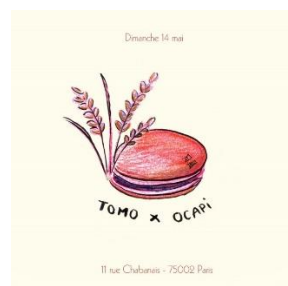


**Dimanche 14 mai 2023 :
des pâtisseries Dorayaki à la farine « Boucle d'or » : du blé fertilisé à l'urine**



La pâtisserie Tomo à Paris 2^e, qui a la spécificité de mixer des créations de la tradition du « Wagashi » japonais et de la Pâtisserie à la française, s'associe le dimanche 14 mai au [programme de recherche-action OCAPI](#) (Organisation des cycles Carbone, Azote, Phosphore dans les territoires) qui étudie l'utilisation de l'urine en agriculture en tant que fertilisants agricole, afin de proposer des pâtisseries issues d'une agriculture circulaire et durable. Pendant toute cette journée, les fameux Dorayaki - des sortes de pancakes japonais fourrés à la pâte de haricot rouge - produits par la pâtisserie Tomo, ne seront pas seulement bien ronds (et délicieux), ils seront aussi confectionnés avec une farine provenant de blé fertilisé avec des engrais issus de l'urine dans des champs tests en Île-de-France. Il s'agit d'une nouvelle étape clef dans le travail mené par les chercheurs du programme OCAPI porté par l'École des Ponts ParisTech et le LEESU (Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains). Ce projet bénéficie aussi du soutien de [l'association Circulus](#) qui cherche à favoriser la transition des systèmes alimentation/excrétion. L'enjeu de ce programme de recherche est de favoriser une transformation profonde de notre agriculture et de notre alimentation, dans une optique de sobriété, de résilience, de retour au sol des matières, de convivialité et de justice sociale.

Une alternative aux engrais de synthèse très polluants

Évidemment, les Dorayaki eux-mêmes ne contiendront pas d'urine ! Les fertilisants produits à partir de l'urine ont été mis dans la terre, pour fertiliser les champs qui ont fait pousser le blé. Avec l'aide l'association Circulus, ce blé a ensuite été moulu pour produire la farine utilisée dans la pâte des Dorayaki.

Les essais ont montré que l'urine humaine pouvait remplacer les engrais de synthèse, dont la production est polluante et dépendante du gaz fossile. De plus, le fait de collecter l'urine à la source permet de ne pas la mélanger aux eaux usées où elle devient une pollution dans nos rivières en stimulant la croissance des algues.

La production de fertilisant à partir d'urine humaine favorise une agriculture circulaire et durable, et permet de diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre (en comparaison avec le système actuel où nous utilisons des engrais de synthèse et urinons dans l'eau potable des toilettes).

Informations pratiques :

Pâtisserie Tomo

11, rue Chabanais 75002 Paris (métro : Pyramides ou Quatre-Septembre)

Quelques chiffres symboliques :

- Urine de 1 personne pendant un an = environ 500 m² de champs fertilisés.
- 25 millions de baguettes de pain pourraient être produites par jour avec la production d'urine de toute l'Île-de-France
- Comme les Stations de Traitement des Eaux Usées n'éliminent que 60% de l'azote des eaux usées, c'est comme si 4 millions de parisiens urinaient directement dans la Seine.
- Emission de gaz à effet de serre lié au système alimentation-excrétion divisé par 3 par la collecte de l'urine et sa valorisation dans un champ à moins de 100 km
- 20% de la consommation d'eau des foyers représentée par la chasse d'eau

Utilisation de l'urine en agriculture : mode d'emploi et enjeux écologiques



Photos des parcelles tests à Saclay (91) – fertilisation de champs de blé par la Chambre d'Agriculture, février 2022

