

Divine urine – source fertile

... et quelques précisions



Texte tiré de l'article « Divine urine – source fertile » paru dans la revue *La Maison Écologique*, Editions *Nature et Progrès*, Bruxelles vol.45, juin-juillet 2008.

Par Joseph Országh

Une démarche environnementale à reculons

En lisant l'article de Julie Barbeillon dans le numéro 45 de la revue *La Maison Écologique*, le lecteur pourrait avoir des idées incomplètes, voire erronées concernant l'utilisation des toilettes sèches.

Quand on a fait le tour du problème au point de vue scientifique, on découvre des données surprenantes à propos des différentes toilettes sèches proposées au public. Après avoir admis le caractère polluant des WC à chasse, je pense qu'il convient d'aller jusqu'au bout de la logique environnementale et examiner *les impacts réels* des solutions techniques proposées. Notre intervention n'a qu'un objectif: préciser les impacts environnementaux.

Il y a un certain parallélisme entre la mise au point des toilettes sèches et la [valorisation énergétique de la biomasse](#)¹ (y compris les bio-carburants). Après la première approche où tout paraît merveilleux, devant les données supplémentaires, il convient d'adapter sa vision aux réalités plus complexes. L'usage d'une toilette sèche à séparation ainsi que la combustion inconsidérée de la biomasse est sans doute un premier pas dans la bonne direction, mais insuffisant pour un monde de développement durable. S'arrêter au premier pas risque de faire une sorte d'obstruction de la démarche vers une conscience écologique élargie.

Ils sous-estiment tous, sans exception, l'importance vitale, de la restauration de la biosphère par la fixation de l'humus dans le sol. C'est ce qui va conditionner la survie de l'humanité sur cette planète bleue. Il n'y a pas de production alimentaire durable dans le monde sans gestion durable de nos eaux usées.

Un peu d'histoire

Quand, lors des Journées Information de l'Eau (JIE), organisées par l'École Polytechnique de Poitiers en 1996, j'ai exposé l'écobilan catastrophique du W-C à chasse et de l'épuration collective, le président de la séance plénière a fait justement remarquer le caractère « utopique » de mes propos. « Il faudrait mettre le canon d'un fusil dans le dos d'un Français pour l'obliger à se mettre sur une toilette sèche! » - disait-il, tout en précisant que *théoriquement et scientifiquement* j'avais raison. Au nom du pragmatisme et du sens des réalités, on a envoyé mes propositions à l'oubliette. Pourtant, de l'ensemble des exposés il ressortait clairement que la politique de l'eau avec les solutions techniques proposées aboutissait à un impasse.

Si, en matière de toilettes sèches, la position des collègues universitaires n'a guère évolué depuis 1996, le public semble s'intéresser de plus en plus à leur usage. Nombreux sont les Français qui les utilisent – souvent contre l'avis défavorable des autorités. Les mentalités évoluent donc et, comme bien souvent au cours de l'histoire, les universitaires, les décideurs politiques et économiques finissent aussi par suivre la partie la plus éclairée du public. C'est à ce prix que les utopies d'aujourd'hui deviennent des réalités de demain.

¹ Lien : <http://www.eautarcie.org/07a.html>



Déjà il y a plus de 20 ans, François Tanguay, dans son *Petit manuel de l'auto-construction* a fait le procès du WC à chasse en insistant sur le gaspillage d'eau et la pollution. Pourtant, l'essentiel des nuisances des WC se trouve ailleurs... A peu près à la même époque, j'ai lancé un nouveau type de toilette sèche que j'ai baptisée toilette à litière biomaitrisée, mieux connue sous l'abréviation TLB ([BLT dans les pays anglophones](#)²). L'idée de cette dénomination m'est venue lors d'un colloque scientifique organisé par l'École d'Agriculture d'Ath (en Belgique) en 1994 où l'on parlait d'élevages *sur litière biomaitrisée*. J'ai réalisé que la toilette que je venais de lancer fonctionnait suivant le même principe que ces élevages. Il s'agissait de la greffe moléculaire de l'urée sur les polymères celluloseux qui constitue la première étape de la formation de l'humus.

