



VERS UN

ECCO

ASSAI-

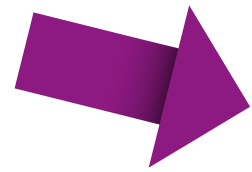
NISSE-

MENT

### La redécouverte du « petit coin »

Issu de systèmes simples ou high-tech, l'éco-assainissement génère des économies d'eau, une valorisation des rejets domestiques au profit de l'agriculture ou la production de biogaz. Sans oublier d'assurer l'essentiel : la protection de la santé, la préservation des milieux aquatiques et le confort des usagers.

cécile lepot



La politique de la chasse d'eau pratiquée en Occident depuis plus d'un siècle consiste à évacuer aussi loin que possible eaux grises et excréments par le biais des égouts. Le contraire en somme du tri sélectif pratiqué pour les ordures ménagères. Ces systèmes conventionnels d'assainissement collectif ont pourtant représenté un progrès en matière d'hygiène, de santé publique et de qualité des cours d'eau. Et la France est enviée pour les technologies de traitement des eaux qu'elle a mises au point et exporte à travers le monde. Néanmoins, cette approche a ses limites : consommation excessive d'eau potable, coût élevé à long terme pour le contribuable, risques environnementaux (eutrophisation) au regard de l'augmentation de la population et de l'urbanisation, gaspillage des matières premières. Les techniques alternatives d'éco-assainissement présentent plusieurs avantages, dont l'enrichissement des sols. Le lombricompost, par exemple, est un terreau de bel aspect

à l'odeur de sous-bois, riche en fertilisants et facile à épandre. Il remplace avantageusement les boues issues des stations d'épuration qui sont souvent polluées et pauvres en nutriments. Dans ce contexte, les toilettes sèches, issues de savoirs très anciens, africains ou orientaux, connaissent un succès grandissant et mobilisent à présent des moyens très modernes.

#### Un contexte mondial hétéroclite

Les antédiluviens petits coins au fond du jardin évoquent moins la nostalgie que la répulsion. Pourtant, la symbiose avec le milieu naturel a servi d'inspiration à des écrivains tel le Japonais Tanizaki Junichiro dans *Éloge de l'ombre* pour qui les lieux d'aisance à l'abri des étoiles et de la végétation font partie d'un art de vivre ancestral. Ce besoin de proximité et d'interaction avec les

forces de la nature est une revendication portée par quelques auteurs à la fibre écologiste ou contestataire. La réalité d'aujourd'hui à l'échelle de la planète est malheureusement plus triviale. Plus de 40 % de la population mondiale n'a toujours pas accès à des services sanitaires de base, comme l'atteste le rapport de l'ONU émis en 2008, Année internationale de l'assainissement. Plus d'un milliard de personnes défèquent encore à l'air libre. Ce sont les femmes et les enfants qui en souffrent le plus. Une affaire de dignité et un drame humain : 1,5 million d'enfants meurent chaque année des suites de diarrhées, conséquences directes de ces carences. Le coût économique, en perte de journées de productivité et en soins de santé, est évalué pour la période 2010-2015 à 66 milliards de dollars, qui pourraient être épargnés. Certaines régions maintiennent

pourtant des techniques traditionnelles avec un certain succès et des études ont été consacrées à des dispositifs remarquables au Mali, chez les Berbères marocains ou encore au Yémen. Les toilettes sèches yéménites dans des immeubles de plusieurs dizaines de mètres de haut exploitent le principe de la séparation des urines et des matières fécales, utilisées comme combustible. À raison d'une seule opération de maintenance tous les cinq à dix ans, elles ne présentent pas de dispersion de germes pathogènes, d'odeurs ou de mouches en dépit de la chaleur. En Occident, les premières toilettes sèches « modernes » sont apparues dans les pays scandinaves à la veille de la seconde guerre mondiale et à partir des années 1970 dans les parcs nationaux américains. Depuis, Suède, Norvège et Finlande sont restées pionnières dans ce domaine, y compris en logement collectif où les excréments sont exploités pour fabriquer du biogaz. Une ville de 12 000 habitants comme Tassum en Suède impose désormais l'installation de toilettes sèches familiales dans les nouvelles habitations pour l'obtention du permis de