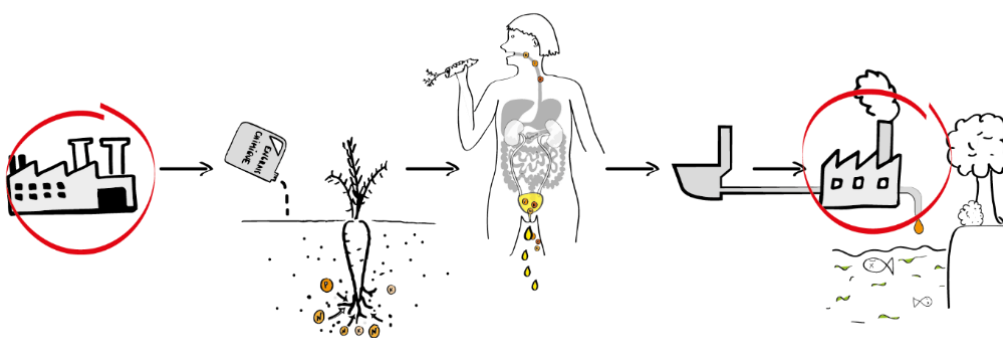
©Lucie Baron et Louise Raguet

Pourquoi utiliser l'urine humaine en agriculture ?

L'urine est riche en nutriments (azote, phosphore et potassium notamment), éléments essentiels à la croissance des plantes. Son utilisation comme fertilisant agricole permet d'assurer une agriculture soutenable, reposant sur des engrais locaux et renouvelables. Aujourd'hui, on enrichit les champs en azote et phosphore grâce à des engrais de synthèse et issus de ressources fossiles. La production de ces engrais est polluante, consomme beaucoup d'énergie et repose sur des ressources non renouvelables situées sur des continents éloignés (gaz naturel en Russie, mines de phosphate au Sahara occidental). C'est donc un enjeu de souveraineté alimentaire et d'indépendance vis-à-vis de ressources non renouvelables.

Aujourd'hui, chaque personne produit 1,3L d'urine par jour qui est diluée dans 150L d'eaux usées ! Il est donc très difficile de valoriser cet engrais, perdu dans les égouts. Pire, il devient source de pollution s'il n'est pas complètement traité en station d'épuration avant d'être rejeté dans les rivières. Or le procédé de traitement consomme aussi beaucoup d'énergie et repose sur des ressources fossiles. De plus, les stations d'épurations, même les plus performantes, ne parviennent pas à retirer tout l'azote et le phosphore des eaux usées.

En résumé, on a consommé autant d'énergie d'un côté pour fabriquer des engrais de synthèse, que de l'autre côté pour nettoyer l'urine des eaux usées. En outre, l'urine - à l'inverse des matières fécales - ne présente pas de risques sanitaires ce qui facilite sa collecte et son utilisation en agriculture.



Notre système « alimentation-excrétion » est actuellement linéaire, polluant et énergivore. Il repose d'un côté sur l'utilisation d'engrais de synthèse pour enrichir les sols en nutriments et de l'autre côté sur le traitement des eaux usées pour éliminer les nutriments issus de notre urine. On dépense autant d'énergie pour produire 1kg d'azote d'engrais chimique que pour détruire 1kg d'azote issu de notre urine, en station de traitement des eaux usées. © Louise Raguet

L'urine est-elle traitée avant d'être utilisée ?

Le stockage de l'urine pendant 1 à 6 mois, dans un contenant fermé hermétiquement, permet « l'auto-hygiénisation » de celle-ci et suffit à la transformer en un fertilisant utilisable en agriculture. Ces recommandations sont édictées par l'Organisation Mondiale de la Santé et le Stockholm Environment Institute. D'autres traitements peuvent être envisagés, notamment la stabilisation de l'urine, pour éviter la perte d'azote lors de l'épandage, ou encore la concentration pour enlever l'eau et diminuer le volume à stocker (engrais plus concentré).

03.05.2023

Et les matières fécales ?

Nos fèces sont aussi une ressource pour l'agriculture. Après compostage, elles constituent un fertilisant organique très riche, utile pour nourrir la microbiologie du sol, indispensable à sa fertilité. A petite échelle, l'Organisation Mondiale de la Santé recommande une maturation du compost pendant 2 ans pour garantir une utilisation sûre du point de vue sanitaire des matières fécales. A l'inverse, si les fèces sont mélangées dans l'eau des toilettes, les eaux usées se retrouvent contaminées par les micro-organismes pathogènes que peuvent véhiculer nos excréments. On retrouve ensuite les micro-organismes fécaux dans nos rivières, sources de nouvelles contaminations, ce qui nécessite des traitements lourds pour produire de l'eau potable, empêche la baignade ou oblige la fermeture de sites de conchyliculture (élevage d'huîtres et autres coquillages).

