



Toilettes à compostage: retour en arrière ou technologie d'avenir?

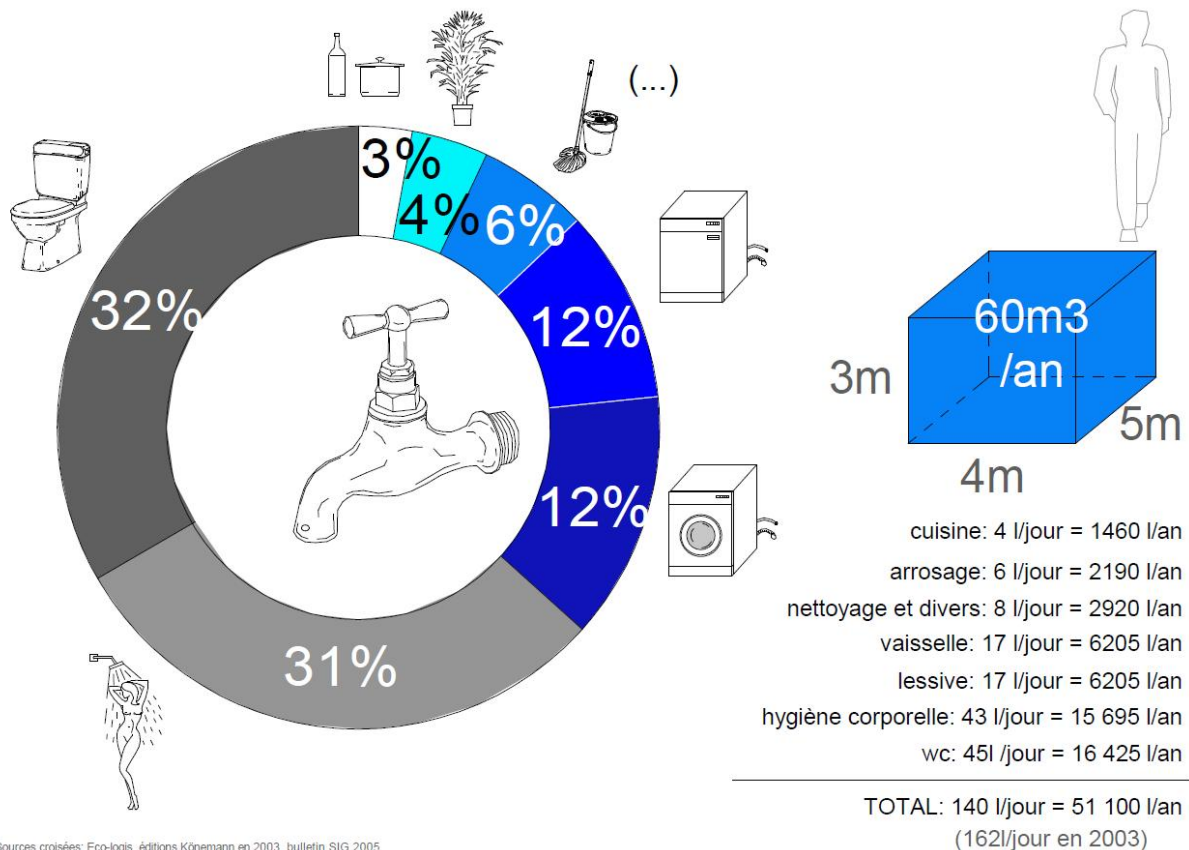
20 mars 2018



Cuve à deux entrées conçue par M.Freiholz et produite par l'entreprise Plastica SA à Genève.

W.C.! Si pour les Anglais, ces initiales évoquent davantage un héros national qui s'est illustré pendant la dernière guerre mondiale, pour le reste du monde, cette abréviation signifie plutôt "Water-Closet" soit littéralement "cabinet d'eau", plus simplement les cabinets de toilette.

De nos jours, les w.c. consomment le tiers de l'eau potable d'un ménage, ce qui est considérable et peu compatible avec l'économie des ressources et la préservation de notre environnement. En effet, en ce début de 21^e siècle, on estime que l'accès à l'eau est un enjeu majeur et que cette ressource, "l'or bleu", sera une incitation à de futures guerres... Bref, il est donc temps d'étudier l'alternative la plus crédible aux toilettes à eau, soit les "toilettes sèches" ou, plus précisément, les toilettes à litière de compostage. Loin d'être une question anecdotique, le remplacement à grande échelle des w.c. par des toilettes à compost est un enjeu d'avenir.



Des wc confortables

Il n'est pas rare que des personnes utilisant pour la première fois des toilettes à compost, retournent très vite au petit coin pour confirmer leur première impression et il est aussi courant de les entendre s'exclamer: "c'est fou, ça ne sent rien!" En effet, remplacer les installations habituelles par une nouvelle technologie plus respectueuse de l'environnement, est possible mais ne peut se faire au détriment du confort. Alors oui, aller aux toilettes sans qu'il ne subsiste aucune odeur et sans avoir besoin de nettoyer directement après usage sont bien des gains à porter au crédit des wc à compost.

Une question d'importance

On connaît la blague sur les organes du corps humain qui débattent pour savoir qui est le chef. Comme tous se moquent de l'anus et le placent au dernier rang, celui-ci décide de se mettre en grève... Alors, à l'unanimité, on le reconnaît comme seule autorité. De même, dans la construction, les lieux d'aisance ne sont pas considérés comme des espaces majeurs mais au moindre problème technique, l'ensemble se retrouve paralysé. On a aussi coutume de dire au sein de la profession que l'architecte doit surtout maîtriser la conception des escaliers et des wc car le reste, tout le monde pourrait le faire... Eh bien, en effet, en ce qui concerne les wc, la chose est d'importance et il n'y a qu'un seul impératif: que cela fonctionne! Cette attente explique peut-être la timidité des Maîtres d'Ouvrage avant de se laisser convaincre par cette technologie encore peu répandue.

Préserver le bien commun

L'eau est peut-être bien l'élément vital le plus précieux que nous ayons et ce, même en Suisse, château d'eau de l'Europe.

A part l'homme, rares sont les mammifères qui rejettent leurs excréments dans l'eau qu'ils boivent. Lorsque l'on aborde le problème de la pollution de l'eau potable, que ce soit par les œstrogènes des pilules contraceptives, les nano-particules ou par des rejets industriels, la réponse que propose le marché est toute simple: il suffit d'acheter de l'eau minérale en bouteille! C'est à croire que cet élément, aussi indispensable à la vie que l'air que nous respirons serait destiné, à terme, à devenir un produit de consommation comme un autre, un avenir absurde que personne ne souhaite véritablement.



Modèle de toilettes sèches avec réservoir doseur de sciure de bois visible au musée de la technique de Berlin. Ce modèle équipait les abris de protection civile allemands durant la deuxième Guerre Mondiale.

