

Projet eau gris clair

DI05

Chataignon Sylvère
Faucher France
Jungmann Inès
Sampieri Julie



Cette étude a pour objectif d'employer l'eau grise produite dans la douche à l'évacuation dans les toilettes. En effet, traditionnellement la chasse d'eau utilise de l'eau potable. Or, nous allons montrer comment l'usage d'eau potable peut être évité et comment l'eau de la douche peut servir une deuxième fois et venir remplacer l'eau claire normalement utilisée dans les toilettes. Nous parlons d'eau gris clair car nous comptons filtrer l'eau de la douche avant de la passer dans les toilettes.

N.B. : « Les **eaux grises** sont des **eaux usées domestiques** faiblement **polluées** (par exemple eau d'évacuation d'une douche ou d'un **lavabo**) et pouvant être utilisées pour des tâches ne nécessitant pas une eau absolument propre, par exemple l'évacuation des **excréments** ou le nettoyage d'un véhicule » (Wikipédia).

Sommaire

 Introduction

 Cadrage du sujet

 Benchmark



Blocs fonctionnels 

Solutions concrétisées 

Prix 

Comparaison des solutions 

2

- 1) Nous commençons par expliciter nos motivations et par justifier notre projet.
- 2) Puis nous posons un cadre de travail : celui qui nous semble le plus général.
- 3) Nous présentons les objets et pratiques déjà existants qui s'apparentent le plus à notre projet mais montrons qu'ils ne satisfont pas notre dessein.
- 4) Nous développons les quatre fonctions principales que notre processus doit assurer.
- 5) Ensuite, nous en déduisons plusieurs pistes de solution qui assurent chacune des quatre fonctions.
- 6) Nous présentons une estimation du prix de chacune des solutions.
- 7) Enfin, nous comparons et hiérarchisons les différentes solutions.

Introduction

Réduire sa consommation d'eau en utilisant l'eau de douche dans ses toilettes



Pour une économie de 20 % d'eau potable soit 11 000 L/an



Face à des problèmes techniques : poids, praticité et propreté



Causant l'abandon définitif du système



Des *eco-warriors* utilisent déjà souvent un seau pour récupérer l'eau de leur douche et la verser dans les toilettes. Les économies sont nombreuses. Une douche utilise entre 5 et 10 litres d'eau par minute alors que les chasses d'eau n'en consomment que 3-4 L (ce chiffre correspond au juste minimum défini empiriquement par des expériences dans nos toilettes). Les différents problèmes interrogent sur cette pratique coûteuse à tout point de vue (Cf. rencontre) et conduit souvent à l'abandon du système.

Cadrage du sujet

Start-up

Récupération d'eau grise...
Pour des étudiants

Friendly

Propre, pratique,
Accessible (- de 150 €)

Situation + contraignante

Douche et toilettes
séparées

Situation - contraignante

Douche et toilettes
dans la même pièce

Logements comportant un système traditionnel de
séparation des eaux claires et des eaux usées

4

Nous nous plaçons dans le contexte fictif d'une Start-up. Notre objectif est de proposer aux étudiants une solution pour récupérer les eaux grises de la douche dans leurs colocations. Nous écartons du périmètre de remise en cause la construction de nouveaux processus et systèmes impliquant par exemple des travaux ou la modification de la tuyauterie. Ainsi, nous tenterons de partir de l'existant : un logement comportant un système traditionnel de séparation des eaux claires et des eaux usées, pour proposer une récupération des eaux grises. Cela implique différentes exigences.

En effet, notre (ou nos solutions) doit être *friendly*, c'est-à-dire propre (une installation qui ne salit ou n'abîme pas le logement), pratique (pas trop contraignante et intégrable à une vie étudiante), rapide (son installation et son utilisation ne doivent pas prendre trop de temps), efficace (la solution doit être rentable pour les étudiants) et accessible (pour des étudiants disposant de peu de compétences en mécanique, la solution ne doit pas être trop contraignante et son coût pas trop onéreux). D'autre part, notre solution doit s'intégrer à des colocations, ne doit pas nécessiter de travaux trop lourds (le logement doit rester intact) et doit être facilement installable et démontable.

Nous nous sommes attardés uniquement sur les douches « classiques », c'est-à-dire

des bacs de douches rectangulaires (au minimum 70 x 70 cm). Nous avons établi deux situations pour pouvoir analyser les contraintes, les verrous et proposer une ou des solutions adéquates :

- La situation la plus contraignante est celle dans laquelle la douche et les toilettes sont séparées : cela implique des contraintes assez importantes (notamment le transport).
- La situation la moins contraignante est celle dans laquelle la douche et les toilettes sont dans la même pièce, les contraintes sont moindres.

