Doit-on avoir peur des résidus médicaux de l'urine fertilisante ?

Par Robert Cossette, ingénieur

NB : plusieurs liens sont intégrés à ce fichier et vous pouvez cliquer dessus.

Depuis 6 ans j'ai valorisé 3 tonnes d'urine en engrais. Les résultats sont extraordinaires et rendent accessibles les avantages écologiques de cette révolution. Nous pouvons économiser 12 à 20 tonnes d'eau par personnes (**60 à 100 € par an**), protéger les milieux aquatiques et réduire nos émissions de GES.

En plus, j'ai obtenu des tomates avec un **taux de sucre supérieur**, une **croissance supérieure** et un **goût supérieur**. Les fraises, le maïs, les courges, petits pois, ail, tournesols, fleurs et salsifis ont tous poussés parfaitement avec cet **engrais naturel gratuit**. Mes tomates fertilisées avec de l'urine ont étés **dégustées par des centaines de personnes** en France, en Suisse et à Stockholm lors de la semaine mondiale de l'eau.

Je ne suis pas le seul à constater cette **excellente qualité** au potager. Des chercheurs Finnois ont mesuré **plus de vitamines** et **moins de nitrates** dans des tomates fertilisées à l'urine. En Afrique, les tests de dégustation comparée du **SEI** ont aussi indiqué une appréciation **gustative supérieure.**
Nos tests au Burkina Faso ont obtenu des **tomates plus sucrées en utilisant moins d'eau**.

Au début je m'interrogeais aussi sur le risque hypothétique des résidus médicaux.
Mais comme je ne prends pas de médicament j'ai débuté mes tests sans avoir toutes les réponses.

© Robert Cossette 2023

Il est important de débuter cette comparaison avec une prise de conscience des **risques avec les engrais de synthèse.** Depuis 100 ans, l'azote agricole est fabriqué massivement avec du gaz en remplacement des fumures animales et humaines. Cet engrais chimique est très compact et très concentré. Il était peu coûteux jusqu'à la dernière crise du gaz. Mais cet d'engrais est explosif en plus de ses émissions de CO_2.

Une explosion d'ammonitrates on fait **31 morts en France à Toulouse** en 2001.
En 2013 au TEXAS USA, **15 personnes sont décédés** lors de l'explosion de la WEST Fertilizer Company.
En 2020, une explosion a fait encore **220 morts à Beyrouth**.

Il y a eu 22 explosions de ce type dans le monde selon ce relevé avec plus de 2240 décès.

Mais ce n'est pas tout. La production de phosphate minéral entraîne aussi la diffusion de métaux lourds qui accompagne certains engrais vendus et utilisés pour vos légumes.

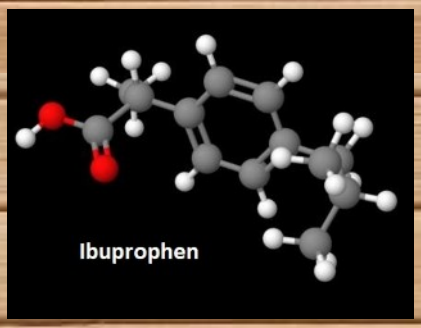
Du cadmium et de l'uranium cancérigènes sont détectés dans les terres agricoles. Un reportage sur ARTE expliquait comment ces métaux lourds arrivent dans les sols.

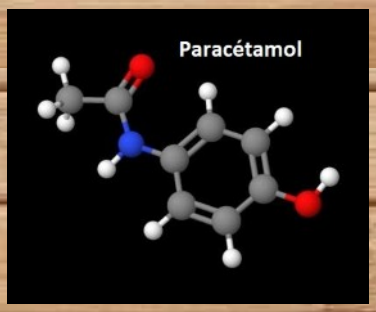
https://www.quechoisir.org/actualite-cadmium-dans-les-aliments-la-faute-aux-engrais-n71151/
https://factuel.univ-lorraine.fr/node/9061
https://www.agrarforschungschweiz.ch/fr/2021/09/quelles-quantites-de-metaux-lourds-se-retrouvent-dans-les-sols-agricoles/