Coûts occultés

Pour une ville, l'évacuation des eaux usées représente un coût certain, sans même parler des frais qu'engendre la pollution. Quelle que soit la densité de population, il est important d'anticiper ces aspects du développement urbain. Parmi les différents problèmes auxquels la ville de New-York doit faire face, il y en a un qui reste méconnu du public, pour ne pas dire tabou. Les déjections produites depuis des années par les habitants de la seule île de Manhattan ont été rejetées directement dans l'Hudson. Ainsi, le courant ne peut emporter et diluer la masse de matières fécales coagulées trop importante et compacte accumulée jour après jour. Tant et si bien qu'une concrétion sous-marine, semblable à un relief naturel, s'est formée et modifie même les courants de la rivière. Le curage régulier de la baie fait grimper la facture générale et une partie des impôts de la « grande pomme » est dévolue à cette corvée.

Investissements communaux

Au niveau collectif, les avantages des toilettes sèches, c'est à dire non reliées à un réseau d'évacuation, sont très intéressants. Pour une commune, le traitement des eaux usées (EU) représente comme on le sait un coût important. L'entretien des infrastructures ou leur redimensionnement régulier lorsqu'un quartier se densifie, entraîne d'importants investissements pour les collectivités. A cela s'ajoutent les frais de fonctionnement pour les installations de traitement des EU par les stations d'épuration. La généralisation des toilettes sèches, au moins dans certains quartiers, résoudrait bien des difficultés à meilleur compte.



Modèle rudimentaire en plein air dans la campagne vaudoise.

Et pourquoi pas des toilettes à compost?

Cette question est régulièrement posée par les architectes ECO-BIO à leurs clients qui souhaitent faire un geste pour l'environnement. En effet, les avantages sont très nombreux à l'échelle individuelle aussi, en voici les principaux:

- importante économie d'eau potable
- simplification drastique du recyclage des eaux usées
- possibilité de traiter plus simplement les eaux grises directement sur place et ainsi éviter la taxe et les frais liés au raccordement aux canalisations publiques (si possible).
- meilleur confort olfactif car aucune odeur ne persiste.
- meilleur confort physique avec

l'élimination du "phénomène de la goutte" (Revoir au besoin le film de J-P. Jeunet: *Le fabuleux destin d'Amélie Poulain...*)

-meilleur confort phonique car aucune chasse d'eau ne réveille plus la maisonnée en pleine nuit.

-nettoyage simplifié, les bords de la cuvette ne sont que rarement souillés.

-production d'un compost gratuit, utilisable sur place pour les plantes du jardin.

-possibilité de combiner l'installation avec le système de ventilation pour simplifier la construction et rationaliser les coûts.

Pourtant, si le propriétaire bien intentionné semble séduit dans un premier temps, il se rétracte trop souvent sans autre argument que: "C'est très bien mais ce n'est pas pour nous"... En conséquence, rares sont les installations de ce type. Et c'est là que le cercle vicieux s'enclenche. Comme il n'y a pas beaucoup d'exemples que l'on puisse visiter, il est difficile de se faire sa propre opinion.

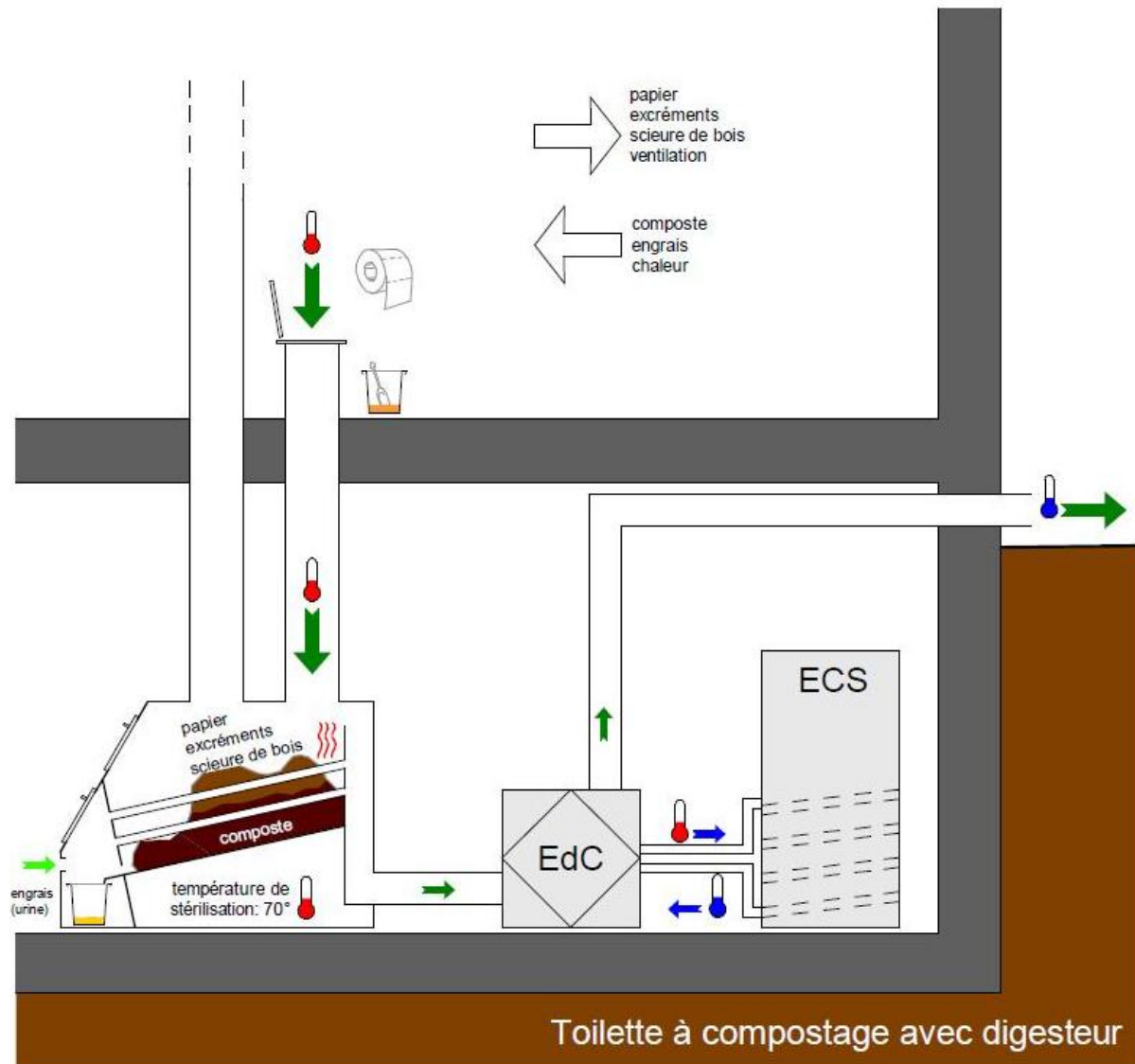
De même, comme il y a peu de demande, chaque installation est particulière et la fabrication artisanale de la cuve renchérit le prix unitaire. Rares sont les installateurs spécialisés, susceptibles d'offrir des garanties basées sur une longue expérience.

