaux grises lorsqu'il n'y a pas de raccordement à l'assainissement non collectif.

Sans système d'évacuation ou de drainage, les eaux grises se retrouvent dans des systèmes de drainages à fossé ouvert, dans un plan d'eau ou simplement dans la rue. Cela entraîne la formation d'eaux stagnantes créant des environnements propices à la propagation de maladies.

#### a. Risques hydriques

Lorsque les eaux grises sont déversées sur le terrain et avec l'association des eaux pluviales, en particulier sur des sols peu perméables, cela crée un environnement favorable aux eaux stagnantes.

Cependant, la présence d'eaux stagnantes, créant un foyer potentiel de propagation de pathogène, aggrave la situation en exposant ces eaux à une possible contamination ce qui peut engendrer des risques sanitaires pour la population.

Quantifier un risque lié à l'eau et attribuer une maladie à l'environnement dans les bidonvilles est complexe pour de multiples raisons : les habitants ont peu accès aux soins médicaux et donc aux diagnostics, la surpopulation et de multiples facteurs de risque compliquent le diagnostic et il est difficile d'établir un lien direct entre la pathologie et les rejets d'eaux grises.

#### b. Maladies vectorielles

Les maladies vectorielles sont des maladies provoquées par des pathogènes (virus, bactéries, parasites) véhiculés et inoculés par un vecteur tels que les moustiques, les tiques ou les mouches.

Lorsqu'il y a présence d'eaux stagnantes sur un site, cela peut créer un environnement favorable à la reproduction et à la ponte de certains moustiques vecteurs. (Charlesworth, 2022)

Les moustiques tel le moustique tigre, aussi appelé *Aedes albopictus*, est connu pour pondre ses œufs dans des eaux stagnantes. Cela lui fournit un endroit propice pour que les femelles pondent des œufs qui se développent en larves et en nymphes avant de devenir des moustiques adultes. Également, ils se développent dans des zones péri-urbaines et des zones urbaines denses. Il est vecteur de 3 pathologies : la Dengue, le Chikungunya et le Zika. La plupart sont des cas importés. Mais en 2022, de plus en plus de cas autochtones sont observés. (Santé publique France, 2023)

La dengue est une pathologie majoritairement asymptomatique (50 à 90% des cas). Lorsqu'elle est symptomatique, elle peut provoquer fièvre, douleurs articulaires, maux de tête, éruption cutanée et dans de rare cas une perméabilité vasculaire ce qui peut conduire à une hémorragie et engager le pronostic vital. Il n'y a pas de traitement antiviral donc il est nécessaire de prodiguer une lutte antivectorielle (LAV). (*Dengue*, 2022)

Nous pouvons retrouver également le chikungunya asymptomatique dans 10 à 40% des cas/ Lors de sa phase symptomatique, les personnes infectées vont avoir une fièvre importante, des maux de têtes et des douleurs articulaires pouvant devenir chronique.

Il n'existe pas de traitement et sa prévention passe par une prévention mécanique et une LAV. (*Chikungunya*, 2022)

La dernière pathologie transmise est le Zika, elle peut également être transmise par voie sexuelle. Elle est asymptomatique dans 50 à 80% des cas. Lorsqu'elle est symptomatique, les patients vont présenter de la fièvre modérée, des éruptions cutanées, des conjonctivites, fatigue, etc. Dans les cas aggravants, ces derniers peuvent présenter un syndrome de Guillain Barré (polyneuropathie). Ici encore, il n'existe pas de traitement spécifique et il y a nécessité d'avoir une LAV. (*Zika*, 2022)

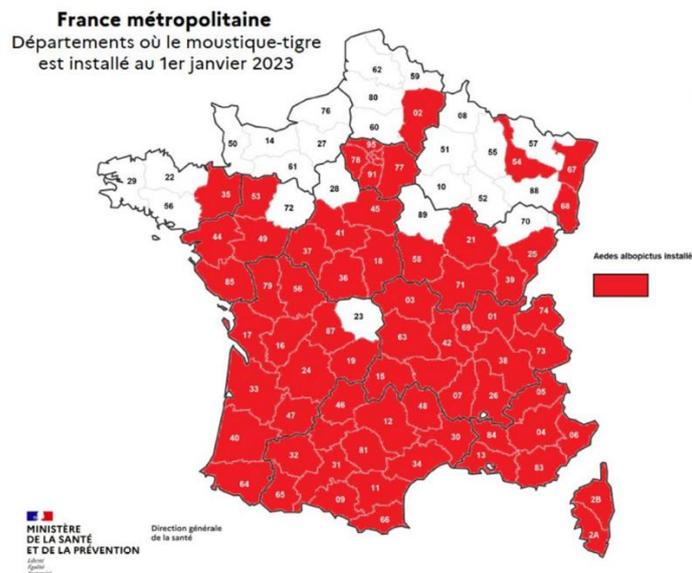


Figure 2 : Carte d'implantation du moustique tigre en France au 1er janvier 2023 (Santé Publique France, 2023)

Tableau 3 : Nombre de cas de Dengue, Chikungunya, Zika au niveau régional en France au 1er janvier 2023

Région	Total France métropolitaine			Départements colonisés (n=71)		
	Dengue	Chikungunya	Zika	Dengue	Chikungunya	Zika
Auvergne-Rhône-Alpes	22	1	0	22	1	0
Bourgogne-Franche-Comté	3	0	0	3	0	0
Bretagne	6	0	0	2	0	0
Centre-Val de Loire	6	0	0	5	0	0
Corse	1	0	0	1	0	0
Grand Est	13	1	0	9	1	0
Hauts-de-France	1	0	0	1	0	0
Ile-de-France	77	1	0	77	1	0
Normandie	4	0	0	0	0	0
Nouvelle-Aquitaine	35	0	0	35	0	0
Occitanie	24	1	0	24	1	0
Pays de la Loire	13	0	0	9	0	0
Provence-Alpes-Côte d'Azur	22	1	0	22	1	0
<b>Total</b>	<b>227</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>210</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

Lors de la surveillance renforcée exercée par Santé Publique France, il y a entre le 01/05/2023 et le 28/07/2023, 227 cas de Dengue et 5 cas de Chikungunya répertoriés. (*Chikungunya, dengue et zika - Données de la surveillance renforcée en France métropolitaine en 2022, 2023*)

#### c. Risques environnementaux

Comme expliqués précédemment, les eaux grises contiennent des substances chimiques (détergents, produits de nettoyage, huiles, graisses, etc.). Sans traitement et si présence de nappes phréatiques non loin, cela peut avoir un impact négatif sur la qualité de l'eau.

Comme on a pu voir, il peut y avoir un rejet d'azote et de phosphore important ce qui peut amener à une eutrophisation excessive. Cette dernière peut perturber l'équilibre écologique et amener à une croissance excessive d'algues.

Les rejets directs d'eaux grises peuvent contaminer le sol mais aussi les cours d'eau. Cela peut entraîner une eutrophisation des milieux, en raison du rejet d'azote et de phosphore et peut amener à une croissance excessive d'algues.

Cela va entraîner des altérations physico-chimiques, tel une diminution d'oxygène et donc une toxicité pour les organismes vivants. Également ces rejets contiennent des contaminants biologiques et causer des maladies.

Les données sont difficiles à recueillir étant donné la variabilité des rejets.

## 4. L'assainissement, un enjeu primordial

### *Définition assainissement eaux usées*

L'assainissement est "l'ensemble des techniques d'évacuation et de traitement des eaux usées et des boues résiduelles."

En plus pratique, l'assainissement va désigner l'ensemble des procédés et infrastructures visant à collecter, traiter et éliminer les eaux usées pour protéger la santé publique et préserver l'environnement. (*Assainissement, 2022*)

## *Types d'assainissement*

En France, nous retrouvons deux types d'assainissement : l'assainissement collectif et l'assainissement non collectif.

**L'assainissement collectif** est un système dans lequel les eaux usées domestiques et industrielles sont collectées et acheminées par un réseau de canalisations vers une station d'épuration des eaux usées (STEP).

Dans cette station, les eaux usées subissent un processus de traitement pour éliminer les impuretés et les polluants avant d'être rejetées dans le milieu naturel (rivière, lac, etc.) ou utilisées à des fins agricoles ou industrielles. Le traitement se déroule en 4 étapes : un traitement mécanique afin d'éliminer les déchets volumineux, un traitement biologique utilisant une culture microbienne, un traitement chimique et une désinfection par l'UV.

L'assainissement collectif est généralement mis en place dans les zones urbaines densément peuplées où la concentration de population rend économiquement viable la construction d'un réseau d'égouts.

**L'assainissement non collectif**, individuel ou autonome est davantage utilisé pour des petites structures éloignées d'un système centralisé. Il va utiliser la fosse septique afin de récupérer les eaux usées ou autre installation de pré-traitement (puis ces eaux vont subir un processus de dégradation des matières organiques et des polluants par des micro-organismes. Après ce traitement, ces eaux vont pouvoir s'infiltrer dans le sol ou rejetées dans un cours d'eau. Il y a une responsabilité civile au niveau de cet assainissement.

Au niveau des méthodes d'assainissement non collectif, on peut retrouver :

1. Les méthodes agréées qui demandent une certification.

*Dedans, nous retrouvons les filtres compacts, les filtres plantés de roseaux, les microstations d'épuration à cultures libres et à cultures fixées.*

2. Les méthodes de traitement par le sol

*Cela passe par la mise en place de fosses septiques.*

De l'assainissement collectif va découler une obligation de résultats alors que dans l'assainissement non collectif se trouvera une obligation de moyens. (Barbier, 2020)

#### d. L'assainissement en contexte bidonville

Après leur installation sur un terrain, comme mentionné précédemment, il est important de souligner que celui-ci n'est généralement pas conçu pour accueillir une population résidente. De ce fait, il est fréquent que ces terrains soient situés à distance des réseaux d'assainissement existants.

Lorsque les populations s'installent sur un terrain proche d'un point d'accès au réseau d'assainissement, d'autres barrières vont se mettre en place. Il faut obtenir l'accord de la collectivité ou de la métropole et la possibilité pour les services techniques avant de pouvoir réaliser les travaux de raccordement. Cela peut être long et coûteux.

