

Fleurir les prés

Pour nos vœux de la nouvelle année 2025, nous proposons de paraphraser Victor Hugo et le désormais célèbre passage des *Misérables* où il fait l'éloge du retour au sol de l'engrais humain ([La terre appauvrie par la mer](#)).

Nous vous souhaitons ainsi, grâce bien sûr au retour au sol de l'engrais humain : de la prairie en fleur, de l'herbe verte, du serpolet et du thym et de la sauge, du gibier, du bétail, du mugissement satisfait des grands bœufs le soir, du foin parfumé, du blé doré, du pain sur votre table, du sang chaud dans vos veines, de la santé, de la joie, de la vie !



Photographie réalisée dans le cadre d'un travail artistique sur [l'Or fumier](#). Crédit : Anaïs Tondeur

En cette nouvelle année, deux projets ambitieux débutent sur les filières de valorisation agricole de l'urine humaine : [FreezePee](#), coordonné par le LEESU, refait le point, dans la suite d'[Agrocapi](#), sur les nouveaux urinofertilisants récemment développés, avec une attention particulière pour la concentration par congélation. Le projet

[Pluvaluh](#), auquel nous contribuons également, se focalise sur les expérimentations territoriales. Une recherche-action en partenariat avec la ville de Paris a également commencé en lien avec le projet pilote du quartier Saint-Vincent de Paul.

Du côté de l'équipe, nous avons le plaisir d'annoncer le recrutement de Tanguy Fardet, responsable du projet [CAFE](#) et post-doctorant au LEESU dans le cadre d'OCAPI, comme chargé de recherche à l'INRAE. Il rejoint l'équipe de [TBI](#), avec laquelle nous travaillons de longue date, pour poursuivre ses travaux en modélisation des systèmes complexes. Nous accueillons par ailleurs un nouveau membre dans l'équipe Corentin Eschenbrenner, spécialiste de chimie des matériaux, post-doctorant et responsable du projet FreezePee. Nous diffusons également une [offre de post-doctorat en sciences sociales](#) dans le cadre du projet [P2Green](#), sur le thème des conditions d'exploitation des équipements de séparation à la source à l'échelle du bâtiment.

Enfin, excellente nouvelle, [la Fédération Nationale de l'Agriculture Biologique](#) se positionne pour étudier les conditions qui permettraient explicitement d'utiliser en bio des fertilisants issus des excréments humains séparés à la source du point de vue réglementaire, avec une attention sur les conditions pratiques (enjeux agronomiques, environnementaux, sanitaires, etc.).

Bonne année 2025, couronnée en septembre par le séminaire des 10 ans d'OCAPI !

Fabien Esculier, Marine Legrand, Claire Benveniste

LES ACTUALITÉS DU PROGRAMME

ARRIVÉE DANS L'ÉQUIPE

Bienvenue à [Corentin Eschenbrenner](#) !



Docteur en chimie des matériaux, il rejoint l'équipe d'OCAPI en tant que post-doctorant et responsable du projet FreezePee. Au sein d'un nouvel axe de recherche focalisé sur les procédés de traitement et de valorisation des urines

humaines, en particulier celui de la cryoconcentration.

DEMARRAGE DU PROJET FREEZEPEE



Le projet [AGROCAPI](#) (2018-2021) a montré le fort potentiel des urino-fertilisants pour augmenter la résilience de l'agriculture et réduire son empreinte environnementale. Le projet FreezePee, qui lui succède, vise à établir un nouvel inventaire des filières de valorisation agricole de l'urine, existantes et émergentes et de les évaluer.

L'objectif à terme, est d'accompagner l'émergence des filières de valorisation de l'urine humaine les plus pertinentes en fonction des différents contextes territoriaux. Ce projet se situe à l'interface entre différentes disciplines (agronomie, sciences de l'environnement, génie des procédés, etc.) en collaboration avec des partenaires associatifs et agricoles.

Une étude bibliographique reprenant l'ensemble des connaissances actuelles sera réalisée et complétée par l'évaluation de filières émergentes. Une attention particulière sera portée sur les trois enjeux majeurs soulevés dans le projet Agrocapi : réaliser une concentration de l'urine à faible consommation énergétique, limiter la volatilisation de l'azote et mieux connaître le devenir des micropolluants organiques. Des expérimentations seront ainsi réalisées sur la concentration des nutriments par

congélation, les nouveaux procédés de stabilisation de l'azote (acidification, nitrification passive) et le devenir des micropolluants.

