

Renaud de Looze

Préface de **Bastian Etter**

Postface d'**Antoine Bosse-Platière**

L'URINE DE L'OR LIQUIDE AU JARDIN

Guide pratique pour produire ses fruits et légumes
en utilisant les urines et composts locaux



Sommaire

Préface de Bastian Etter	6
Avant-propos	9
Questions fréquemment posées	11
Recette rapide	13
1 D'où vient l'idée de promouvoir l'utilisation de l'urine au potager ou en agriculture ?	15
20 ans d'expérimentations	16
De l'Humure liquide à l'or liquide	21
2 Or liquide et autres gisements issus du recyclage domestique, utiles pour le jardin	23
Nourrir le sol et nourrir les plantes	25
Le gisement en or noir, or bleu et or liquide	26
Quelle est la valeur agronomique du résultat final de notre digestion, que l'on retrouve dans l'urine et les fèces ?	27
L'urine a une valeur minérale supérieure à celle des fèces	28
L'urine est un « produit » très particulier	28
Pourtant, peu de médias en parlent, peu d'agronomes écrivent sur le sujet...	32
Le statut juridique de l'urine	33
Tableau 1 : Résidus domestiques recyclables au jardin	35
3 Urine et compost : mode d'emploi	37
L'urine et le compost sont complémentaires	38
Quels inconvénients à l'usage de l'urine en tant qu'engrais ?	40
Valeur agronomique	41
Tableau 2 : Composition moyenne de composts	44
Tableau 3 : Rapport C/N de différents produits organiques	45
Comment apporter l'urine aux plantes ?	46
Quelle production peut-on obtenir avec 1 l d'urine ?	54
Culture en pot	56
Tableau 4 : Dosage en litres d'urine pour les principaux végétaux consommés	57
Urine et BRF	61
L'uroponie	64
4 Évaluation de l'impact du sel contenu dans notre alimentation sur les plantes fertilisées à l'urine	67
Le sel contenu dans nos repas est-il « bon » pour les végétaux ?	68
Pourquoi notre instinct nous pousse-t-il à saler nos aliments ?	69

Tests de cultures en pot	70
Tableau 5 : Teneur des végétaux comestibles contenant le plus de sel (NaCl)	82
Tableau 6 : Moyenne des teneurs en sels des fruits et légumes usuels, par famille	83
5 Urinoirs collectifs : quels sont les végétaux capables de résister à des épandages fréquents d'urine ?	85
La collecte	86
L'utilisation : produire de la biomasse végétale	86
L'épandage comme un lisier ou purin animal	87
Quelles sont les plantes les mieux adaptées pour supporter des applications d'urines collectées ?	87
Ma sélection de plantes capables de survivre à des applications d'urine pure	88
Tableau 7 : Potentiel de recyclage d'urines collectées pour la production de spiruline, blette, canne de Provence, roseau phragmite, salicorne	97
D'autres végétaux à tester pour leur capacité de résistance et leur aptitude à se développer en culture saline et azotée	97
Équilibrage du milieu dans lequel sont implantés les végétaux	101
Conclusions	101
6 Vers l'autonomie alimentaire	105
Progression des capacités à nourrir sur 1 km ²	106
Quelle surface pour l'autonomie alimentaire végétarienne d'une personne, d'une famille, d'un village ?	106
Production de légumes pour un régime non végétarien	109
Cas pratique pour le jardinier débutant sur 100 m ²	110
Cas du jardinier confirmé sur 50 à 100 m ²	112
À l'échelle d'un village	112
Conclusion : recycler et produire sur une même surface	114
7 Compléments	119
Lexique	120
Adresses	121
Bibliographie	123
Annexe 1 : Les partenaires impliqués dans la démarche	125
Annexe 2 : Composition moyenne de résidus domestiques recyclables	132
Annexe 3 : Tests de dégradation de résidus médicamenteux, réalisés par l'institut Eawag	134
Annexe 4 : Teneurs moyennes en minéraux des fruits et légumes usuels	135
Postface d'Antoine Bosse-Platière	137

Préface

Fini le gaspillage, recyclons nos nutriments pour faire pousser des plantes !

