

L'ÔÔ BERGE



EXPÉRIMENTATION D'UN ASSAINISSEMENT CYCLIQUE SANS EAU, AU SEIN D'UN PROJET D'HABITAT PARTICIPATIF SOCIAL

Dol de Bretagne (35)
2022



AVANT PROPOS



Nous, résident.e.s de l'habitat participatif l'Ôôôberge, avons fait le choix de développer une filière d'assainissement cyclique, nous permettant aujourd'hui d'utiliser des toilettes sans eau, à séparation des matières, et de contribuer à la recirculation des nutriments au sein d'une boucle locale alimentation-excrétion.

Nous avons rédigé le présent dossier dans la perspective d'un partage large et non ciblé de notre expérience, parce que nous sommes attachés à la diffusion des savoirs et que nous n'avons absolument pas le temps de répondre à toutes les sollicitations que nous recevons depuis. Par ailleurs, cette expérimentation en assainissement est loin d'être le cœur de notre projet d'habitat participatif (quand bien même il a déjà été réduit à cela, par quelques couvertures presse ayant évoqué nos histoires de toilettes hors du contexte dans lesquelles elles s'inscrivaient).

A toi, lect.eur/rice – particulier.e, membre d'habitat participatif, élu.e, professionnel.le de l'assainissement (...) - nous espérons que ce dossier te permettra de comprendre et revivre nos tâtonnements et choix. Peut-être alors iras tu plus vite et plus loin dans le développement et l'installation d'équipements et pratiques d'assainissement cyclique. Nos perspectives communes de transition, de démocratisation de technologies «douces» de gestion de l'eau et des nutriments s'inscrivent dans une alternative à la confiscation et technicisation des savoirs-faire dont la gestion contemporaine des ressources fait l'objet. Notre approche est celle du Low-Tech local, en alternative au High-tech centralisé souvent présenté comme seul horizon possible. Tout ce qui est présenté dans ce dossier est largement reproductible sur d'autres situations, à l'échelle de petits groupes sociaux ou de petites collectivités locales, sans faire appel à des compétences coûteuses, rares ou protégées.

Signalons que l'aboutissement de cette aventure résulte d'une somme d'engagements qui n'ont pas été que les nôtres, mais également ceux de :

- Emeraude Habitation, organisme HLM maître d'ouvrage de l'opération immobilière, ayant accepté l'installation d'équipements spécifiques, en vérifiant les conditions de faisabilité économique et réglementaire, en lien avec sa responsabilité de maître d'ouvrage.
- [La SCOP Ecosec](#), ayant apporté toute son expertise dès les premiers choix techniques (séparation des matières, modèle de toilettes, recommandations sur les canalisations et citernes de collecte de l'urine...), avec également des coups de main et conseils de [Vuna](#).
- Les agences d'architecture Rhizome et Solecité, ayant rendu possible l'implantation équipements d'assainissement cyclique dans chacun des logements, en lien avec leur responsabilité de maître d'œuvre.
- Le Leesu, au travers son [programme de recherche OCAPL](#), venu apporter un soutien scientifique et institutionnel.

Cette expérimentation a reçu le soutien financier de :

- la région Bretagne, avec l'appui des services de l'eau et de l'économie circulaire
- l'agence de l'eau Loire-Bretagne, au travers son appel à projets pour l'adaptation au changement climatique via les économies d'eau consommée.

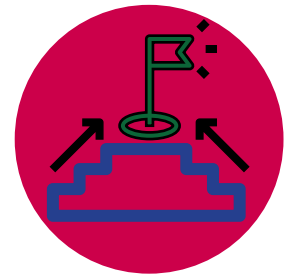
L'ensemble des écrits contenus dans ce document sont ré-appropriables, re-partageables et malléables dans les conditions de la licence Creative Commons ci-contre.

TABLE DES MATIÈRES



GENÈSE	4
• Qui sommes nous	4
• Motivations initiales	5
PRÉSENTATION DES ÉQUIPEMENTS DE COLLECTE	6
• Le cahier des charges initial	6
• Les installations de collecte de la matière fécale	6
• Les toilettes Ecodomeo	7
• Le caisson de collecte des matières fécales	7
• Les installations de collecte de l'urine	10
• Anticipation des pannes électriques	11
LA VALORISATION DES MATIÈRES	13
• Premières explorations et tâtonnements	13
• Notre parti-pris stratégique : amorcer une « filière »	14
• Modalités retenues pour la gestion des urines	14
• Budget inhérent à la gestion des urines	15
• Modalités retenues pour la gestion des matières fécales	15
• La maintenance des installations	16
• Le développement du service de prestation par l'association Compost Tout	17
• Éléments budgétaires	17
OUVERTURE & PERSPECTIVES	18
ANNEXES	19
• Annexe 1 – note de synthèse sur les enjeux de l'assainissement cyclique	19
• Annexe 2 – Plan des réseaux	20
• Annexe 3 – Copie du courrier reçu de l'Agence régionale de santé,	21
• Annexe 4 – Extraits de commentaires de lecteurs	22

GENESE DU PROJET



QUI SOMMES NOUS ?

L'Ôôberge est un habitat participatif de 23 logements réalisé par ses résident.e.s avec l'organisme HLM Emeraude Habitation. 6 années auront été nécessaires à son aboutissement. L'ensemble des choix techniques et programmatiques ont été abordés en dialogue par les opérateurs techniques et les foyers, en lien avec un projet de voisinage collectif, à partir duquel chacun.e s'envisage « vivre ensemble, chacun chez soi ».

Les logements s'organisent autour d'espaces communs extérieurs (potager, verger, espace de jeux, stationnement...), mais également d'un bâtiment en rénovation, propriété d'une coopérative créée pour l'occasion et composé de plusieurs espaces partagés (buanderie, réfectoire, chambres d'amis, atelier, bureaux...).

Les problématiques écologiques en général, et celles de l'assainissement écologique en particulier, restent secondaires dans ce projet d'habitat participatif, dont la vocation première reste un développement – entre voisin.e.s – de nouvelles manières de co-habiter.

Plus d'informations sur : www.loooberge.org





MOTIVATIONS INITIALES


Lors de la conception des bâtiments, la perspective de l'assainissement cyclique s'est rapidement imposée. Plusieurs foyers étaient utilisateurs de toilettes sans eau dans leur logement passé (équipement individuel).

La conscience des enjeux liés à l'assainissement cyclique a assez rapidement pu être partagée et appropriée par de nombreux foyers⁴ :

- Permettre de préserver la ressource en eau, en évitant de la souiller avec les urines et matières fécales. A noter que l'essentiel du travail des stations d'épuration est de retirer ces matières des eaux !
- Recycler les nutriments contenus dans les excréta, tandis que baisse la disponibilité des engrais miniers. Participer à une reconstitution organique des sols agricoles.
- Faire évoluer les imaginaires : l'assainissement cyclique permet de passer d'une perception des excréta humains comme déchets à celle de ressource. Il resitue l'homme et son métabolisme au cœur même des boucles énergie-matière, leur conférant une dimension symbolique rarement égalée.