Les nouveaux urino-fertilisants étudiés sont le granurin acidifié et les urino-fertilisants issus de congélation. Ils seront d'abord caractérisés (concentration en nutriments, composition, résidus pharmaceutiques). Des essais au champ seront également menés (intérêt agronomique, volatilisation d'azote ammoniacal). Leur filière de production sera aussi analysée (consommation énergétique, d'eau, pollutions et consommation évitées, etc.).

Enfin, ce projet souhaite faciliter la diffusion des alternatives possibles en valorisant les résultats à travers la réalisation d'un démonstrateur à visée pédagogique, exposant les enjeux, les solutions disponibles et présentant les filières étudiées.

Calendrier : 2024-2027



Financement : ADEME



Partenaires : Université Paris-Est Créteil Val de Marne & École nationale des ponts et chaussées (LEESU), INRAE (Ecosys), Chambre d'Agriculture d'Île de France,

Terre & Cité



Terre & Cité
PLATEAU DE SACLAY

Pour en savoir plus :

<https://www.leesu.fr/ocapi/freezepee-evaluation-dun-procede-novateur-de-cryoconcentration/>

LES ACTUALITÉS DU PROGRAMME

DEMARRAGE D'UN NOUVEAU PROJET

DEMONSTRATEUR : PLUVALUH



PLUVALUH

PROMOUVOIR L'USAGE
ET LA VALORISATION
EN AGRICULTURE DE
L'URINE HUMAINE

Le projet de recherche-action PLUVALUH s'intéresse à la mise en place de filières de valorisation agricole des nutriments contenus dans l'urine humaine. Il vise à contribuer à l'émergence de celles-ci en se focalisant sur des expérimentations sur trois territoires distincts :

- le plateau de Saclay,
- le bassin Lyonnais,
- le territoire d'Angers Loire Métropole.

L'équipe OCAPI est impliquée dans ce projet sur des tâches qui visent à poursuivre des recherches déjà en cours autour :

(i) des indésirables en agriculture qui peuvent être contenus dans l'urine humaine. L'équipe du LEESU à l'UPEC avec Julien Leroux est mobilisée pour produire des analyses non-ciblées sur les urines avant traitement et sur quelques échantillons de sols.

(ii) des modalités opérationnelles d'utilisation de ces urino-fertilisants au champ. Le matériel et les méthodes d'épandage seront étudiées pour réaliser une caractérisation comparative sur la logistique déployée sur les différents territoires pour la grande culture.

(iii) de l'organisation des filières permettant de rendre disponible des gisements d'urino-fertilisants aux agriculteurs. Avec l'objectif de voir perdurer à la fin du projet les pratiques déployées dans les territoires, l'équipe veut documenter les manières de structurer les filières dans les territoires.

(iv) de la mise en place de démonstrateurs agricoles sur les urino-fertilisants. Une plateforme web de coordination des projets d'utilisation des urino-fertilisants en agriculture devrait voir le jour. Cette plateforme sera renseignée en s'appuyant sur un canevas de fiches types de fonctionnement de filières.

Le projet PLUVALUH s'inscrit dans la continuité de projets en cours de finalisation (comme le projet [Kolos](#)), grâce au suivi d'expérimentations au champ en grandes cultures, dorénavant portées par des acteurs opérationnels. Il se situe également en complémentarité avec d'autres projets en cours, tels que [FreezePee](#) (expérimentations sous serres) ou [Enville](#) (maraîchage). Ainsi, le projet PLUVALUH permet de documenter ce qui est en cours sur différents territoires afin de participer à l'analyse des conditions nécessaires à la mise en place de filières et à leurs répliquions, en complémentarité notamment du rôle d'observatoire assuré par le programme OCAPI.

Rendez-vous dans quelques mois pour les premiers résultats !



Calendrier : 2024-2027



Financement :
FranceAgriMer



FranceAgriMer



Collaboration : 3 Chambres d'Agricultures (IDF, Pays de la Loire et Rhône), Terre et Cité, INRAE-ECOSYS, ENPC, APVLM et BHR



CHAMBRE
D'AGRICULTURE



Terre&Cité
PLATEAU DE SACLAY

EcoSys



LES MOULINS DES
PONTS
& CHAUSSÉES



INSTITUT
POLYTECHNIQUE
DE PARIS



Association
Pôle Végétal
Loire Maine



BHR
Votre expertise végétale



Coordination : Chambre d'Agriculture Régionale d'Île de France et pour le programme OCAPI - Florent Brun (LEESU)

Pour en savoir plus :

<https://www.leesu.fr/ocapi/pluvaluh-promouvoir-lusage-et-la-valorisation-en-agriculture-de-lurine-humaine/>

LES ACTUALITÉS DU PROGRAMME

NOTE AUX DECIDEURS SUR LA VALORISATION DES EXCRETATS HUMAINS DU PROJET EUROPEEN P2GREEN



Le programme OCAPI fait partie des 32 partenaires européens (laboratoires de recherche, entreprises, associations et collectivités locales) du projet [P2Green](#), « De la fourchette à la ferme : boucler la boucle des flux de nutriments », qui a démarré en 2022 et financé par Horizon Europe.