En étudiant ainsi deux situations, nous avons pu identifier des verrous et contraintes communes mais aussi des solutions déjà existantes.

Benchmark

Pratiques

Objets



Ec'eau



Stop eau

Le travailleur



Le bricoleur



Le technicien



5

Nous avons réalisé un double benchmark. Le premier s'intéresse aux objets techniques qui existeraient déjà et répondraient à notre problématique. Le constat est simple : aucune solution ne correspond au cadre de notre étude. En effet, s'il y a bien des objets permettant de réduire l'utilisation de l'eau au niveau des toilettes, ce qui entre dans le cadre « *eco-friendly* » de notre étude et des solutions permettant d'utiliser l'eau grise en provenance de la douche, aucun d'entre eux n'est *user friendly* et accessible à des étudiants (qui ne sont pas des *eco-warriors*). Ces solutions déjà existantes peuvent impliquer des travaux importants ou un budget conséquent ce qui n'entre donc pas dans le cadre de notre sujet. L'intérêt de notre étude réside donc dans la création d'un tel objet. Ce benchmark focalisé sur les objets nous a donc permis de révéler ce manque. Pourtant nous ne pouvons pas être les seuls à nous être indignés, au vue de la crise écologique actuelle et de l'utilisation d'eau potable (pourtant si précieuse) dans les toilettes. Nous avons donc cherché du côté des pratiques s'il n'existait pas déjà dans la société des initiatives individuelles répondant à ce besoin.

Nous avons donc réalisé un second benchmark s'intéressant lui aux différentes solutions bricolées par des *eco-warriors* témoignant d'une volonté similaire à la nôtre. Ces pratiques que nous avons découvertes, nous les classons en trois niveaux :

L'*eco-warrior* au niveau 1, que nous surnommons « travailleur » car il lui faut beaucoup de volonté et d'énergie, utilise un simple seau pour récupérer l'eau dans la douche. Il se douche à l'intérieur du seau et, au prix d'une faible liberté de mouvement, il laisse l'eau utilisée s'écouler dedans. Il transporte ensuite à bout de bras le seau rempli vers les toilettes en essayant d'éviter que de l'eau soit projetée à l'extérieur à cause du mouvement de la marche. Dans les toilettes, l'eau est simplement versée dans la cuvette, ce qui pose là encore des problèmes d'éclaboussures et nécessite un savoir-faire pour maîtriser la quantité et la vitesse de versement afin de nettoyer efficacement la cuvette. De l'eau potable continue néanmoins à être utilisée lorsque l'utilisateur oublie son seau ou n'a plus d'eau. Nous avons pu détailler ces problèmes en réalisant nous même cette expérience.

Au niveau 2, l'*eco-warrior* « bricoleur » répond au problème du manque de liberté de mouvement au cours de la douche en installant une pompe. Celle-ci transfère l'eau dans le seau placé à l'extérieur du bac de sa baignoire bouchée ce qui libère l'espace. Le transport reste inchangé par rapport au niveau 1. La mise en œuvre de l'eau dans les toilettes est, elle, beaucoup plus réfléchie. Le seau est placé à côté des toilettes et une pompe permet de remplir le réservoir de la chasse d'eau. Elle ne s'active que lorsqu'elle détecte que le niveau de l'eau est trop bas. Dans le cas où le seau est vide, l'arrivée d'eau potable est actionnée par l'utilisateur.

Au niveau 3, l'*eco-warrior* « technicien » reste dans la continuité du « bricoleur » mais s'attaque au problème du transport de l'eau et ne se satisfait pas de devoir utiliser parfois de l'eau potable. Pour répondre à ces deux problèmes il installe respectivement un système de tuyaux et un bac de stockage à part. Il franchit donc un cap au niveau de la difficulté d'installation au profit d'une mise en œuvre plus fluide par la suite.

Aucune de ces solutions ne nous convient parfaitement dans le cadre de notre étude, toutes nécessitent beaucoup d'investissement de la part de l'utilisateur or nous souhaitons développer un objet le plus « *user-friendly* » possible. C'est dans cette démarche de « *Design to be user-friendly* » que nous avons dégagé les contraintes pesant sur les quatre blocs fonctionnels identifiés.