Pour peu que le client potentiellement intéressé demande conseil à son banquier, son assureur ou à une régie, il ne manquera pas de s'en faire fatalement dissuader, tant le concept reste méconnu!

De fait, dans la pratique, la plupart de ces installations se trouvent dans des maisons d'avant-garde dont les propriétaires sont bien souvent des

architectes, des ingénieurs passionnés ou des "écologues" convaincus. Si les autorités civiles ne donnent pas aussi l'exemple en équipant les

bâtiments publics de telles installations, nous risquons bien de rater un virage déterminant pour l'avenir.



Plus adaptées aux villas?

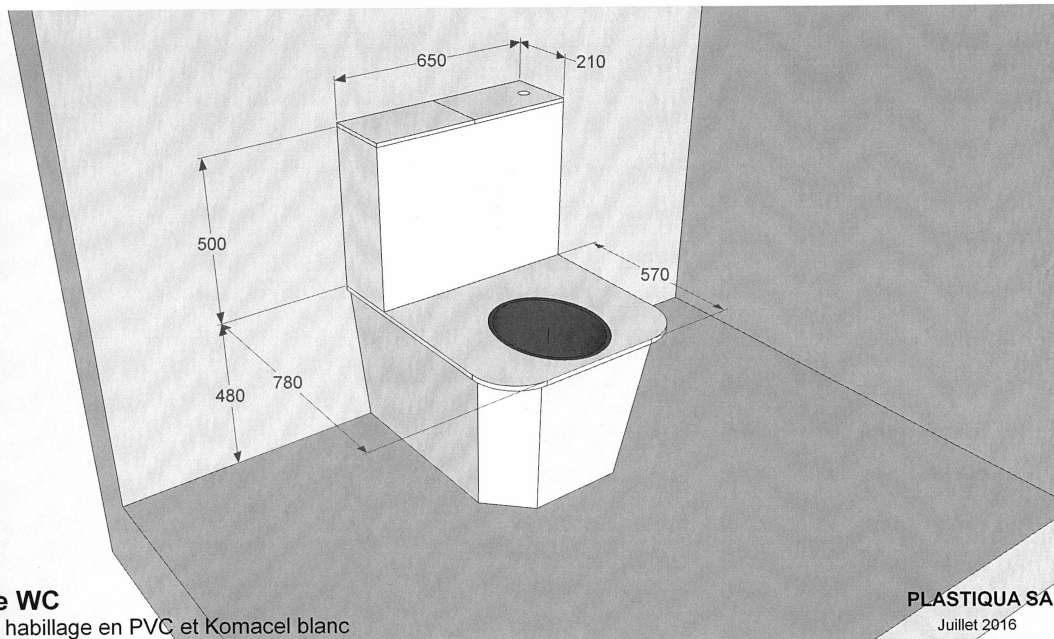
Descentes superposées au composteur, aération avec évacuation en toiture, nécessité de vider annuellement la cuve; ces particularités rendent difficile l'installation de ce système dans des grands immeubles d'habitation. Pourtant, dans bien d'autres cas, ces wc ne posent aucune difficulté. Ainsi, certains chalets d'alpage, refuges et gîtes de

montagne dont l'isolement et l'altitude interdisent le raccordement aux canalisations publiques adoptent évidemment cette technologie. Certains bâtiments publics, administratifs ou à caractère industriel dont les wc sont peu utilisés en sont parfois équipés. Il existe aussi quelques immeubles de coopératives à vocation écologique qui s'en sont dotés, tel l'Ecoquartier de Cressy ou l'immeuble Domabitaré à St-Croix. A noter que dans ce dernier

exemple, chaque appartement possède son composteur et l'ensemble ne compte pas moins de neuf unités!

Enfin, les maisons individuelles, petites unités d'habitation sont des candidates extrêmement intéressantes car il est relativement aisé de superposer les

sanitaires dès la conception et prévoir la disposition du digesteur au sous-sol. Au surplus, le compost produit bénéficie directement au jardin attenant. Décidément, le potentiel d'économie réalisé à grande échelle est stupéfiant.



Les différentes formes de toilettes sèches

Composteur avec ventilation centralisée.

Une installation moderne de toilettes à compost se combine avantageusement avec un système de ventilation centralisé du bâtiment. Ainsi, avec une aspiration généralisée de l'air vicié par les cuvettes (grillage à fin tamis sur le côté de la cuvette), le passage de celui-ci par un échangeur de chaleur avant d'être rejeté à l'extérieur est une alternative économique à un système coûteux et complexe de ventilation double-flux.

Lombricompostage. Une variante d'un composteur intégrant des lombrics qui digèrent et réduisent graduellement le

compost est possible. Pour plus de détails, nous nous référons à notre précédent article (Pic-Vert No 119, déc. 2017) sur la coopérative de Soubeyran.

WC de campagne. Un dispositif simple pour l'extérieur (chantier, jardin, camping, etc.) composé d'une cabine en planches; la cuvette, comporte une simple planche à trou recouverte d'une lunette, et un petit seau empli de copeaux remplace la chasse d'eau habituelle. Le compost se forme dans un bac en plein air sous la cabine.

Il existe un modèle portable, disponible en location, généralement utilisé pour un chantier, une manifestation ou un festival. A titre informatif, l'association genevoise "1m3" propose ce service.



Modèle rudimentaire en plein air dans la campagne vaudoise.

Toilettes sèches portables. Il s'agit du modèle le plus simple, à savoir une lunette superposée à une cuvette, une poubelle en plastique ou un grand pot en grès dans lequel est placé un sac en plastique contenant des copeaux de bois. Après quelques utilisations, le sac est vidé dans un conteneur à l'extérieur où la décomposition se poursuit grâce aux insectes. Ce système est utilisé dans certains des abris de protection civile, des mini-habitations (tiny houses) ou des mobil-homes.