*Dans la métropole de Nantes, l'ONG Solidarités International travaille en lien avec la DOPEA, la régie de l'eau de Nantes Métropole, afin de repérer des points d'accès à ses réseaux et interviennent pour faciliter le raccordement.*

*A Nantes, sur 34 sites équipées d'un point d'eau, seulement 2 sont équipées de douches. Elles sont raccordées à l'assainissement collectif. Les autres sites utilisent des seaux ou des douches auto-construites et rejettent directement leurs eaux grises à proximité.*

Au sein du site, la population utilise divers équipements tels que des machines à laver individuelles, pratique la cuisine quotidienne et donc le nettoyage de la vaisselle et prend des douches, souvent à l'aide de seaux. Lorsque le site n'est pas raccordé à un système d'assainissement, les eaux usées ménagères sont directement rejetées à proximité, sans aucun traitement. Dans certains bidonvilles, des tranchées sont aménagées pour évacuer les eaux usées un peu plus loin sans traitement, mais dans la plupart des cas, ces rejets se font directement autour des habitations.

Comme mentionné précédemment, cette situation entraîne des problèmes sanitaires et environnementaux préoccupants. Le rejet non traité des eaux usées contribue à la contamination de l'environnement, affectant la qualité de l'air, des sols et des ressources en eau avoisinantes.

Lorsqu'il n'y a pas possibilité de se raccorder à l'assainissement collectif, il est nécessaire de rechercher de nouvelles solutions innovantes à partir des moyens actuels.

Pour qu'un dispositif soit adaptable au contexte bidonville, il faut qu'il réunisse certains critères :

1. Aspect économique bas
2. Facilement démontable en cas d'expulsion

### 3. Facile d'utilisation pour la population.

En cherchant un peu, certaines ONG se tournent vers des méthodes écologiques qui peuvent réunir ces critères.

Le dispositif filtre à broyat de bois est un dispositif réunissant ces critères. Des ONG telles que Solidarités International et la Croix-Rouge se sont tournées vers ce système.

## 5. Présentation du filtre a broyat de bois

Le filtre à broyat de bois est une solution écologique, économique et facile à mettre en œuvre, car il peut être réalisé en auto-construction. Il a pu être développé par l'entreprise Pierre et Terre.

Ce dispositif se compose de plusieurs filtres excavés, remplis de broyats de bois, avec une arrivée d'eau en surface.

### a. Fonctionnement et matériaux

Le filtre à Broyat de Bois (FBB) (voir figure 3), comme son nom l'indique, est composé de tranchées remplies de broyat de bois faisant office de filtre.

Son fonctionnement repose sur un système de filtration avec une alternance des filtres (voir figure 4), permettant d'éviter leur surcharge et de donner le temps nécessaire aux filtres pour absorber la matière.

L'alternance des filtres est effectuée chaque semaine.

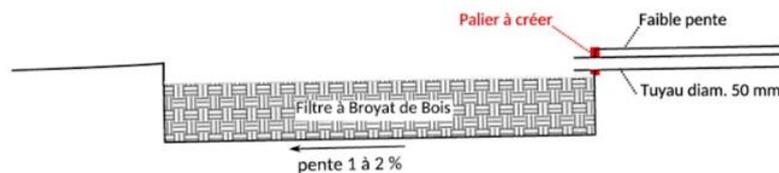


Figure 3 : Schéma d'un filtre à broyat de bois

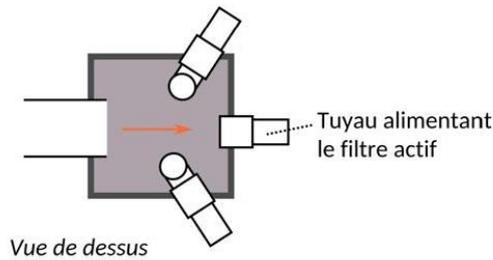


Figure 4: Schéma d'un regard répartiteur

Le broyat de bois est le matériau qui va permettre de filtrer les eaux ménagères en sortie. Le bois va agir comme un filtre naturel. Il va retenir les particules en suspension, les sédiments et les contaminants de l'eau.

L'étude de (Brun et al., 2017) a révélé les capacités potentielles de traitement des broyats de bois.

Les résultats mettent en évidence une grande capacité d'absorption des eaux, caractérisée par une haute densité et stabilisée au fil du temps. La porosité favorisée par la destruction rapide de l'hémicellulose, jouant également sur l'absorption, semble rester constante.

Le broyat de bois est peu dégradable, ce qui lui permet de rester en place pendant une longue période. En revanche, la teneur en extractibles diminue au fil du temps ce qui peut entraîner sa dégradation. Cela justifie l'ajout régulier (tous les 2 ans en moyenne) de broyat de bois.

Le broyat de bois utilisé peut prendre différentes formes. Cela peut être du bois-énergie (pellets, plaquettes), du bois broyé ou des particules de bois (sciures, copeaux, écorces). D'autres matériaux peuvent être ajoutés tels que de la tourbe/composts, pailles agricoles et de la tonte.

Ces différents éléments ont une granulométrie allant de **3,5 mm à 200 mm**.

Le broyat de bois sera à réalimenter tous les ans ou tous les deux ans en fonction de son état.

Au niveau des longueurs de tranchées, ces derniers sont entre 2,5 et 5 mètres de long, entre 40 et 60 centimètres de large et entre 30 et 40 centimètres de profondeur.

Aussi, lors de la construction de ces dernières, il faut les creuser afin qu'elles respectent une pente de 1 à 2%.

En pratique, il faut également respecter une distance de 5 mètres entre la zone sanitaire/l'habitat et le filtre à broyat de bois, respecter une distance de 3 mètres de tout muret ou fossé. Il faut également laisser une distance de 2,50 mètres entre deux tranchées.

Pour la disposition des tranchées, il convient de les mettre en place de manière à ce qu'elles soient perpendiculaires à la pente. (voir figure 5)

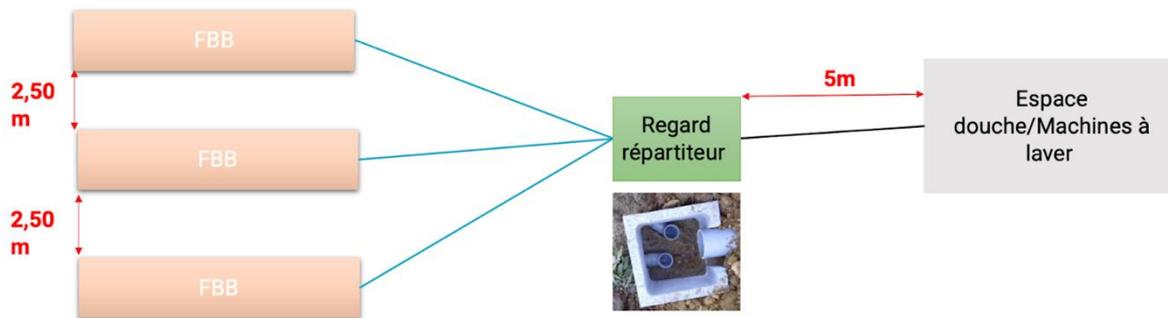


Figure 5 : Schématisation de la mise en place d'un système de filtre à broyat de bois

#### b. Dimensionnement

Afin de dimensionner la surface de filtre nécessaire pour une maison individuelle, il y a nécessité d'avoir le nombre de pièces principales (PP).

L'article R 111-1-1 du Code de la construction et de l'habitation définit les pièces principales (PP) comme étant des pièces au séjour ou au sommeil, éventuellement des chambres isolées et, d'autre part, des pièces de service, telles que cuisines, salles d'eau, cabinets d'aisance, buanderies, débarras, séchoirs, ainsi que, le cas échéant, des dégagements et des dépendances. (Légifrance, 2021)

Cependant, le dimensionnement d'un dispositif ANC repose sur son potentiel d'occupation et donc il est nécessaire d'obtenir l'équivalent-habitant. Ce dernier est très simple, il suffit de savoir : 1 PP égale 1 EH.

Selon l'Article R2224-6, la notion d'équivalent-habitants se traduit par la charge organique biodégradable ayant une demande biochimique d'oxygène en cinq jours (DBO5) de 60 grammes d'oxygène par jour. (Légifrance, 2020)

**Le nombre d'EH dimensionnera le nombre de m2 du filtre : X EH = X m2.**

*En pratique, un filtre fait minimum 1 m2 et un FBB fonctionne à partir de 2 filtres. Ce qui revient à un minimum de 2 m2 à mettre en place.*

*La longueur du filtre se situe entre 2 et 5 mètres.*

*En suivant les recommandations du RAE en se basant sur leurs expérimentations, la longueur préférentielle est de 2,5 mètres. Sa largeur est comprise entre 20 et 60 centimètres. Sa profondeur quant à elle se situe entre 30 et 40 cm.*

### c. Contexte réglementaire

Au niveau réglementaire, il y a eu parution d'un Arrêté du 30 mars 2023 relatif à la mise en œuvre d'une expérimentation portant sur le traitement des eaux ménagères par des installations d'assainissement non collectif constituées d'un filtre à broyat de bois -(*Légifrance, 2023*)

Cela fait suite aux différents avis favorables émis par l'Agence Nationale de la Sécurité Environnementale et Sanitaire (ANSES,2021) et par la mission interministérielle sur l'eau. (publiques, 2022).

Cet arrêté précède une demande de dérogation à l'arrêté du 7 septembre 2009 modifié fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5 déposée par l'association Réseau de l'Assainissement Écologique (RAE). (*Arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5 - Légifrance, s. d.*)

L'expérimentation durera 5 ans dans le cadre du dispositif France Expérimentation.

*En pratique, de nombreux filtres à broyat de bois n'ont pas attendu l'arrêté ni l'expérimentation et sont déjà installés. Selon le RAE, une centaine de FBB ont été mises en place.*

L'arrêté du 30 mars 2023 permet d'encadrer l'expérimentation. Comme expliquées auparavant, les eaux ménagères peuvent être traitées séparément des eaux vannes ce qui n'était pas le cas auparavant.

Il y a une possibilité d'implantation du filtre même sur des parcelles ayant une perméabilité inférieure à 15 mm/h, ce qui est plutôt intéressant car les sites sont différents les uns des autres. Ce qui permet de disposer des FBB à différents terrains comme peut le montrer l'étude menée par l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE). (Brun et al., 2017)

L'installation des FBB sera encadrée sur les structures recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5 et localisés en dehors des zones à enjeux sanitaires et des zones à enjeux environnementaux comme définies à l'article 2 de l'Arrêté du 27 avril 2012 relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif, (Légifrance; s. d.)

## 6. Objectif du mémoire et cadrage

### a. Lien avec le stage

Mon stage s'est déroulé à Nantes au sein de l'Organisation Non Gouvernementale (ONG) "Solidarités International" (SI) dans le cadre de la Mission France.