construire. D'après EcoSan (Ecological Sanitation), la Chine, qui possède une véritable culture « fécopile », comptabilisait déjà en 2003 plus de 600 000 toilettes sèches à séparation (installées depuis 1997) ainsi que 11 millions de latrines à biogaz en 2002. En France, les toilettes sèches se développent en logement individuel, avec, depuis l'arrêté du 7 septembre 2009, un début frileux de reconnaissance administrative assortie de restrictions. Elles sont présentes aussi dans les campings, sur les lieux publics isolés, lors de festivals ou sur des campements provisoires pour les gens du voyage. Cependant les exemples d'immeubles collectifs équipés de tels dispositifs y font encore défaut ! Précisons que chaque appartement doit disposer, à la verticale de chaque cuvette, de sa propre chute (qui s'additionne en terme d'encombrement avec celles des étages inférieurs) et que son diamètre est de 30 cm. Sans oublier le local de stockage. Ces contraintes de place sont à prendre en compte – même si l'absence du bruit généré habituellement par la chasse d'eau réduit l'encombrement des doublages.

### Une multitude de solutions adaptées

Au cours des formations et des voyages d'études qu'elle organise, l'association de promotion des techniques et pratiques

d'assainissement écologique Toilettes du monde relève un éventail de solutions d'assainissement particulièrement large en fonction des pays. Entre nouvelles recherches, développement commercial autour de produits manufacturés, observation pratique et attente d'agrément, les toilettes sèches – qui ne sont qu'un des maillons de la chaîne – n'ont pas fini d'évoluer. Elles couvrent en effet de très nombreux dispositifs qui se répartissent tout d'abord en deux grandes familles : les toilettes à séparation des urines et les toilettes à compost mêlant urines et fèces. Le compostage est continu (vidanges peu fréquentes) ou discontinu (stockage court). Dans le premier cas, le composteur est intégré sous le siège ou sous le local (composteur à gros volume). Dans le second, un simple seau recueille les matières fraîches qu'il faut transférer fréquemment sur une aire de compostage. Ce dispositif sommaire ne nécessite pas de système de ventilation et utilise une litière dite biomâtrisée (sciure et copeaux de bois). Son coût est faible. En revanche, les toilettes à compostage continu sont

souvent des modèles manufacturés associant siège, chambre de compostage avec brassage des matières, système de ventilation, évaporation des liquides (éléments chauffants) et bac de finition du compost. Selon TDM, le coût d'un modèle compact, électrique ou mécanique, varie de 1 100 à 2 450 euros : SunMar d'Ecolette, Biolet d'Ecosud, Envirolet... Celui d'un composteur à gros volume varie de 1 000 à 4 450 euros : SunMar, Envirolet, Biolan, Compostera, Terra Nova... Certains d'entre eux peuvent se passer de vidange durant vingt ans ! Les toilettes à séparation des urines reposent sur un tri à la source (cuvette spécifique reliée à un double réceptacle) ou sur un dispositif gravitaire. Le coût d'un modèle de séparation à la source varie de 80 euros le siège (hors stockage) à 1 500 euros le modèle compact Naturum de Biolan.

### Des toilettes sèches publiques à lombricompostage

La société Écosphère Technologies développe pour de nombreux sites naturels des toilettes sèches publiques équipées d'un système breveté de séparation des urines et des matières solides (matière fécale et papier toilettes) par le biais d'un tapis roulant incliné. Ce dernier est actionné par renvois mécaniques, d'un simple coup de pédale après chaque utilisation. Les urines s'écoulent par gravité vers un bac récepteur avant d'être infiltrées dans le sol via une tranchée d'épandage. Cette séparation convient aux vers de terre *Aesenia foetida* qui craignent l'ammoniac. Ces derniers pénètrent dans les matières fécales en y faisant entrer de l'oxygène évitant les fermentations anaérobies malodorantes. Les bactéries de leur tube digestif se nourrissent des fèces et produisent alors du gaz carbonique, de la vapeur d'eau et de l'humus, progressivement débarrassé des germes pathogènes. Un dispositif de récupération des eaux de pluie assure la ré-humidification de la matière tout au long du processus. Le terreau obtenu représente alors seulement 20 à 30 % de la masse de départ et doit être évacué tous les cinq à quinze ans par épandage aux alentours. Différents dispositifs de dépression sont mis en œuvre – sous l'effet du soleil, du vent et/ou d'une cheminée de ventilation – pour aspirer l'air dans la cuvette et éviter les odeurs (notamment des résidus présents sur le tapis). Une fenêtre au ras du sol dispense un éclairage rasant maintenant dans l'ombre le tuyau de descente et le tapis roulant.