Au fil des dernières décennies, nous avons réappris à recycler : aujourd'hui, il semble naturel de collecter les bouteilles séparément, de mettre de côté les journaux que nous avons lus, de trier les déchets de toute nature, afin de transformer le verre, le papier, le plastique ou d'autres matériaux usagés en matières premières destinées à être réutilisées. Certes, nous sommes en bonne voie dans le domaine de la récupération, mais il reste encore du chemin à parcourir pour recycler la totalité de nos déchets fermentescibles. Le déchet organique à recycler le plus simple et le plus accessible est encore largement méconnu : il s'agit de l'urine humaine, qui est un excellent engrais, comme le démontre Renaud de Looze dans ce livre.

On peut se demander pourquoi notre société a laissé autant de place aux engrais de synthèse, alors que les sources de nutriments pour les plantes sont si proches et si facilement exploitables. C'est sur cette thématique que je travaille depuis 10 ans en tant que chercheur à l'Eawag, l'Institut fédéral suisse des sciences et technologies de l'eau, à Zürich.

C'est un tabou culturel et hygiéniste, à l'origine de cette « urophobie », qui

nous a conduits à éliminer l'urine *via* des traitements coûteux et absurdes en polluant de l'eau propre. Mais aussi, ce qui a été appelé *urine blindness* (« cécité à l'urine ») s'inscrit dans la logique de cette société de consommation, avide de ressources et négligente de la boucle de restitution écologique.

Heureusement, nous sommes de plus en plus nombreux à être conscients de la nécessité de revenir vers les produits locaux afin de minimiser nos impacts environnementaux. Les études que nous avons menées à l'Eawag montrent qu'il est parfaitement possible de produire localement et abondamment des cultures vivrières avec notre résidu rénal. Nous ne sommes pas les seuls à travailler sur le sujet, de nombreux systèmes de valorisation d'urines se mettent en place partout dans le monde.

À Zürich, nous avons développé le procédé « Vuna », destiné à produire un engrais homologué, l'« Aurin », entièrement constitué d'urine. Le système, dimensionné pour traiter des volumes importants, est installé dans des bâtiments publics, gares, stades, etc. Il élimine totalement les pathogènes et les résidus médicamenteux contenus dans les urines. C'est pour promouvoir la



production et l'utilisation de cet engrais Aurin issu de recyclage que nous avons créé la société Vuna.

La production d'Aurin est adaptée à des zones densément peuplées, où les consommateurs ne sont pas cultivateurs mais deviennent les fournisseurs des nutriments nécessaires aux futures cultures.

Par contre, si vous-même produisez vos propres fruits et légumes à l'échelle d'un potager familial ou communautaire, nul besoin de passer par le procédé Vuna pour convertir l'urine en engrais. La recette pour fertiliser vos plantes, vous la tenez dans vos mains, grâce à ce livre. En effet, nous, qui développons des procédés de traitement à grande échelle, ne négligeons pas l'intérêt du recyclage « tout simple » à petite échelle pour les potagers individuels. La « basse » et la « haute » technologie, le recyclage individuel ou le traitement des urines

d'un bâtiment concourent à ce travail de recyclage jusque-là délaissé pour lequel nous communiquons et vulgarisons. C'est Renaud de Looze qui a su faire cette démonstration, pour rendre accessible à tous la réutilisation de l'urine au jardin, afin que cela ne soit pas uniquement une affaire de scientifiques ou de rêveurs. Ensemble, nous allons vaincre l'urophobie, pour un monde plus intelligent et plus vertueux.

Je vous souhaite une bonne fertilisation !