Approche blocs fonctionnels

Récupération dans la douche

20 L
d'eau grise



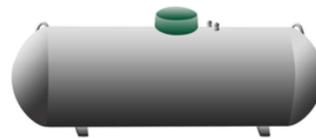
Transfert vers les WC

20 L
d'eau gris clair



Stockage dans les WC

20 L
d'eau gris clair



Versement dans le réservoir

De 3 L ou 4 L
d'eau gris clair



6

Notre démarche découpe le système global en quatre blocs fonctionnels. La quantité d'eau correspond au juste nécessaire estimé avec un dispositif stop eau (permettant donc une consommation de 3 à 4 L par chasse) avec de la marge pour tenir presque deux jours ou une journée pour deux personnes. L'eau est filtrée lors de la récupération et est stockée dans les toilettes.

Récupération dans la douche

Bouchon de douche

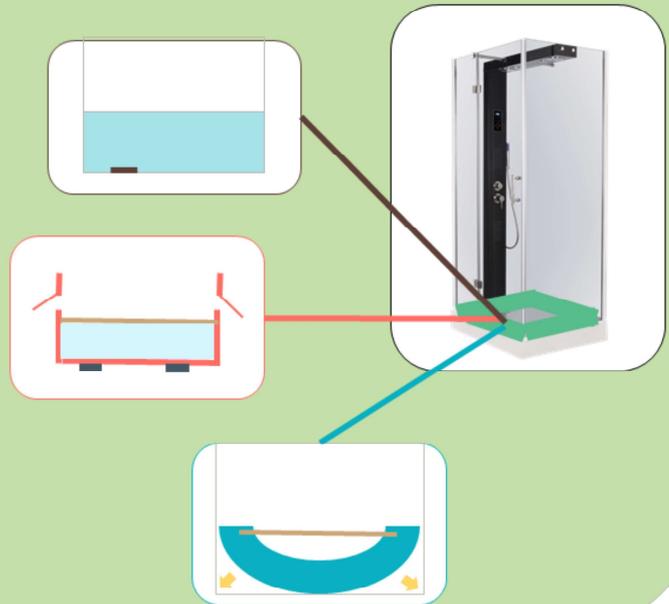
- Débordement, filtration, transport, confort de l'utilisateur

Bac rigide (+ caillebotis)

- Risque de chute, transport

Bac flexible (+ caillebotis)

- Débordement, filtration, transport



7

Ce bloc fonctionnel récupération nous permet de comprendre les contraintes et verrous principaux :

La douche doit rester fermée, cela contraint la récupération de l'eau qui doit se faire à même la douche. Ainsi, nous avons identifié plusieurs manières de récupérer l'eau grise en fonction de cette contrainte. Néanmoins, ces solutions comportent elles aussi des verrous. L'une d'entre elle nous apparaît toutefois plus *friendly* que les autres.

Récupérer l'eau en bouchant le bac de douche :

Comment ? Il suffit de placer un bouchon de douche au niveau de l'évacuation d'eau.

Verrous :

→ Il est difficile de jauger la quantité d'eau juste nécessaire : l'utilisateur peut le poser trop tard et récupérer trop peu d'eau ou bien le placer trop tôt et faire déborder l'eau de son bac de douche.

→ L'utilisateur a les pieds dans l'eau (ce qui ni agréable, ni *friendly*).

→ L'eau n'est pas filtrée.

Récupérer l'eau dans un bac rigide :

Comment ? L'utilisateur se tient dans un bac rigide qui peut contenir 20 L d'eau.

Verrous :

→ Le bac est posé à même le sol de la douche ce qui rend l'écoulement de l'eau supplémentaire problématique.

→ L'eau récupérée n'est pas filtrée.

→ De plus, poser un bac dans la douche peut être dangereux pour l'utilisateur : il existe une séparation entre le bac et le rebord de la douche (qui peut entraîner une chute) et la différence de hauteur entre le sol et le rebord du bac est assez importante.

→ L'utilisateur a les pieds dans l'eau non filtrée, ce qui peut être désagréable.

→ Le souci majeur de cette solution est celui lié au transport de cette eau : verser l'eau ou déplacer le bac semblent être compliqués.

Bac rigide + grille antidérapante :

L'utilisateur se tient sur un caillebotis ergonomique en bois ou en plastique situé au-dessus d'un bac rigide qui peut contenir 20 L d'eau.

Verrous :

→ Les mêmes que précédemment.

→ La grille en bois présente une hauteur supplémentaire et donc un risque de chute pour l'utilisateur.

Récupérer l'eau dans un bac flexible :

Comment ? Ce bac s'adapte à la forme de la douche et permet une récupération optimale.

Verrous :

→ Le bac risque de déborder, il n'y a pas d'écoulement d'eau possible.