Les fèces peuvent être collectées indépendamment de la chasse d'eau, grâce aux toilettes sèches. Il existe des systèmes très simples avec copeaux de bois, mais aussi des systèmes plus élaborés qui peuvent être installés dans des immeubles et qui ne nécessitent pas de gestion de la part des utilisateurs (pas d'apports de copeaux et compostage *in-situ*).

Existe-t-il des projets de collecte d'urine à grande échelle en France ?

A titre d'exemple, le quartier Saint-Vincent-de-Paul dans le 14^{ème} arrondissement de Paris va être équipé entièrement d'un système de collecte séparatif des urines. Les 600 logements seront équipés de toilettes à séparation d'urine (avec chasse d'eau pour les fèces) permettant de collecter les urines de tous les habitants via un réseau dédié. L'urine sera ensuite transformée en engrais, grâce à une petite usine dans le quartier, puis utilisée par le service des espaces verts de la Ville de Paris.

En France, il existe de nombreux projets de logements, de bâtiments recevant du public ou de bureaux, proposant des toilettes alternatives permettant à la fois de gérer nos excréments de façon plus respectueuse de l'environnement et de produire des ressources. Dans les bâtiments publics, l'installation d'urinoirs sans eau – masculins et féminins - est une première étape relativement simple de mise en œuvre, qui peut permettre de collecter massivement le précieux fertilisant, comme l'a mis en place l'École des Ponts ParisTech dans un de ses bâtiments à Champs-sur-Marne (77). Enfin, grâce aux entreprises de toilettes sèches, les urines (et matières fécales) des festivals sont déjà collectées et valorisées depuis plus de 20 ans en France !

Et les résidus de médicaments ?

Les médicaments que nous ingérons peuvent se retrouver sous différentes formes dans notre urine. Ces produits, très peu concentrés, peuvent être dégradés dans le sol. Des recherches sont en cours pour vérifier que ces produits n'impactent pas les sols agricoles. Il est également possible de filtrer l'urine avec du charbon actif pour éliminer ces micropolluants avant application de l'urine. Cependant, il convient de comparer aux pratiques actuelles puisque les animaux d'élevage qui fournissent le fumier prennent aussi une grande diversité de médicaments sans que cela ne soit particulièrement traité. De plus, une partie des résidus pharmaceutiques de notre urine sont aujourd'hui déversés dans les rivières puisqu'ils ne sont pas spécifiquement traités en station de traitement des eaux usées. L'Organisation Mondiale de la Santé considère que le traitement des urines par simple stockage est une solution suffisante du point de vue sanitaire.

Contacts presse :

Agence Madamemonsieur Communication(s) :

Laurène Martin : 07 85 69 93 82

lmartin@madamemonsieur.agency

École des Ponts ParisTech :

Karima Chelbi : 01 64 15 34 17

karima.chelbi@enpc.fr

À PROPOS DE L'ÉCOLE DES PONTS PARISTECH :

L'École des Ponts ParisTech, grande école d'ingénieurs française créée en 1747, forme les futurs cadres dirigeants qui auront à relever les défis de la société durable du 21^e siècle.

Au-delà du génie civil et de l'aménagement du territoire, qui ont fait historiquement son prestige, l'École développe formations et recherche d'excellence liées aux enjeux de la transition écologique et de la responsabilité sociale.

Les 15 chaires d'enseignement et de recherche de l'École y sont entièrement consacrées, associant objets scientifique et technique, réalité économique et acceptabilité sociétale. L'École des Ponts ParisTech est membre fondateur de la ComUE Paris Est Sup, de PSE-École d'Économie de Paris et de ParisTech et est partenaire d'IP Paris (Institut Polytechnique de Paris), notamment au travers de Energy4Climate. Enfin, l'École est membre fondateur de l'alliance EELISA (European Engineering Learning Innovation and Science Alliance) qui réunit 9 établissements d'enseignement supérieur, dans 7 pays européens. Elle est également certifiée ISO 9001 : 2008.

POUR SUIVRE L'ACTUALITÉ DE L'ÉCOLE

 www.ecoledesponts.fr

 École des Ponts ParisTech