Bastian Etter

Recycleur de ressources
Chercheur-ingénieur à l'Eawag
(en Suisse), gérant de Vuna Sàrl
(www.vuna.ch)



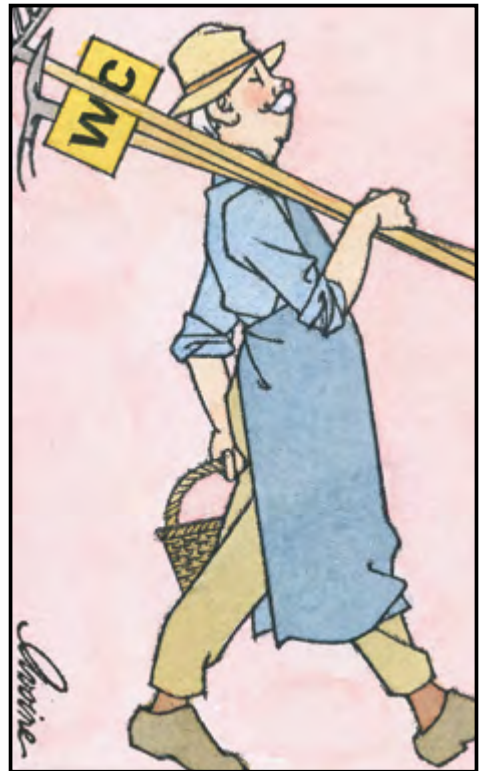
Carrés de potagers en zone urbaine.

Avant-propos

C'est en étudiant la valorisation des effluents organiques* liquides que j'avais constaté qu'il y avait peu d'information « grand public » en français sur l'utilisation de l'urine au jardin et en espaces verts. Ce livre, dont la première édition date de juin 2016, s'adresse aux jardiniers amateurs qui veulent faire pousser efficacement des plantes en recyclant. Il est en effet de bonne pratique de valoriser ses déchets domestiques sous forme de compost* ou de lombricompost*. Apportés au jardin, ce sont des amendements* organiques qui améliorent les qualités du sol, mais comme chacun peut s'en rendre compte, **cela n'est pas suffisant**. En les complétant par l'ajout d'urine en quantité précise, on fertilise. Et de cette façon, il est possible de faire pousser des fruits et des légumes de qualité en abondance. Amendements organiques et urine permettent à une famille ayant une petite surface de potager de produire une alimentation fraîche, saine et savoureuse composée de fruits et légumes, de féculents et d'oléagineux. Ce qui est vrai pour une famille l'est aussi pour des jardins communautaires, des restaurants, des maraîchers locaux, des espaces verts, des arboriculteurs, des producteurs de bois d'œuvre ou de chauffage...

Depuis la sortie de la première édition, j'ai eu le plaisir de constater que le

public – de tous âges – était réceptif à l'idée de recycler l'urine au jardin. Peu à peu, le livre a pris sa place dans les librairies, les bibliothèques, la presse, les réseaux sociaux, les jardins communautaires et les formations à la permaculture. De nombreux témoignages et photos me sont parvenus, ainsi que des interrogations pour lesquelles je n'avais pas de réponse immédiate. Il a fallu refaire des tests et des recherches



pour répondre à des questions très concrètes :

- Quelle récolte peut-on espérer en recyclant l'urine au jardin ?
- Comment fertiliser les plantes en pot ?
- Oui ou non, le sel contenu dans notre alimentation est-il un problème pour la fertilisation des plantes à l'urine ?
- Existe-t-il des plantes capables de résister à de fréquents épandages d'urines issues d'urinoirs collectifs ?

En conclusion : produire, consommer et recycler sont trop souvent « déconnectés ». Boucler la boucle permet

de faire des économies d'espace, de matières fertilisantes, de traitement antipollution, tout en produisant des végétaux. C'est aussi une pratique à la portée de tous pour rentrer dans le « **cercle** » **complexe de l'écologie** : les plantes nourrissent les animaux et les hommes ; en retour, l'ensemble de leurs excréments, gazeuses¹, liquides, solides nourrissent les plantes.