Le coût du mètre-cube d'eau potable délivré par Veolia sur Dol de Bretagne est élevé (5,5 € contre environ 3€/m³ en moyenne nationale). Se passer de la chasse d'eau «rapporte» 80€/personne et par an.

Ajoutons également :

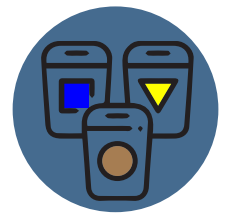
- que nous sommes sur un espace naturel sensible, celui de la baie du Mont Saint Michel. Trouver des alternatives à la chasse d'eau et au tout-à-l'égout est un moyen de contribuer à la préservation du milieu. En 2020, une épidémie de gastro dans les parcs ostréicoles de la baie était attribuée à la déficience d'équipements d'épuration des eaux domestiques⁵.
 - Depuis 2020 également, l'épidémie de Covid a développé une conscience nouvelle de la charge pathogènes des eaux usées domestiques. Une forte concentration de SARS-CoV-2 dans les échantillons d'eaux usées brutes a mis en lumière les risques de contamination des personnels techniques et de dissémination dans l'environnement. Les solutions mises en place à l'Ôôberge devront s'assurer d'une meilleure prise en considération des risques sanitaires, à toutes les étapes.
 - En 2022, la Bretagne en général, le Pays de St Malo en particulier ont connu un épisode de sécheresse sévère. Au cours de l'été, Veolia a envoyé un SMS à chacun de ses clients, demandant d'agir de manière à réduire sa consommation de 30 %. Peu de temps après, dans la presse, un élu local prédit de possibles coupures ou rationnement à l'automne, tout en signalant l'aberration de nos usages. « L'eau, c'est un produit alimentaire hyper surveillé, de haute qualité, que l'on emploie pour l'instant une seule et unique fois après qu'elle a été potabilisée. Quand on voit qu'on l'utilise dans les toilettes, il y a un vrai souci. [...] A titre individuel, au lieu de 25m³, il faudrait que chacun consomme 11m³ »⁶.
- 

(4) Voir la note de synthèse sur les enjeux de l'assainissement en annexe 1.

(5) https://www.sciencesetavenir.fr/animaux/animaux-marins/les-huitres-sont-aussi-victimes-de-la-gastro-enterite-dans-l-ouest_140264 - 5 -

(6) Le Pays Malouin, interview de JF Richeux, édition du 18 août 2022, page 9

PRÉSENTATION DES ÉQUIPEMENTS DE COLLECTE



LE CAHIER DES CHARGES INITIAL

Le parti d'une collecte séparatives des urines et matières fécales a rapidement été pris (la gestion de deux effluents de matérialité et composition très différentes est facilitée si dissociée).

Nous – foyers- avons posé l'enjeu d'installation à «haute qualité d'usage», culturellement et pratiquement accessible, c'est à dire :

- conforme aux exigences d'hygiène et d'ergonomie contemporaines
- esthétique
- sans maintenance pour l'utilisateur

Dès les premiers échanges avec les architectes, il est apparu que nos bâtiments ne disposeraient pas de vide sanitaire ou de parking souterrain. Les gaines de collecte gravitaire n'étaient dès lors pas envisageables. Des trappes d'accès extérieures n'étaient également pas souhaitables (perte de calories, problème d'étanchéité), voire impossible (logements collectifs mitoyens). Les équipements de collecte des matières fécales devaient donc être à l'intérieur de chaque logement.

Emeraude Habitation a ensuite fait part de son souhait d'installation réversible, permettant de remplacer facilement des équipements conventionnels par des équipements alternatifs, afin de laisser chacun des foyers (notamment les locataires) évoluer d'un choix vers un autre. Chacun des logements serait donc, par défaut, équipé de toilettes à chasse d'eau, reliés au tout-à-l'égout, mais en capacité de recevoir facilement des toilettes séparatives sans eau.

Les installations se feront au rythme des demandes. L'engagement des foyers dans l'assainissement cyclique ne se fera que sur la base du volontariat. Imposer des toilettes sans eau n'a jamais été envisagé. Nous comptons sur le haut niveau de qualité des équipements et l'entraide collectif pour séduire des foyers qui n'auraient pas passé le cap seul.

LA COLLECTE DE MATIÈRES FÉCALES

Après plusieurs explorations avec la coopérative Ecosec, nous avons fait le choix de nous équiper de toilettes à séparation par tapis roulant (fournisseur : Ecodomeo), associées à un caisson de toilettes, développé pour l'occasion.



LES TOILETTES ECODOMEO

Les toilettes retenues sont fabriquées par l'entreprise Ecodomeo (Marseille). Le système développé par Ecodomeo fonctionne sans eau, sans sciure et sans odeur. Le tapis roulant est actionné par l'utilisateur. Il sépare automatiquement les urines des matières fécales afin de les traiter de façon distincte. Ces systèmes sont robustes, éprouvés depuis une vingtaine d'années. L'entreprise Ecosec les utilise dans le cadre événementiel (festivals...), avec de très hautes fréquences d'utilisation. Le seul inconvénient est leur prix, élevé. La perspective de subventions nous a permis de maintenir ce choix d'équipement qualitatif.

Le fonctionnement du tapis roulant peut être mécanique (pédale à pied) ou électrique (moteur 12 volts, installé sur les toilettes à leur livraison). Nous avons choisi le fonctionnement électrique, permettant de limiter les efforts appliqués au matériel et d'en faciliter l'usage (personnes âgées, jeunes enfants...). Appuyer sur un bouton nous rapproche également de l'action sur une chasse d'eau.



LE CAISSON DE COLLECTE DES MATIÈRES FÉCALES

Design

Les matières fécales sont collectées dans un bac plastique de 80L, positionné dans un caisson fermé à l'arrière de chaque toilette.

Une deuxième caisse plastique de même dimension est positionnée à l'envers, de manière à recouvrir l'arrivée du tapis roulant et le bac de collecte. Ce capot est raccordé à la VMC, pour une dépressurisation du bac de collecte permettant d'éviter tout refoulement des odeurs dans le cabinet de toilettes.

Le développement de ces caissons a fait l'objet de longs tâtonnements, à partir de plusieurs prototypes réalisés par Ecosec (testés pendant 2 ans au tiers Lieu La Zuut, à Dol de Bretagne), puis par l'Ôôôberge. Les derniers ajustements du prototypes ont notamment permis :

- de réduire au maximum les dimensions du caisson, à partir des dimensions des bacs plastiques, afin de limiter l'encombrement.
- D'utiliser un contreplaqué peuplier de 15mm, fourni par la société EkoEtik matériaux, esthétiquement intéressant et personnalisable (le bois est protégé par un saturateur végétal, de la marque Biorox).
- De tester et prototyper un modèle sans marche, avec une simple rehausse permettant d'amener la cuvette à une hauteur correspondant à celle des toilettes PMR (50cm), sans gêner la circulation de fauteuils.