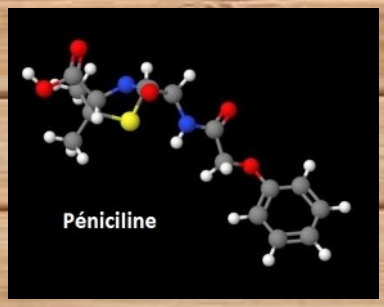
© Robert Cossette 2023

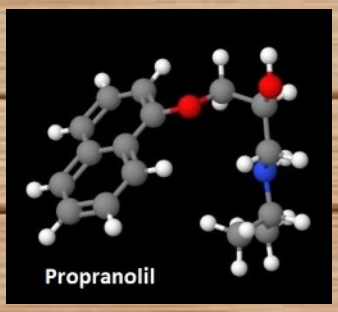
Explosion d'ammonitrate

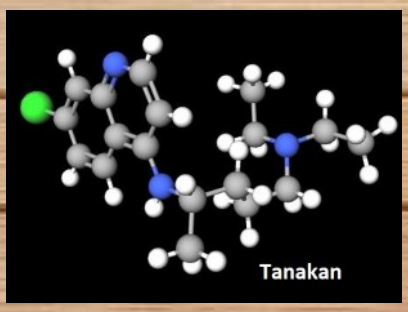
Identifions l'ennemi :
le résidus pharmaceutique
> de grosses molécules carbonnées











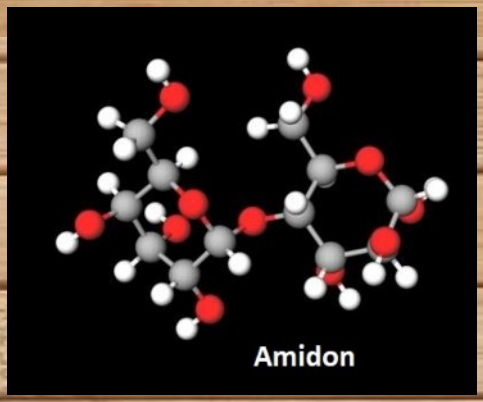
Les médicaments que nos intestins, notre peau ou nos muqueuses absorbent facilement sont constitués de grosses molécules carbonées. Leur présence dans l'eau de surface ou les nappes phréatiques est un problème car les stations d'épuration n'assurent pas leur dégradation.

Les antibiotiques, anti-inflammatoires, anti-douleur, béta-Bloquants ont ce type de structure avec plusieurs atomes de carbone (en gris). Notre système digestif absorbe facilement ces grosses molécules de médicament comme les graisses, les sucres, protéines et les hydrates de carbone.

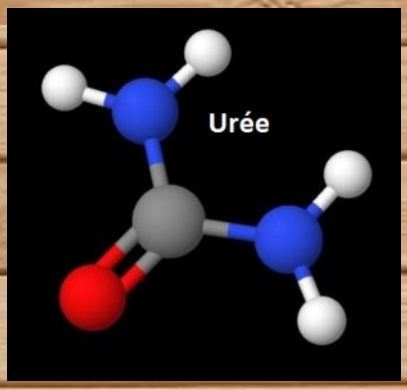
Notre métabolisme animal dégrade ces molécules qui sont ensuite évacuées sous forme de fragments ou parfois en molécules intactes.

Nos muscles transforment aussi nos aliments carbonés en urée qui sera filtrée par les reins, évacuée dans l'urine qui deviendra la meilleure source d'azote pour vos plantes.