→ L'utilisateur a les pieds dans l'eau.

→ Le poids risque d'être un inconvénient de taille pour le transport.

Bac flexible + grille antidérapante : pour éviter à l'utilisateur d'avoir les pieds dans l'eau et de glisser

Verrous :

→ Les mêmes que précédemment.

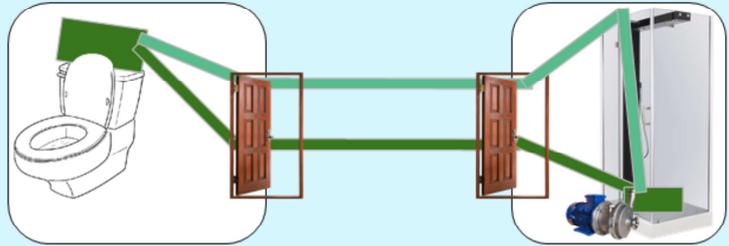
→ Le risque de chute est plus élevé.

Une fois l'eau récupérée, il faut penser au transfert de cette dernière.

Transfert vers les WC

Tuyau et pompe

- Passage des portes, encombrement du logement, risque d'inondation



Jerrican et force de l'utilisateur

- Remplissage, poids



8

Est schématisée ici l'organisation de logement la plus compliquée : celle où la salle de bain et les toilettes sont des pièces séparées et où la cabine de douche est fermée non pas par un rideau mais par une porte. Cela fait trois portes à passer. Nous avons choisi d'étudier cette organisation difficile parce que toutes les solutions envisagées fonctionneront également dans les cas plus simples où toilettes et douche sont dans la même pièce.

Pour assurer le transfert de l'eau gris clair de la salle de bain aux toilettes, nous avons pensé à deux possibilités :

- **Contenir l'eau dans un tuyau et la propulser grâce à une pompe :**
Un long tuyau parcourt le logement du bac de récupération dans la douche au stockage dans les WC. L'impulsion est donnée par une pompe à eau reliée au bac.
Verrous :
→ Pour que le tuyau passe les portes, il faut les laisser ouvertes, les modifier ou les remplacer (raccourcir le haut ou le bas ou installer une chatière). Laisser ouvertes les portes de lieux intimes semble difficilement acceptable dans un appartement partagé. Modifier ou remplacer les portes dans une location peut être non seulement coûteux mais ne pas être accepté par le propriétaire. Malgré tout, on peut éventuellement au moins passer au-dessus de la porte de la douche.
→ S'il est au sol, le tuyau encombre inévitablement le logement. Le

suspendre semble fastidieux et implique de toucher aux murs de la location (les percer, ou installer des scotch par exemple), ce qui ne sera pas forcément du goût du propriétaire ou nécessiterait un temps d'installation trop long et trop.
→ Ce système est fragile : avec les possibilités de buter dans le tuyau et de jonctions mal réalisées, le risque de dégât des eaux est non-négligeable.

- **Contenir l'eau dans un jerrican et déplacer ce dernier grâce à la force de l'utilisateur :**

Un jerrican placé à côté de la cabine de douche est rempli avec l'eau récupérée. Le bidon est ensuite roulé par l'utilisateur jusqu'aux toilettes grâce à une poignée et à des roulettes (qui lui sont directement intégrées ou placées sur une structure de transport à part sur laquelle l'utilisateur le pose, un diable par exemple). Enfin, l'utilisateur relie le jerrican au stockage des toilettes. Pour assurer une continuité, on peut imaginer que l'utilisateur est équipé d'au moins deux bidons : un dans les toilettes et un dans la salle de bain.

Verrous :

→ La manière de remplir le bidon avec l'eau gris clair récupérée n'est pas évidente, le goulot étant au-dessus du bac de récupération. On peut faire usage d'une pompe et d'un tuyau court ou de la force de l'utilisateur qui verserait l'eau du bac dans le jerrican. Dans les deux cas il y a un risque de dégât des eaux et dans le deuxième, on demande à l'utilisateur un effort qui pourrait être excessif.

→ Un deuxième verrou concerne également l'effort physique demandé car il faut d'une part acheminer le bidon et d'autre part éventuellement le soulever pour le mettre sur un diable ou pour le placer au dessus des toilettes.

La solution qui nous semble la moins coûteuse en termes d'efforts (physiques et de changement de ses habitudes) et de risque est celle du jerrican, nous travaillons donc à dépasser les difficultés de celle-ci.

Stockage dans les WC

Dans la pièce des toilettes !