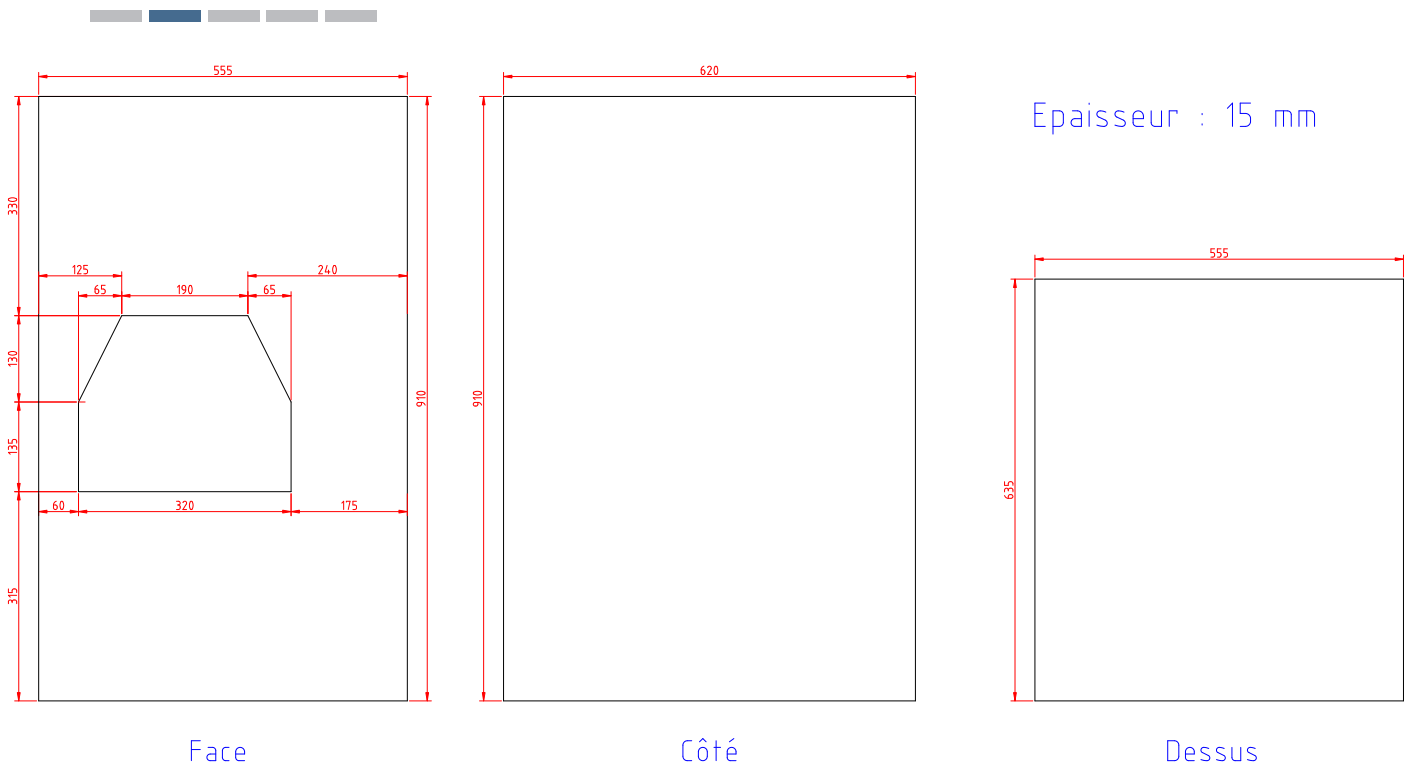
Ventilation continue
par le caisson = VMC

Séparation par tapis
roulant incliné

Marche pour augmenter la
capacité de stockage

Gaine technique
du bâtiment





Face

Côté

Dessus

Epaisseur : 15 mm

Câblage électrique

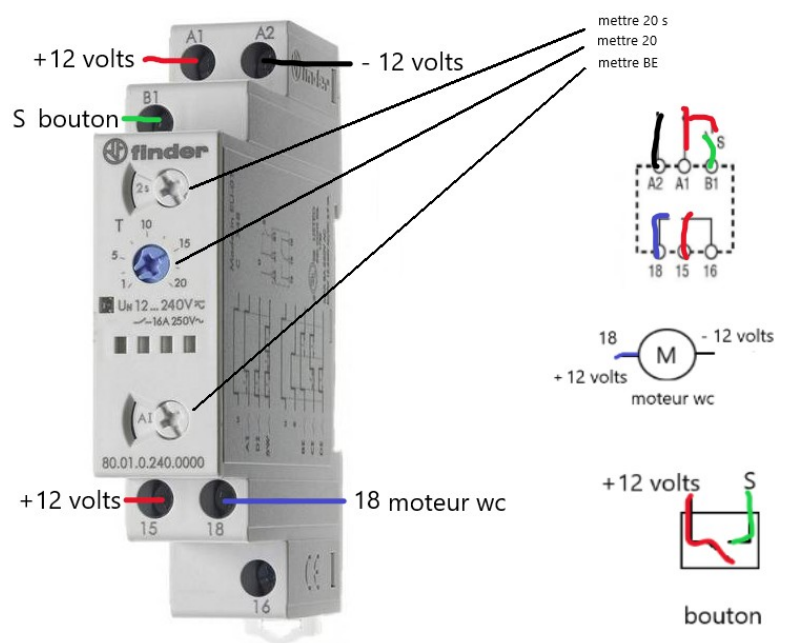
Afin de faire fonctionner le moteur électrique du tapis roulant, une alimentation 12V équipe chaque caisson. Un transformateur 220V-12V (modèle MeanWell ELG-150-12-3Y) est raccordé à une prise secteur, prévue à l'arrière de chaque toilette par les architectes. Un interrupteur poussoir et un temporisateur permettent, à chaque impulsion, de faire tourner le tapis roulant pendant 20 secondes.

Pour le fonctionnement du moteur du trone

- une alimentation 12 volts continue de 4 ampères minimum
- un bouton impulsif ou momentané
- un relais temporisé

Montage

1. régler le relais sans courant le mettre sur BE 20s ET 20 regarde l'image qui suit
2. câbler le relais il doit clignoter rouge
3. câbler le boutons
4. câbler le moteur
5. appuyer sur le bouton
6. si le trône tourne dans le mauvais sens inverser les fils du moteur, le + au - et le - au +



Réalisation des caissons

Les premiers caissons de l'Ôôberge ont été réalisés par leurs usagers.

A partir de l'automne 2022, dans la perspective de structurer une réponse plus globale à une demande émergente de foyers intéressés pour s'équiper sur le territoire, la production et la pose des caissons seront assurées par le Lycée professionnel Alphonse Pelé (Dol de Bretagne)⁹, section menuiserie, dans le cadre d'un projet pédagogique.



LES INSTALLATIONS DE COLLECTE DE L'URINE

Les canalisations de collecte de l'urine et le tank de stockage

L'urine (400L/an/personne) ruisselle par gravité sur le tapis puis rejoint un tuyau à l'extrémité de ce dernier. Un siphon plat à membrane de type Wirquin¹⁰ bloque les remontées d'odeurs. Un tuyau rejoint ensuite un réseau de canalisations d'urine intégré aux bâtiments dès leur construction, débouchant dans les cabinets de tous les logements et le bâtiment commun du programme¹¹.

La conception de ce réseau a suivi les préconisations en la matière¹². Le parcours des canalisations d'urine a été déterminé par l'impératif de pente minimale de 2 %. Les tuyaux sont de grand diamètre (100mm), en PVC (matériau souple, résistant aux acides, longue durée de vie) et des regards de visites disposés à intervalles réguliers.