Cette ONG est spécialisée dans l'accès à l'eau potable et à l'assainissement. Elle a été créée en 1980 et a comme vocation première de porter assistance aux populations en proie à des conflits, des épidémies, des catastrophes naturelles, des crises climatiques ou économiques. Sa mission principale est de secourir toute personne dont la sécurité et la vie sont menacées. Le moyen d'y accéder est d'apporter à ces populations un accès sécuritaire à l'eau potable, à l'assainissement mais aussi à la nourriture et à un abri.

Depuis 2020, en raison de la pandémie de la Covid-19, de multiples acteurs dont Solidarités International, se sont rendus compte des besoins en France. Ces besoins ont été exacerbés en raison de mise en place de distanciation physique, de gestes barrières mais aussi par l'extrême difficulté à aller s'approvisionner en eau potable à cause du confinement et de la régulation des déplacements de populations. Depuis 3 ans, elle intervient en France au niveau des bidonvilles et des squats au niveau de Nantes, d'Angers, de Toulouse, de Marseille, d'Ile de France et du Nord littoral.

En tant que stagiaire, j'occupais la fonction d'assistante en Eau, Hygiène et Assainissement (EHA). Notre première initiative vise à garantir l'accès à l'eau potable en installant des points d'accès répartis sur le site de manière équitable afin d'éviter toute appropriation de la part de certaines personnes du groupe.

Une fois cet axe accompli, le deuxième objectif est d'améliorer l'hygiène et l'assainissement. Cela implique de travailler plus en profondeur avec les autorités locales afin de mettre en place des toilettes et des douches.

Sur les bidonvilles, les habitants possèdent des machines à laver, se douchent à l'aide de seaux ou via des douches auto-construites, cuisinent et lavent la vaisselle, etc...

Toutes ces eaux ménagères sont rejetées directement dans l'environnement, souvent à proximité immédiate de leurs habitations, en raison de l'absence de système d'évacuation approprié.

Les terrains sont souvent inadaptés à une infiltration adéquate des eaux grises (en raison de la pédologie et/ou de la pollution du sol, du degré d'imperméabilisation (béton ou autre), etc...).

Cela m'a conduit à réfléchir sur l'intérêt de traiter ces eaux ménagères.

Solidarités International, ayant déjà mis des filtres à broyat de bois sur certains de leurs sites, j'ai voulu en savoir plus sur cet assainissement.

J'ai eu la chance d'intégrer une formation réalisée par le RAE sur la mise en place des FBB afin de pouvoir être opérationnel.

Chez Solidarités International, au sein de la Mission France, les équipes ont installés sur certains des sites où ils interviennent, des FBB.

Mon questionnement tournait autour de l'adaptabilité de cette méthode écologique à un contexte de bidonville et si cela était pertinent de choisir cet outil.

Cela à mener à la problématique suivante :

### **Comment améliorer l'assainissement des eaux ménagères dans les bidonvilles en France ?**

Afin de répondre à cette problématique, je me baserais sur l'étude de l'adaptabilité des filtres à broyat de bois et leurs pertinences d'utilisation au sein de bidonville

## II. Matériels et méthodes

### ***Modification du sujet de stage par rapport à la note de cadrage***

*Il y a eu une évolution par rapport à la note de cadrage.*

*Dans mon planning, il était prévu qu'avec mon équipe, nous installions deux filtres à broyat de bois pour deux bidonvilles différents sur la Métropole de Nantes. Je devais alors réaliser des questionnaires afin d'avoir un retour qualitatif de la part des habitants d'avant la mise de ce FBB et après. Les questions avaient pour objectif de recueillir les informations telles que : l'évolution de la qualité de vie sanitaire, les problématiques rencontrées, l'évolution des eaux stagnantes, etc..*

*Afin de mettre en place ces FBB, nous étions en contact avec le Centre Communal d'Action Sociale (CCAS) de la ville et avec la mairie de la Chapelle-sur-Erdre. De nombreux échanges et d'expertises ont eu lieu. Malheureusement, les dates de mise en place n'ont sans cesse été repoussées jusqu'à complètement sortir de ma période de stage.*

*Lors de ses échanges, il y a eu réflexion de la mise en place de ces FBB, la répartition sur le site et la question du cadre réglementaire.*

*Actuellement, ces échanges ont toujours lieu malgré les dates repoussées.*

*Suite à ça, je me suis plutôt axée sur les mises en place de FBB par l'ONG sur les autres bases afin de comprendre ce qui a fonctionné et les difficultés auxquelles ils ont dû faire face.*

### **1. Recherches bibliographiques**

Mon travail a commencé par une revue de la littérature sur la définition d'un bidonville, les conditions de vie à l'intérieur et sur le type de populations que l'on peut y retrouver en France. Ma bibliographie est principalement tirée de la base de données Cairn avec ses publications orientées sciences humaines. Les mots clés majoritairement utilisés sont "bidonville", "précaire", "rom".

J'ai également tenu compte des rapports écrits par les associations tels le Collectif National des Droits de l'Homme Romeurope, des rapports faits par Médecins du Monde, par Solidarités International, l'ONU, etc.

Une revue de la littérature a été menée afin de caractériser les eaux grises et leurs risques sanitaires. J'ai utilisé la base de données Pubmed et Sciencedirect avec comme mot-clé thématique "greywater", "risk", "disease".

La troisième phase de ma revue de littérature visait à recueillir des informations sur les types d'assainissement, en particulier les filtres à broyat de bois (FBB) et leurs premières expérimentations. Je me suis appuyée des rapports de Pierre et Terre, ceux de l'INRAE et de l'association Réseau d'Assainissement Écologique (RAE).

## 2. Réalisation d'entretiens

Afin d'approfondir ma compréhension de la thématique assainissement et risques sanitaires, j'ai contacté un Ingénieur de Génie Sanitaire (IGS) travaillant à l'Agence Régionale de Santé PACA. Il pilote et coordonne des projets dans le domaine de la santé environnementale en connexion avec la Direction Générale de la Santé (DGS). Il participe également aux enseignements dispensés à l'Établissement des Hautes Études en Santé Publique (EHESP). L'objectif de l'entretien avec lui était de comprendre quels étaient les risques sanitaires et environnementaux que peuvent avoir le rejet direct des eaux grises sur les habitants et discuter au niveau de l'assainissement à mettre en place au sein d'un bidonville.

Par ailleurs, du fait de l'observation d'eaux stagnantes sur les terrains à cause de ses rejets, j'ai contacté un IGS travaillant au siège social de l'ARS en charge des maladies vectorielles. Il dispense également des cours à l'EHESP. L'objectif principal de l'entretien était de savoir s'il y avait un sur-risque de contamination de maladies dues à ces eaux stagnantes à proximité directe des habitations et comment le prévenir.

Afin d'approfondir le sujet, j'ai mené un entretien avec un ancien salarié du RAE avec comme objectif d'avoir des retours quant à l'adaptabilité de ce système dans un bidonville.

Pour finir, j'ai passé deux entretiens avec deux mobilisateurs communautaires de l'ONG Solidarités International pour avoir leurs retours d'expériences, les difficultés rencontrées et les avantages constatés.

Tous mes entretiens étaient semi-directifs. Les guides d'entretiens sont en annexe. ([1](#),[2](#),[3](#) et [4](#)).

### III. Résultats

- Synthèse bibliographique

Pour donner suite au contexte réglementaire favorable à une expérimentation, les filtres au broyat de bois ont pu être déployés sur certains sites en France.

Grâce à cela, nous avons pu les proposer aux collectivités à Nantes dans le cadre de terrains stabilisés.

Afin d'étudier l'adaptabilité de ces filtres à broyat de bois, nous avons travaillé avec le RAE afin de faire un dimensionnement spécifique en contexte bidonville.

En contexte bidonville, le dimensionnement doit être adapté en raison du mode de vie qui est communautaire et du profil d'habitat. Il est donc difficile d'appliquer la notion d'EH ici.

Le RAE a permis d'adapter son dimensionnement après échange avec les équipes de SI. Afin de calculer la surface de filtre nécessaire, nous nous basons sur une prévision des rejets d'eaux usées au niveau des douches et des machines à laver.

*Par exemple, nous prenons un terrain comprenant 20 ménages constitués d'une moyenne de 3/4 personnes. Ce qui nous fait une moyenne de 70 habitants.*

*On considère, selon nos observations, que chaque famille possède pratiquement une machine à laver qui rejette en moyenne 50 L d'eau.*

*Pour le calcul, on se base sur le fait qu'une famille fait une machine à laver par semaine.*

*Pour les douches, cela fonctionne de la même façon en prenant le nombre de personnes approximatif sur le terrain. Une douche utilise en moyenne 45 L d'eau.*

*On considère que chaque personne prend une douche par jour.*

Un exemple de devis est en [annexe 5](#).

Solidarités International a installé un FBB sur un site à Marseille à la suite de la pose de douches. Cela va être détaillé en exemple 1 au niveau des retours d'expériences.

Une photo, ci-dessous en figure 6, permet d'illustrer la pose du FBB sur un bidonville.



Figure 6 : Photo d'un filtre à broyat de bois installé sur un site à Marseille

## • Synthèse des entretiens

*Cette section est une synthèse des entretiens menés auprès d'intervenants extérieurs : un ingénieur de génie sanitaire (IGS) sur la question des risques de maladies vectorielles en bidonville, un IGS sur la question des risques sanitaires à la suite du rejet des eaux grises et un ingénieur membre du RAE. Également auprès de mobilisateurs communautaires de la Mission France de Solidarités Internationales.*

Entretien portant sur les risques de maladies vectorielles dû à la présence d'eaux grises  
 Point de vue d'un ingénieur de génie sanitaire (ARS Ile de France)  
 (voir guide entretien [Annexe 1](#))

Thématique	Réponses
Signalement et surveillance de maladies vectorielles au sein de bidonvilles (Focus moustique tigre)	Pas de signalement ni de surveillance au niveau des bidonvilles d'Ile de France. Cela peut se traduire pour différentes raisons : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Méconnaissance des symptômes et des pathologies de la part de la population. Donc difficulté d'émettre un signal.</li> </ul>

Thématique	Réponses
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peu d'accès aux professionnels de santé donc peu de dépistage de ces pathologies (qui sont souvent asymptomatiques)</li> <li>- Non ciblage de la part de l'ARS dans le cadre de la surveillance (sécurité des équipes qui s'y rendent mais également une non-visibilité des emplacements de bidonvilles)</li> </ul>
Gîtes et risques de présence de moustiques	Les rejets d'eaux grises favorisent la présence d'eaux stagnantes et donc de gîtes larvaires.
Hausse des cas de maladies vectorielles	<p>Cette année, il y a présence d'un foyer épidémique aux Antilles. Cela se répercute au niveau de l'hexagone.</p> <p>L'implantation du moustique tigre en France progresse. Il y a un doublement des communes colonisées par rapport à l'an passé.</p> <p>C'est un sujet important à appréhender.</p>
Intervention en cas de signal sanitaire en bidonville	<p>A sa connaissance, cela ne s'est pas produit. Si cela devait arriver, il serait nécessaire d'évaluer certaines problématiques en amont.</p> <p>Lorsqu'il y a un besoin d'intervention, les agents interviennent sur site en pulvérisant de l'insecticide à haute dose, ce qui est le plus efficace.</p> <p>Néanmoins, dans un contexte bidonville par rapport à ailleurs, cela est difficile car leurs habitations auto-construites ne satisferont pas un niveau de protection suffisante. Il faudra alors demander aux habitants de se déplacer le temps de l'intervention ce qui peut être délicat.</p>
Élimination des gîtes larvaires	Il est essentiel d'agir sur les gîtes de ponte et donc d'éliminer les eaux stagnantes.