Des projets de valorisation des excréments urbains en matières fertilisantes sont menés dans trois régions pilotes (zone de la mer Baltique ; zone métropolitaine de Berlin en Allemagne, région d'Axarquía dans le sud de l'Espagne). A moindre échelle, le projet P2Green soutient également des initiatives en Italie, en France (ville de Paris), en Grèce et en Hongrie.

Un des attendus majeurs de P2Green est de permettre aux décideurs politiques de reproduire des modèles régionaux durables d'économie circulaire, élaborés via P2Green, dans tous les contextes régionaux d'Europe.

À cet effet, une des récentes productions du projet P2Green est une note aux décideurs concernant le développement de la séparation à la source à l'échelle européenne. Cette note appelle notamment à l'adaptation des cadres politiques en matière d'eaux usées, à la facilitation de la mise en circulation des nutriments recyclés et à l'alignement des pratiques sur les principes de l'économie circulaire, afin d'améliorer la valorisation des nutriments en agriculture.

Elle est disponible en [français](#) et en [anglais](#).

ACCOMPAGNEMENT DE LA VILLE DE PARIS QUARTIER SAINT-VINCENT-DE-PAUL



Depuis juillet 2024, le Cerema et l'École nationale des ponts et chaussées accompagnent la Ville de Paris dans l'élaboration d'une stratégie de développement de la séparation à la source et de la valorisation des excréments humains sur son territoire.

Il s'agit de favoriser la réussite du premier projet de gestion séparative des urines de la Ville de Paris à l'échelle d'un quartier (Saint-Vincent-de-Paul), mais aussi de soutenir l'émergence d'autres projets de séparation à la source à l'échelle de son territoire. Plusieurs actions sont prévues pour ce faire :

- le transfert à la Ville de Paris de connaissances et compétences collectées et acquises par OCAPI, via son activité de recherche, sa démarche d'animation et des retours d'expérience à l'étranger et en France,
- une évaluation sociotechnique chemin faisant du projet de gestion séparative des urines à Saint-Vincent-de-Paul, visant à anticiper des écueils, pointer des enjeux, identifier des leviers mobilisables, etc.
- l'élaboration de propositions opérationnelles et stratégiques concernant des projets d'aménagement portés par la Ville. L'objectif est aussi d'inscrire ces actions dans le cadre d'une politique plus large en lien avec les autres territoires de l'agglomération.

Ce projet de recherche-action s'articule avec les travaux du projet [P2Green](#) (2022-2026), auquel les deux partenaires participent,



@ailleurs.studio

RECRUTEMENT DE POST-DOCTORAT

Dans le cadre du projet P2GREEN, nous publions une offre de post-doctorat de 12 mois au LEESU en sociologie, anthropologie, STS avec l'intitulé suivant : « L'assainissement alternatif à l'échelle du bâtiment : conditions de pérennisation de dispositifs innovants de séparation à la source des excréments », en collaboration avec Bernard de Gouvello et Marine Legrand. La date limite pour l'envoi des candidatures est le 15 mars. [En savoir plus.](#)

LES ACTUALITÉS DU PROGRAMME

NOURRIR LES SOLS EN BIO : QUID DES FERTILISANTS ISSUS DES EXCRETATS HUMAINS ?



En agriculture biologique (AB), l'utilisation d'engrais azotés de synthèse est interdite. L'apport d'azote aux cultures y forme donc un sujet de tension récurrent. Les fertilisants issus des excréments humains ne figurent pas explicitement, pour l'heure, dans la liste des matières autorisées pour fertiliser les cultures en bio. Pourtant, cela pourrait correspondre aux principes de l'AB (logique de circularité des matières, protection des milieux...). Le programme OCAPI est d'ailleurs régulièrement en contact avec des agriculteurs bio, que le sujet intéresse et qui souhaiteraient pouvoir expérimenter.