Les urines finissent leur parcours dans trois cuves de stockage de 5m³, de la marque Millenium, enterrées sur le terrain de la résidence. Chacune des trois cuves est raccordée aux gouttières, afin de permettre une évacuation des odeurs en toiture. Un trop-plein permet de rediriger les urines directement dans le tout-à-l'égout., en cas d'éventuels débordements (oubli de vidange des cuves...). Le surcoût de l'installation dédiée à la collecte et au stockage de l'urine a été estimé par l'agence Solecité à 4€/m² de surface plancher.

NB : Comme demandé par les services de la région Bretagne, des regards d'accès aux canalisations d'eaux usées ont également été prévues, afin d'autoriser le prélèvement d'effluents. Un suivi de la baisse de charge polluante des eaux usées (absence d'urine et matière fécale) sera ainsi possible.

(9) <https://www.lyceeprofessionnelalphonsepelle-doldebretagne.ac-rennes.fr/>

(10) https://www.castorama.fr/siphon-extra-plat-wirquin-senzo/3375537186402_CAFR.prd

(11) Voir le plan des réseaux en annexe 2.

(12) Florent Brun. Note pour concevoir et exploiter les réseaux de collecte de l'urine humaine. [Rapport de recherche] Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains. 2019. https://www.leesu.fr/ocapi/wp-content/uploads/2019/02/Brun_2019_note_reseauurine_ocapi_V2.pdf



Connexion des urines vers une canalisation additionnelle dans la gaine technique du bâtiment

Siphon plat en sortie de trône afin de bloquer les odeurs des urines



Anticipation des coupures de distribution de l'électricité

Nos sociétés vont devoir s'adapter aux pénuries, à des limites d'accès aux ressources . Le fonctionnement de nos toilettes n'est pas exposé à des coupures de distribution d'eau, mais reste tributaire d'une consommation d'électricité. En cas de panne de réseau longue, le fonctionnement interrompu de la ventilation centralisée et du tapis roulant deviennent problématiques. Plusieurs scénarios « de crise » ont déjà été envisagés.

LA VALORISATION DES MATIÈRES



« En effet, si les urines ne représentent que 1 % du volume des eaux usées, elles contiennent l'essentiel de l'azote (89%) et du phosphore (57%) qui sont ensuite éliminés dans les stations d'épuration. Une stratégie coûteuse du point de vue énergétique puisque nous dépensons environ 10MWh pour dénitrifier une tonne d'azote réactif contenu dans les eaux usées, voire aberrante puisque dans le même temps, les usines de production d'engrais azoté consomment environ 10MWh pour synthétiser une tonne d'azote réactif. »

Fabien ESCULIER, chef du projet OCAPI (Ecole des Ponts Paris Tech, CSTB, SIAAP) – Revue confluence, avril 2017, « construire un nouveau paradigme pour l'assainissement »

Cette partie détaille les choix faits et les raisonnements qui les ont précédés pour ce qui concerne la collecte / valorisation des matières. Car l'enjeu de notre expérience ne s'arrête pas à l'implantation des équipements séparatifs dans les logements. Que se passe t-il ensuite ? Comment les matières collectées sont-elles réintroduites dans un cycle alimentation-excrétion le plus local possible, en continuant de proposer aux foyers une simplicité d'usage et de maintenance, et tout en respectant également les exigences sanitaires et environnementales contemporaines ?

PREMIÈRES EXPLORATIONS ET TÂTONNEMENTS

Dès 2017, plusieurs scénarios sont établis par le groupe de futur.e.s résident.e.s avec la Scop Ecosec, afin d'explorer les modalités envisageables pour la transformation et ré-utilisation des matières.

Pour l'urine

- Valorisation sur la parcelle, avec un système d'irrigation au goutte-à-goutte (développé par Ecosec, en partenariat avec L'Irstea de Montpellier¹³)
- L'intégration de l'urine à un plan d'épandage local. De telles pratiques sont déjà à l'œuvre dans les pays scandinaves depuis plusieurs dizaines d'années.
- Le recours à un prestataire de vidange-traitement des fosses septiques [solution insatisfaisante, pouvant être transitoire, par défaut]

Pour la matière fécale

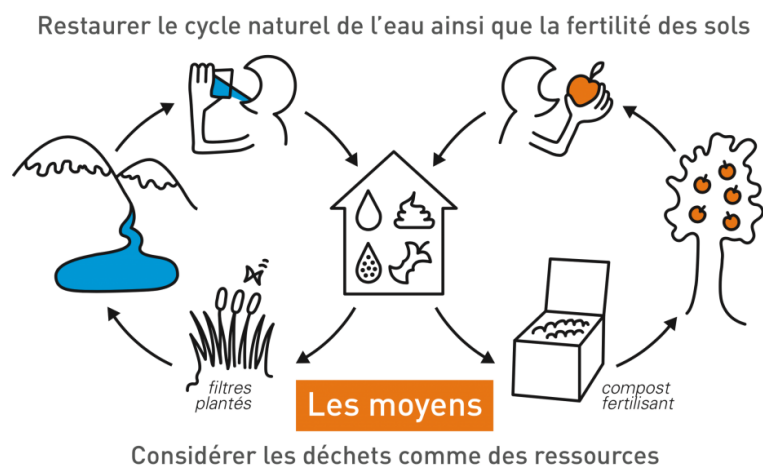
- Le compostage des matières fécales sur un espace dédié et adapté, soit sur la parcelle, soit sur un espace agricole à proximité.
- La pyrolyse (incinération à partir de systèmes à basse consommation d'énergie)¹⁴.
- Au regard des faibles volumes générés, l'intégration des matières fécales dans le circuit des ordures ménagères (jetées en sac poubelles, à l'instar des litières pour chat) est même furtivement évoqué comme une solution transitoire, en attendant de trouver des solutions satisfaisantes.

(13) Voir : « Valorisation de l'Urine par Irrigation au Goutte à Goutte. Impacts sur le milieu et durabilité des équipements », étude Ecosec/Irstea, 2017. téléchargeable sur : http://ecosec.fr/wp-content/uploads/2017/10/RAPPORT_APPI-v1-18.09-to-BC.pdf

(14) Notons que les stations d'épuration consomment elles-mêmes énormément d'énergie pour retirer les urines et matières fécales des eaux usées domestiques.