A moins que je me trompe, je suis resté seul à prendre en considération cet aspect scientifique de la pédogenèse, la formation des sols, *en rapport avec nos déjections*. Si, dans les milieux des spécialistes on admet (et encore...) ce principe pour les déjections animales, lorsqu'on passe aux déjections humaines, les mêmes principes scientifiques ne sont plus de mise. Avec cette découverte *nous tenons la clef* de la maîtrise absolue de la pollution par les nitrates et aussi celle de nos problèmes d'eau dans le monde. Il est vraiment navrant de constater que personne ne semble vouloir aller dans le sens de *la réunion de la biomasse animale et végétale* pour la régénération de nos écosystèmes.

Lors d'une rencontre organisée en 2002 par un architecte bruxellois avec des spécialistes danois des toilettes sèches, une discussion vive s'est développée à propos de la réunion ou de la séparation de l'urine et des fèces. L'argument du genre « les animaux dans la nature urinent et défèquent à des endroits différents » ne tient évidemment pas la route dans une discussion scientifique; « le pouvoir fertilisant de l'urine récolté séparément » non plus. Après plusieurs heures de discussion, les collègues universitaires danois ont fini par admettre la validité scientifique de mon argumentation. Ce n'est pas pour autant qu'ils aient abandonné l'idée de promouvoir l'usage des toilettes à séparation.

Savoir ce que l'on veut...

L'enfer est pavé de bonnes intentions. La critique formulée par les collègues danois à l'encontre de la TLB était basée sur le caractère « contraignant » de son usage. Je cite leur conclusion: « En attendant que le public ait suffisamment de motivation pour gérer une TLB, la toilette à séparation constitue une bonne solution intermédiaire. »

Je suis prêt à admettre que vidanger tous les deux ou trois jours une toilette, voire même tous les jours, peut constituer une contrainte que tout le monde n'accepte pas. Ce que je n'accepte par contre absolument pas est que les collègues universitaires refusent toute recherche pour la mise au point d'une toilette sèche fonctionnant sur le principe de la TLB – le seul principe garantissant la gestion durable de nos déjections. Pourtant, sur le site www.eautarcie.org, j'ai esquissé plusieurs pistes à suivre pour insérer l'azote et le phosphore de nos déjections dans le cycle de formation des sols.

Argumenter sur le fait que l'usage des toilettes à séparation s'étend en Allemagne et dans les pays scandinaves ne signifie nullement que cette démarche soit juste. La combustion des pellets de bois et la fabrication des biocarburants s'étend aussi, alors qu'il est facile de montrer qu'il s'agit, dans les

² Lien : <http://www.eautarcie.org/en/05c.html>



deux cas, d'une [véritable atteinte à la biosphère](#) ³ et d'une aggravation des effets climatiques, sans parler d'autres problèmes posés.

L'idée de la séparation est venue du souci d'espacer les vidanges. Pour ce faire, il a fallu résoudre le problème soulevé précisément par la séparation, à savoir : le problème des odeurs. On a donc mis au point des systèmes ingénieux – et fort coûteux – de ventilation forcée et de dessèchement des fèces.

Quant à la TLB, la maîtrise des odeurs se fait sans artifice technique. Grâce à la présence de l'urine dans la toilette, la cellulose végétale de la litière peut bloquer les réactions enzymatiques générant les odeurs. La simplicité élémentaire est sans aucun doute le défaut majeur de cette toilette. Plus une solution technique est compliquée et chère, plus elle a du succès. Même si elle est inefficace. Les solutions simples et bon marché sont renvoyées d'un revers de main. Il est tout à fait évident que l'usage des TLB pose une série de problèmes pratiquement insolubles dans les immeubles à appartements. Même dans les habitations familiales en zones rurales et péri-urbaines l'écrasante majorité de la population n'est pas prête à abandonner l'usage des WC à chasse. Il n'en est pas moins vrai que, aussi bien en zones urbaines qu'en zones rurales, des solutions existent pour appliquer le principe de la TLB. Pour en savoir plus, il suffit de regarder la vidéo intitulé « SAINECO » à la page d'accueil du site www.eautarcie.org.

Lorsqu'on connaît les conséquences environnementales, le choix entre le *principe de la TLB* et la séparation de l'urine est une question de motivation pour la protection de l'environnement. Pour voir plus clair dans ce débat, il faut connaître les impacts de chaque type de toilette.