Évolution des composteurs

Les premiers modèles n'étaient pas tous fiables, parmi ceux-ci, le composteur de *Clivus Multrum* breveté dans les années 1960. En 1980, le modèle est amélioré avec l'usage d'un polyester armé de fibre de verre mais la corrosion attaquait rapidement l'acier de la structure provoquant la destruction de la cuve après quelques années seulement. Ce

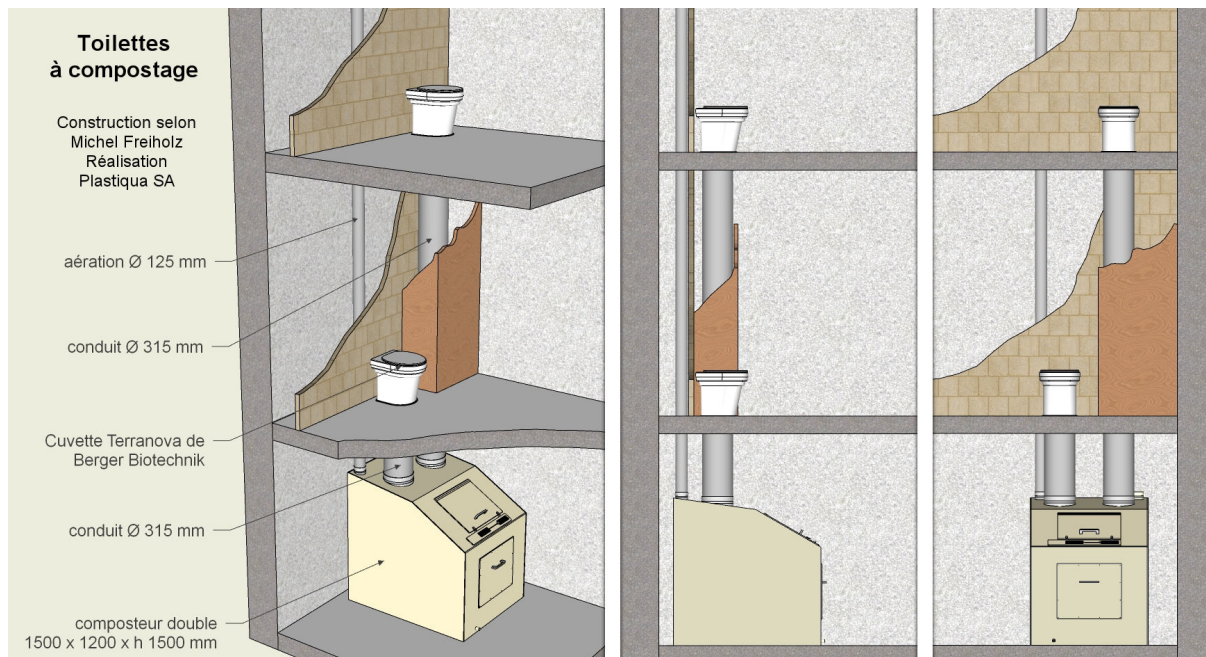
n'était pas là son seul défaut et le potentiel d'amélioration était grand.

En Suisse, l'ingénieur Pierre Leeman, directeur du SED (Société d'Étude de l'Environnement) à Vevey, expérimente pour lui-même un modèle très écologique en bois mais la durée de vie de l'installation ne dépasse pas les 4 à 5 ans... Michel Freiholz, un amateur qui se passionne pour ce sujet le rencontre en 1988. L'ingénieur lui remet alors une documentation de base et lui donne quelques conseils. Cette même année, Michel Freiholz établit les croquis du wc à compostage de la cabane de la Pivette. Cette 1^{ère} cuve de compostage en polypropylène, cette fois, est réalisée par l'entreprise "Swiss-Plastiques" (autrefois "MS - Constructions thermoplastiques") à Pampigny. C'est gagné, grâce à l'opiniâtreté de cet autodidacte, le procédé fonctionne à merveille ! Depuis lors, l'entreprise continue de fabriquer ce type de cuves qui inspire même bien d'autres fabricants.

Ces derniers modèles représentaient une amélioration certaine de la durabilité mais s'ils sont encore plus performants et fiables, rien n'est acquis; il s'agit d'un domaine prometteur où l'innovation et la créativité sont toujours possibles.

En 2010, dans le cadre du projet de construction de la "Maison de paille" de la Bourdonnette à Lausanne, la cuve, toujours conçue par M.Freiholz doit être, cette fois, produite par l'entreprise "PLASTIQUA SA" à Genève que dirige alors M. Patrice Braillard. Entre les deux hommes, le courant passe, leurs recherches améliorent le produit et permette de baisser les coûts de fabrication en vue d'une diffusion à plus large échelle. La numérisation permet aussi d'optimiser tant la conception que l'usinage. Depuis, une vingtaine de cuves ont été ainsi produites.

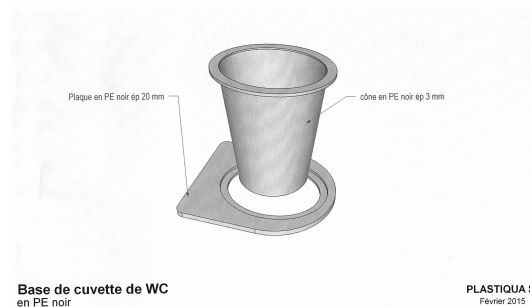
Tout est maintenant en place pour permettre à cette alternative ECO de trouver enfin sa place sur le marché !



Coûts d'une installation, ordre de grandeur

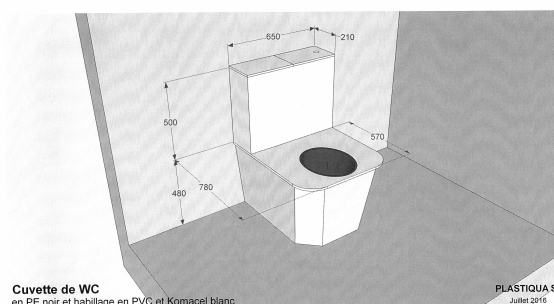
Le marché ne compte pas, ou très peu, de fabricants industriels de composteurs domestiques. Les architectes doivent donc se tourner vers une fabrication sur mesure. A Genève, l'entreprise *Plastiqua SA* propose un modèle bien conçu qui a fait ses preuves depuis plus de 10 ans. La douzaine d'exemplaires en service fonctionne parfaitement jusqu'à maintenant. Chaque exemplaire est fabriqué sur commande à partir de plaques en polypropylène soudées à l'air chaud. En termes de coût, le marché

propose un modèle simple (90x150x150cm) pour ~CHF 4 800.- et un double, à 2 cuvettes, (120x150x150cm) pour ~CHF 7 200.-. A cela il convient d'ajouter ~CHF 800.- par siège avec cuvette en inox, ~CHF 20.-/m de tube de ventilation (D=12.5cm) et ~CHF 110.-/m linéaire de tube de descente (D=31.5cm). L'installation sur place peut se faire par un bricoleur ou par un installateur pluridisciplinaire. Toutefois, comparaison faite avec une installation traditionnelle couplée au système de ventilation nécessaire, des wc à compost ne se révèlent pas plus coûteux. Et en termes de consommation, les frais sont nettement moindres.