Thématique	Réponses
Canaux de communication spécifiques aux différentes populations vivant en France	Les canaux de communications comprenant la prévention sont pour l'instant en français et ne sont pas ciblés pour les populations en marge. Cela tendra, dans les prochaines années à évoluer, en essayant de créer des canaux de communication directement ciblé pour les populations non francophones.

Tableau 4: Synthèse de l'entretien mené sur les maladies vectorielles en bidonville en France

Entretien portant sur le risque sanitaire et environnementale du rejet direct d'eaux grises  
 Point de vue d'un ingénieur de génie sanitaire (ARS PACA)  
 (Voir guide entretien [Annexe 2](#))

Thématique	Réponses
Caractérisation des eaux grises	La caractérisation des eaux grises est difficile à démontrer. Le contenu de ces eaux va être très variable en fonction des produits utilisés. De plus, sur les terrains il y a souci une activité de ferrailleur et des produits venant hors de la France. Il est difficile de les caractériser.
Indicateurs servant à caractériser les eaux grises	Suivant ce qu'on fait des eaux grises, il y a différents indicateurs et à des fréquences différentes.  Dans son ensemble, on va utiliser la DBO5, la DCO, la MES.  Actuellement, on utilise ces indicateurs sur les eaux grises servant à être réutilisés.
Risques sanitaires des rejets des eaux grises	Les eaux grises, par rapport aux eaux noires vont être moins chargés mais il y a toujours une charge bactériologique à prendre en compte.  D'un point de vue chimique, elles présentent un problème négligeable. Il est nécessaire en revanche d'éliminer la matière organique.

Thématique	Réponses
Pollutions du sol avec les rejets d'eaux grises direct – Lien avec la formation d'eaux stagnantes	Le rejet d'eaux grises va contribuer à polluer l'environnement et à la favorisation d'eaux stagnantes et donc un impact sanitaire. Ces eaux stagnantes, chargés en matière organiques vont devenir les lieux de prolifération bactériennes et virale et une auto contamination peut se produire.
Quantifications risques sanitaires en bidonvilles	Cela est difficile à évaluer.  Les bidonvilles subissent la promiscuité avec des conditions sanitaires médiocres. Il est difficile d'imputer un type de pathologie directement au manque d'assainissement.
Réflexion quant à la mise en place d'un assainissement de ces eaux grises en bidonville	Le dispositif devra être assez rustique dans sa mise en œuvre. L'entretien, la maintenance devront être simples.  Il faut prévoir un récupérateur de matières organiques.

Tableau 5: Synthèse de l'entretien mené sur les risques sanitaires des rejets directs des eaux grises en France

#### Entretien portant sur l'adaptabilité du FBB en bidonville

Point de vue Ancien salarié et membre du RAE – Ingénieur en science et technologies de l'eau

(voir guide entretien [Annexe 3](#))

Thématique	Réponses
Bases scientifiques pour faire la promotion du RAE	Des protocoles expérimentaux ont été mis en place grâce au partenariat entre le RAE et l'INRAE.  Durant la phase d'expérimentation, il va y avoir des mesures faites au laboratoire et un suivi des sites.
Dimensionnement en bidonville	Pas de chiffres exacts donc surdimensionnement nécessaire pour être sûr de ne pas saturé le filtre.

Thématique	Réponses
Pertinence FBB – point de vigilance	<p>Il est recommandé de ne pas introduire les urines, comme cela peut être conseillé, dans ce dispositif afin de prévenir une contamination azotée. Il est préférable d'utiliser seulement les eaux ménagères.</p> <p>Si le sol présente une perméabilité élevée, il est nécessaire de prendre en considération la possibilité de la présence de nappes phréatiques juste en dessous. La réalisation d'une étude de sol peut être la bienvenue.</p>
Si expulsion, quoi faire des FBB	Le laisser sur place, deviendra biodégradable

Tableau 6: Synthèse de l'entretien mené sur l'adaptabilité du FBB en contexte bidonville en France

- [Retours d'expériences sur la mise de filtres à broyat de bois en bidonvilles déployé par Solidarités International](#)

Les installations de l'assainissement par filtre à broyat de bois ont été effectués sur des terrains non stabilisés. Si travaille avec des mobilisateurs communautaires. Leurs principes et activités est développée en [annexe 6](#).

Exemple	Nombre de personnes	Description	Solutions mises en place	Résultats
Exemple 1 (Marseille)	Environ 25 personnes issues de la même famille.	<p>L'ONG a installé un bloc de douche sur ce site.</p> <p>Le raccordement à l'assainissement collectif n'étant pas possible, il a fallu proposer une</p>	<p>Ils ont installé un FBB composé de 4 tranchées.</p> <p>Les dimensions d'une tranchée sont : longueur (l) 2,5m x Largeur (L) 0,5 x Profondeur (P) 0,4m.</p>	L'alternance est respectée et les filtres ne sont pas saturés.

Exemple	Nombre de personnes	Description	Solutions mises en place	Résultats
		<p>solution alternative afin de gérer les eaux grises de ces douches.</p> <p>Une mobilisation communautaire a été effectuée auprès de la famille au niveau de ce nouveau dispositif. Une personne s'occupe de l'alternance chaque semaine.</p>	<p>L'installation de ce dispositif a été vue et accordée par la ville de Marseille.</p>	
Exemple 2 (Lille)	Environ 20 personnes	<p>Présence d'une zone où il y a des douches à Boiler, une rampe d'eau et des WC auto-construits.</p> <p>Le raccordement à l'assainissement collectif n'étant pas possible, il a fallu proposer une solution alternative afin de gérer les eaux</p>	<p>Mise en place de FBB constituées de 3 tranchées avec un regard pour le principe de l'alternance.</p> <p>Chaque tranchée : (l) 3 m x (L) 0,5 x P (0,4)</p>	<p>Le problème sur ce site est que pour accéder aux toilettes, les habitants marchent sur la zone des FBB.</p> <p>De plus, les douches sont trop peu utilisées car elles ne sont pas du tout isolées (toits ouverts) et donc il est difficile pour les habitants</p>

Exemple	Nombre de personnes	Description	Solutions mises en place	Résultats
		grises de cette zone sanitaire.		<p>d'aller y prendre des douches.</p> <p>Ce qui fait que l'utilisation des FBB est quasi-inexistante.</p> <p>De par l'inutilité de ces douches, une famille s'est auto-construite une salle de bain avec une douche à boiler chez elle et à distance du FBB. Il y a un rejet direct dans l'environnement des eaux grises.</p>
Exemple (Lille)	3	<p>Environ 20 personnes</p> <p>Sur ce même site, un peu plus loin se trouvait un point d'eau équipé d'un évier défectueux. Cela engendrait une accumulation d'eau stagnante autour.</p> <p>Au début une seule famille utilisait ce point</p>	<p>Afin de tenter de résoudre cette problématique, l'ONG a réalisé des mini-tranchées et les ont remplies de broyats de bois. Le <u>respect de la superficie n'a pas été respecté</u> et pas de <u>phénomène</u></p>	<p>Ce qui a fait que le filtre était complètement dépassé et donc rendant l'approche non fonctionnelle. Comme précédemment, les habitants n'ont pas été suffisamment impliqués ce qui a également limité</p>

Exemple	Nombre de personnes	Description	Solutions mises en place	Résultats
		d'eau puis petit à petit de nouvelles familles sont apparues et cela a entraîné une accumulation supplémentaire d'eau stagnante aggravant la situation.	<u>d'alternance des filtres.</u>	l'efficacité de la solution.  Les problèmes d'eaux stagnantes sont donc restés non résolus, engendrant des difficultés supplémentaires pour l'aménagement du site et le bien-être des habitants.
Exemple 4 (Lille)	15 personnes	Au milieu d'un bidonville, une rampe d'eau a été installée par Solidarités International. Il y avait un mauvais système d'évacuation avec des problèmes d'eaux stagnantes présentes sur le site.	Un système de récupération d'eau en dessous de la rampe a été mis en place et l'évacuation se faisant dans un filtre à broyat de bois composé d'une seule tranchée. La tranchée mesurait 2 mètres de long sur 1 mètre de large et 50 centimètres de profondeur.	Le filtre ne respecte ni le principe d'alternance, ni les dimensions. Cela a permis d'absorber une partie des eaux mais très vite il a été saturé.

Exemple	Nombre de personnes	Description	Solutions mises en place	Résultats
Exemple 5 (Toulouse)	Environ 20/25 personnes	<p>Présence d'un espace contenant un bloc sanitaire, des douches et des toilettes auto-construites par les habitants.</p> <p>La gestion des eaux grises était gérée avec la pose de filtres à broyat de bois reliés via un tube en PVC.</p> <p>Cependant, un bâtiment attenant au bloc sanitaire s'étant effondré et les déchets s'accumulant, cela a cassé la liaison entre le bloc sanitaire et le FBB et il est alors impossible pour les équipes de le réparer.</p> <p>Tous les liquides (fèces, urines) se retrouvent alors sous les</p>	<p>Pour résoudre ces problèmes, les habitants ont alors creusé des tranchées afin de faire évacuer les liquides plus loin et</p> <p>malheureusement cela s'est retrouvé dans un quartier résidentiel.</p> <p>À la suite de cela, de grands problèmes de voisinage se sont alors créés.</p> <p>Afin de pallier ceci, les équipes de SI ont créé une tranchée donnant sur quelques arbres. Les dimensions de la tranchée ne sont pas respectées et sont de l'ordre de : (l) 2m x (L) 1m x (P) 2m.</p> <p>Les caravanes ayant une</p>	Cela a marché 2 semaines mais sans principe d'alternance, cela est vite monté en saturation. Donc reprenons le problème des eaux stagnantes. Et cela amène le problème des nuisibles.