Sur suggestion des services de la région Bretagne, l'avis de l'ARS est sollicité, afin d'obtenir un premier regard sur les différents scénarios envisagés. La copie de leur réponse est reportée en annexe 3. Ensuite, un atelier de réflexion multi-parties-prenantes est organisé en 2018 dans les locaux des services de la région Bretagne. Retenons principalement de cette réunion :

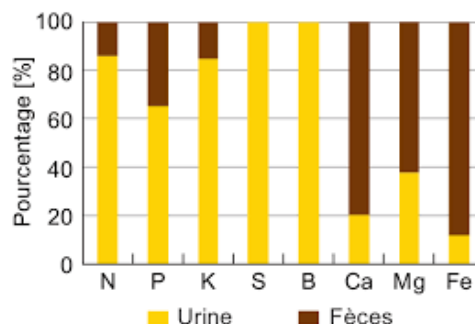
- En plus des responsables de la Région Bretagne, d'Ecosec et de représentants de l'Ôôôberge, la participation de B Molle, responsable d'une plateforme de recherche à l'IRSTEA de Montpellier et de F. Esculier chef du programme OCAPI (LEESU, Ecole des Ponts Paris Tech), travaillant sur les systèmes de séparation à la source de l'urine et de la matière fécale, et leur valorisation en agronomie.
- La conscience partagée d'un contexte de l'assainissement cyclique en prochaine mutation : « Le prochain arrêté sur l'assainissement non collectif, à paraître à court terme, devrait permettre une sortie des urines, voire des matières fécales, des parcelles urbaines. [...] L'Agence de l'Eau Seine-Normandie a inscrit dans son SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) le soutien au développement des systèmes de séparation à la source de l'urine, ainsi que dans sa stratégie d'adaptation au changement climatique. Le SIAAP (Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne) l'a inscrit dans son plan stratégique SIAAP 2030. Six projets immobiliers sont en phase de réflexion sur l'agglomération parisienne. ».
- La conscience partagée des enjeux associés à l'expérience de l'Ôôôberge : « Le projet de Dol pourrait constituer une référence nationale potentielle, emblématique des nombreuses réalisations qui pourraient émerger dans la continuité. »
- Plusieurs éléments d'analyse et de choix quant aux modalités de gestion des matières pour le projet de l'Ôôôberge :
 - « Transporter de l'urine (composée majoritairement d'eau) par camion n'est certes pas optimal, mais actuellement, tant que ce transport se fait sur moins de 200km, le bilan carbone reste encore meilleur que celui de l'assainissement et de la fertilisation conventionnels. A l'échelle du projet de Dol – une cinquantaine d'habitants – une filière s'appuyant sur de la haute technologie ne sera pas viable. Trouver un débouché pour l'urine à moins de 50km sera le plus économique. »
 - « En cas de valorisation agricole des urines, il faudra multiplier les initiatives devant aider aux changements culturels et interdisant toute erreur. Par exemple, en titrant systématiquement le taux d'azote de l'urine collectée avant valorisation, et en vérifiant systématiquement l'absence de pathogènes. »
 - « Psychologiquement, la valorisation dans une filière non-alimentaire serait à privilégier : pépinière, horticulture, huiles essentielles, sylviculture... Une valorisation par communication visuelle, en lien avec le territoire, permettrait une évolution des consciences locales. Un exemple de communication : L'engrais made in Dol, fertilise les ronds points de la ville ? »



NOTRE PARTI-PRIS STRATÉGIQUE : AMORCER UNE « FILIÈRE »

Suite à ces différentes réflexions préliminaires, nous sommes parvenus aux orientations suivantes :

- Les process de traitement / valorisation des matières collectées à l'Ôôberge dépassent la sphère du simple projet immobilier. Il ne s'agit plus de raisonner à une échelle in situ (à la parcelle), mais ex situ, en lien avec le territoire, avec une valorisation agronomique des matières, associée à une parfaite maîtrise des problématiques sanitaires.
- La solution recherchée ne doit pas être considérée comme marginale, anecdotique, mais comme préfiguration / expérimentation des principes et pratiques d'assainissement à déployer largement à moyen terme.
- En cela, l'expérimentation de cette filière ne doit pas rester celle d'un groupe privé, mais mobiliser différents pouvoirs, compétences et expertises, en vue d'une institutionnalisation de l'assainissement cyclique (au sens d'une intégration, «normalisation» de l'instituant).
- Cette mobilisation des acteurs-clés est néanmoins loin d'être acquise, tant la problématique de l'assainissement écologique est méconnue et culturellement perturbante. Notre rapport à nos excréments est un des dernier grand tabou de notre civilisation¹⁵. Les réactions de lecteurs d'un article du Figaro à notre propos en est une excellente illustration (voir annexe 4)



MODALITÉS RETENUES POUR LA GESTION DES URINES

Un partenariat a été mis en place avec la ferme du Petit Gué¹⁶ (ferme-support du lycée agricole Les Vergers à Dol de Bretagne).

Le protocole envisagé est le suivant :

- passage d'un opérateur de la ferme du Petit Gué pour la vidange des cuves tous les six mois, au moyen d'une pompe vide-cave et d'une citerne acheminée par un tracteur.
- Stockage anaérobie de l'urine pendant six mois sur le site de la ferme, en poche souple, afin de permettre une hausse naturelle du pH, au pouvoir bactériologiquement hygiénisant¹⁷. Ces recommandations sont aujourd'hui celles de l'OMS.
- Mélange des urines avec une des deux fosses de la ferme :
 - eaux de lavage des installations laitières (épandues sans recommandations particulières)
 - eaux de lavage de la stabulation (protocole à respecter)
- Une autre hypothèse pourra être évaluée au besoin : titrage de l'azote sur chaque lot si nécessaire + épandage selon les recommandations en vigueur (OMS)

(15) Maggie BLACK, The Last Taboo : Opening the Door on the Global Sanitation Crisis, Earthscan, Londres, 2008

(16) <https://fermelepetitgue.fr/accueil>

(17) Néanmoins, cette hypothèse reste à confirmer, au regard de la qualité des urines collectées par un système Ecodomeo (forte contamination croisée avec la matière fécale sur le tapis roulant).

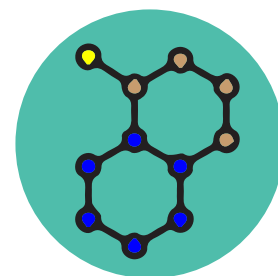
A propos de la gestion des médicaments contenus dans l'urine

Extrait du dossier « Toilettes sèches à tous les étages » - L'âge de Faire n°138, février 2019

Les résidus de médicaments que l'on peut trouver dans l'urine sont l'un des freins à son utilisation comme fertilisant agricole azoté. Le programme de recherche Ocapi, mené par l'École des Ponts ParisTech prévoit de mener une étude sur les urines françaises. Par ailleurs, « au Danemark, l'Université de Copenhague épand chaque année l'urine d'un éco village dans le même champ, depuis dix ans, et a conservé chaque année un échantillon d'urine, indique Fabien Esculier, qui coordonne Ocapi. L'Université n'a plus de financements pour faire des analyses, mais nous allons récupérer ses échantillons et regarder si des polluants se retrouvent dans le sol. »

En 2012, l'Organisation mondiale de la santé a d'autre part estimé que les résidus médicamenteux n'étaient pas de nature à empêcher la valorisation agricole de l'urine. Et pour cause : l'utilisation de pesticides a des incidences bien plus importantes pour les sols et pour la santé.

Le stockage de l'urine est la solution la plus simple pour réduire les résidus : « Il provoque par exemple un abattement important du taux de progestérone », indique Fabien Esculier. En Suisse, l'urine est traitée afin de la concentrer tout en diminuant la quantité de résidus. Enfin, Fabien Esculier observe que dans le cas d'une gestion collective avec séparation des urines à la source, le pipi des personnes sous traitement médicamenteux pourrait être détourné du pot commun afin d'être traité de façon spécifique.