Les impacts environnementaux

Pendant le stockage, l'uréase, un enzyme toujours présent dans l'urine, hydrolyse l'urée (carbamide) pour donner des ions d'ammonium et du dioxyde de carbone. Au contact de l'air (par exemple au moment de l'épandage et après), un phénomène d'oxydation a lieu qui produit finalement du nitrate d'ammonium, mais aussi des ions nitrites, particulièrement toxiques dans l'environnement. Le nitrate d'ammonium est un engrais chimique courant. Sa présence massive dans l'urine stockée explique son « pouvoir fertilisant », avec ses avantages (rendements agricoles élevés) et ses inconvénients (pollution par les nitrates, par les nitrites et les ions d'ammonium, la destruction de l'humus – donc de la structure – du sol).

Tout jardinier sait que l'urine ne peut pas être utilisée pure aux pieds des plantes sous peine de brûlure des racines. Même les fabricants des toilettes à séparation recommandent sa dilution au moins 8 fois avant l'utilisation dans le jardin. Cette dilution annule partiellement les économies d'eau annoncées réalisables grâce aux toilettes à séparation.

L'épandage de l'urine crée exactement les mêmes conditions que celui du lisier d'élevage. Pendant de longues années, la valorisation agricole du lisier a fait l'objet des débats contradictoires entre éleveurs, agriculteurs et défenseurs de l'environnement. Nul ne conteste à présent le caractère polluant de cette pratique. Le législateur a fini par trancher la question en imposant une limite qui tourne autour de 200 kg d'azote (N) à l'hectare qu'on peut épandre annuellement sur une terre de culture, pas plus. Depuis lors, les éleveurs ont du mal à trouver des terres pouvant recevoir les effluents d'élevage, tandis que certains agriculteurs et surtout les

³ Lien : <http://www.eautarcie.org/07a.html>



défenseurs de l'environnement estiment que cette limite légale est encore trop élevée: la pollution continue...

Mais que vient faire dans ce débat la toilette sèche? A partir de la composition moyenne des déjections humaines, on peut aisément calculer la quantité d'azote (N) produit par une personne. Cette valeur se situe aux environs de 5 kg d'azote (N) par an par personne ⁴. Il s'agit évidemment d'une valeur moyenne qui dépend fortement de l'alimentation. Une personne à alimentation carnée en rejettera bien plus qu'un végétarien. On sait également que quatre cinquièmes de l'azote de nos déjections se trouve précisément dans l'urine.

Pour respecter les normes européennes, l'épandage des effluents d'une toilette à séparation nécessitera une superficie d'environ 250 m² par personne. Une famille de 4 personnes devrait donc disposer d'un jardin de 1.000 m² (10 ares)⁵, rarement disponible autour des maisons familiales urbaines. L'épandage dans un plus petit jardin enfreint la loi et pollue l'environnement. Même dans un jardin suffisamment grand, on peut soupçonner une pollution.

Le problème principal n'est même pas la pollution. La matière organique de nos déjections *n'est pas un déchet dont il faut se débarrasser à tout prix*. Elle fait partie de l'écosystème qui fournit notre alimentation. La reconduction de cette matière précieuse passe obligatoirement par un système correct de compostage. Celui-ci se fait en présence d'une grande quantité de cellulose végétale, pour fixer le rapport carbone/azote (C/N) à 60. De plus, la matière azotée de la biomasse « animale » (nos déjections en font partie) doit entrer en contact avec les polymères cellulosiques dès leur émission. En tout cas, avant l'action des différents enzymes qui minéralisent l'azote et le phosphore (et dégagent les odeurs). *Le stockage de l'urine soustrait l'azote organique du processus de formation de l'humus. La nuisance majeure des WC, mais aussi celle des toilettes à séparation n'est même pas la pollution, mais la destruction de cette matière organique et sa soustraction aux grands cycles naturels.*

Un autre impact environnemental des toilettes à séparation est la consommation d'énergie électrique pour assurer la ventilation et parfois pour le séchage des fèces. Les promoteurs de ces toilettes appellent volontiers « compost » les fèces desséchées, ce qui en dit long sur l'étendue de leur ignorance en matière de pédogenèse.

Nos déjections: quantité « négligeable »?