Base de cuvette de WC en PE noir

PLASTIQUA S
Février 2015



Cuvette de WC en PE noir et habillage en PVG et Komacel blanc

PLASTIQUA SA
Juillet 2016

Polypropylène, un plastique durable

Le choix du plastique pour la construction d'un système écologique peut surprendre mais en quel autre matériau réaliser une caisse qui doit résister à de si puissants acides? Réalisé en métal, même thermolaqué, l'équipement rouillerait très rapidement avant de se désagréger. En inox, la réalisation serait bien trop onéreuse. En faïence, la cuve serait bien trop lourde. En bois, la décomposition serait inévitable.

Le matériau idéal doit être robuste, résistant dans la durée et surtout, le plus lisse possible. Le polypropylène, plastique stable, s'il est tenu à l'abri de l'action des rayons du soleil est parfait pour cet usage. Une cuve dans cette matière, nettoyée après 20 ans d'utilisation avec un simple jet d'eau, apparaît comme neuve.

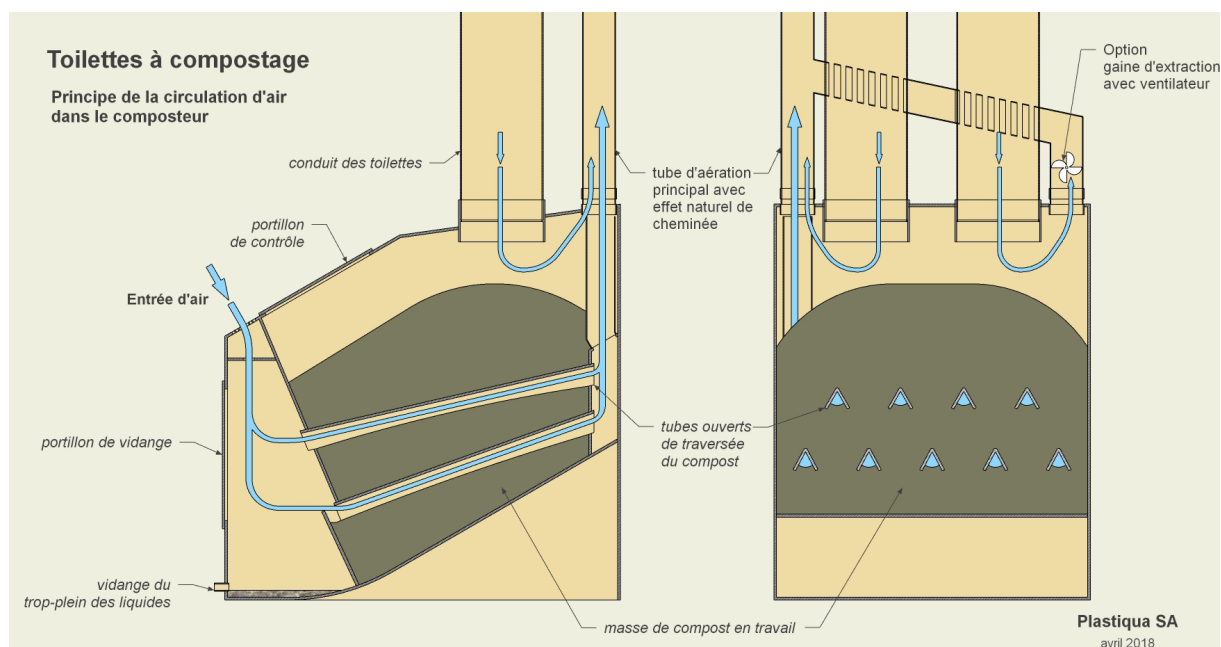
A propos de plastiques, il en existe plusieurs types adaptés à différents

usages. Pour une idée plus précise, voir l'encadré.

Principe de fonctionnement

"Toilettes sèches" est un terme impropre car, bien qu'elles ne nécessitent pas d'apport direct en eau, les toilettes à compostage ou "à litière de compostage" plus précisément, nécessitent un taux d'humidité constant de 75%. Comme nous le verrons plus loin, il s'agit d'un compostage à basse température, et cet aspect se règle automatiquement grâce à la ventilation et au taux d'humidité.

D'une manière générale, la forme et la disposition des différents éléments constitutifs de l'ensemble sont relativement simples à appréhender. Le schéma ci-après permet de mieux comprendre le principe de fonctionnement: les selles, le papier et une poignée de copeaux additionnée après chaque usage s'accumule dans le composteur ou cuve.



La structure interne constituée d'éléments en cornières inclinés a pour but de fractionner le cône des déjections qui se forme naturellement tout en

assurant une ventilation pour une oxygénation maximum du mélange. Une amenée d'air constante apporte l'oxygène nécessaire à la réaction de

transformation. La sortie d'air aménagée en toiture permet l'évacuation de l'air vicié du composteur. Dans certains cas spécialement étudiés, le système peut-être couplé avec le renouvellement d'air de toute la maison.

Aucun insecte ne travaille à transformer le compost, ce sont seulement des micro organismes efficaces (EM) qui s'en chargent. Avec le temps (environ 6 mois) le mélange forme un humus qui s'accumule en contre-bas du digesteur; inodore et d'aspect semblable à de la tourbe, il est alors extrait. Le compost est ensuite brassé et stocké dehors, recouvert de feuillages durant au moins une année avant de pouvoir être utilisé comme engrais fertilisant pour les plantes et les arbres du jardin.



Toilettes sèches en bois avec seau en inox ou plastique pour chalet ou cabanon de jardin.

Quelques idées de visites

Pour se faire une idée précise avant de se décider, quoi de mieux que de voir ou même d'essayer un système en fonctionnement. Voici quelques exemples de bâtiments, bien connus des architectes ECO-BIO, intéressants à visiter:

Musée de la technique de Berlin. On peut y admirer un modèle de toilettes à compost équipé d'un dispositif de chasse remplie de copeaux de bois que l'on actionne par un levier. Cet exemplaire équipait les abris de protection civile allemands durant la dernière guerre mondiale.

Le Greenoffice de Givisier. Réalisé par l'architecte Conrad Lutz, ce bâtiment écologique est pourvu de toilettes à compost à trois wc.

Peu après la mise en service du bâtiment, les wc se sont rapidement bouchés. La raison en était la mauvaise forme que prenait le cône de déjection en dessous des trois descentes, d'une part et l'usage d'un bois déchiqueté non approprié pour les copeaux, d'autre part. Asséchée, la concrétion solidifiée a dû être fractionnée à l'aide d'une baramine... Le problème a été réglé par la modification de la position des cornières de la cuve et les wc fonctionnent maintenant tout à fait normalement.

La maison Clé de Sol au dessus de Vevey. Conçue en 1992, cette maison écologique médiatisée est également équipée de wc à compost liés à la ventilation. La cuve est un ancien modèle en polyester armé de fibre de verre.