© Robert Cossette 2023

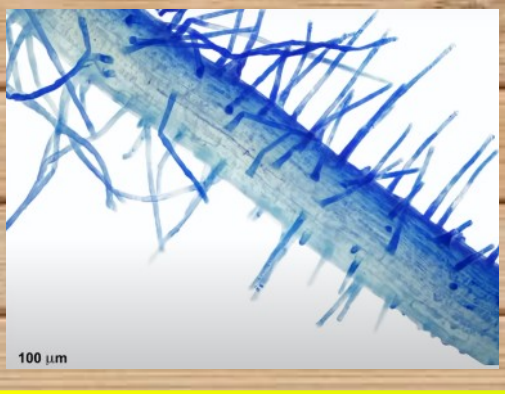


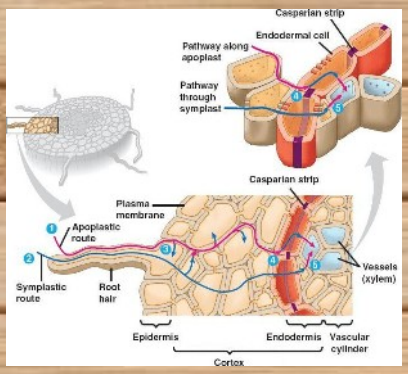
Travail musculaire
et passage par
le foie et les reins

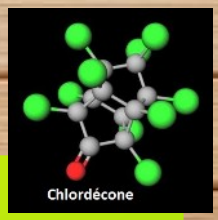


Les racines des plantes sont beaucoup plus filtrantes que nos intestins

Elles absorbent uniquement de très petites molécules







Les racines de la plante sont hyper-sélectives et **beaucoup plus filtrantes** que nos intestins ou muqueuses animales. Les racines absorbent l'eau, les minéraux, l'ammonium, le nitrate, phosphate.

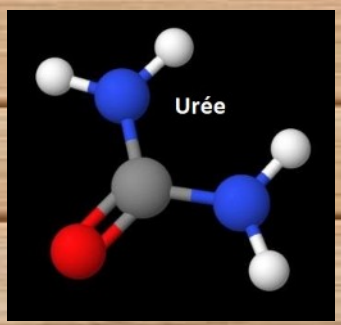
Les plantes sont autotrophes et n'absorbent pas de sucre, ni d'amidon, de protéines ou de graisses en conditions normales. Les molécules carbonées sont très difficiles à faire entrer par les racines. Les médicaments restent plutôt dans le sol pour se décomposer. Au pire, des traces moléculaires peuvent exister à la surface des légumes racines mais ne pénètrent pas en quantités significatives et ne montent pas dans les fruits. Même le chlordécone toxique **reste dans le sol** et les bananes sont exemptes (ref).

Dans un sol vivant, l'urée avec l'azote indispensable aux plantes **se libère du carbone avant d'entrer par les racines.** L'urée est décomposée par les micro organismes pour se transformer en ammonium NH_4^+ absorbable. La part de NH_4^+ non absorbée passe sous forme absorbable et mobile de Nitrate NO_3^-.

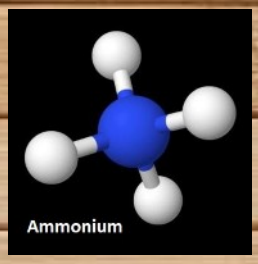
Les bactéries du sol et leurs enzymes se chargent de fracturer ces molécules pour retirer les atomes de carbone. Le sol vivant est un milieux de dégradation des résidus beaucoup plus performant que l'eau.

© Robert Cossette 2023

Dans un sol vivant, l'urée avec **un seul atome de carbone** est d'abord décomposé.

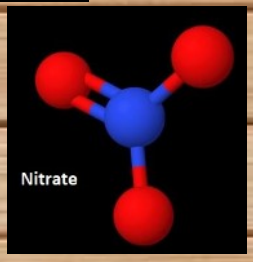


Hydrolyse

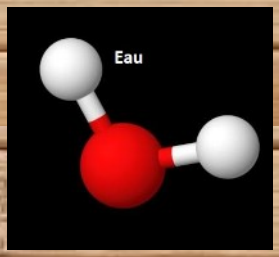


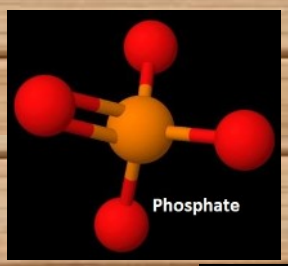
absorbé par les racines

Nitrification (si requis)



absorbé par les racines





Première bonne nouvelle :