Exemple	Nombre de personnes	Description	Solutions mises en place	Résultats
		caravanes, un gros problème d'odeurs et sanitaires en découlent.	emprise importante au sol sur le terrain, il est difficile de réaliser un vrai FBB.	
Exemple 6 (Toulouse)	Environ 30 à 40 personnes	<p>L'an dernier le site a connu un important incendie dû à la présence de déchets et surtout avec la promiscuité des habitations. Après l'incendie, les déchets causés par ce dernier ont envahi l'espace où les gens vivaient.</p> <p>L'ONG Solidarités International a alors commencé une opération de nettoyage. Le fait d'assainir cet endroit laissait un terrain d'occupation libre et cela a entraîné conflits pour</p>	<p>Après réflexion, une solution a été trouvée. L'ONG a décidé de créer un point d'eau avec un système d'assainissement en raison des eaux stagnantes.</p> <p>Le choix des filtres à broyat de bois était qu'il permettait d'un côté d'assainir le terrain mais aussi d'occuper l'espace afin de ne pas recréer de zone de conflit.</p> <p>Ils ont alors installé 3 tranchées dont chacune mesurait (l) 2 m x (L) 0,4 m x (P) à 0,30 m.</p>	<p>Le point positif de cette action a été la diminution des conflits pour l'accès à la place.</p> <p>En revanche, au niveau du fonctionnement du filtre à broyat de bois, cela n'a pas été très concluant.</p> <p>Ce site connaissant un phénomène d'emprise assez important, il est alors difficile pour une personne de prendre l'initiative de gérer une structure comme celle-ci pour l'ensemble du groupe du site.</p> <p>De plus, le tuyau en PVC a été</p>

Exemple	Nombre de personnes	Description	Solutions mises en place	Résultats
		l'accès à cette place. Face à cet impact négatif, le projet de nettoyage a été initialement stoppé.	Ils ont également installé un tube de PVC afin de réunir les eaux usées et un regard répartiteur pour pratiquer l'alternance des filtres.	plusieurs fois cassé rendant le système inefficace. Nous ne savons pas s'il a été cassé intentionnellement ou si les matériaux n'étaient pas assez résistants.

Tableau 7: Synthèse des retours d'expériences sur la mise en place par Solidarités International au sein de bidonvilles en France

Au niveau des résultats, nous observons que lorsque les filtres sont mis en place en respectant les dimensions tout en respectant l'alternance, le filtre fonctionne. Également, nous pouvons observer que la mobilisation communautaire est nécessaire quant au bon fonctionnement des filtres. Dans le cas contraire, nous pouvons observer que le filtre est vite saturé et ne permet pas d'améliorer les conditions sanitaires, voire de les dégrader.

En ce qui concerne les eaux stagnantes, nous pouvons voir un potentiel quant à l'élimination de ces dernières. Néanmoins, sans phénomène d'alternance, le filtre est vite saturé.

Dans le cas de Marseille, les filtres à broyat de bois permettent de gérer les eaux grises sortant des douches ce qui permet donc de pouvoir maintenir les douches sur site et donc l'amélioration des conditions de vie sanitaires des habitants.

- **Réflexion de l'implémentation de filtres à broyat de bois sur deux sites à Nantes dans le cadre de terrains stabilisés**

Dans le cadre de la stabilisation de bidonvilles en vue de leur résorption, deux terrains vierges ont été ciblés par la métropole afin de préparer le déplacement de deux sites. Avec les collectivités, nous travaillons à améliorer le mieux possibles les conditions.

La stabilisation des terrains est pour une période entre un et deux ans minimums. Ce qui signifie qu'il n'y aura pas d'expulsions durant cette période. Aussi, sur ces terrains stabilisés un contrat est rédigé entre les habitants et la collectivité ce qui permet d'encadrer l'installations

d'infrastructures. Pour exemple, les habitants n'auront pas le droit de construire des douches s'il y a l'installation de ces dernières par les collectivités. Cela permet de récolter les eaux grises au même endroit. Il y a alors un intérêt de proposer des solutions d'assainissement durables.

Sur le premier site, à la Chapelle-sur-Erdre, les habitants vont devoir déménager sur le champ à proximité. La ville et Solidarités International travaillent ensemble afin de discuter infrastructures : eau, douches, toilettes et électricité.

Le terrain n'est pas raccordable à l'assainissement collectif. Nous avons donc préconisé la mise en place de FBB. Le terrain comprend environ 190 personnes.

Après calcul, il s'est avéré qu'une surface de filtre de 57 m<sup>2</sup> était nécessaire, égale à 57 équivalents-habitants. Pour rappel, ce système d'ANC va pouvoir récupérer une surface d'EH <20 EH.

Après discussions en internes et avec le RAE, nous avons pris la décision de proposer une division de ces FBB en quatre. L'idée était de pouvoir disposer les douches à 4 endroits différents et donc de mettre en place 4 FBB ayant une surface de filtre d'environ 15 m<sup>2</sup> chacun. Cette solution est en cours de discussion avec la mairie.

Le deuxième site, situé dans la ville de Nantes, est plus petit. Il accueillera de 25 ménages pour une population d'environ 100 personnes. Dans la même dynamique de stabilisation que le premier, ce site possédera une desserte en eau potable, de l'électricité, des douches ainsi que des toilettes sèches. Après calcul, nous avons vu qu'il y avait nécessité de 31 m<sup>2</sup> de filtres. Il y aura alors mise en place de 2 filtres à broyat de bois contenant environ 15 m<sup>2</sup> de filtres chacun.

L'implémentation de cette approche est réfléchiée et envisagée et implique une discussion en cours avec le service public d'assainissement non collectif.

## VI. Discussion

- Identification des freins et des pistes d'améliorations
- Conception du dispositif

Ce dispositif est soumis actuellement à une phase d'expérimentation s'étalant sur une période de 5 années. Ils ne sont donc pour le moment pas en conformité avec la réglementation. Cela peut également être un frein lorsque ce dispositif est présenté à des collectivités.

Pour le moment, il n'y a pas encore eu d'études sur les effluents de sortie de ce dispositif. Cela sera mis en place durant cette phase d'expérimentation. Cela laisse un questionnement quant aux conséquences potentielles de l'utilisation de ce système sur la qualité des rejets.

Également, il est pertinent de noter que la littérature scientifique actuelle présente une limitation en termes d'études sur les filtres à broyat de bois. De plus l'étude de l'INRAE peut présenter un biais potentiel étant donné que l'une des personnes impliquées est membre du RAE.

Pour la mise en pratique du dispositif ; l'une des premières barrières identifiées repose sur la nécessité d'une mobilisation communautaire en amont du projet, pendant et après l'installation des filtres à broyat de bois.

Cette mobilisation, par retours d'expériences, est nécessaire à tout projet afin de cultiver une prise de conscience et une responsabilité partagée. Néanmoins la durée entre le début du projet et la concrétisation peut se révéler longue et il peut y avoir un désengagement de la part des habitants.

Il est important de solliciter au long cours les habitants dans cette démarche.

Chez Solidarités International, nous pouvons observer que lorsqu'il y a présence de mobilisation communautaire en amont, il y a alors une meilleure durabilité des infrastructures.

Une barrière peut également émerger est le concept de l'écologie.

Pour ces populations, l'écologie et donc le traitement des effluents n'est pas une priorité.

Lorsque l'on présente ce dispositif à ce type de population, il est plus judicieux de mettre en avant le côté sanitaire avec la réduction des eaux stagnantes et une meilleure acceptation de la part des entourages. Cela aura un impact plus important.

Le dernier défi concerne l'application des Filtres à Broyat de Bois (FBB) sur des sites plus

vastes. Jusqu'à présent, les retours d'expérience ont porté sur des filtres mis en place pour environ 25 personnes. Il est relativement simple de dimensionner un filtre pour un petit nombre de personnes. De plus, lorsque les habitants font partie de la même famille ou se connaissent et entretiennent de bonnes relations, la mobilisation communautaire autour de ce dispositif va être facilitée et l'entretien assuré.

Cependant, en France, nous faisons face à une variété de sites, allant de groupes de 5 à 450 personnes. Cette situation suscite la question de l'adaptation des FBB à des groupes plus importants. A ce moment-là, plusieurs problématiques se soulèvent. Comment créer des installations sanitaires centralisées (douches, machines à laver) et gérer les rejets lorsque le nombre de personnes augmente ? Comment éviter, lorsqu'il y a un espace sanitaire, que les habitants n'aménagent leurs propres douches ou n'aient des machines à laver chez eux, ce qui pourraient entraîner des rejets directs à proximité de leurs habitations ?

En théorie, la mise en place du FBB doit être réalisée en amont de l'installation des habitants afin de pouvoir créer des zones avec des douches et des FBB répartis sur le terrain. Mais en pratique, nous intervenons après l'installation des habitants et il se trouve alors la problématique de la place. Les FBB prennent de la place et il peut être difficile de les implanter.

- Pendant la mise en place de l'installation

Une fois cette installation mise en place, un point d'attention doit être porté sur la logistique liée à l'entretien du système. Comme expliqué précédemment, ce système marche par alternance, il est donc nécessaire de déplacer le bouchon toutes les semaines.

Lorsqu'il y a une mise en place d'infrastructures liées à l'eau, l'hygiène et l'assainissement, il est fréquent de retrouver les points d'eaux, douches et toilettes au même endroit pour des questions de praticité.

Malheureusement, lorsque des infrastructures, comme les toilettes, sont sous-dimensionnées, il y a, autour de ces lieux, une pratique de la défécation à l'air libre. Cela peut devenir une zone insalubre ce qui peut influencer la régularité de l'entretien.

Aussi, il est nécessaire de bien dimensionner le filtre et de le faire en alternance. Dans les retours d'expérience, nous pouvons observer que si les FBB ne sont pas bien dimensionnés et sans alternance, cela ne fonctionne pas.

Également, il est important de bien dimensionner le FBB et les regards pour la praticité de l'entretien et sa durabilité (notamment sur les bouchons).

La tâche de l'entretien est aussi contraignante, à faire chaque semaine. Dans un site où les habitants ne se connaissent pas ou peu, la coordination devient difficile.

Si les habitants ne s'occupent pas de la tâche, l'intervention des associations est nécessaire et pouvant entraîner des conflits concernant le principe d'autonomie au niveau de son système d'assainissement.