Le refuge de la Pivette au Mont Tendre. Ce refuge d'altitude, situé à 1 600 m, destiné à accueillir des randonneurs, est, lui aussi, équipé de toilettes à compost depuis près de 30 ans maintenant. Cette cuve est la 1^{ère} construite en

polypropylène. Jusqu'à ce jour, elle a toujours fonctionné parfaitement et se maintient dans un état impeccable sans aucun dégagement d'odeur.

Les cabanes d'altitude. D'autres constructions comme celles du *Ski Club* ou du *Club Alpin Suisse* ont fait ce même choix d'équipement. La cabane de Pra-Rochet, située sur les lapiaz de Tsan-Fleuron au Col du Sanetsch est également pourvue de ce type d'installation depuis plus de 20 ans. Enfin, un certain nombre de cabanes militaires d'altitude disposent aussi de toilettes sèches mais le principe est légèrement différent. Les déjections tombent dans la neige sur un terrain en pente exposé aux intempéries et sont lessivées par les eaux de fonte une fois le printemps revenu.

Vers un métier d'avenir!

Peu après l'obligation du raccordement des wc au tout à l'égout, le métier, peu envié de vidangeur a en partie disparu. Par ailleurs, certains plombiers se sont

spécialisés pour devenir des installateurs sanitaires.

Pour installer des toilettes à compost dans un bâtiment, il faut avoir une vue d'ensemble qu'actuellement seul l'architecte possède. Si l'on se sent d'un tempérament débrouillard, que l'on est créatif et inventif pour solutionner toutes sortes de casse-têtes de géométrie à trois dimensions et que l'on est un peu touche-à-tout, c'est possible. Il s'agit surtout de bien comprendre le fonctionnement général, de saisir les problématiques de la ventilation, du tirage, du compostage, de l'aménagement des salles-de-bain et des wc sans oublier l'installation des composteurs. Bref, comme il n'existe actuellement aucune formation, les autodidactes qui ont la curiosité, mais surtout qui aiment relever des défis auront, à n'en pas douter, la part belle ces prochaines années.

Christophe Ogi
Architecte HES, ECO-BIO



Pour la constitution de notre dossier, nous nous sommes notamment tourné vers Monsieur **Michel Freiholz**, concepteur et consultant passionné, depuis plus de 30 ans, de systèmes de toilettes à compostage. De profession, constructeur de machines industrielles puis chef technicien pour la logistique de l'hôpital de la Vallée de Joux, notre jeune retraité s'est maintenant spécialisé dans ce domaine. En constatant qu'il y avait sur le marché quantité de systèmes de toilettes à compostage demandant surveillance et entretien fréquent, il décide de se pencher sérieusement sur la question. Au final, son système ne nécessite qu'un service de 30 minutes par an et un entretien minimum tous les deux ans. A la demande, il développe, conseille, informe et suit aimablement ce type de projets dans toute la Suisse romande. Qu'il soit par ces quelques lignes encore une fois remercié pour sa précieuse aide.

Références:

Lectures pour approfondir le sujet...

- Julie Taisson, *Filtres à roseaux & toilettes sèches*, éditions Eyrolles, 2011
- Patricia Beucher, *Construire des toilettes sèches à compost*, éditions Ulmer, 2017
- Christophe Elain, *Un petit coin pour soulager la planète*, éditions Eauphilane, 2009
- Eric Sabot, *La pratique du compost et des toilettes sèches*, éditions La maison autonome, 2005

Autre références utilisées:

- Françoise et Olivier Guisan, *Rêver, réaliser, partager; notre maison écologique*, éditions Publi-libris, 2006 (p.125)
- Thomas Schmitz-Günther, *Eco-logis, la maison à vivre*, éditions Könemann, 1999 (p.369)
- Article: Architecture intérieure crée, 2005, Les wc, 2000ans d'histoire (p.128)
- Compte rendu de nos visites ECO-BIO: La maison Clé de Sol à Vevey, la maison Nagel à Chaumont, le Green Office à Givisier, la coopérative Equilibre à Cressy et quelques autres...
- Notes tirées de la conférence d'Emanuelle Bigot organisée par *La Maison Nature* en janvier 2014
- Site internet: www.plastiqua.ch
- Site internet: www.1metre3.ch
- Site internet: www.biocapi.ch

Remerciements:

Nos remerciements s'adressent en priorité à *M. Michel Freiholz*, éminent spécialiste et consultant incontournable pour la Suisse romande en matière de toilettes à compost, pour toutes ses explications et retours d'expériences.

Merci également à M. Eric Cros et à l'entreprise *Plastiqua SA* à Genève qui nous ont ouvert leurs portes afin de nous permettre de visiter leurs ateliers pendant la fabrication d'une cuve.



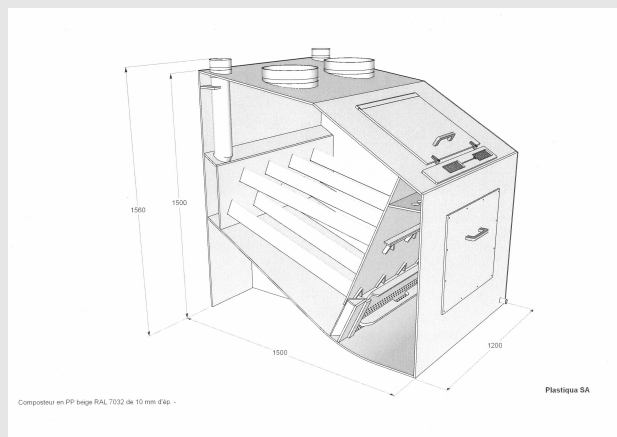
Annexe 1 :

Conception pragmatique

Il n'existe actuellement aucun métier du bâtiment, hormis le métier d'architecte pour concevoir, adapter ou réaliser une installation complète de toilettes à compostage. Pourtant, certaines questions doivent être prises en compte dès l'origine d'un projet si l'on ne veut pas s'exposer à un dysfonctionnement du système. Parmi ces questions, le dimensionnement de la cuve.

Celui-ci est fonction de la fréquence d'utilisation basée sur un cycle complet sur une période allant de 6 mois à une année. Ainsi, pour une villa de 4 à 5 personnes, on estime que 1.5 à 2 m³ sont nécessaires. Pour un refuge de montagne accessible au public, le dimensionnement se fera en fonction du passage mais pour une cabane d'altitude, 350 litres est un ordre de grandeur réaliste.

Enfin, l'un des aspects les plus cruciaux est la formation correcte du cône principal pour qu'il soit le plus adapté possible à la configuration du composteur. Le principe est de le fractionner au maximum pour qu'il puisse être abondamment ventilé. Pour cela, le nombre et la disposition des descentes arrivant dans la cuve a son importance. Avec un ou deux tubes, cela ne pose pas particulièrement de problèmes mais la chose se corse avec trois ou même quatre tubes. Parfois, il est plus sûr d'utiliser deux composteurs à deux entrées qui fonctionnent plutôt qu'un modèle unique à quatre entrées dont le cône adopte une mauvaise forme.