1. Les végétaux « recyclent » le CO₂ issu de notre respiration. En savoir plus : LANCE Claude, *Respiration et photosynthèse. Histoire et secrets d'une équation*, collection « Grenoble sciences », université Joseph-Fourier, éditions EDP sciences, Les Ulis, 2013.



Questions fréquemment posées

Pourquoi l'urine est-elle un engrais* ?

Nous consommons des protéines, d'origines végétale et animale ; ce sont des substances azotées. Notre corps renouvelle ses cellules en permanence et ne peut surstocker ces composants azotés, ni le résultat de leur dégradation. Ce qui n'est pas utilisé, ainsi que les déchets, va être éliminé par notre organisme, en grande partie par l'urine, sous la forme d'urée, d'ammoniaque, de créatine et d'acide urique. Dans le sol, ces molécules vont ensuite se transformer en azote assimilable par les plantes. L'urine contient également du phosphore, du potassium, du magnésium, du calcium, du soufre, du sodium, du chlore, etc., qui ont séjourné et transité dans notre corps.

La couleur jaune ?

L'urine est le résultat de la filtration du sang produite par les reins. Ses principaux composants sont de l'eau, des sels et des « résidus ». Parmi ceux-ci, l'urobiline (produit final de la dégradation et du renouvellement des globules rouges) est jaune et donne sa couleur à l'urine des mammifères.

L'urine brûle le gazon ?

Les éléments contenus dans l'urine peuvent endommager le gazon s'ils sont appliqués continuellement au même endroit. Ce problème apparaît quand les chats et les chiens font leurs besoins tous les jours à la même place. Ceci est dû à l'excès de sels minéraux et de substances organiques trop fraîches. Le remède consiste à arroser abondamment à l'eau afin de diluer ces éléments. Cet été 2017, nous avons fait des tests pour évaluer l'impact du sel alimentaire contenu dans l'urine sur les plantes fertilisées (voir chapitre 4).

L'odeur ?

Pour éviter l'apparition d'odeur, liée à la dégradation de l'urine, il faut la verser dans un sol aéré et vivant, voilà pourquoi nous insisterons à plusieurs reprises sur la complémentarité indispensable entre urine et compost, « or liquide » et « or noir ». L'or liquide est le produit qui « sent » et se transforme en engrais, l'or noir joue le rôle de « charbon actif » sur un support « vivant », en favorisant une bonne dégradation, l'élimination des odeurs et des substances toxiques.

Peut-on être malade si l'on consomme des légumes fertilisés à l'urine ?

L'urine excrétée par une personne en bonne santé n'est pas toxique, elle est même consommée par certains (urinothérapie). C'est un engrais « bio comme un autre » : des organismes pathogènes peuvent s'y développer, en particulier sous climats tropicaux. Le problème réside dans le contact avec des fèces non traitées, de personnes infectées. Voilà pourquoi il faut séparer les urines des fèces. À noter tout de même : les germes infectieux disparaissent en présence de l'ammoniac, et ensuite sous l'action des organismes du sol. De plus, les plantes consomment par leurs racines des minéraux², qui ne sont pas toxiques pour nous.

L'urine contient des résidus médicamenteux dangereux pour l'environnement ?

Il faut savoir que les amendements organiques favorisent la dégradation de la plupart des molécules de synthèse, comme les résidus médicamenteux. C'est un sujet de recherche pour l'utilisation de l'urine collective et du recyclage des eaux usées en agriculture. Des essais récents ont montré que les

résidus médicamenteux contenus dans l'urine de personnes sous traitement se dégradent au cours de sa minéralisation* et sont éliminés à plus de 90 % par l'emploi de charbon actif (voir annexe 3). Un processus comparable par lombrifiltration est mis en œuvre à la ville de Combaillaux (près de Montpellier) pour traiter ses eaux usées. À l'échelle d'une famille, l'emploi de compost au jardin permet d'obtenir des résultats équivalents.