En bidonville, on se heurte aux problèmes de dimensionnement des FBB et surtout de la mise en commun des infrastructures. Au sein d'un bidonville, la population fluctue constamment. Il peut y avoir une arrivée de nouveaux habitants pour cause d'expulsions d'un autre site, de la venue du reste de la famille ou de la venue de nouvelle personne pour du travail. Également, les familles peuvent effectuer plusieurs allers-retours entre leurs pays d'origines, notamment pendant l'été, et la France.

- **Réflexion générale sur la pertinence de la mise en place des FBB**

La question de mettre et d'adapter des filtres à broyats de bois en situation de bidonville se pose.

Dans le contexte et ces lieux de zones précaires la mise en place d'un système d'assainissement non collectif peut sembler justifiée.

Il existe des avantages à considérer comme des limites à examiner.

En premier lieu, s'il est possible de se raccorder à un réseau d'assainissement collectif, cette option devient privilégiée. Ce choix va éliminer le problème de l'entretien et cela sera mieux accepté par la population.

En revanche, ce que l'on retrouvera dans la majorité des cas, le raccordement à l'assainissement ne sera pas possible. A ce moment-là, l'installation de filtres à broyat de bois peut représenter une solution viable. C'est un système qui est abordable d'un point de vue financier et facile à mettre en place. Il ne faut néanmoins pas oublier l'emprise au sol qui reste un frein.

D'après l'étude de l'INRAE, les filtres à broyat de bois peuvent s'implémenter sur différents types de sols avec différentes perméabilités. Mon entretien avec l'ancien salarié du RAE a fait ressortir un point de vigilance : une étude de sol peut être un atout lorsqu'on ne sait pas où

sont disposées les nappes phréatiques surtout lorsque le sol est très perméable. Cela permettrait d'éviter une contamination potentielle de la nappe.

Même si nous n'avons pas encore concrètement les rejets des effluents, l'installation d'un filtre à broyat de bois suit le principe du « mieux que rien ». Cela permet déjà de traiter un volet : l'absorption des eaux et donc diminution des eaux stagnantes.

Lorsqu'une mobilisation communautaire est présente tout au long du projet, il est plus facile d'implémenter ces FBB grâce à la communication et au retour d'expérience.

## VII. Conclusion

Le manque d'assainissement des eaux grises dans les bidonvilles en France constitue un problème impliquant des risques sanitaires et environnementaux. La mise en place de solutions d'assainissement non collectif tel les filtres à broyat de bois pourraient être une approche prometteuse afin de relever ce défi. Néanmoins, ce dispositif soulève des enjeux d'adaptabilité et de pertinence. Les retours d'expériences montrent qu'il peut être prometteur mais divers facteurs influencent son efficacité.

L'avantage principal des filtres à broyat de bois se trouve dans leur facilité de mise en place et par leur coût abordable, ce qui les rend adaptés aux zones précaires lorsqu'il n'y a pas de solution de raccordement à l'assainissement collectif.

Afin de le mettre en place, une mobilisation communautaire doit être effectuée en amont du projet afin de cultiver la responsabilité partagée et pour garantir la durabilité des infrastructures.

Aussi, l'emprise au sol et la nécessité d'une alternance régulière pour l'entretien posent des défis pratiques et logistiques.

En revanche, l'expérimentation en cours du dispositif peut restreindre leur acceptation par les collectivités.

La question de la qualité des effluents reste à explorer mais l'installation des filtres à broyat de bois peut permettre de diminuer les volumes d'eaux stagnantes, un problème courant en bidonville.

Pour conclure, les filtres à broyat de bois peuvent s'avérer pertinents et sont plus facilement adaptable en bidonville au sein d'une même famille ou lorsqu'on est sur un petit terrain que sur un immense bidonville avec une population hétérogène.

Même s'il reste des défis, ce dispositif permet de proposer une solution quant aux problèmes de l'assainissement des eaux grises et améliorer les conditions sanitaires au sein du bidonville.

## BIBLIOGRAPHIE

*Anticipation et accompagnement des opérations d'évacuation des campements illicites.* - Légifrance. (s. d.). Consulté 28 août 2023, à l'adresse <https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/35737>

*AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail - ANSES - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.* (2021) Consulté le 29 août 2023, à l'adresse <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAU2021SA0024.pdf>

*Arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5*—Légifrance. (s. d.). Consulté 22 août 2023, à l'adresse <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000021125886/>

*Arrêté du 27 avril 2012 relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif.*

*Arrêté du 30 mars 2023 relatif à la mise en œuvre d'une expérimentation portant sur le traitement des eaux ménagères par des installations d'assainissement non collectif constituées d'un filtre à broyat de bois*—Légifrance. (s. d.). Consulté 5 mai 2023, à l'adresse <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047490642>

*Article R111-1-1—Code de la construction et de l'habitation*—Légifrance. (s. d.). Consulté 9 août 2023, à l'adresse [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000039041461/](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000039041461/)

*Article R2224-6—Code général des collectivités territoriales*—Légifrance. (s. d.). Consulté 20 août 2023, à l'adresse [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000042075073](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042075073)

*Assainissement.* (s. d.). Ministères Écologie Énergie Territoires. Consulté 9 août 2023, à l'adresse <https://www.ecologie.gouv.fr/assainissement>

*Barbe, F., & Maillard, J. (2021). Bidonvilles, précarité et antitsiganisme dans l'agglomération*

nantaise (1/2). *Vivre et habiter en bidonvilles*. <https://doi.org/10.48649/ASMN.647>

Barbier, J.-J.-F. L. (s. d.). *CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE ARGUMENTAIRE SUR L'ASSAINISSEMENT ÉCOLOGIQUE*.

Brun, F., Dubois, V., Lombard-Latune, R., & Boutin, C. (s. d.). *Le traitement des eaux ménagères par filtres à broyat de bois*.

Brun, F., Merotto, C., & Campan, C. (2017). *Rapport d'étude de suivi in situ*.

Charlesworth, S. M. (2022). *The Potential to Address Disease Vectors in Favelas in Brazil Using Sustainable Drainage Systems : Zika, Drainage and Greywater Management—PubMed*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35270552/>

Chikungunya. (2022). Consulté 5 août 2023, à l'adresse

<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-transmission-vectorielle/chikungunya>

Dengue. (s. d.). Consulté 5 août 2023, à l'adresse

<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-transmission-vectorielle/dengue>

DGS\_Céline.M, & DGS\_Céline.M. (2023, août 28). *Les populations concernées et leur recensement*. Ministère de la Santé et de la Prévention. <https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-climatiques/article/les-populations-concernees-et-leur-recensement>

Enfants en bidonvilles | UNICEF France. (s. d.). UNICEF. Consulté 27 août 2023, à l'adresse <https://www.unicef.fr/actions-humanitaires/europe-asie-centrale/france/enfants-en-bidonvilles/>

*Exposition au plomb / saturnisme : Stratégie et programmes de lutte régionaux*. (2022, août 18). <https://www.iledefrance.ars.sante.fr/exposition-au-plomb-saturnisme-strategie-et-programmes-de-lutte-regionaux>

geek. (2017, juillet 28). *De qui parle-t-on ? CNDH ROMEUROPE*.

<https://www.romeurope.org/de-parle-t-on/>

*Instruction du Gouvernement visant à donner une nouvelle impulsion à la résorption des campements illicites et des bidonvilles*. - Légifrance. (s. d.). Consulté 28 août 2023, à l'adresse <https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/42949>

Larousse, É. (s. d.). *bidonville—LAROUSSE*. Consulté 15 août 2023, à l'adresse

<https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/bidonville/26790>

Legrand, A., Villeneuve, S., D’Hennezel, C., Louis, C., Laurent, P.-Y., & Lebrun, H. (s. d.). *L’ASSOCIATION LES ENFANTS DU CANAL EN 2017.*

Paquot, T. (2022). *Introduction / Le bidonville, réalité urbaine (p. 3-13). La Découverte.*  
<https://www.cairn.info/les-bidonvilles--9782348074066-p-3.htm>

*Programme de Toilettes du Monde concernant la précarité sanitaire en France. (s. d.). publiques, C. (2022, décembre 15). Projet d’arrêté relatif à la mise en œuvre d’une expérimentation portant sur le traitement des eaux ménagères par des installations d’assainissement non collectif constituées de filtres à broyat de bois. Consultations publiques.* <https://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/projet-d-arrete-relatif-a-la-mise-en-oeuvre-d-une-a2787.html>

*Qu’est-ce que les eaux usées ? | Centre d’information sur l’eau. (2017, février 1).*  
<https://www.cieau.com/le-metier-de-leau/ressource-en-eau-eau-potable-eaux-usees/quest-ce-que-les-eaux-usees/>

*Résorption Bidonvilles. (s. d.). Consulté 15 août 2023, à l’adresse*  
<https://beta.gouv.fr/startups/resorption-bidonvilles.html>

*Réutilisation des eaux grises pour des usages domestiques : Une pratique à encadrer. (2015, avril 29). Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement et du travail.* <https://www.anses.fr/fr/content/r%C3%A9utilisation-des-eaux-grises-pour-des-usages-domestiques-une-pratique-%C3%A0-encadrer>

Ross, A. G., Rahman, M., Alam, M., Zaman, K., & Qadri, F. (2020). *Can we ‘WaSH’ infectious diseases out of slums? International Journal of Infectious Diseases, 92, 130-132.*  
<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.01.014>

Shaikh, I. N., & Ahammed, M. M. (2020). *Quantity and quality characteristics of greywater : A review. Journal of Environmental Management, 261, 110266.*  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110266>

*United Nations Human Settlements Programme (Éd.). (2003). The challenge of slums : Global report on human settlements, 2003. Earthscan Publications.*

*Vincent. (s. d.). CNDH ROMEUROPE. CNDH ROMEUROPE. Consulté 26 juin 2023, à l'adresse <https://www.romeurope.org/cndh-romeurope/>*

*Zika (maladie à virus). (s. d.). Consulté 18 juillet 2023, à l'adresse <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus>*

## ANNEXES

### ANNEXE 1 : Guide entretien IGS – ARS siège social

Entretien R.T- Ingénieur du Génie Sanitaire - ARS siège social

Guide d'entretien -

**Cadre de l'entretien :** Réalisation de mon stage de fin d'étude de Santé Publique parcours Méthodes et Outils d'Évaluation des Risques Sanitaires liés à l'Environnement à L'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique de Rennes, au sein de l'ONG Solidarités International à Nantes sur la pertinence de la gestion des eaux grises en contexte bidonville via un dispositif écologique qui est le filtre à broyat de bois.