Budget inhérent à la gestion des urines

Les discussions avec les responsables de la Ferme du Petit Gué ont permis de partager une attention quant à la valorisation du service rendu par l'exploitation agricole, dans la perspective de mettre en place un système reproductible. Le temps de travail du personnel de la ferme mobilisé pour le recyclage des nutriments devra être pris en compte. Une facture sera adressée à l'Ôôôberge, afin de financer la collecte des cuves d'urine et leur gestion sur la ferme du Petit Gué.

MODALITÉS RETENUES POUR LA GESTION DES MATIÈRES FÉCALES

- Les bacs de matières fécales seront collectés 2 à 4 fois par an, selon la taille des foyers (Les matières fécales représentent environ 20 litres / an par personne).
- Le compostage sera réalisé par l'association Compost Tout prestataire de collecte.
- La conception des espaces de compostage des matières fécales et le protocole de compostage respecteront les recommandations établies par l'Ademe et le réseau de l'assainissement écologique (p.49 et 50) : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/gestion-sous-produits-toilettes-seches-2014,07.pdf>



A propos du risque pathogène

Extrait du dossier « Toilettes sèches à tous les étages » - L'âge de Faire n°138, février 2019

Alors que les urines sont salubres, les selles contiennent des germes de maladies. Les solutions pour les collecter « à sec » à l'échelle d'une ville restent à inventer.

Les faeces (fèces) ne doivent pas rejoindre les faces (les visages, c'est-à-dire la bouche), que ce soit par : fluids (les fluides, principalement l'eau), fingers (les doigts), flies (les mouches), fields (les champs), floods (les crues et plus généralement les eaux de surface). » Ces règles issues du « diagramme f » élaboré par deux scientifiques suggèrent les précautions à prendre dans le traitement des matières fécales.

Composées à 75 % d'eau, celles-ci contiennent des résidus de la digestion et une petite partie de la flore intestinale. Le choléra, la fièvre typhoïde et une partie des gastro-entérites se transmettent par les selles, ce qui freine l'utilisation massive du caca comme fertilisant agricole. Bien que les germes pathogènes soient détruits par le compostage (alors qu'ils se reproduisent dans l'eau), l'utilisation des toilettes sèches pose des questions de manipulation, de transport et de traitement.

À l'échelle d'un foyer, ce n'est pas un problème. « Dans une maison, la transmission des germes se fait par les mains, et non par les toilettes en elles-mêmes, souligne le chercheur Fabien Esculier. En France, chaque année, une personne sur trois a une gastro, alors qu'il y a des chasses d'eau partout. »

En ville, des solutions restent à inventer pour le transfert des matières. Il est commun de dire que le tout-à-l'égout a permis d'éradiquer le choléra à Paris, mais, pour Fabien Esculier, « c'est plutôt la mise à disposition d'eau potable » qui a eu un effet décisif. « Au même moment, Copenhague refusait le tout-à-l'égout. La ville a industrialisé la collecte en porte-à-porte et mis en place un train pour évacuer les matières, le «train chocolat». Là aussi, le choléra a été éradiqué ! »

Dans les pays qui ont développé les toilettes à séparation, aucune solution idéale n'a encore été trouvée pour le caca. « Les Allemands ont mis en place des toilettes sous vide, indique Fabien Esculier. Les fèces partent avec une toute petite chasse d'eau dans un réseau spécial, distinct des eaux ménagères. Mais la collecte sous vide et la construction d'un deuxième réseau, avec une station d'épuration spécifique, ne sont pas anodines en termes de consommation d'énergie. »

La maintenance des installations

Le nettoyage du tapis et de l'assise est à la charge de l'utilisateur. Ce nettoyage est des plus basique. L'association Compost Tout, à travers le contrat de prestation signé avec chacun des foyers utilisateurs, assurera quant à elle les actions suivantes :

- Nettoyage ou remplacement du siphon sec une fois par an.
- Nettoyage du collecteur urine et de la raclette à chaque vidange.
- Entretien des canalisations selon le protocole proposé par Ocapi, à partir d'une synthèse des connaissances de l'art¹⁸. A noter que l'entretien des canalisations d'urine est le point de vigilance n°1 sur de telles installations. Un suivi et une vigilance particuliers seront observés dans les mois et années à venir.

(18) Note pour concevoir et exploiter les réseaux de collecte de l'urine humaine, Florent Brun, OCAP, février 2019. Voir <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02009165/document>



Zoom sur l'association Compost Tout

L'association Compost Tout se développe depuis 5 ans sur le pays de Dol, en partenariat avec la municipalité et des associations locales. François Garnier, maître composteur en est le premier salarié et co-fondateur de l'association. Une seconde salariée est arrivée en septembre 2022. L'association s'est créée autour d'activités de formation au compostage, la production de lombricompost et la mise en place de composteurs de proximité.

L'activité de maintenance des installations et de gestion des matières issues de l'assainissement cyclique constituerait un complément d'activité propice au développement des activités de Compost Tout. François Garnier s'est beaucoup impliqué dans le développement des équipements, aux côtés d'Ecosec.

Des précautions hygiène / sécurité / environnement seront appliquées lors des opérations de maintenance par le prestataire :

- port de gants, de chaussures fermées, d'un masque FFP2 et d'une blouse.
- Lavage des mains à l'eau savonneuse ou au gel hydroalcoolique après chaque intervention.
- Lavage des outils au contact des matières fécales avec de l'eau savonneuse après chaque utilisation.

Le développement du service de prestation par l'association Compost Tout

Ce service vise à décharger l'utilisateur des opérations de vidange et de maintenance, et à confier les gestes techniques à du personnel qualifié et formé.

Afin d'anticiper l'équilibre du modèle économique, un budget-prototype de l'activité de collecte / maintenance / valorisation a été établi avec l'association Compost Tout. Les recettes de fonctionnement seront composées des frais facturés aux usagers à travers le contrat de prestation. Ce service ne devra pas dépasser le montant des m³ d'eau économisés, soit environ 60€/an/habitant. Les charges de fonctionnement seront composées des consommables (siphon, produits, protections...), du temps de travail et frais de déplacement de l'intervenant, de l'amortissement des investissements en équipements de collecte-maintenance.

ÉLÉMENTS BUDGÉTAIRES

Concernant le budget d'investissement :

L'appui en ingénierie et l'achat des équipements individuels (toilettes, matériaux pour les caissons) ont été financés par l'agence de l'Eau Loire Bretagne (30 304 €) et la Région Bretagne (34 080 €). Les canalisations d'urine et les cuves ont été financées dans le cadre du projet immobilier.

Les équipements – propriétés de l'association des résident.e.s - sont mis à disposition des foyers volontaires à titre gracieux. Une convention d'usage engage chacun des foyers à souscrire un contrat de maintenance et à restituer ces toilettes en bon état en cas d'abandon de leur usage ou d'un départ. Les frais de réparation en cas de casse seront à la charge du foyer-utilisateur.

OUVERTURE & PERSPECTIVES

Le programme de recherche Ocapi continuera de suivre l'expérience et pourra intervenir sur les points suivants :



- Le protocole de compostage des matières fécales
- Le protocole de valorisation des urines
- Enquête auprès des acteurs du projet, afin de comprendre les freins et leviers contribuant à sa réussite et à sa reproductibilité.