Bac suspendu au dessus des toilettes

- Coûteux, élévation (poulie)

Bac posé au dessus des toilettes

- Instable (pattes), élévation

Bac stocké à côté des toilettes

- Espace, transfert (pompe, main)



→ Première solution : stocker au-dessus des toilettes. L'utilisateur peut élever le bac à la main ou à l'aide d'une poulie. Ce système est coûteux en équipement et en temps d'installation.

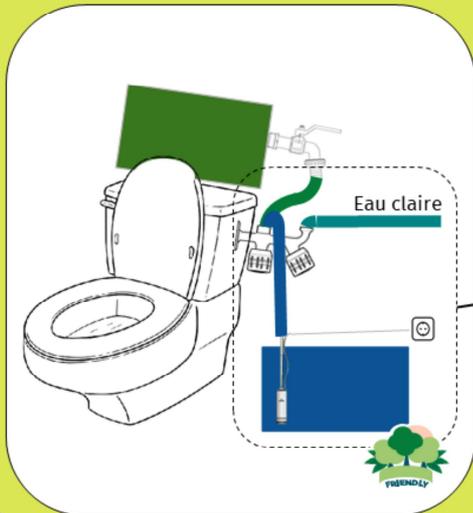
→ Sinon le bac peut être posé sur les toilettes avec des petites pattes pour laisser le bouton de la chasse accessible. Ce système semble instable.

→ Enfin, le bac peut simplement être posé à côté des toilettes.

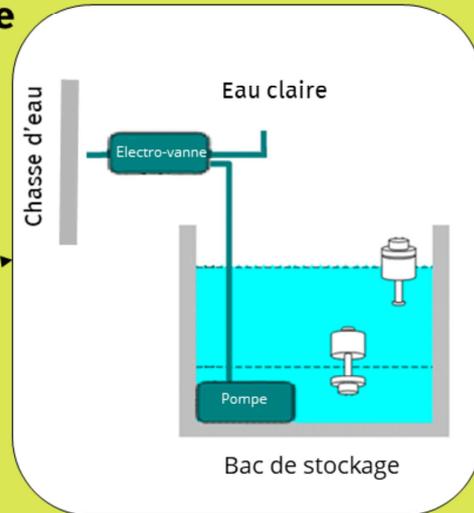
Il reste à définir comment amener l'eau dans les toilettes.

Versement dans le réservoir

Transfert bac - réservoir



Transition eau gris clair - eau claire



10

Il y a quatre cas de versement qui diffèrent en fonction de l'énergie utilisée pour transférer l'eau du bac au réservoir des toilettes (gravité ou électricité) et du passage à l'utilisation d'eau clair (manuel ou automatique).

- Cas où le bac se situe au-dessus du réservoir des toilettes et le passage à l'eau clair se fait manuellement :

Un bypass est installé en place de l'ancienne arrivée d'eau. L'arrivée d'eau gris clair et l'arrivée d'eau claire lui sont connectées. L'eau du bac s'écoule naturellement par gravité vers le réservoir tant que celui-ci n'est pas complètement rempli, reprenant le même fonctionnement que lors d'une arrivée d'eau classique. Tant qu'il y a de l'eau gris clair le robinet d'arrivée d'eau clair est fermé et lorsqu'il n'y en a plus l'utilisateur ouvre le robinet permettant l'arrivée d'eau classique et ferme celui de l'arrivée d'eau gris clair.

- Cas où le bac se situe à côté des toilettes et le passage à l'eau clair se fait manuellement :

Un bypass est installé en place de l'ancienne arrivée d'eau. L'arrivée d'eau gris clair et l'arrivée d'eau claire lui sont connectées. Une pompe se situe

dans le bac de stockage et un détecteur haut ainsi qu'un détecteur bas se trouvent dans le réservoir des toilettes. La pompe se déclenche lorsque le niveau d'eau atteint le détecteur bas et s'arrête lorsque le niveau d'eau atteint le détecteur haut. Lorsque le bac de stockage est vide, l'utilisateur arrête la pompe avec un interrupteur, ouvre le robinet permettant l'arrivée d'eau classique et ferme celui de l'arrivée d'eau gris clair.

Pour effectuer le passage d'eau grise à eau clair automatiquement, dans les deux cas tant qu'il y a de l'eau dans le bac d'eau gris clair tout fonctionne sur le même principe. Une électrovanne remplace le bypass. Un détecteur bas se trouve à l'intérieur du bac de stockage et lorsque le niveau d'eau l'atteint, c'est-à-dire qu'il n'y a plus d'eau gris clair dans le bac, l'électrovanne passe automatiquement vers l'arrivée d'eau claire classique.

