



VALORISATION

DES URINES HUMAINES

EN AGRICULTURE

SUR LE PLATEAU DE SACLAY

Besoins et opportunités

Contexte et objectifs de l'enquête

Le projet de valorisation agricole des urines humaines a été initié lors des Ateliers de Saclay organisés en 2016 par Terre et Cité et un travail étudiant missionné par l'EPA Paris-Saclay. Fabien Esculier, chercheur aux Ponts et Chaussée, qui réalise à cette période une thèse dans le cadre du programme OCAPI, présente ses premiers résultats. La valorisation des urines sur le territoire permettrait de créer une **boucle d'utilisation des ressources à l'échelle locale**. L'urine est riche en azote et phosphore, des nutriments primaires pour les plantes et des pollutions des eaux usées difficiles à éliminer dans les stations d'épuration.

Le plateau est un terrain d'expérimentation idéal : **il dispose d'une source d'urine importante et de lieux de valorisation très proches géographiquement**. L'Institut national pour la recherche agronomique, l'alimentation et l'environnement (INRAE) a engagé avec le soutien du programme LEADER géré par Terre et Cité des expérimentations avec les agriculteurs du Plateau de Saclay. Notamment, des premiers essais en champs sur le blé menés en 2019 ont montré que les urines

apportent des niveaux de fertilisation azotée similaires aux engrais de synthèse. En parallèle, l'urbanisation en cours dans le cadre de l'opération d'intérêt national permet la livraison de nombreux bâtiments neufs. Dans ce sens, l'EPA Paris-Saclay a repris la maîtrise d'ouvrage d'un bâtiment dans la ZAC du quartier de l'école Polytechnique et y testera le **principe de séparation des urines à la source** à partir de sa livraison au printemps 2023.

Étant donné l'originalité de la démarche, il a été décidé de **réaliser une enquête à l'échelle du territoire pour évaluer la faisabilité de ce projet**, tant du point de vue de son acceptabilité socio-technique que des potentielles conditions logistiques pour le mener à bien. Il s'agit de penser avec les usagers les caractéristiques que cette innovation pourraient revêtir et de sensibiliser les acteurs du territoire autour de la perspective d'un changement d'échelle du dispositif. Ce document présente une synthèse des résultats de l'enquête et de la quarantaine d'entretiens menés.

Agriculteurs en grandes cultures/céréales

Tous les agriculteurs interrogés trouvent le projet et son sujet intéressant. Pour beaucoup, la valorisation des urines humaines en agriculture est le résultat d'un **raisonnement aussi logique que pour l'utilisation actuelle du lisier**. C'est notamment pour cette raison que la perception des consommateurs n'est pas envisagée comme un frein, particulièrement sur un territoire comme le Plateau de Saclay, propice à ce type d'expérimentations. Ils reconnaissent des bénéfices environnementaux si les risques de volatilisation et de ruissellement sont gérés et l'occasion de **développer la complémentarité entre milieu urbain et rural**.

Les agriculteurs se questionnent cependant sur la faisabilité de la démarche et émettent tous une **préférence pour une forme solide ou liquide concentrée**. Pourtant, le bâtiment expérimental de l'EPA équipé de collecte séparative des urines rend disponible sur le plateau de l'urine brute et filtrée, ce qui implique d'épandre de grands volumes (30 à 40 m³/ha) avec des passages répétés. Des **enjeux logistiques** ont été soulevés : **nécessité de matériel nouveau et coûteux**

(tonne à lisier, pendillard), **solution de stockage à adapter** et **risque de tassement des sols** avec l'augmentation du nombre de passage sur les champs. Sur ce dernier point, une solution intermédiaire a été évoquée. Relier une tonne à lisier placée en bordure à un tracteur chargé d'épandre dans le champ permettrait de limiter le poids du matériel sur les sols.