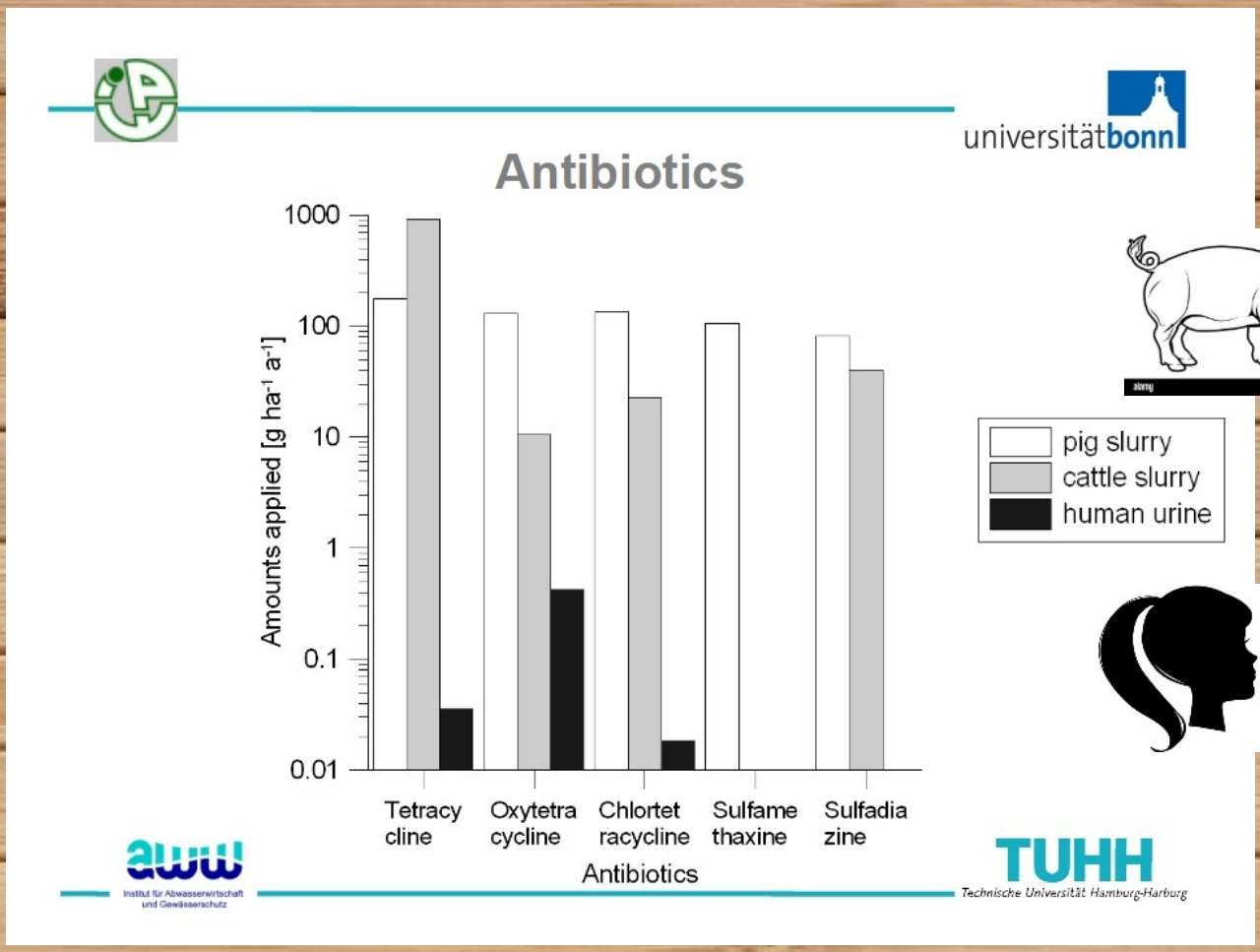
En effet l'urine humaine contient **moins de résidus médicamenteux** que les fumiers animaux.