Solutions concrétisées



Récupération
dans la douche

+

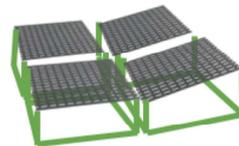
Transfert vers
les WC

+

Stockage dans
les WC

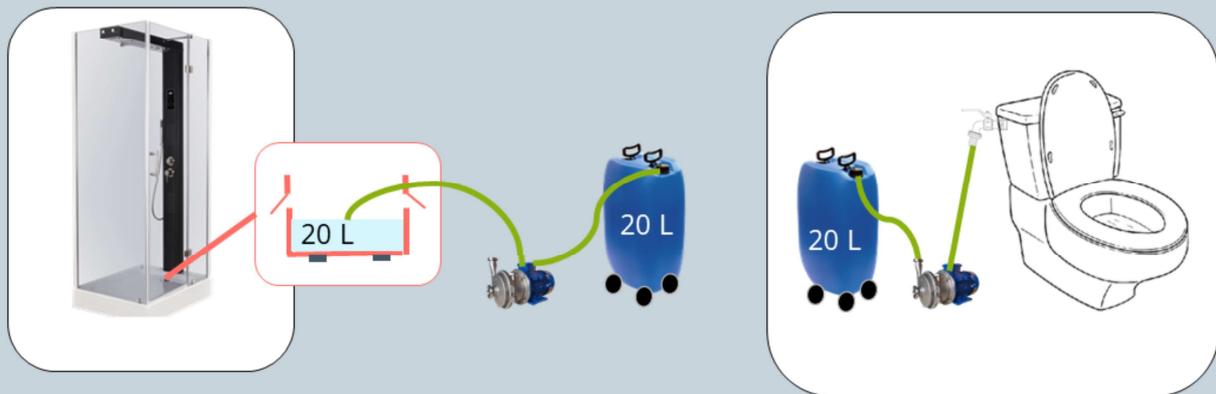
+

Versement dans
le réservoir



Nous allons à présent vous présenter des solutions concrétisées s'inspirant des propositions les plus *friendly* de chaque bloc fonctionnel.

Le Baccan



12

Le Baccan (« bac » et « jerrican ») peut être aussi bien utilisé dans la situation la moins contraignante que dans celle qui l'est le plus, le temps de trajet sera simplement un peu plus long.

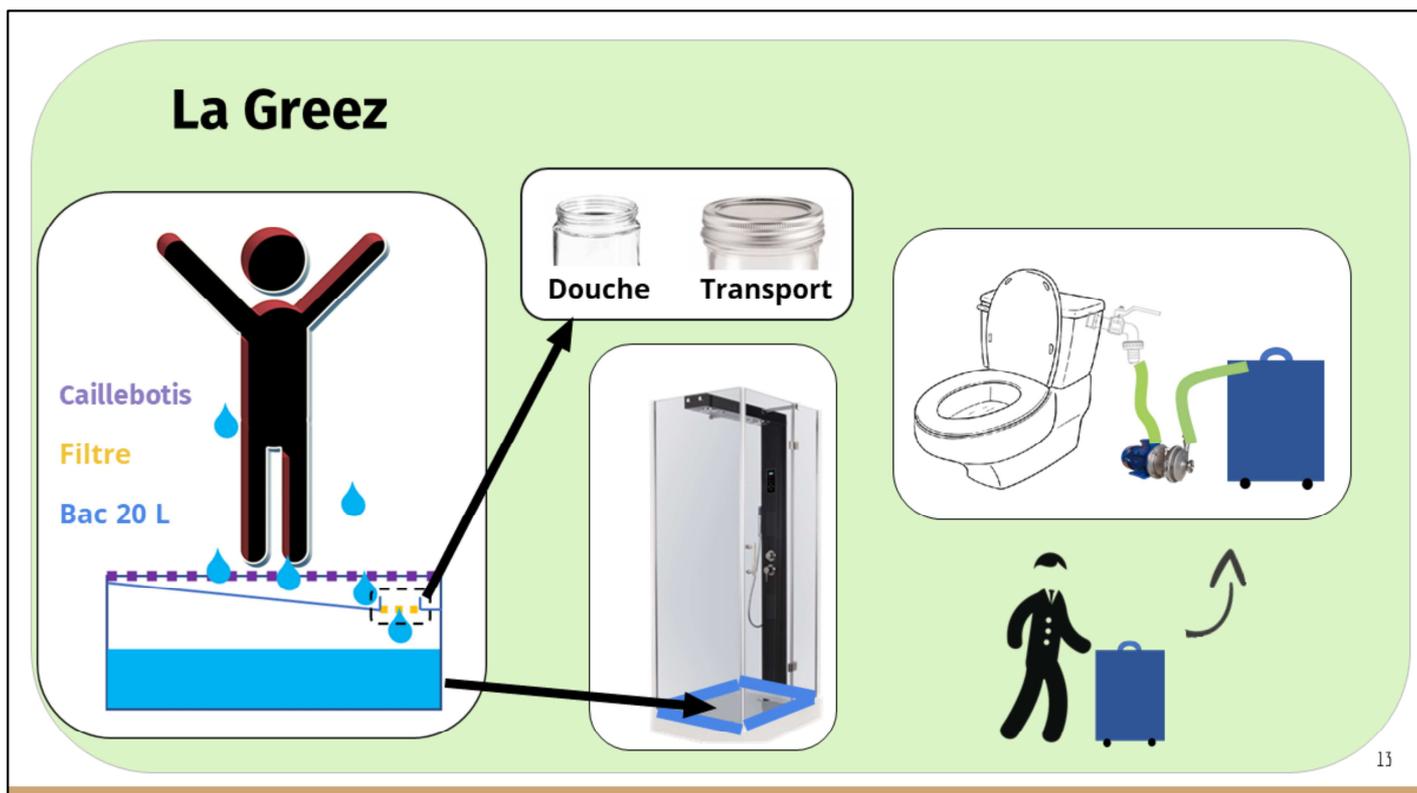
Il s'agit de placer un bac de récupération dans la douche, de retirer le caillebotis (installé pour le confort de l'utilisateur dans sa douche) une fois le bac rempli et de placer un tuyau du bac à la pompe puis de la pompe au jerrican disposant de roulettes. Une fois le jerrican rempli, l'utilisateur le fait rouler jusqu'aux toilettes, le place à côté du réservoir et replace le tuyau du jerrican à la pompe et de la pompe aux toilettes. (Il peut s'agir d'une pompe motorisée tout comme d'une pompe à main).