C'est sur cette base qu'une conversation a été initiée en 2024 entre le programme OCAPI, le RAE et la FNAB (Fédération nationale de l'agriculture biologique). Une consultation interne du réseau de la FNAB a été menée, financée par l'Agence de l'eau Rhin Meuse et l'ADEME, avec l'appui méthodologique d'OCAPI (Marine Legrand, Florent Brun). Les résultats ont été présentés lors d'un webinaire/débat le 7 novembre 2024. « [Des toilettes aux champs : doit-on nourrir les sols bio avec des effluents humains ?](#) ».

En résumé, les agriculteurs interrogés se disent en majorité intéressés par le sujet, avec certains points de vigilance et éléments à éclaircir, tels que le devenir des indésirables (pathogènes, résidus pharmaceutiques), ainsi que les aspects agronomiques, logistiques, etc. associés à ces pratiques. Et maintenant ? Le Conseil d'administration de la FNAB a validé la poursuite de l'exploration du thème en 2025, sur le plan des connaissances à approfondir, des expérimentations possibles et du travail de plaidoyer qui reste encore à mener.

VIDEO : PIFI, CACA, MATIÈRES FERTILES ? QUAND LES CITADINS DESERTENT LE TOUT-A-L'ÉGOUT



« Alors voilà ce que c'est que le changement culturel. Des initiatives multiples, portées par des minorités actives, des gens qui commencent à remettre en discussion des choses que les autres trouvent complètement évidentes, comme... tirer la chasse d'eau ».

Plongez au cœur du jardin et laissez-vous guider par Marine Legrand, chargée de recherche en anthropologie environnementale au LEESU, membre d'OCAPI, pour comprendre le changement culturel en cours pour faire de nos urines et matières fécales des ressources fertiles, y compris, bien sûr, si vous habitez en ville, comme la plus grande partie des gens de ce monde. La vidéo (5 minutes), intitulée « [Pipi, caca, matières fertiles ? quand les citadins désertent le tout-à-l'égout](#) » a été réalisée dans le cadre du [Labex Futurs urbains](#).

CONFERENCE DE CHRISTIAN BINZ (EAWAG) SUR LA DIFFUSION DE LA SEPARATION A LA SOURCE



Le programme OCAPI a invité Christian Binz, chercheur à l'EAWAG et spécialiste des processus d'innovation. Dans sa conférence passionnante, il a souligné la force du verrouillage socio-technique, à l'échelle globale, dans la gestion des excréments humains. Il a aussi montré que les changements dits de « paysage » (changement climatique, désescalade énergétique, etc.) ainsi que la multiplication des niches d'innovation pouvaient préfigurer des changements de système potentiellement plus rapides qu'escompté par la plupart des acteurs.

LES ACTUALITÉS DU PROGRAMME

D'après ses recherches portant sur les innovations dans le domaine de la gestion de l'eau, la séparation à la source des excréments humains figure parmi les innovations avec le plus de difficultés socio-techniques à surmonter et la France fait partie des pays pionniers de cette transition. Il nous a semblé y avoir au moins deux lectures possibles de cette difficulté majeure soulignée par C. Binz : d'abord d'assumer que la tâche est effectivement ardue ; ensuite, que les transformations qui interviennent effectivement dans la gestion des excréments humains peuvent être sources d'inspiration de méthodes pour mener, de façon beaucoup plus globale, une authentique transition socio-écologique – ardue, pour le moins qu'on puisse dire – vers le respect de des frontières planétaires, en tenant compte des enjeux de santé et de justice sociale. Une invitation à se retrousser les manches pour une gestion circulaire de nos excréments !

Une conférence publique récente de Christian Binz, donnée dans le cadre du conseil scientifique de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, peut être visionnée [ici](#).

EXPOSITION - LA FRESQUE DE L'AZOTE

L'exposition [A la limite - Innover à la mesure du monde - 2055](#) a ré-ouvert ses portes jusqu'au 16 février au LUMEN, lieu de médiation de l'université Paris-Saclay. Cette exposition a été l'occasion de créer Le nitroscopie., grande fresque interactive qui retrace les flux d'azote au sein des activités et infrastructures. Elle amène le spectateur des usines de production d'ammoniac jusqu'aux stations d'épuration en passant par les élevages, les entrepôts de stockage, les hôpitaux, les conflits armés (puisque les explosifs sont aussi souvent à base d'azote...).