Les animaux de ferme sont traités à de plus fortes doses que les humains. Et ces « **doses de cheval** » sont données à l'ensemble des troupeaux contrairement aux humains traités individuellement.

Voici une figure de la présentation effectuée en 2007 par les chercheurs **Hammer et Clemens.**

Selon leur étude, le lisier **contient 10 à 100 fois plus de résidus médicamenteux que l'urine humaine**.
Or le lisier animal est autorisé actuellement pour fertiliser les légumes que vous consommez.

Il serait donc déjà préférable d'utiliser l'urine humaine plutôt que le lisier pour réduire le risque éventuel de résidus médicaux dans vos aliments.



© Robert Cossette 2023

Deuxième bonne nouvelle :

A Stockholm, la **SEI (Stockholm Environment Institute)** a beaucoup travaillé sur la valorisation de l'urine humaine.

Dans un document disponible en français et en anglais, la **SEI** explique que les résidus médicaux sont beaucoup mieux dégradés dans le sol avec la présence de **50 000 fois plus d'oxygène** que dans l'eau des stations d'épurations.

« il est **plus sûr de rejeter l'urine dans le sol plutôt que de la faire transiter par le système conventionnel**, Les micropolluants peuvent mieux se dégrader dans les couches de sol aérobiques, biologiquement actifs (forte concentration de micro-organismes) avec de plus longs temps de séjours que dans l'eau. **Le sol est un milieu plus adapté à la dégradation naturelle des produits pharmaceutique que l'eau**. » Page 5.

Selon cette explication, la valorisation de l'urine sur d'immenses surfaces végétales est largement préférable pour dégrader les résidus médicaux que de les concentrer à la sortie de stations d'épuration. Après une dégradation efficace par le sol, ces résidus décomposés ne polluent ni la nappe phréatique ni les rivières. Fini le problème.

RICH EARTH INSTITUTE

Troisième bonne nouvelle :

Pour aller encore plus loin, des essais d'absorption ont été effectuées aux **USA** par la **Rich Earth Institute** pour faire pousser des légumes avec de l'**urine collectée et de l'urine volontairement surchargée en résidus médicaux**. Avec l'**Université de Buffalo** et l'**Université du Michigan** ils ont mesuré le contenu initial dans l'urine, dans le sol, dans la laitue cultivée et l'eau après avoir percolée dans le sol.

Leur conclusion est que les plantes ne concentrent pas les résidus médicaux. Au contraire, la présence de traces moléculaires dans les légumes est inférieure aux concentrations de départ dans le sol.

Leur instrument de mesure était capable de détecter au nanogramme près (10^{-9} gramme)des traces atomiques déposés en surface.

Par exemple, les traces moléculaires de Paracétamol (Acétaminophen ACT aux USA) dans les salades étaient de 6 x10^{-6} g / kg avec la fertilisation utilisant de l'urine collectée non traitée. Pour constituer une dose de 1 gramme de paracétamol il vous faudrait donc ingérer les traces moléculaires contenues dans 166 tonnes de ces salades soit 1 kg par jours sans discontinuer durant 500 ans.

Pour l'antibiotique Ciprofloxacin (CIP) un taux de 2 µg par Kg a été mesuré dans la salade alors que la norme Européenne autorise 100 µg par Kg de cet antibiotique dans la viande. C'est 50 fois moins que la norme.

Les mesures américaines démontrent aussi l'efficacité du sol pour décomposer les résidus médicaux car la concentration de l'eau de percolation récupérée (figure 11) avait des traces de résidus 1000 fois plus faibles.