Les inconvénients :

→ L'utilisateur doit veiller à ce que l'eau ne déborde pas lors du remplissage du jerrican mais également lors du versement de l'eau dans les toilettes (le réservoir comprend moins de 20 L).

→ Le temps consacré à la mise en œuvre de cette solution est assez long.

La Greez



Cette solution surnommée « Greez » (mélange de « valise », « eau grise » et « green ») consiste en un bac de 20 L qui à lui seul assure les trois premières fonctions.

- **Récupération dans la douche** : la Greez est placée à l'horizontale dans le bac de douche. L'utilisateur ne patauge pas dans l'eau, il est debout sur un caillebotis. Ce caillebotis laisse passer l'eau. Cette dernière coule le long d'une pente jusqu'à une ouverture circulaire. En passant par cette ouverture, l'eau grise passe par un filtre et arrive donc gris clair dans la seconde partie du bac. Pour faciliter leur entretien, le filtre et le caillebotis sont amovibles.
- **Transfert vers les WC** : du côté du filtre (côté droit sur le schéma), la Greez est équipée d'une poignée, et de l'autre côté (côté gauche) de roulettes. L'utilisateur sort l'objet de la cabine de douche et le place à la verticale sur ses roulettes. Avant de le rouler la Greez jusqu'aux toilettes, l'utilisateur retire le caillebotis et bouche l'ouverture avec un couvercle (type couvercle de bocal) afin d'éviter les éclaboussures scélérates dans son logement.
- **Stockage dans les WC** : la Greez est un stock en elle-même. Elle est placée à côté des toilettes. Il faudrait donc en prévoir au moins deux : une dans chaque pièce.

Pour assurer le versement dans le réservoir des toilettes, le filtre est retiré afin de laisser place à l'introduction d'un tuyau dans l'ouverture. Ce tuyau est relié à une pompe qui permet d'acheminer l'eau jusqu'au réservoir.