L'objectif d'un montant de contrat de prestation inférieur à 60€/personne et par an semble actuellement difficilement atteignable. Une part de soutien des usagers à l'activité de collecte-maintenance restera nécessaire. A moyen terme, des évolutions dans les principes de facturation de nos mètres-cubes d'eau seront à négocier.

En effet, au regard de la très faible charge polluante des eaux usées d'utilisateurs de toilettes sèches, le montant de leur contribution à l'assainissement devra être revu à la baisse. On aurait alors une réaffectation d'une partie des charges dédiée à l'assainissement de l'eau vers des activités de collecte et maintenance des installations, ainsi que vers des agriculteurs locaux, reconnus pour leur travail d'économie circulaire / re-circulation des nutriments. L'assainissement cyclique porte ainsi la promesse de nouvelles éco-activités, non délocalisables, principalement au travers de la collecte et transformation des matières à grande échelle.

Pour l'avenir, nous ne pouvons que souhaiter que les usages de l'eau domestique évoluent à la lumière des expérimentations menées et des recherches en cours. Cela devrait logiquement avoir une incidence sur la facturation de l'eau mais aussi sur le développement et l'amélioration des équipements de toilettes sans eau. A terme, seule la fabrication industrielle de ces équipements permettra de faire baisser leur coût et donc de démocratiser leur usage.



ANNEXE 1 – NOTE DE SYNTHÈSE SUR LES ENJEUX DE L'ASSAINISSEMENT

Pourquoi envisager de tels équipements ?

Les excréta humains – urine et matière fécale – représentent respectivement 500 litres et 50 litres de matières par an et par personne. Ces matières sont évacuées par nos chasses d'eau (au demeurant potable), et associées à 50 000 litres d'eaux grises (/an/personne), issues des activités d'hygiène et d'entretien.

En s'intéressant aux compositions des différents effluents domestiques, on prend la mesure de leur grande disparité :

- Les excréta contiennent majoritairement de la matière organique et de la matière minérale (composées de carbone, azote, phosphore...), des pathogènes (contenus dans la matière fécale) et des résidus médicamenteux (contenus dans l'urine)
- Les eaux grises contiennent des micro-polluants organiques, issus pour la plupart de la pétrochimie, et entrant dans la composition de nos produits ménagers et d'hygiène (détergents, agents moussants, parfums de synthèse etc.).

Ce bref tour d'horizon nous permet de mieux appréhender l'aberration que constitue notre système de tout-à-l'égout : 60% des pollutions des eaux usées domestiques sont contenues dans 1% des volumes (les 550 litres/an/personne d'urine et de matière fécale).

L'état d'urgence à venir

Confrontées à un cocktail de polluants très divers, nos stations d'épuration servent actuellement pour l'essentiel à retirer les matières organiques et minérales des eaux usées (provenant majoritairement de nos excréta), pour les transformer en boues d'épuration. Elles laissent généralement s'échapper la plupart des micro-polluants organiques, les résidus médicamenteux et des pathogènes.

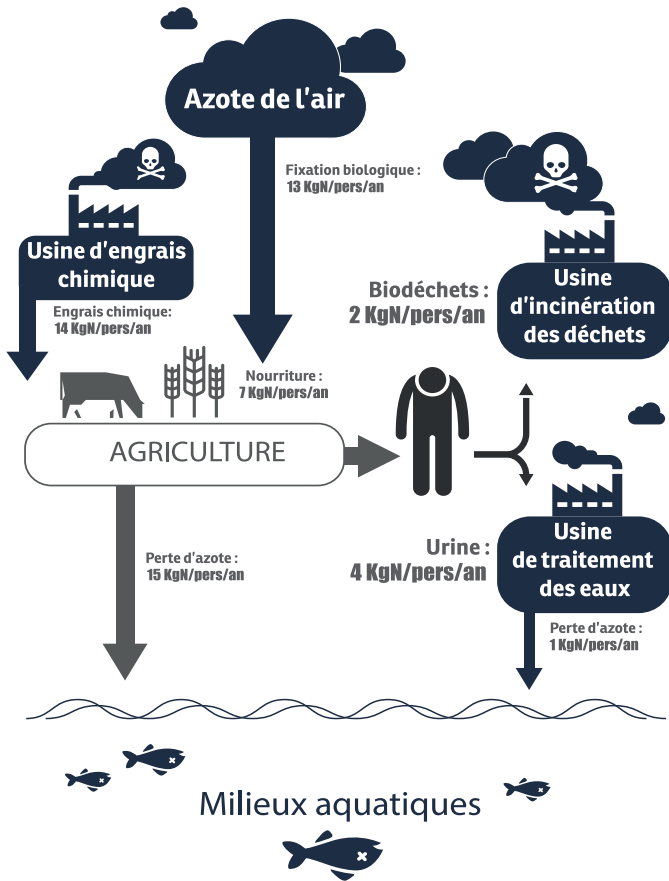
Nos rivières, alors riches en hormones naturelles ou contraceptives, viagra, antibiotiques, caféine, détergents (...) et autres germes fournissent désormais une bien piètre ressource aux stations de potabilisation. Nos robinets nous délivrent parfois une véritable pharmacie (résidus médicamenteux) ainsi que des quantités variables de pathogènes, rendant l'eau du robinet responsable de l'essentiel des cas de gastro-entérites dans les pays industrialisés.

En parallèle, la mise en eau de nos excréta provoque une rupture des cycles de matière. La matière organique et des éléments tels le phosphore ne sont pas, ou partiellement (via les boues) reconduits sur les surfaces agricoles. Ceci contribue pour partie aux menaces qui vont peser sur nos capacités de production agricole.

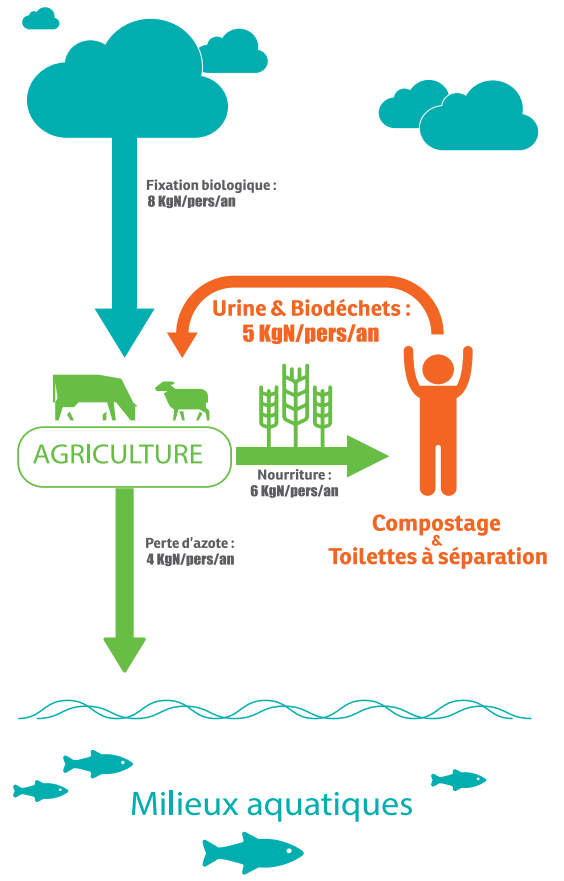
Un nouveau paradigme de l'assainissement réoriente les approches de nombreux laboratoires de recherche, état et institutions à travers le monde¹⁹ (impliquant la Suède, l'Allemagne, la Suisse, l'Autriche, la Norvège, la Finlande pour les plus proches) . Puisque les matières fécales et l'urine contiennent de précieuses ressources à valoriser/recycler, et puisque l'épuration consiste pour partie à détruire ou à retirer péniblement et à grands frais ce gisement des eaux usées domestiques, il convient dès lors d'éviter de mélanger urine et matière fécale avec de l'eau.