© Robert Cossette 2023

Analysis of Pharmaceuticals in Food Crops Grown in Urine- and Struvite-Fertilized Soil by Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry

Rachel A. Mullen[1], Abraham Noe-Hays[2], Kim Nace[2], Rebecca Lahr[3], Heather Goetsch[3], Nancy Love[3], Krista Wigginton[3], and Diana S. Aga[1]
[1]University at Buffalo, [2]Rich Earth Institute, [3]University of Michigan

Pharmaceuticals Levels in Each Matrix

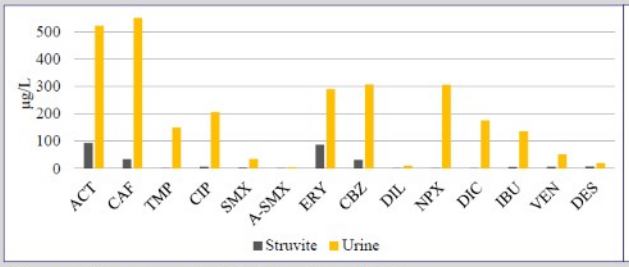


Figure 5. Pharmaceuticals in Struvite and Urine

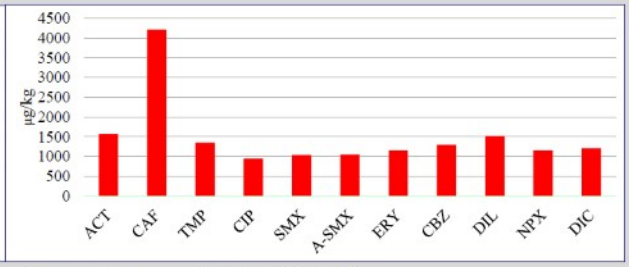


Figure 6. Pharmaceuticals in Spiked Urine

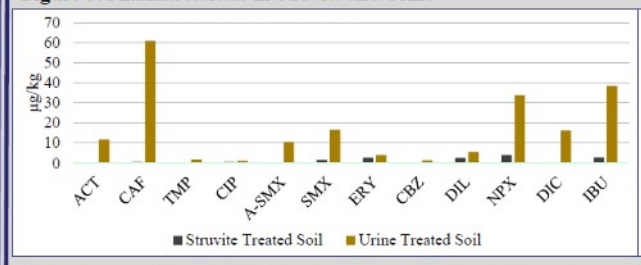


Figure 7. Pharmaceuticals in Soil Treated with Struvite and Urine

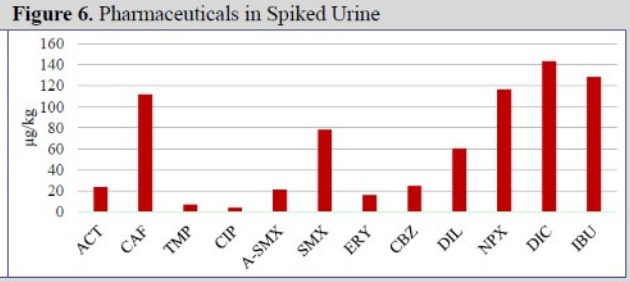


Figure 8. Pharmaceuticals in Soil Treated with Spiked Urine

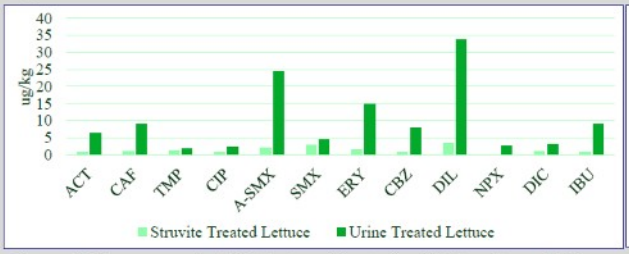


Figure 9. Pharmaceuticals in Lettuce Treated with Struvite and Urine

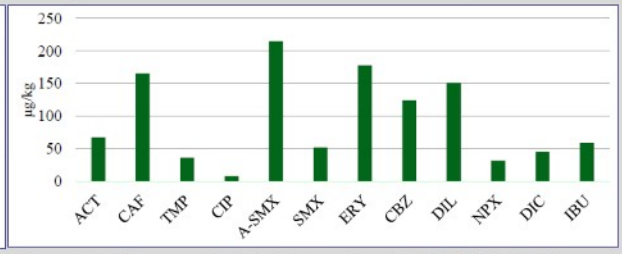


Figure 10. Pharmaceuticals in Lettuce Treated with Spiked Urine

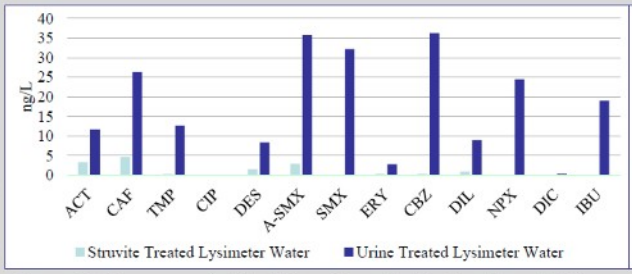


Figure 11. Pharmaceuticals in Water Treated with Struvite and Urine

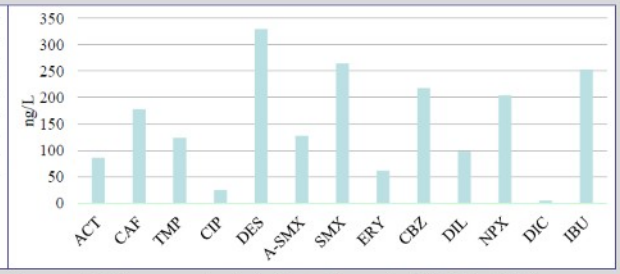


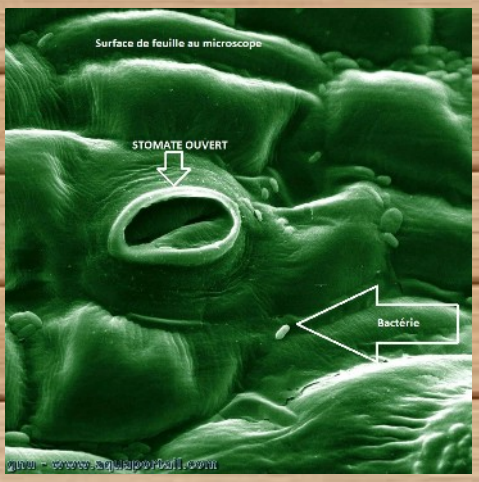
Figure 12. Pharmaceuticals in Water Treated with Spiked Urine