### Des toilettes sèches publiques en altitude

Les toilettes sèches en altitude permettent non seulement de résoudre les problèmes d'alimentation en eau mais également ceux liés au gel en hiver. Mais les lombrics *Aesenia foetida* ne peuvent œuvrer à des températures très froides. Pour la haute montagne, Écosphère Technologies a donc mis au point une technologie de mise en sacs automatique des matières fécales et des papiers toilette. Les matières solides tombent dans des sacs disposés en « quartier » à l'intérieur d'un manège de stockage qui tourne lentement lorsque l'utilisateur des toilettes appuie sur la pédale. Les sacs en géotextile, à la fois résistants et poreux, sont exposés à un petit ventilateur centrifuge de très faible puissance. En séchant, les matières fécales et les papiers perdent environ 50 % de leur volume, l'essentiel de leur poids, leur mauvaise odeur et de nombreux germes pathogènes. Ensuite il



Modèle manufacturé Separett à séparation des urines et des fèces, à la source.



Toilettes publiques Saniverte® d'Écosphère Technologies.



Les toilettes à séparation des urines par gravitation Ecodomeo – à l'aide d'un tapis roulant – sont destinées aux réalisations privées et fonctionnent sur le même principe que les Saniverte® d'Écosphère Technologies.

est possible, au choix : d'incinérer ces sacs à proximité du refuge ou de les transporter vers des sites de (lombri)compostage ou de traitement des ordures ménagères. Le local peut être alimenté par des cellules photovoltaïques.

### Géo-épuration et technologies à faible coût

Certains systèmes d'assainissement simples et bon marché, qui existent depuis longtemps, ne font pas l'objet d'agréments ni de développement commercial. La géo-épuration par exemple utilise, lorsque les caractéristiques du terrain le permettent, les pouvoirs d'auto-épuration des sols pour traiter les effluents et les évacuer par infiltration ou évapotranspiration. Le projet « toutes eaux » Géoassev, mis en place au camping de Sérignan Plage dès 1965, fonctionne encore aujourd'hui. Il exploite la présence d'arbres, choisis pour leur forte capacité d'évaporation, au voisinage desquels circulent les drains. La géo-épuration par filtres d'écorces est une autre variante. Elle consiste à diriger les eaux grises directement vers des plantes/arbres existant dans le jardin. Autour de ces plantes, un trou de 30-40 centimètres est rempli d'écorces d'arbres à brasser et renouveler régulièrement. Ce système original ainsi que les dispositifs de lagunage (bassins plantés) réduisent la charge des stations d'épuration et sont le

complément naturel d'un système de toilettes sèches. Ces derniers permettent en effet de réduire le nombre de bassins successifs et de simplifier les processus de traitement souvent complexes et coûteux. Dans les pays en voie de développement, et sous réserve de se trouver à bonne distance de la nappe phréatique, on rencontre également l'arborloo. Celui-ci se compose d'une fosse non étanche de faible profondeur sur laquelle on dispose une dalle percée en béton, une cuvette et un cabanon. Lorsque la fosse est remplie (excréments et matière carbonée ajoutée), la dalle et le cabanon sont déplacés au-dessus d'une nouvelle fosse. Puis la première fosse est remblayée et un arbre planté. À noter également les possibilités de déshydratation solaire très intéressantes dans les pays chauds.