Dessin de la cuve Freiholz en axonométrie.

Humidité suffisante

Il est aussi très important que le composteur reste suffisamment humide pour que le procédé fonctionne convenablement. A cette fin, les urines contribuent à maintenir efficacement un taux d'humidité élevé. Le surplus qui s'évacue par un trop-plein peut être récupéré séparément et destiné à un autre usage. Le liquide au fond de la cuve, le "lixivia", n'a plus aucun rapport avec de l'urine, ni par sa couleur, ni par son odeur. Toutefois, trop concentrée, elle doit être diluée avec 50% d'eau pour former un engrais riche en phosphore d'excellente qualité.

Bonne ventilation

L'un des secrets de la conception réside dans la maîtrise du système de ventilation. Le principe est de provoquer une légère dépression par un phénomène dit de *Venturi* avec une section plus importante de la section de l'air sortant ($d \approx 125$ cm) que de l'air entrant ($d \approx 100$ cm). La cheminée formée par la colonne de chute est toutefois un inconvénient qui nécessite dans les installations sur plusieurs niveaux, l'apport d'une ventilation mécanique complémentaire pour éviter la remontée des odeurs. Attention toutefois, si une installation de deux wc sur un niveau garantit un tirage naturel suffisant, avec une installation sur deux niveaux, la perte de charge est plus importante et l'installation d'une ventilation forcée (mécanique) s'impose.

Pour des raisons d'économie, celle-ci peut toutefois être couplée avec interrupteur de la lumière, par exemple. Autre avantage des wc à sec par rapport aux wc traditionnels, la ventilation peut s'arrêter directement en quittant la pièce et ne nécessite donc pas de se prolonger pendant encore une dizaine de minutes.

Récupération de la chaleur

Au cours du processus, en se formant, le compost dégage de la chaleur. Avec un compostage rapide à 60° , la stérilisation du compost est assurée. Pourtant, dans le cas d'un compostage de wc, ce n'est pas le but recherché et la ventilation constante assure un compostage lent qui élève la température d'une dizaine de degré. Même avec un compostage à basse température, l'excédent de chaleur peut être récupéré à l'aide d'un échangeur de chaleur qui peut, par exemple, contribuer à chauffer l'eau chaude sanitaire de la maison ou tempérer l'air frais entrant. Les conditions météorologiques ou climatiques extérieures n'influencent pas véritablement le résultat hormis le ressenti d'un léger courant d'air entre les jambes en cas de tempête...

Qualité du compost

D'après de nombreuses analyses de laboratoires indépendants effectuées sur des composts de ce type, les résultats relatent le plus souvent "une qualité parfaite".

Pourtant, concernant l'utilisation de ce compost, la législation suisse en vigueur n'autorise pas son usage comme engrais pour les légumes du jardin. Pour éviter tout risque de contamination par des bactéries *Escherichia coli* notamment, un stockage en extérieur d'une période d'un à deux ans est nécessaire de sorte que vers, insectes, et champignons digèrent les résidus de médicaments, métaux lourds et autres polluants de notre époque.

Par ailleurs, de l'avis de l'anthroposophe Rudolf Steiner, bien que ce compost soit parfaitement utilisable comme engrais pour la production alimentaire, le cycle d'utilisation est trop court en terme de *bio-énergie*. Il est donc préférable d'en faire profiter arbres, arbustes et plantes d'ornement.

Lancer le processus

Une fois l'installation terminée, il convient d'ajouter une litière dans le composteur pour que le processus puisse débuter dès la première utilisation des toilettes. La

composition de cette litière, principalement bois et paille est aussi d'importance. Il est impératif que cette litière soit exempte de larves, d'œufs ou d'insectes. La décomposition doit s'opérer uniquement par les micro-organismes, c'est cela qui rend le procédé inodore. Le choix du bois (cellulose) est aussi primordial, sa fonction est d'apporter oxygène et carbone au mélange pour provoquer la réaction. Les déchets de bois rectifiés (BRF) ou la sciure de bois ne sont pas adaptés à cet usage. Les copeaux fins et aérés tels que ceux produits par le tronçonnage forestier sont idéals.

Une bonne litière adaptée formant un substrat homogène se compose idéalement d'écorces, de paille, de foin, de tourbe ou de feuilles mortes. La litière habille alors le fond du composteur sur une 20 aine de centimètres et tout le dispositif devient opérationnel.

Mouches et moucheron

La décomposition d'un compost de cuisine, avec ou sans couvercle, attire fatalement les moucheron. Qu'en est-il des toilettes à compost? En effet, la colonisation de la cuve par des insectes serait problématique, nombre de mouches voleraient constamment dans les wc... Pour éviter ce risque, toutes les admissions de l'air de ventilation sont protégées par des tamis fins additionnés de filtres protecteurs. En terme d'utilisation, il faut bien veiller à fermer systématiquement le couvercle après utilisation. Dans le cas d'un système de ventilation généralisé, l'air vicié des locaux humides ne passe pas directement au travers de la lunette mais par une entrée d'air latérale également pourvue d'un filtre pare insecte. Le débit d'air peut se régler à l'aide d'une molette. A noter surtout que le couvercle et la lunette doivent fermer hermétiquement; l'étanchéité est assurée par un joint en caoutchouc.

La maison ECO-BIO *Clé de Sol*, au-dessus de Vevey est pourvue de wc à composteur qui intègrent aussi l'arrivée des déchets de cuisine. Le mécanisme de broyage lacère les épilures qui se décomposent ainsi plus rapidement et interdit par la même occasion l'entrée aux nuisibles.

Peu ou pas d'entretien

Que faire après chaque utilisation? Réponse: Après avoir jeté le papier additionné d'une poignée de copeaux, rien! En cas de souillure importante, un nettoyage sporadique à l'eau et la brosse reste possible au moyen d'un flexible que l'on peut raccorder sur le robinet du lave-main. Le cône de cuvette en inox est amovible et peut être extrait facilement pour nettoyage. L'emploi d'un quelconque produit d'entretien tel que javel ou autre est à exclure. Ce serait catastrophique pour le bon fonctionnement de tout le système, notamment en détruisant les micro-organismes efficaces qui produisent le compost.

En cas de défaut

Comment être sûr que le système fonctionne bien? En général, s'il y a une odeur perceptible, c'est le signe d'un dysfonctionnement. Un vice de conception ou une mauvaise utilisation de l'installation peut heureusement aussi se corriger. Dans une installation prototype, une "maladie de jeunesse" n'est jamais à exclure mais ce n'est pas non plus une fatalité...