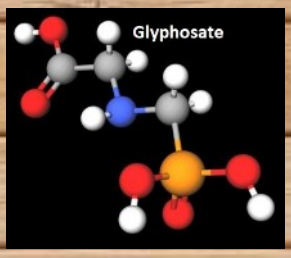
LC-MS/MS

All spectra was acquired using a Agilent 6410 triple quad mass spectrometer equipped with an 1100 HPLC system. Separation is achieved using a beta basic column and ionization is achieved in positive mode using electrospray ionization. A representive separation of the pharmaceuticals in this study can be seen in Figure 3 below.

Application avec le gouteur ORIAZ au coeur des racines. Pas de gouttes sur le feuillage et un dosage plus précis.

L'application classique avec un arrosoir dépose des gouttelettes en surface du feuillage. Ces gouttelettes peuvent contenir d'éventuels pathogènes, résidus médicaux ou produits chimiques comme le Glyphosate. La feuille est moins filtrante que les racines et il est avantageux d'éviter cette voie d'entrée.





Pulvérisation

Quatrième bonne nouvelle : une nouvelle application plus précise.

L'**Organisation Mondiale de la Santé** a déjà identifié un net avantage sanitaire avec l'application de l'urine fertilisante **uniquement dans le sol** sans asperger les parties comestibles ni le feuillage. Selon les directives de l'**OMS** le risque pathogène est réduit d'un facteur de 100 à 1 000 000 avec une application souterraine par des gouteurs spéciaux(Vol 2 page 87).