### Perspectives et réticences

L'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K) sont des nutriments essentiels à notre agriculture. Les engrais azotés sont fabriqués à partir de l'azote



La phytoremédiation utilise les capacités épuratoires de certaines plantes pour traiter les sols et les eaux souillées (eaux de ruissellement, eaux grises ou noires, boues). Le centre logistique de Louis Vuitton Malletier, à Cergy-Saint-Christophe dans le Val-d'Oise, traite ses eaux usées via des Jardins Filtrants® (Phytorestore). Voir EcologiK n° 07, p. 40-46 et n° 12 p. 98.

atmosphérique moyennant une grande quantité d'énergie. Les engrais phosphatés sont obtenus à partir de minerais dont les stocks mondiaux auront probablement disparu d'ici soixante ans. Or les excréments contiennent tous les microéléments nécessaires à la croissance des plantes. D'après EcoSan, la production annuelle de selles d'une personne serait d'environ 50 kilogrammes (21 kilogrammes de matière sèche), contenant 0,55 kilogramme d'azote, 0,18 kilogramme de phosphore et 0,37 kilogramme de potasse. Après la destruction des germes pathogènes, la matière qui en résulte peut être répandue pour enrichir les sols. La production annuelle d'urine d'un adulte serait d'environ 400 litres contenant 4,0 kilogramme d'azote, 0,4 kilogramme de phosphore et 0,9 kilogramme de potasse. Ces nutriments se présentent sous la forme idéale pour être utilisés par les plantes. Ils s'y trouvent en quantité plus appropriée que dans les engrais chimiques. Des études menées en Suède ont montré que la production d'urine du pays correspondrait à 15 % de la consommation annuelle des engrais minéraux. Elle ne pourra donc jamais les remplacer totalement. Relativement stérile, elle se conserve dans des réservoirs fermés ou des bidons. Elle peut être utilisée directement par le producteur ou collectée pour un usage chez des fermiers. Elle se présente sous sa forme liquide originelle (à diluer dans le cas d'un contact direct avec les plantes) mais également sous une forme solide après déshydratation. Les principaux obstacles à l'emploi d'urines et fèces pour fertiliser les sols

sont culturels et comportementaux. L'UNICEF note que suite à un programme gouvernemental indien ayant fourni des latrines à proximité de leurs maisons à trente-trois familles du village de Bahtarai, les habitants ont préféré dans leur majorité maintenir leur vieille habitude de se soulager directement dans les champs, malgré les risques de contamination. Difficile donc de remettre en cause les us et coutumes, au profit de nouvelles techniques qui demandent vigilance et rigueur à l'image de toute pratique agricole. Des réticences du même ordre existent aussi en France où les questions associées au mot de Cambronne renvoient comme ailleurs à un solide tabou. Les qualificatifs péjoratifs sont nombreux et réducteurs pour aborder un domaine si essentiel à la vie. Qui se pose réellement la question de savoir ce que deviennent nos productions quotidiennes ? Les écologistes cherchent justement à se réapproprié un concept : celui qui consiste à rendre à la terre ce qui lui a été prélevé. Une proximité réjouissante qui bouscule l'ordre établi. Beaucoup d'idées reçues freinent également la diffusion de telles pratiques : sauf dysfonctionnement, une toilette sèche ne sent pas mauvais. Bien qu'elle prenne souvent place dans un pittoresque cabanon, bricolé voire rudimentaire, elle peut tout aussi bien intégrer un espace design. Autre surprise : le public, déjà sensibilisé ou intrigué par le mode d'emploi judicieusement affiché, aurait tendance à respecter davantage les lieux. ♿

#### Lexique

**Rejets domestiques** : urines, fèces, eaux grises, résidus organiques et inorganiques ménagers, déchets de jardin.

**Eaux usées domestiques** : eaux grises et eaux vannes.

**Eaux grises** : eau de bain/douche, de lavage et de cuisine.

**Eaux vannes** : urine, fèces et chasse d'eau.

**Matière organique** : matière carbonée et biodégradable produite par des êtres vivants, végétaux, animaux ou micro-organismes.

Voir carnet d'adresses p. 130