Quelle est la valeur engrais de l'urine ? Pour quelles plantes en particulier ?

1 litre d'urine contient environ 6 g d'azote (N), 1 g de phosphore (P_2O_5), 2 g de potassium (K_2O). Cela correspond à 100 g d'engrais organique du commerce. Une miction équivaut à une poignée d'engrais. En plein air, les doses à apporter au jardin sont entre 1 et 3 l d'urine, par mètre carré, appliquée en une fois avant les cultures, ou bien tous les 15 jours, mais diluée 20 fois, en cours de culture. C'est un engrais de printemps, adapté à la plupart des végétaux. Nous verrons par la suite que l'urine seule ne suffit pas à couvrir la totalité des besoins des plantes (notamment en potassium) et de la faune du sol. L'urine a également besoin de la présence de certaines bactéries pour se transformer. Il y aura donc lieu de compléter ses apports par du compost ou du fumier. Remarque : Des études récentes ont montré que le sodium, contenu dans l'urine, pouvait jouer un rôle bénéfique pour les plantes.

2. Les végétaux consomment des minéraux par les racines. En savoir plus : URBAN Laurent et Isabelle, *Les Secrets d'un jardin écologique*, chapitre 5, éditions Belin.

Recette rapide

Pour les jardiniers expérimentés³, qui ne souhaitent pas se référer à des tableaux de chiffres ni à de longues explications techniques, et qui veulent rentrer tout de suite dans l'action, nous proposons le dosage « passe-partout » suivant, adapté à un potager polyvalent⁴ de plantes moyennement gourmandes (tomates, poivrons, aubergines, courgettes) et « productif⁵ » : **3 l de compost + 3 l d'urine, par mètre carré, à chaque culture, suivant deux méthodes :**

MÉTHODE 1 (FERTILISATION DE FOND, D'UNE DURÉE DE 2 MOIS, AVANT LA CULTURE) :

Urine non diluée, épandue **avant les plantations.**

- **Amender le sol :** incorporer au moins 3 l de compost/m² dans les 5 premiers centimètres du sol (juste avant les cultures

3. Pour les jardiniers débutants qui souhaitent rentrer directement dans le sujet : voir le chapitre 3 puis le chapitre 6, au paragraphe « Cas pratique pour le jardinier débutant sur 100 m² ».

4. Ce dosage polyvalent apporte au minimum, par mètre carré : 18 g d'azote, 6 g de phosphore (P₂O₅), 18 g de potassium (K₂O), 150 g d'humus. Adapté à des plantes moyennement gourmandes telles que tomates, poivrons, aubergines, courgettes. Pour les cultures peu gourmandes, comme les salades, radis, oignons, etc., se référer aux dosages du tableau 4.

5. Potager productif : productif, mais non intensif, avec des rendements moyens autour de 3 à 4 kg/m². En intensif, les rendements sont de l'ordre du double et davantage !

si le compost est mûr, à la saison précédente si le compost est jeune ou le fumier frais).

- **Verser 3 l d'urine non diluée** dans le sol 1 à 2 semaines avant les plantations.
- **Vérifier que toute odeur désagréable a disparu** (si ce n'est pas le cas, arroser et attendre une semaine de plus), puis démarquer les plantations.
- **Pour ceux qui cultivent en pot :** mélanger 1 l d'urine dans 20 l de terreau, planter le végétal et arroser. Rempoter régulièrement en fonction de la croissance de la plante dans des pots de taille supérieure en utilisant ce mélange 1/20. Pour plus de détails, voir « Culture en pot » page 56.