En 2012, l'**OMS** ignorait l'existence du **goutteur solaire ORIAZ** et sa capacité unique de laisser passer les particules de plus de 2 mm, de tolérer les sels et les biofilms. Grâce à son régulateur breveté, le goutteur solaire **ORIAZ** peut utiliser l'eau de pluie sans filtration. Il est de 10 à 100 fois plus tolérant aux saletés que les goutteurs classiques. L'eau est dirigée uniquement au coeur des racines avec aussi un débit 10 à 100 fois plus lent que les goutteurs classiques.

En 2012 j'ignorais aussi que mon urine pouvait servir aussi facilement d'engrais. J'avais utilisé et testé tous les types d'engrais industriels, engrais bio, les inoculant mycorhiziens et bio stimulants durant 15 ans avant de tester l'urine fertilisante en 2017. Succès impressionnant dès le début avec des cultures de qualité supérieure et plus abondantes avec de l'urine gratuite comparativement aux engrais commerciaux.

L'application précise uniquement dans le sol évite de déposer des pathogènes éventuels en surface des feuilles. Cette application mieux dosée **évite aussi de déposer d'éventuels résidus médicaux sur le feuillage.**

L'**absorption foliaire des plantes est beaucoup moins filtrante** que l'absorption racinaire. Les produits phytosanitaires sont **pulvérisé en gouttelettes** pour se déposer sur le feuillage. Par exemple une molécule de Glyphosate peut entrer par le feuillage.

Ce mode d'application précis de l'urine fertilisante au coeur des racines évite à la fois de déposer d'éventuels résidus médicaux et des pathogènes éventuels sur les feuilles. Le risque d'absorption de résidus médicaux sera donc encore réduit avec l'application du goutteur solaire **ORIAZ** sans contact foliaire.

La Rich Earth Institute utilise aux USA et recommande le goutteur solaire **ORIAZ** depuis trois ans.

© Robert Cossette 2023

Conclusions : le risque d'absorption de résidus médicaux avec l'urine fertilisante d'origine humaine est moindre qu'avec les fumures animales déjà utilisables en agriculture BIO ou industrielle.

La taille moléculaire et la présence d'atomes de carbone dans les résidus pharmaceutiques préviennent leur absorption par les racines. Il faut simplement éviter l'application foliaire et retirer l'éventuel dépôt en surface pour les légumes racines.

La dégradation des résidus médicaux sur d'immenses surfaces est une solution concrète pour éviter les problèmes actuels de leur concentration en sortie des stations d'épuration. Les résidus médicaux et hormonaux peuvent présenter un danger pour le monde animal mais ces molécules sont magnifiquement refusées par les racines des plantes.

Au final, la valorisation maîtrisée de votre urine humaine en engrais est **une solution pour protéger l'environnement** des résidus médicaux par leur **destruction définitive dans le sol vivant**.
Cette méthode a démontré sa capacité pour produire des cultures de qualité supérieure.

En plus, cette solution assure une **source renouvelable d'azote et de phosphore** pour les générations futures. Économie d'eau, protection des rivières et une réduction des gaz à effet de serre en prime.

La méthode de collecte sans contamination croisée avec l'Urinette **ORIAZ** et la méthode d'application dans le sol avec le goutteur solaire **ORIAZ** réduisent les risques à un niveau négligeable.

Vous pouvez utiliser votre urine au potager dès maintenant et partager vos cultures délicieuses !

© Robert Cossette 2023

Reportage sur FR3

Commandez vos Goutteurs Solaires ORIAZ ici et vos Urinettes ORIAZ ici
Pour soutenir nos recherches merci de votre achat en ligne.

ORIAZ ENVIRONNEMENT

FABRIQUÉ EN FRANCE

© Robert Cossette ORIAZ Environnement, Annecy