**Objectifs :**

- Connaître le degré de vulnérabilité recensé de ces populations sur les maladies vectorielles
- Connaître le risque vectoriel de par le rejet d'eaux grises direct sur le terrain
- Comment sensibiliser ces populations invisibles à ces dangers

**Questions :**

- **Sur un terrain type bidonville, nous observons des rejets directs d'eaux grises favorisant la présence d'eaux stagnantes sur site. De par la propagation du moustique tigre en France en raison du réchauffement climatique, avez-vous des signalements au niveau de l'ARS spécifiques à ces populations-là ?**
- **Quels autres types de moustiques ? Vecteurs ?**
- **Si présence de vecteurs, comment traiter ?**
- **Lors d'intervention, quel est le seuil de signalement ?**
- **Piège pondoir, utilité uniquement présence tigre ?**
- **A terme, comment éviter la propagation des maladies vectorielles du moustique tigre ?**
- **A-t-il eu une hausse des cas de maladies vectorielles cette année ?**
- **Afin de pouvoir toucher à ce type de population très souvent invisibilisé, va-t-il avoir le développement de canaux de communications spécifiques ?**

## ANNEXE 2 : Guide entretien IGS – ARS PACA

Guide d'entretien - F.D - Ingénieur du Génie Sanitaire - ARS PACA - Docteur en écologie microbienne.

**Cadre de l'entretien :** Réalisation de mon stage de fin d'étude de Santé Publique parcours Méthodes et Outils d'Évaluation des Risques Sanitaires liés à l'Environnement à L'École des Hautes Études en Santé Publique de Rennes, au sein de l'ONG Solidarités International à Nantes sur la pertinence de la gestion des eaux grises en contexte bidonville via un dispositif écologique qui est le filtre à broyat de bois.

### **Objectifs :**

- Comprendre comment caractériser les eaux grises et sa composition
- Comprendre le risque sanitaire des eaux grises sur l'être humain mais aussi l'environnement
- Eaux grises-eaux stagnantes : ça va de pair ? Quels risques peut-on avoir ?
- Connaître les risques de ces eaux et l'importance d'avoir un système d'assainissement en bidonville

### **Questions :**

- **Pouvez-vous vous présenter ainsi que votre rôle au sein de l'ARS ?**
  - **Travaillez-vous en lien avec les personnes habitant en bidonville ?**
  - **Avez-vous une quantification des risques sanitaires auxquels sont exposés les habitants de bidonville ?**
- **Concernant le rejet des eaux grises, quels sont les différents indicateurs existants ?**
  - **Existe-t-il une variabilité de ces rejets ? Notamment en situation de bidonvilles ?**
- **Quels vont être les risques sanitaires de ces rejets ?**
- **Ces rejets directs vont-ils créer une pollution environnementale et une favorisation d'eaux stagnantes ?**
- **Par la création d'eaux stagnantes, cela peut-il favoriser les maladies vectorielles et l'arrivée de nuisibles ?**
- **Connaissez-vous des systèmes d'assainissement adaptables en bidonville ?**
  - **Avez-vous déjà eu connaissance de filtre à broyat de bois ?**

## ANNEXE 3 : Guide entretien Ingénieur - RAE

Guide d'entretien - V.L – Ingénieur Science et technologie de l'eau - Ancien prestataire du RAE et faisait partie de la collégiale. Dorénavant, il est adhérent au RAE à titre personnel.

**Cadre de l'entretien :** Réalisation de mon stage de fin d'étude de Santé Publique parcours Méthodes et Outils d'Évaluation des Risques Sanitaires liés à l'Environnement à L'École des Hautes Études en Santé Publique de Rennes, au sein de l'ONG Solidarités International à Nantes sur la pertinence de la gestion des eaux grises en contexte bidonville via un dispositif écologique qui est le filtre à broyat de bois.

### **Objectifs :**

- Avoir un retour sur les FFB
- Adaptabilité FBB en contexte bidonville

### **Questions :**

- **Pouvez-vous vous décrire ainsi que votre lien avec le Réseau d'Assainissement Écologique ?**
- **Comment s'est passée l'appropriation du système de FBB par le RAE ?**
- **Actuellement, le dispositif vient de passer en expérimentation pour 5 ans. Comment promouvoir les FBB en se basant sur l'unique étude de l'INRAE ?**
- **Avec le RAE, as-tu déjà suivi l'installation et eu un retour sur des grands sites ?**
- **Lors de la mise en place des FBB, y-a-t-il des points de vigilance ?**
- **Mettre des FBB sur un terrain, amène-t-il la venue de nuisibles ?**
- **Lorsque nous nous penchons sur l'implémentation d'un FBB sur un bidonville, nous nous confrontons à une emprise au sol importante, peut-on après mise en place des tranchées, installer des caravanes aux alentours, voir par-dessus ?**
- **Qu'en est-il des autres dispositifs ?**
- **Si un site se fait expulser et qu'il y avait mise en place de FBB, que faire avec ce dispositif après ?**

## ANNEXE 4 : Guide entretien mobilisateurs communautaires - SI

Guide d'entretien - Pour les mobilisateurs communautaires ayant participé à l'ensemble du projet de la mise en place de FBB.

**Cadre de l'entretien :** Réalisation de mon stage de fin d'étude de Santé Publique parcours Méthodes et Outils d'Évaluation des Risques Sanitaires liés à l'Environnement à L'École des Hautes Études en Santé Publique de Rennes, au sein de l'ONG Solidarités International à Nantes sur la pertinence de la gestion des eaux grises en contexte bidonville via un dispositif écologique qui est le filtre à broyat de bois.

**Objectifs :**

- Avoir un retour d'expériences sur la mise en place de ces FBB
- Mise en lumière des avantages et inconvénients
- Échanger quant aux différents problèmes rencontrés.

**Questions :**

- **Sur quel(s) site(s) avez-vous mis en place un FBB ?**
- **Dans quel contexte a-t-il été réalisé ?**
- **Le FBB a été dimensionné pour combien de personnes ?**
- **Quelles ont été les problématiques à cette mise en œuvre/ au suivi ?**
- **Est-ce que les habitants sont sensibilisés à ce dispositif ?**

## ANNEXE 5 : Devis prévisionnel pour l'assainissement par FBB



### Devis prévisionnel pour conception d'un assainissement par filtres à broyat de bois

Solidarités Internationale  
Projet : Bidonville,  
Nantes  
Interlocuteur :  
Antoine Rivéra  
rp.wash@solidarites-france.org

Mercredi 11 août 2023

### 1. CHOIX ET DÉFINITION DE LA FILIÈRE D'ÉPURATION

#### 1.1 Mode de vie :

Le site accueillera 43 caravanes. Pour une population d'environ 190 personnes. Il sera doté d'un bloc sanitaire comportant :

- 16 douches
- 45 machines à laver

Des toilettes (raccordées au réseau, ou vidangeable ou sèches) seront installées sur le site.

#### 1.2 Nombre d'équivalent habitant et dimensionnement :

##### Dimensionnement douche :

Consommation moyenne d'une douche :

45 L

Hypothèse : 7 douches/sem/personne

Soit environ = **190 pers x 45 L x 7 = 59850 L/sem**

Consommation journalière :  $59850 / 7 =$

8550 L /jr En fonction des données :

Nombre d'équivalent habitant :  $8871 \text{ L} / 150$  (consommation moyenne par eh) = **57 eh**

Dimensionnement de la station d'assainissement : **57 m<sup>2</sup>**

##### Dimensionnement bloc sanitaire :

Consommation moyenne d'une machine

à laver : 50L/cycle Hypothèse : 1

cycle/sem

Soit environ = **50 L x 45 = 2250 L/sem**

$(2150 \text{ L/sem}) / 7 = 321 \text{ L/jour} \rightarrow (307 \text{ L/j}) / 150 = 2 \text{ eh}$ . Donc le dimensionnement sera de **2m<sup>2</sup>**

### 1.3 Description de la station de traitement des eaux ménagères :

#### **Option 1 : Pour 57 EH (douches):**

Cette station est constituée de 8 **niveaux de traitement** par le sol, horizontaux avec une pente de 1% et fonctionnant en aérobie (présence d'oxygène) répartis à 2 endroits.

Surface de chaque filtre : 3.6 m<sup>2</sup>

Dimensions d'un filtre : **L 6 m x l 60 cm x p 40 cm.**

Étanchéité : aucune

Substrat de filtration : Copeaux de bois de type BRF (ou autre broyat végétal).

Le tuyau arrive au-dessus des filtres pour avoir une chute d'eau ; une tuile canal est posée au-dessus du tuyau pour le cacher et le protéger.

Chaque filtre fonctionne en alternance.

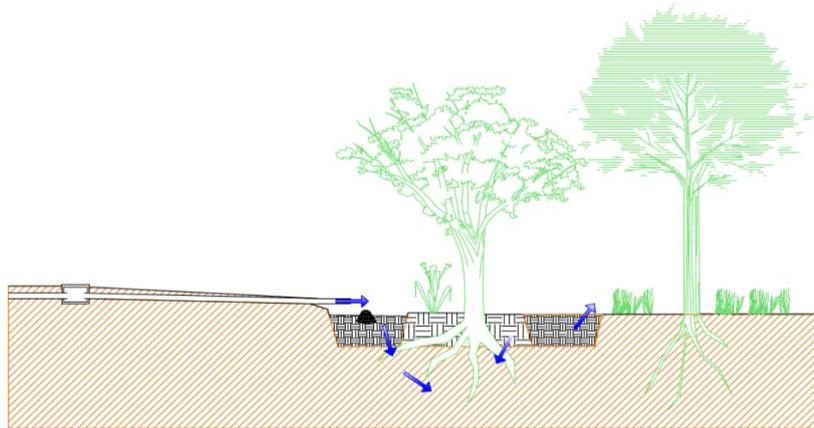
#### **Option 2 : Pour 2 EH (machines à laver):**

Cette station est constituée de 2 **niveaux de traitement** par le sol, horizontaux avec une pente de 1% et fonctionnant en aérobie (présence d'oxygène).