Le modèle économique reste encore à déterminer : les agriculteurs interrogés plébiscitent un rendu racine gratuit pour l'urine brute puisqu'ils débarrassent les acteurs de l'assainissement d'un déchet. La plupart se sont dit prêt à payer un prix inférieur ou égal à celui des engrais chimiques pour un produit homologué, transformé (traité et/ou concentré) et aux caractéristiques normées garantissant l'effet fertilisant et l'absence de risques sanitaires. La **présence éventuelle de résidus pharmaceutiques, d'hormones et d'autres polluants** dans les urines et l'impact que cela pourrait avoir sur les sols et les cultures restent l'un des freins à son utilisation. **Plus de résultats de recherche offrant des garanties à ce sujet sont attendus par les agriculteurs.**

Valorisation des urines en agriculture biologique

En agriculture biologique, les cultures sont limitées par la disponibilité en azote. L'utilisation des urines comme fertilisant semble donc particulièrement intéressante et fournirait une **source d'azote constante et fiable** contrairement aux fumiers et lisiers. Pour l'instant, l'application d'engrais de synthèse étant impossible, les cultures intermédiaires de légumineuses servent à fixer l'azote dans le sol. Le contexte périurbain du Plateau de Saclay rend cependant ces cultures difficiles par la présence de nombreux oiseaux ravageurs.

Pourtant, la plupart des céréaliers en agriculture biologique ont **décliné l'offre d'entretien**, ne se sentant pas concerné par la valorisation des urines tant que la réglementation sur le sujet n'a pas évolué. Ceux interrogés précisent qu'ils seraient intéressés par **une forme brute plutôt qu'un produit concentré** mais qu'ils doutent que l'utilisation de l'urine comme fertilisant soit un jour autorisé à cause de la **complexité des démarches d'homologation des intrants en agriculture biologique**.

Maraîchers et producteurs en petite surface

Les maraîchers et producteurs en petite surface interrogés sont tous en agriculture biologique. Ils se projettent plutôt dans des **circuits d'approvisionnement ultra-courts** : l'urine serait fournie par les consommateurs et les agriculteurs directement à la ferme. L'idée d'utiliser une urine d'une source inconnue sur le reste du Plateau de Saclay est unanimement rejetée. Cette position rejoint les réserves vis-à-vis de l'application d'urine sur des légumes directement consommés ensuite. Le problème philosophique de la **création d'un cycle fermé des nutriments** s'oppose à la recherche de diversification des sources de matières organiques, par exemple par la polyculture élevage.

Concernant la logistique, les maraîchers et producteurs interrogés sont plutôt intéressés par **une forme liquide brute comme booster**. L'utilisation des urines comme apport fertilisant de long terme est écartée, notamment par le **risque de présence de résidus pharmaceutiques et d'hormones**. Une livraison directe à la ferme pour répondre à la faible mécanisation des exploitations et une utilisation via les systèmes d'irrigations préexistants ont été envisagées. Il y a une forte demande de **plus de tests agronomiques** pour pouvoir se projeter, ainsi que d'une évolution indispensable de la réglementation.

Acteurs institutionnels

Les personnes interrogées étaient toutes déjà sensibilisées au sujet de la valorisation des urines humaines par d'autres sources que Terre et Cité. Parmi les intérêts évoqués : la **participation à l'économie circulaire** et au **recyclage des ressources** ainsi que la **diminution des rejets d'azote** dans la Seine, particulièrement important pour l'aspect assainissement.

Pour les personnes rencontrées, l'évolution de la réglementation au niveau national est lente mais demeure un passage obligé. Si le nouveau projet du SDAGE d'Ile de France encourage explicitement la collecte séparative des urines, il est nécessaire d'**inscrire les fertilisants à base d'urine comme intrants agricoles** dans les plans d'épandage et dans le Plan d'action national nitrates. Pour l'autorisation de l'utilisation d'urine en agriculture biologique, les institutions considèrent qu'il faut passer par l'échelle européenne et se sont montrées peu optimistes à ce sujet.