Le Clipz

Récupération :

4 bacs de 5L solidaire

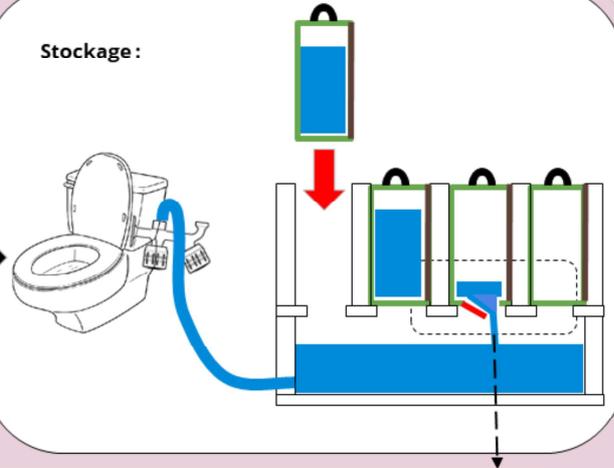


Transfert :

Dissociation blocs



Stockage :



Focus sur le passage du bac au stockage :



Bloc principal

Joint

Clapet

14

→ Le Clipz reprend le principe de la Greez avec comme objectif de faciliter le franchissement des obstacles au sol, ce qui est peu pratique avec des roues. Il s'agit donc de répartir le poids en quatre bacs de 5 L, chacun équipé d'une poignée pour le transfert.

→ L'objectif est également d'avoir une unité dans la douche pour améliorer la stabilité. Cette unité est assurée par un système sur le côté des bacs, similaire aux chaises accrochables des salles polyvalentes. Ainsi, la liaison encastrement est assurée.

→ Le transfert se fait par portage.

→ Une fois dans les toilettes, un autre support sert d'intermédiaire au stockage. Il faut glisser chaque bac à son emplacement et ouvrir un loquet sur le bas pour faire s'écouler l'eau. Evidemment il faut prévoir un bon joint d'étanchéité. Le clapet par lequel l'eau se déverse reste accroché pour faciliter la fermeture. L'ouverture est latérale pour pouvoir être faite avec le pied et ne pas nécessiter trop de force (car il en faut à cause de la pression de l'eau).

Prix

Bac 20 L

20 €



**Jerrican
nomade**

35 €



Electro-vanne

31 €



Bac 5 l

5 €



Filtre

12 €



Tuyau

3 €/m



Caillebotis

15 €



Pompe

13 €



Greez : 94 €

**Baccan : 145 €
Clipz : 114 €**

15

Détail des prix :

Greez :

- Bac avec roulettes 20 €
- Caillebotis 15 €
- Filtre 12 €
- Pompe 13 €
- Environ 1 m de tuyau 3 €
- Electrovanne 31 €

Total : 94 €

Baccan :

- Jerrican à roulette 35 €
- Caillebotis 15 €
- Filtre 12 €
- 2 pompes 26 €
- Environ 2 m de tuyau 6 €
- Bac 20 L 20 €
- Electrovanne 31 €

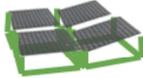
Total : 145 €

Clipz :

- 4 bacs 20 €
- Caillebotis 15 €
- Filtre 12 €
- Pompe 13 €
- Environ 1 m de tuyau 3 €
- Electrovanne 31 €
- Bac de stockage 20 €

Total : 114 €

Synthèse

Solutions	Prix	Entretien/ Installation	User friendly 	Classement
 Clipz	- 114€	+	++	
 Greez	+ 94€	++	+	
 Baccan	-- 145€	+	++	

16

Nous avons comparé nos solutions entre elles à l'aide de trois critères : le prix, la facilité d'entretien et d'installation et enfin, la facilité d'utilisation.

Nous estimons que la Greez est la moins *user friendly* car elle présente des risques de chutes dans la douche, suppose de porter un poids lourd lors de la sortie de la douche et son transport peut être fastidieux. Elle n'a néanmoins pas besoin d'un entretien important, seul le nettoyage du filtre semble nécessaire.

La Baccan présente l'avantage d'un support stable dans la douche et de ne pas avoir à porter de poids lourd pour sortir de la douche puisque l'eau est transférée grâce à une pompe. Elle suppose en revanche un peu plus d'organisation de la part de l'utilisateur et d'effectuer deux branchements avec des pompes (au sortir de la douche et à l'arrivée dans les toilettes). L'entretien des pompes s'ajoute au nettoyage du filtre par rapport à la Greez, d'où une note légèrement inférieure.

Enfin, le Clipz répond au problème des difficultés de transport des solutions Greez et Baccan mais perd la stabilité dans la douche gagnée avec la Baccan. Sa note de *user friendly* s'équilibre donc avec celle de la Baccan. Côté entretien, l'attention portée au joint de fermeture est le point le plus crucial car il y a des risques de fuite si celui-ci n'est pas bien entretenu.

Nous retenons finalement la solution Clipz qui apparaît comme la plus adaptable aux différentes situations de logement et la plus pratique en termes de mise en œuvre.



Merci !