MÉTHODE 2 (FERTILISATION D'ENTRETIEN) :

Urine diluée 20 fois, appliquée **en cours de culture.**

- **Amender le sol :** incorporer au moins 3 l de compost/m² dans les 5 premiers centimètres du sol.
- **Effectuer les plantations** puis fertiliser à l'urine diluée (20 fois) dès la plantation.
- **Ensuite, en cours de culture :** arroser régulièrement à l'eau claire et fertiliser toutes les 2 à 3 semaines à l'urine diluée (20 fois). Pour une culture de 3 mois, cela fait 4 à 6 arrosages fertilisants. **Soit 2 verres à bière (25 cl) d'urine, dilués dans un arrosoir de 10 l d'eau/m² de potager, toutes les 2 à 3 semaines.**

1

D'où vient l'idée

de promouvoir l'utilisation
de l'urine au potager
ou en agriculture ?

20 ans d'expérimentations

Depuis 20 ans que j'exerce le métier de pépiniériste, j'ai essayé de nombreux systèmes de recyclage « naturels » des déchets issus de mon exploitation : compostage à froid, compostage à chaud avec bactéries thermophiles*, lombricompostage, méthanisation, *bokashi**, engrais verts, déshydratation, Humure liquide (procédé pour désodoriser et minéraliser du jus de fumier, voir plus loin) et purins de plantes... En plus des résidus de la pépinière, j'ai testé des déchets locaux de toutes natures : végétaux, excréments et urines animales, abats et plumes de volailles, lombricompost de toilettes sèches, ordures ménagères, composts de déchets alimentaires, composts de déchets verts, différents effluents organiques dont l'urine...

Ingénieur de formation, j'ai mis en place des batteries de tests où, comme dans un centre de recherche, j'ai fait varier un paramètre à la fois. En plus des outils classiques de laboratoire (éprouvettes, pipettes, récipients stériles, etc.), il a fallu m'équiper d'outils de mesure simples, mais efficaces : conductimètre pour mesurer les quantités de sels minéraux, pH-mètre pour les niveaux d'acidité, oxymètre afin de mesurer les consommations en oxygène, bandelettes de dosage, et bien sûr l'indispensable thermomètre à sonde.

Sur ce sujet complexe de la valorisation des déchets au jardin, plusieurs acteurs de la filière du recyclage ont participé à mes travaux. Vous trouverez en annexe 1 les partenaires avec qui j'ai mené l'étude et la mise en œuvre de tous ces

matériaux fermentescibles.

Ma quête professionnelle a toujours été de voir s'il était possible de faire « naturellement » la boucle « production, alimentation, recyclage ». Mon épouse

Marie-Angèle et moi avons suivi en 2009 une formation en Floride sur la culture de légumes en utilisant les déjections des poissons. Nous sommes allés jusqu'en Nouvelle-Zélande, qui avait une faune endémique et des vers de terre spécifiques avant l'arrivée des Européens, pour voir quels types de lombrics étaient utilisés aujourd'hui pour le lombricompostage. Plus proche, nous avons visité des lombri-stations opérationnelles de traitement de déchets liquides : la ville de Combaillaux⁶ dans l'Hérault et la laiterie des Bauges⁷ en Savoie. En Belgique, nous avons découvert puis mis en œuvre, à la Palmeraie des Alpes, un système de récupération des eaux de pluie, couplé à une irrigation par capillarité, tellement efficace que la pépinière est aujourd'hui autonome à 90 % pour ses besoins en eau.

Suite à ces échanges, études et essais, nous avons constaté que les amendements



6. La lombri-station de Combaillaux a été mise en place en 2004 et toujours en fonctionnement en 2016.

7. Fromagerie du Val-d'Aillon : le petit-lait est épuré grâce à une station de lombricompostage.



Tests comparatifs entre différents amendements organiques sur différents légumes et notamment pommes de terre en pot (2012, Palmeraie des Alpes). Les quantités d'azote disponibles apportées en complément à certains pots sont visibles à l'œil nu, d'une part par le développement des feuilles (en haut), et par la quantité de pommes de terre produites (en bas).



Mesure de la quantité de minéraux disponibles à l'aide d'un conductimètre dans le jus de lombricompost (à gauche), dans le lombricompost (à droite).