De nombreux questionnements ont été soulevés concernant les **risques liés aux résidus pharmaceutiques**, les **freins psychologiques** chez les consommateurs, le manque de définition du **modèle économique** et l'incertitude sur le **bilan d'émissions de gaz à effet de serre**. Sur ce dernier point, les résultats du projet Proleg ont montré que l'utilisation d'urines plutôt que d'engrais minéraux de synthèse comme fertilisant permettait de diminuer les émissions de gaz à effet de serre.

Même si ils ne pensent pas avoir de réels pouvoirs sur la réglementation, les acteurs institutionnels peuvent encourager la recherche et la pratique. Ils considèrent ce projet comme un **projet pilote** et reconnaissent son **caractère prospectif et innovant**. Pour toutes les personnes interrogées, **une communication claire et transparente** expliquant l'intérêt d'un processus de fertilisation reposant sur les urines par rapport au système actuel est nécessaire.

Pour que les services de l'État régularisent une telle pratique si elle venait à devenir plus fréquente, cela nécessiterait que les urines sortent du statut de déchet, par homologation ou normalisation, et soient soumises à un plan d'épandage.

Acteurs politiques et techniques de l'assainissement et de l'aménagement

La quasi-totalité des personnes interrogées étaient déjà sensibilisées au sujet. L'**aspect assainissement** par la diminution des rejets d'azote dans la Seine est ressorti comme l'intérêt majeur. **La création de lien entre habitants et agriculteurs** en développant une nouvelle forme de circuits courts et en créant une occasion de dialogue a aussi été soulignée.

Des **réticences vis-à-vis des résidus pharmaceutiques et des freins psychologiques** ont une nouvelle fois été exprimées au cours des échanges. Autre limite relevée : **l'instauration d'une collecte séparative sur du bâti existant** considérée comme une fausse bonne idée consommatrice de beaucoup d'énergie.

Pour les personnes rencontrées, ce projet est un projet pilote, une **expérience concrète à valoriser et étendre**. Elles considèrent cependant que les pouvoirs publics ne se saisissent pas assez du sujet alors que les prochaines étapes concernent **l'évolution de la réglementation face au flou juridique actuel**. Pour elles, un projet plus étendu **porté par les pouvoirs publics** est nécessaire et bénéficierait de plus de ressources et d'expérience que ce projet, porté essentiellement dans un cadre associatif.

Comme pour les acteurs institutionnels, il est considéré comme nécessaire **de sensibiliser le grand public** aux pratiques de fertilisation actuelles et à l'intérêt de la valorisation de l'urine comme fertilisant.

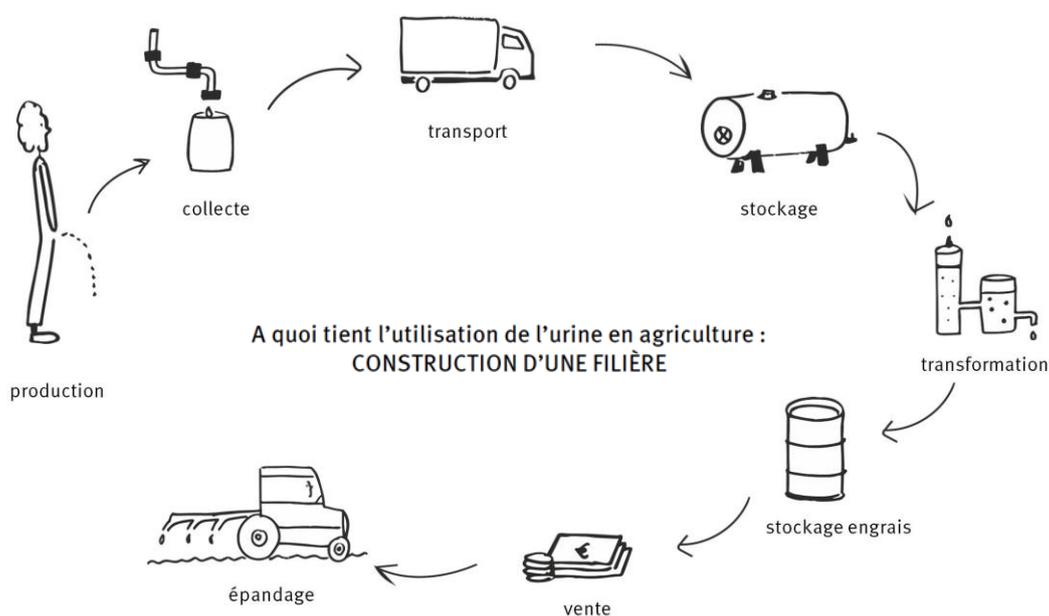
Ce projet devra servir de démonstrateur et de preuve, il faudra aussi imaginer des ressorts psychologiques pour convaincre les usagers, des moyens créatifs de mettre en valeur les intérêts du projet tout en rassurant sur les risques et divers freins.