On argumente souvent sur la prédominance de la pollution azotée agricole par rapport à celle issues des ménages. Dans certains cas, cette argumentation est valable. A l'échelle planétaire ce n'est plus vrai.

Une étude publiée en 2000 à l'Université de Louvain en Belgique ⁶ cite une donnée de base d'une importance capitale : l'azote contenu dans les déjections de l'humanité représenterait un montant équivalent à 40 % de l'azote utilisé dans l'agriculture mondiale. En 2008, ce chiffre est probablement plus élevé. Dans la logique de développement durable, nous ne pouvons plus nous permettre le luxe de détruire la matière organique de nos déjections sous prétexte d'épuration

⁴ Remarque 2012-08-12 : La mise au point sur la quantité d'azote a été envoyée à la rédaction de la revue « La Maison Écologique » mais n'a pas été publiée.

⁵ Remarque 2012-08-12 : Le texte original portait des chiffres supérieurs à ceux-ci. La mise au point sur les superficies nécessaires a été envoyée à la rédaction de la revue « La Maison Écologique » mais n'a pas été publiée.

⁶ Bertagila M., Séminaire en pollution de l'environnement 1998-99. Université Catholique de Louvain (UCL en Belgique), Unité de Génie Biologique.



(même par les plantes) ou de « fertilisation » à la manière d'un engrais de synthèse ou de lisier. La toilette à séparation représente cette dernière option.

Chaque kilogramme de matière organique animale (humaine) et végétale est nécessaire pour le maintien de la structure humique des terres agricoles. Ce n'est même pas une question de fertilisation, mais du maintien tout court de cette activité qui nourrit l'humanité.

Principe de la TLB: chemin vers un monde durable

La situation est différente lorsqu'on applique le principe de la TLB, à savoir la réunion à la source de la matière organique azotée animale (humaine) et la matière carbonée végétale. L'urée et les autres composés organiques azotés sont directement fixés chimiquement sur la cellulose. Dès lors, les enzymes qui les minéraliseraient n'y ont plus accès. Pendant le compostage correct, l'azote et le phosphore de nos déjections, au lieu d'être transformés en engrais chimique et pollution, entrent dans le processus de formation de l'humus. Les pertes d'azote sont minimales, la pollution presque inexistante, même sous le tas de compost (lorsque correctement mené).

Dans les zones urbaines, pour appliquer le principe de la TLB, il ne faut pas nécessairement placer des toilettes sèches. Il suffit d'abandonner le système du tout à l'égout ⁷. Les effluents des toilettes à chasse économique collectés sélectivement à l'aide d'un réseau d'égouts séparés, peuvent servir à imprégner une litière cellulosique dans des installations collectives. Cette litière pourrait être faite de déchets verts urbains, des cartons d'emballage déchiquetés, de déchets de papiers souillés. Le cas échéant, on pourrait y associer aussi des déchets forestiers et même la partie fermentescible des ordures ménagères (40 - 45 % de la masse des déchets urbains). Le restant des déchets (notamment les matières plastiques) pourraient alors plus facilement être valorisé, même pour la production d'énergie. Au niveau de nos connaissances actuelles, l'application du principe de la TLB ⁸ semble être une option *incontournable* pour bâtir un monde durable. Dans un tel monde, ni l'épuration telle qu'on la pratique actuellement, ni les WC à chasse, ni les toilettes à séparation n'ont plus de place.

Joseph Országh

Mons, le 18 juin 2008

⁷ Remarque 2013-04-06 : la version originale du présent document recommandait la mise en place d'une toilette d'un type tout à fait nouveau: les [turbo-toilettes ou T-I](http://www.eautarcie.org/05c.html#cing) (voir <http://www.eautarcie.org/05c.html#cing>), sans la séparation de l'urine. Or, les expériences menées en Hongrie depuis 2011 pour la mise au point du chauffage des habitations par la chaleur du compostage des déjections humaines ont mis en évidence la nécessité d'ajouter un peu d'eau aux déjections. De ce fait, le concept de turbo-toilette a été abandonné au profit de toilettes (déjà commercialisées) à chasse économique ou des toilettes à micro-chasse.

⁸ C'est ce qui constitue la base du système que nous appelons [SAINECO](http://www.eautarcie.org/02a.html) (voir <http://www.eautarcie.org/02a.html>).