(19) Ce nouveau paradigme est également accrédité par l'OMS, l'ONU et l'UNESCO, car seule possibilité d'accès à l'assainissement pour des populations défavorisées.

Cycle de l'azote actuel (KgN/pers/an)



Cycle optimisé (KgN/pers/an)



Source : Projet OCAPI 

Des technologies mûres

Par ce nouveau paradigme, des toilettes dites « sèches » équipent un nombre croissant de quartiers, villages, bâtiments publics. La collecte des excréta, maîtrisée d'un point de vue sanitaire et de confort d'usage (grâce à d'innovants équipements, inconnus en France) permet ensuite leur transformation et hygiénisation à moindre coût, puis leur valorisation agronomique.

La séparation de l'urine « à la source » (au niveau de la cuvette des toilettes) est la solution retenue pour la grande majorité des installations à grande échelle. L'urine représente en effet 98% des volumes à traiter, est liquide et donc très facile à transporter et déplacer, stérile et contenant la majorité des nutriments essentiels à la croissance des plantes. Les matières fécales sont quant à elles chargées de pathogènes et ne contiennent que très peu de nutriments.

ANNEXE 3 – COPIE DU COURRIER REÇU DE L'AGENCE RÉGIONALE DE SANTÉ

Sujet : Projet de filière assainissement cyclique - Dol de Bretagne - Sollicitation pour participation à une réunion de travail

Date : Thu, 22 Mar 2018 12:08:52 +0100

De : ARS-DT35-SANTE-ENVIRONNEMENT@ars.sante.fr

Pour : XXXXXXXXXX

Bonjour Monsieur,

Pour faire suite à votre demande de participation à une réunion de travail le 29 mars prochain concernant le projet visé en objet, et transmise par M. XXXX, nous vous informons que compte tenu d'engagements pris par ailleurs la présence d'un représentant du département santé-environnement 35 ne sera pas possible.

Cependant à l'examen du dossier transmis, établi au titre de demande de subvention, la partie plus technique relative à la filière d'assainissement cyclique et son expérimentation appelle de notre part les observations et remarques suivantes :

- S'agissant de l'assainissement d'un projet immobilier, qui s'insère dans la partie agglomérée de la ville de Dol de Bretagne à priori desservie par le réseau public, il convient d'examiner la compatibilité des dispositions prévues avec le règlement du PLU local.
- - Sur le projet en lui-même, et plus particulièrement le tertre d'infiltration pour les urines, aucune indication n'est fournie sur l'engagement d'une procédure d'agrément au titre de l'arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations de traitement en assainissement non collectif.
- Le SPANC local a-t-il été associé aux réflexions et démarches entreprises dans le cadre de ce projet ?
- La gestion des urines par le biais d'un épandage agricole ou d'une filière de traitement des matières de vidanges, occasionnant des déplacements de véhicules, nécessite en particulier des garanties sanitaires sur leur débouché. A noter la sensibilité de ce secteur proche de la baie du Mont Saint Michel et ses activités aquacoles.
- La gestion des matières fécales repose également sur trois modes de traitement. Le recours au compostage de proximité nécessite la mise en œuvre de dispositions et précautions particulières visant à éviter les nuisances et risques sanitaires liés à cette pratique. L'intérêt de la pyrolyse (investissement ? exploitation ? consommation d'énergie ?, ...) mériterait d'être motivé, quant à leur évacuation via la collecte des ordures ménagères, outre les problèmes d'hygiène non acceptables qui pourraient en résulter pour le personnel de collecte et/ou d'entretien des véhicules, il convient de vérifier qu'une telle collecte est bien compatible avec le règlement local concernant l'élimination des déchets des ménages.

Tels sont, en l'état, les éléments et réflexions qu'il nous semblait intéressant de porter à votre connaissance dans le cadre de ce projet.

Cordialement

ANNEXE 4 – EXTRAITS DE COMMENTAIRES DE LECTEURS :-)

le 23/04/2019 23:28

Les fosses sceptiques, les toilettes en bois dans le jardin et ... le retour des sociétés de vidange ! On progresse : voilà une «source « de futurs emplois !

Benoit S. 1

le 23/04/2019 16:33

La cabane au fond du jardin, le retour.
vesemir

le 23/04/2019 15:23

«Une sorte de petit tapis roulant permettra de différencier les deux flux.» Tapis roulant qui sera alimenté par l'autosatisfaction des écolos qui habiteront ces appartements, une énergie totalement renouvelable et illimitée. Sans rire, on manque tant d'eau potable que ça en France? Et pourquoi ne pas simplement réutiliser l'eau de la douche ou de la vaisselle plutôt? A moins que pour ça aussi ils s'en passent? Enfin s'ils aiment se compliquer la vie...

Moimh

le 23/04/2019 14:03

Bonne chance pour trouver une entreprise qui s'occupe des excréments de 4 appartements. Si oui à quel prix et quel coût écologique transport etc.

Auzarmes

le 23/04/2019 13:50

Je ne vous dit pas l'odeur qui va envahir l'immeuble !!! On va revenir au temps des châteaux forts avec les latrines à flanc de muraille....

figminou

le 23/04/2019 13:15

Gageons qu'on n'entendra parler de rien quand, dans quelques mois, tout ça sera mis à la poubelle et remplacé par des installations aux normes...

Berjidet

le 23/04/2019 11:58

Pour ceux qui ont connu « la cabane au fond du jardin » et la fosse septique, qu'on ouvre car elle ne fonctionne plus, c'est non merci, en ville ou village au moins ! Les écolo veulent réinventer le monde mais savent-ils au moins que la grande victoire de l'hygiène sur les maladies au 19^e, puis surtout 20^e siècle, c'est surtout la victoire sur le « péril fécal ». Les matières fécales sont réutilisables, mais en les traitant, car elles contiennent des germes et des parasites transmissibles ! L'eau est indispensable aussi dans les toilettes pour laver sérieusement ses mains ! La douchette japonaise paraît un progrès un peu luxueux, mais le traitement des « eaux usées » est bien plus simple en l'absence de papier toilette...

TOM NADA

le 23/04/2019 11:08

Retour au moyen âge, bientôt on va ouvrir un CAP de porteurs de seaux de merde et de pisse...

L'écologie revu et corrigé par larem...!

edgar19

le 23/04/2019 11:08

Pouahh ! Mais c'est dégueulasse !