Associations

Parmi les associations interrogées, il n'y a pas de tendance unanime mais plutôt des **nuances de perception** allant d'un rejet total de l'idée jusqu'à une certaine bienveillance encourageant ce projet pilote. Si elles reconnaissent un intérêt sur l'aspect assainissement, les **risques sanitaires pour la flore, la faune et la santé humaine sont jugés importants**. Il y a de plus un doute sur la **viabilité économique** d'une telle filière et sur le modèle à adopter de la collecte à l'épandage.

A l'inverse, certains représentants rencontrés trouvent que les constructions déjà existantes sur le campus Paris-Saclay ont manqué l'occasion de mener des projets ambitieux sur le sujet et de montrer une certaine sensibilité aux enjeux environnementaux.

Enfin, les associations regrettent une **intégration différentielle des acteurs** dans le projet. Notamment, les communications faites par Terre et Cité sur le sujet dans son rôle d'animation sont principalement à destination des agriculteurs.



Source : Louise Raguet

Conclusion

L'intérêt du projet est reconnu par l'ensemble des enquêtés, pour **divers arguments complémentaires** : l'approvisionnement local en fertilisant azoté, le recyclage des nutriments, les bénéfices pour l'assainissement des cours d'eau et l'économie de l'énergie utilisée par la fabrication des engrais chimiques et lors du traitement des eaux usées en STEP.

Pour beaucoup, ce **projet pilote** sert de démonstrateur avant un changement d'échelle de la filière. Le travail d'animation de Terre et Cité auprès des agriculteurs y est particulièrement utile pour **permettre la circulation des informations et l'appropriation du sujet**. L'enquête révèle la nécessité d'étendre cette sensibilisation à

l'ensemble des acteurs impliqués pour éclairer tous les enjeux du projet.

Deux principaux freins ont émergé des échanges : les risques inhérents à la présence de micropolluants organiques (résidus pharmaceutiques, hormones...) et l'acceptabilité d'une telle pratique par les consommateurs comme les habitants du territoire. Au-delà de ces freins, la plupart des acteurs semblent «prêts» à voir l'expérimentation se poursuivre et à réfléchir à sa mise en œuvre à plus grande échelle, souvent justifié par la qualité de territoire d'innovation du plateau de Saclay.

Souvent spontanément, les personnes interrogées ont mis l'accent sur la faisabilité. **Les conditions logistiques sont déterminantes pour la création d'une filière prospère** : collecte, transport, traitements éventuels, format final du fertilisant et prix le cas échéant, épandage. Pour chacune des étapes, les enquêtés ont pu décrire leurs idées et préférences. Des questions ont aussi émergé concernant la prise en charge des coûts et la place de chacun des acteurs.