Surface de chaque filtre : 1 m<sup>2</sup>

Dimensions d'un filtre : **L 2.5 m x l 40 cm x p 30 cm.**

Étanchéité : aucune



*Schéma du filtre à broyat de bois*

## LES PRINCIPES ET ACTIVITES DE LA MOBILISATION COMMUNAUTAIRE SUR LES LIEUX D'HABITATS PRÉCAIRES À SOLIDARITÉS INTERNATIONAL

POUR RAPPEL LES AXES STRATÉGIQUES DE LA MISSION FRANCE DE SI SONT :

1. *Garantir un accès à l'eau temporaire et à l'hygiène dans les sites d'habitats précaires en France*
2. *Développer des projets pilotes en faveur de l'accès aux services essentiels d'assainissement.*
3. *Conduire un plaidoyer technique systématique en local sur nos zones d'intervention et au niveau national*

A l'intérieur de ces axes stratégiques, les objectifs de la mobilisation communautaire sont :

- ❖ *Faire émerger et exprimer les besoins des personnes concernant leurs conditions de vie.*
- ❖ *Mobiliser les personnes à s'approprier collectivement les installations améliorant ces conditions de vie.*
- ❖ *S'assurer qu'un accès, égal et libre, est effectif vers ces installations de la part de toutes et tous.*
- ❖ *Promouvoir les pratiques d'hygiène, en particulier, quand sa mise en œuvre est possible.*
- ❖ *Faire participer l'ensemble des habitants concernés par les améliorations EHA.*
- ❖ *Promouvoir l'appropriation du plaidoyer et des arguments de SI par les partenaires.*

*Pour cela, le département Mobilisation Communautaire et ses membres sont impliqués dans l'ensemble des phases du projet à travers les actions suivantes :*

### 1. En phase de Diagnostic

1. En amont du diagnostic : identification du lieu, soit par information d'acteurs intervenants sur les bidonvilles, soit par le référencement des habitants eux-mêmes.
2. Cadrage de l'intervention de SI : un temps d'explication de la démarche aux habitants du site par nos équipes est primordial avant d'engager le diagnostic, ce temps d'explication doit être répété auprès des différentes personnes rencontrées lors du diagnostic. Ce temps de rencontre appelle à un consentement des familles avant de réaliser un diagnostic et implique de recueillir leur accord explicite avant partage à la mairie concernée. Celui-ci est effectué dans la langue natale des personnes, par une ressource interne à l'équipe ou par un interprète extérieur. Par ailleurs, une attention particulière est portée sur l'explication de la temporalité de la chaîne de décision pour obtenir un accord à raccorder, ainsi que sur son caractère incertain.
3. Lors d'un diagnostic les principales tâches de la mobilisation communautaire sont :
  - Récolte des données démographiques : nombre de familles, nombre d'enfants, personnes avec

des vulnérabilités (PMR, personnes âgées...)

- Entretien avec les primo concernés et observation des pratiques liées à l'accès à l'eau : distance

entre le lieu de vie et le lieu de puisage de l'eau, obstacles sur le trajet (traversée de route), type de contenants utilisés pour le transport de l'eau, difficultés externes au puisage (riverains, police...)

- Entretien avec les primo concernés et observation des pratiques d'hygiène : lavage des mains, douches, toilettes...
- Observation des pratiques et de la gestion des déchets
- Eventuellement, observation du piquage et réseau électrique

• Primo analyse des dynamiques communautaires au sein du groupe (nécessaire au calibrage de l'intervention, à la capacité de mobilisation des personnes en cas d'installation de points d'eau, de toilettes ou de douches).

## 2. Pendant l'installation des équipements eau

- Les habitants du site sont informés de la décision (y compris si la réponse est négative) par téléphone ou lors d'un passage sur le terrain, si celle-ci est positive, une date d'intervention est programmée ;
- L'emplacement des points d'eau est déterminé avec les personnes concernées, en prenant en compte les vulnérabilités observées, et les dynamiques communautaires, afin de s'assurer d'un accès à l'eau par toutes les personnes présentes ;
- Le temps de co-construction est variable en fonction de la taille des sites et des dynamiques communautaires, et peut nécessiter plusieurs passages notamment sur les sites avec un nombre d'habitants important, ou des dynamiques communautaires compliquées ;
- Les habitants sont également informés des conditions de cet accès à l'eau, de sa gratuité, et des différentes parties prenantes qui l'ont permis (équipe de SI, collectivités territoriales, délégataire eau potable...) ;
- Une attention particulière est portée sur l'observation ou la récolte de témoignages sur de possibles contraintes liées à une dynamique communautaire négative (empêchement, monétisation...) et des mesures sont prises en fonction des cas pour mitiger ces effets.

## 3. Lors des installations des équipements toilettes - douches

Dans le cas d'installation de toilettes, ou de douches, une méthode plus poussée que celle employée pour la pose d'un accès à l'eau est mise en œuvre :

- Annonce du projet aux habitants et ateliers d'appropriation de la technique employée (toilettes sèches, raccordées, sur cuves...). S'agissant de questions touchant à l'intime, il est conseillé de les organiser par famille ou en petit groupe ;
- Nécessité d'expliquer les raisons des choix techniques retenus, notamment en cas de non possibilité de raccordement au réseau d'eaux usées. Poser le principe de réalité face aux attentes des personnes concernées ;
- Codécision sur l'emplacement des futures toilettes (dans la limite des contraintes techniques) en prenant en compte les demandes et contraintes des habitants ;
- Sondage et choix par les habitants du type de répartition des infrastructures, suivant le ratio disponible de cabines (par genre, multifamiliale, ou familiale) ;
- Mobilisation et médiation entre les familles pour le choix des groupes d'utilisateurs par cabine (dans le cas d'une répartition multi familiale) ;

- Co construction d'un règlement d'usage Eau, Hygiène et Assainissement. Il s'agit d'interroger tous les futurs usagers sur les règles nécessaires au bon usage et bon entretien des futures installations ;
- Choix de l'usage, ou non, de clés pour les cabines (dans le cas notamment de répartition familiale et/ou multifamiliale) ;
- Signature des contrats et remise des clés dans le cas échéant, lors de l'installation des toilettes/douches.

#### 4. Dans le cadre du suivi et de la maintenance

Cette activité correspond au passage régulier de nos équipes sur les lieux de vie raccordés par SI, pour la maintenance des installations, l'adaptation, si nécessaire, des dessertes, suite à des expulsions, à l'augmentation, ou la diminution du nombre d'habitants :

- Une vérification de l'accès équitable par tous aux installations de puisage est faite (emprise, augmentation démographique, ...) ;
- Une attention particulière est portée à l'accès au puisage de l'eau, et aux risques liés aux auto raccordement domiciliaires à partir de nos dessertes ;
- En cas de stagnation d'eau, les sols peuvent être aménagés ou les dessertes déplacées ;
- Possibilité de faire intervenir le délégataire eau pour expliquer le fonctionnement des services

de l'eau, et la qualité de celle-ci ;

- Animation de la mobilisation des personnes sur l'entretien des toilettes/douches à partir des décisions prises en commun ;
- Médiation entre co-usagers d'une cabine partagée, en cas de mauvaise usages/pratiques...
- En cas de conflit avec le voisinage identifié comme lié à l'accès à l'eau, une médiation peut être

opérée entre les habitants du lieu d'habitat précaire et les riverains afin de tenter une communication "positive et non violente" entre les parties.

#### 5. Lors des distributions des kits d'hygiène

- Lors de la première installation de la desserte en eau, SI peut, après évaluation des besoins, distribuer des produits d'hygiène corporelle et des produits d'entretien pour les familles vivants sur les bidonvilles ;
- Parmi les items distribués, on peut notamment trouver des jerricans rigides avec des robinets afin de faciliter le stockage de l'eau pour les habitants, des bassines pour faciliter l'hygiène corporelle, et des sceaux avec couvercles ;
- Le mobilisateur communautaire s'assure de poser le cadre de la distribution auprès des habitants du lieu, et de s'assurer de l'équité des items distribués entre chaque famille ;
- Un protocole dédié permet de s'assurer du bon déroulement de la distribution ;
- Le mobilisateur communautaire est également dédié à la redevabilité, et à recevoir et traiter

d'éventuelles plaintes des bénéficiaires concernant la distribution.

## 6. Cas spécifique de la promotion à l'hygiène

- L'adoption de bonnes pratiques d'hygiène est corrélée à l'accès à des installations et produits adéquats. Le premier rôle du mobilisateur est de repérer les freins et de faire remonter les besoins des habitants en la matière (accès aux sanitaires, lavabos, produits d'hygiène, eau chaude, habitudes). Aussi, la sensibilisation à ces questions est délicate dans un contexte où les mauvaises pratiques sont essentiellement liées à des manques matériels. Dans ce cadre, la co-construction d'installations sur le site et les discussions autour de leur bonne utilisation créent un contexte favorable pour que le mobilisateur communautaire sensibilise à de bonnes pratiques d'hygiène au quotidien. Conseils qui peuvent être appuyés lors des visites régulières.
  - Des ateliers de promotion à l'hygiène sont également dispensés auprès des enfants des sites. Il s'agit d'ateliers ludiques destinés à renforcer les connaissances sur les risques liés à de mauvaises pratiques à l'hygiène, et les bonnes pratiques.
- Un travail autour de la précarité menstruelle a également été mis en place sur certains sites, les conditions de vie des femmes ne permettant pas, pour la majorité d'entre elles, un accès à une hygiène satisfaisante pendant leurs périodes de règles. La position privilégiée de la mobilisatrice communautaire auprès des familles a permis une évaluation des besoins, des distributions de protections et l'animation de séances d'information.
  - Ateliers de sensibilisation en partenariat avec des associations spécialisées en santé sur un sujet qui peut être difficile à aborder avec les personnes.

## 7. Autre action du département de la mobilisation communautaire

- De manière générale, sur de nombreux sites, peu de personnes de l'extérieur interviennent. Le mobilisateur communautaire, qui connaît la langue des habitants (ou qui intervient régulièrement avec un interprète) est un interlocuteur privilégié pour ces personnes. Aussi, lors des visites, les besoins exprimés, que cela soit concernant des difficultés médicales, administratives, d'inscription scolaire, peuvent être transmises aux acteurs en capacité d'y répondre ;
- Lors du diagnostic, comme dans toutes les interventions sur le terrain, les demandes des personnes, autres que celles liées aux conditions de vie (administratives, médicales...) sont récoltées et transmises aux structures ou associations référentes avec l'accord de la personne concernée ;
- De la même manière, il arrive que de nouveaux acteurs souhaitent intervenir sur le lieu. Le mobilisateur communautaire peut faciliter un premier contact et/ou indiquer des besoins prioritaires pour faciliter leurs interventions ;
- En tant que personnel humanitaire, le mobilisateur communautaire est également sensible aux questions de protection des personnes. Il peut être amené à participer à des réponses en partenariat avec les acteurs spécialisés dans des situations de mise en danger des personnes.