Annexe 2 :

Les principaux plastiques en bref:

La liste des plastiques, sans parler des résines, produits par l'industrie est bien longue mais pour mieux connaître ce matériau qui nous est pourtant si familier, voici une petite synthèse de ceux que nous côtoyons le plus souvent :

-PMMA ou polyméthacrylate de méthyle: Plus simplement le "Plexiglas" est un verre synthétique généralement utilisé dans la construction pour remplacer certains vitrages. (Couverture de véranda, couverture de piscine, garde-corps, vitrine ou paroi de douche...)

-PC ou polycarbonate: D'aspect divers, plus résistant mais généralement moins transparent, cet autre vitrage de synthèse se retrouve quasiment dans les mêmes applications que le PMMA.

-PVC ou Polyvinyle-Chlorate: Qu'il soit souple ou rigide, ce plastique est omniprésent dans notre environnement, des habits aux tuyaux de canalisations en passant par les rouleaux de "Scotch". A noter toutefois, sa grande toxicité en cas de combustion et la pollution de l'environnement qu'il génère en se dégradant.

-PP ou Polypropylène: Durable, lisse, solide et résistant aux fortes variations de températures, ce matériau est surtout employé par l'industrie et pour l'emballage mais en construction on le trouve pour la réalisation de joints tels que ceux des tubes en grès d'un puits-canadien, par exemple ou pour la réalisation de cuves pour toilettes à compostage. A l'abri du soleil, ce matériau se révèle extrêmement stable dans la durée.

-PE ou Polyéthylène: Rigide et résistant bien aux changements de température, très peu adhésif, ce plastique est idéal pour réaliser les drains ou les évacuations d'eaux usées. Très stable dans le temps, il ne se dégrade pas hormis une exposition au soleil, ce qui permet aussi d'en faire un usage dans le secteur alimentaire.

-PET ou Polyester: Plastique du quotidien, le PET sert à fabriquer des emballages et des habits mais ce qui fait son intérêt, c'est qu'il peut être recyclé facilement.

-ABS ou Acrylonitrile Butadiène Styrène: Bien connu des enfants, l'ABS est utilisé, entre autres pour la fabrication de jouets tel que les "LEGO", par exemple. Bien que cassant et jaunissant en vieillissant, dans la maison, on le retrouve bien-sûr dans la plupart des appareils électroniques ou électro-ménagers.

-PA ou Polyamide: Plus connu par l'appellation "nylon", ce plastique très résistant se retrouve dans l'industrie textile ou pour la fabrication de pièces industrielles.

-PS ou Polystyrène: Polymorphe, il permet aux maquettistes de réaliser de merveilleux modèles mais c'est surtout sous forme de billes expansées et compressées que l'on retrouve ce matériau d'isolation dans les constructions. Électrostatique, hautement inflammable, souvent additionné de polluants néfastes pour l'environnement et la santé (HBCD), son emploi généralisé reste très problématique.

Annexe 3 :

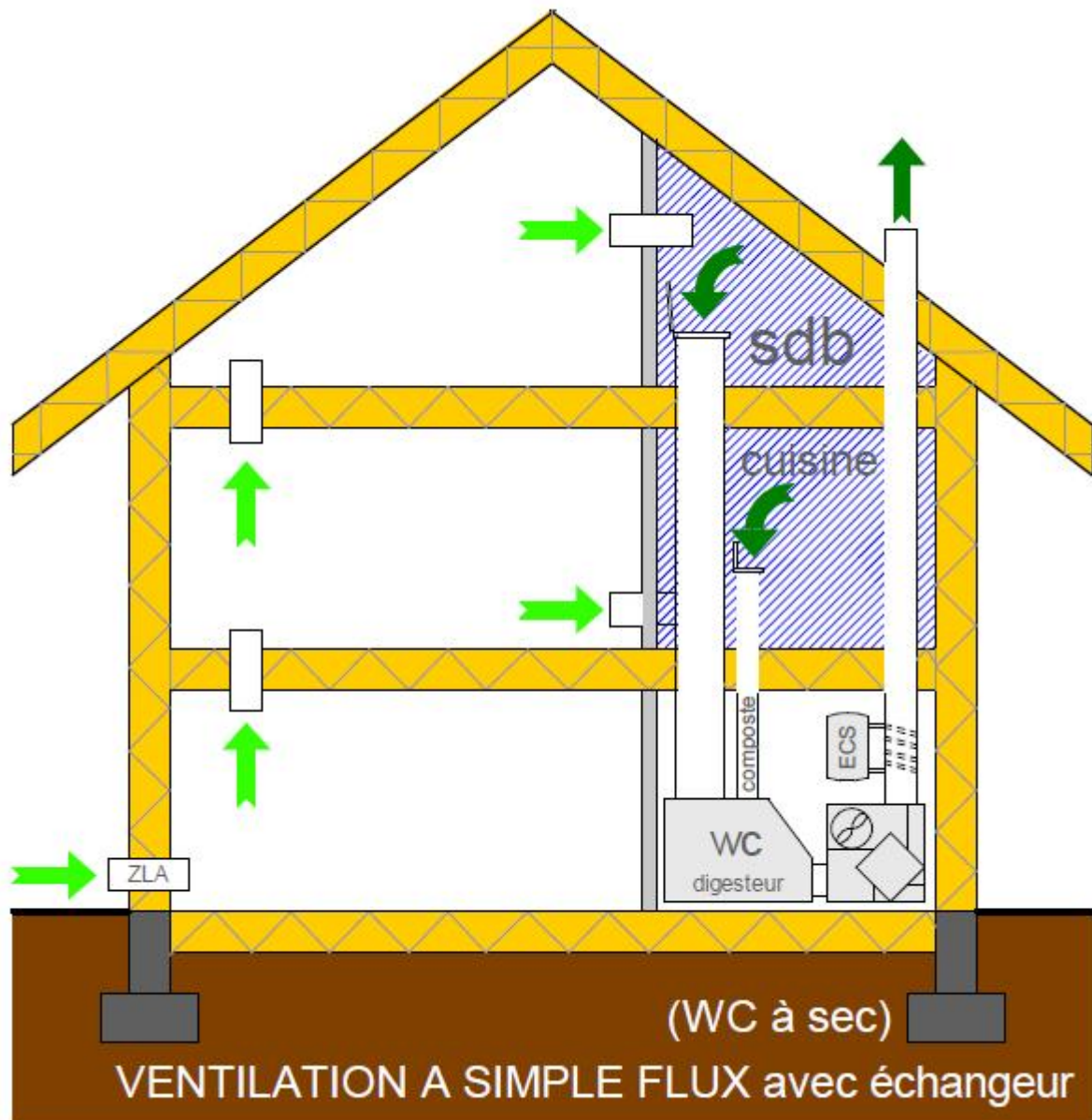


Schéma explicatif tiré de notre cours d'éco-construction illustrant le principe général de fonctionnement de toilettes à compost dans une maison écologique.