Poursuites du projet

L'ensemble des enquêtés a considéré la **présence éventuelle de micropolluants organiques dans les urines** et l'impact que cela pourrait avoir sur les sols et les cultures comme **l'un des principaux freins** à leur utilisation. Peu de résultats de recherche sont disponibles sur le sujet. Au Danemark, une étude menée depuis 2003 sur des sols urinofertilisés a montré, après le 17ème épandage, très peu d'accumulation de médicaments. Les risques écotoxicologiques pour les sols semblent a priori faibles à très faibles. **Ces premiers résultats encourageants soulèvent la nécessité de résultats complémentaires dans un contexte propre au Plateau de Saclay.** Il a ainsi été décidé d'inclure l'analyse de l'accumulation des micropolluants organiques sur les sols fertilisés avec les

Cette première phase d'enquête a permis de **conforter la pertinence de poursuivre le projet** et de relancer les expérimentations agronomiques, avec l'arrivée du bâtiment C1.5B sur la ZAC de Corbeville, dont l'EPAPS a la maîtrise d'ouvrage et qui sera équipé d'une collecte séparative des urines. Ce travail a permis de croiser les opinions et d'apporter de nouvelles suggestions et pistes de réflexion pour la suite du projet.

urines récoltées dans le lot C1.5B aux expérimentations agronomiques prévues à partir de 2023.

L'EPA Paris-Saclay a de plus reçu un avis favorable pour sa réponse à l'appel PIA4 (4ème programme d'investissements d'avenir) où **l'équipement de bâtiments avec collecte séparative des urines** sur la ZAC de Corbeville et dans le quartier du Central a été mis en valeur. Dans la **perspective d'une grande disponibilité en urines sur le Plateau de Saclay** d'ici quelques années, la construction d'une filière solide (modèle économique, implication des différents acteurs, conditions logistiques...) semble d'autant plus pertinente.

Actualisation de l'enquête au printemps 2022

Dans ce contexte, de nouveaux entretiens ont été réalisés auprès des agriculteurs du territoire. L'augmentation du prix des engrais azotés depuis l'automne 2021 a suscité l'intérêt pour l'utilisation des urines humaines. Les agriculteurs en grandes cultures céréalières conventionnelles sont en **demande de plus de chiffres et de connaissances** sur les modèles économiques envisagés, la réglementation et les conditions logistiques. Les contraintes liées aux volumes à épandre ont notamment été beaucoup discutées : tant qu'elle reste moins chère que les engrais chimiques, **l'option d'une solution liquide concentrée, même payante, est largement plébiscitée**, la forme solide étant trop expérimentale et loin d'être exploitable. Enfin, les échanges ont permis de conforter l'utilité des expérimentations prévues à partir de 2023 afin d'apporter des garanties à l'utilisation des urines.

En agriculture biologique, **le principal frein reste la réglementation**, les personnes interrogées se sont pourtant montrées très **intéressées par la réalisation d'expérimentations** si elles venaient à être autorisées. Côté logistique, la discussion autour d'une forme d'engrais liquide n'a pas suscité de réticences. Les enquêtés ont dit être prêts à payer pour un fertilisant azoté à base d'urines mais redouter la lourdeur des démarches administratives potentiellement nécessaires à son utilisation.

Ces nouvelles discussions ont montré une grande acceptation ainsi qu'une **appropriation du procédé**. Naturellement, les personnes interrogées ont abordé des points pratiques concrets, en lien notamment au grand volume de liquide à épandre et se sont projetées sur **une filière de long terme**.

Pour plus d'informations sur le projet de valorisation agricole des urines humaines sur le Plateau de Saclay ou pour consulter la version intégrale du rapport, contactez Dorian Spaak, coordinateur général de l'association Terre et Cité à l'adresse suivante : dorian.spaak@terreetcite.org



TERRE ET CITE

La Salle, 10 Av. de la Division Leclerc, 91430 Igny

contact@terreetcite.org

01 60 11 33 93

Avec la participation de