L'objectif est de tracer les liens entre des phénomènes rarement examinés ensemble, relevant de l'agriculture et de l'assainissement, mais aussi d'autres domaines comme la santé (nitrites utilisés comme conservateurs, nitrates dans l'eau de boisson...), les transports (particules fines...), l'armement, etc. Cet objet de médiation conçu par Jérôme Santolini (I2BC-CEA) et Marine Legrand (LEESU) en lien avec la commissaire de l'exposition Eléonore Perez, et l'équipe de scénographie, s'ouvre sur les paroles suivantes :

« Le procédé Haber-Bosch de synthèse de l'ammoniac a été une innovation majeure du début du 20^e siècle. Son industrialisation a eu comme conséquence l'introduction massive et de plus en plus excessive d'azote réactif dans la biosphère et les sociétés humaines. Résultat : une intoxication générale des milieux et des corps. Comment fermer le robinet ? Comment sortir de cette dépendance ? »

En regard, et pour offrir des perspectives, les travaux d'OCAPI et des acteurs franciliens de la séparation à la source sont mis en scène dans un autre panneau de l'exposition, « Une société circulaire ».

ART : OR FUMIER



Crédit : Anaïs Tondeur

Des profondeurs urbaines aux intimités de nos corps, cette recherche par l'image et sa matérialité explore la ville-métropole comme un métabolisme géant. Dans une collaboration avec l'anthropologue Marine Legrand, l'artiste Anaïs Tondeur suit la circulation des flux de matière qui cheminent des champs cultivés aux assiettes, transitent par le corps humain pour retourner vers les sols d'Île-de-France. Retrouvez un [article](#) à ce sujet dans [Ingenius](#), la revue numérique de l'Ecole nationale des ponts et chaussées.

LES ACTUALITÉS DU PROGRAMME

SOBRIÉAU, POUR DES BATIMENTS SOBRES EN EAU ET ASSAINISSEMENT



Crédit : Mathilde Savey

Face aux défis climatiques et environnementaux actuels, le projet SobriEau vise à promouvoir une gestion durable et responsable des ressources en eau. Porté par trois structures de recherche - AgroParisTech Innovation, l'École nationale des ponts et chaussées et le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema) – il explore des solutions innovantes pour favoriser une gestion sobre de l'eau et de l'assainissement au sein de bâtiments existants.

En combinant des approches techniques, en sciences humaines et sociales et des mobilisations artistiques, SobriEau cherche à accompagner les collectivités, gestionnaires de bâtiments et usagers dans leur rapport à l'eau.

Retrouvez l'[interview](#) de Léana Msika, ingénieure de recherche au Leesu et référente du programme SobriEau, dans la revue numérique Ingenius.

CARREFOUR DES GESTIONS LOCALES DE L'EAU

OCAPI était présent au [Carrefour des gestions locales de l'eau](#) à Rennes les 22 et 23 janvier derniers, pour une intervention dans le cadre de la conférence intitulée « La collecte séparative des urines : dynamique nationale et premiers enseignements de projets à grande échelle », organisée par la société [Tilia](#). Après une présentation du contexte et des recherches en cours sur la thématique, les projets de

collecte séparative des urines du quartier Saint-Vincent-de-Paul à Paris et du plateau de Saclay ont été présentés.



LES JOURNEES DU VIVAGRI LAB

Terre & Cité et OCAPI ont animé un atelier de co-construction d'une filière de valorisation de l'urine humaine le 16 janvier dernier, dans le cadre des journées du [VivAgriLab](#). Cet événement était organisé par Terre & Cité et l'université Paris-Saclay à AgroParisTech pour réunir des chercheurs et acteurs locaux du plateau de Saclay, et échanger sur des thématiques diverses autour de « l'eau en agriculture face aux extrêmes ».



OCAPI : 10 ANS DEJA !

OCAPI célèbre cette année ses 10 ans d'existence ! Rendez-vous du 17 au 19 septembre 2025 à l'Ecole nationale des ponts et chaussées (Champs-sur-Marne) pour revenir ensemble sur le chemin déjà parcouru et préparer l'avenir !

Dans l'esprit de notre recherche-action transdisciplinaire, nous prévoyons de mettre en dialogue des présentations et des acteurs très variés (scientifiques, opérationnels, artistes, etc.), et d'organiser des visites de sites et des soirées conviviales.

	17/09/2025	18/09/2025	19/09/2025
Matinée		Sessions thématiques parallèles	Sessions thématiques parallèles
Après-midi	Discours d'introduction par les directeurs-rices de l'ENPC, l'AESN et l'ADEME Interventions et table ronde en plénière	Visites de terrain	Table ronde et conclusion en plénière
Soirée	Soirée conviviale	Soirée conviviale	

Le programme complet est à venir et les inscriptions ouvriront très prochainement. Tenez-vous prêt·e·s !

EQUIPE & PARTENAIRES

Équipe scientifique



Partenaires scientifiques, techniques et financiers

