

# MÉMOIRE

Présenté par : ELMIRA Clémence

Dans le cadre de la **dominante d'approfondissement** :



Stage effectué du : 01/03/2021 au 31/08/2021.

À :

Association Terre et Cité

Ensemble scolaire La Salle Igny

91430 Igny

Sur le **thème** :

**Rapprocher acteurs de la recherche et acteurs locaux pour développer de nouvelles synergies entre ville et agriculture et accroître la résilience des territoires.**

**Pour l'obtention du :  
DIPLOME D'INGÉNIEUR D'AGROPARISTECH**

**Enseignant/e-tuteur responsable de stage : Nathalie Frascaria-Lacoste et Ambroise de Montbel**

**Maître de stage : Dorian Spaak et Maëlis Pouzet**

**Soutenu le : 23/09/2021.**

*« AgroParisTech et l'association Terre et Cité n'entendent donner aucune approbation ni improbation aux thèses et opinions émises dans ce rapport ; celles-ci doivent être considérées comme propres à leur auteur. »*

*« J'atteste que ce mémoire est le résultat de mon travail personnel, qu'il cite entre guillemets et référence toutes les sources utilisées et qu'il ne contient pas de passages ayant déjà été utilisés intégralement dans un travail similaire. »*

## Présentation de la structure d'accueil

L'association Terre et Cité<sup>1</sup> est une association de loi 1901 qui agit depuis vingt ans pour préserver et valoriser les terres agricoles et naturelles du plateau de Saclay, territoire localisé dans le Sud-Ouest de l'Île de France à la limite des départements de l'Essonne et des Yvelines. Cet espace - situé à une vingtaine de kilomètres seulement du centre de Paris – est soumis à de grands enjeux, tant du point de vue des terres agricoles qui sont d'une fertilité exceptionnelle (Spaak, 2013) que de l'urbanisation croissante qui accompagne l'Opération d'Intérêt National (OIN)<sup>2</sup> décidée dans les années 2000 pour construire une « *Silicon Valley* » française (Carroué, 2017). L'association œuvre pour faire dialoguer ville et agriculture et créer du lien entre les différents acteurs du territoire. Elle encourage et facilite la construction commune de projets, à commencer par les projets agricoles (installation, diversification, etc.), pour être à même de relever les défis de cet espace périurbain, mais aussi pour préserver l'identité, le patrimoine et l'environnement du plateau.

Pour cela, l'association a construit un espace d'échange entre les différents acteurs du territoire. Fondée par plusieurs agriculteurs en 2001, elle est d'abord le fruit d'un audit patrimonial qui a permis d'affirmer la vision partagée d'une agriculture pérenne sur le plateau de Saclay. Depuis, l'association s'est progressivement structurée et a élargi ses champs d'action. Elle est composée de quatre collèges (collège des agriculteurs, de la société civile, des élus, et des associations) qui permettent aux acteurs de se rencontrer, s'informer et de décider ensemble, chaque collègue étant représenté dans les instances de l'association. Elle a notamment participé à la création de la Zone Protégée Naturelle, Agricole et Forestière (ZPNAF) réalisée dans le cadre de la loi du Grand Paris du 3 Juin 2010. De plus elle travaille en collaboration avec tous les acteurs du territoire, en particulier ceux de l'aménagement du plateau de Saclay, ainsi que ceux de la recherche, très nombreux dans le cadre de la création du cluster de recherche Paris-Saclay. Terre et Cité dispose depuis 2011 d'une équipe permanente, qui lui permet de mener différents projets pour permettre à l'agriculture de se maintenir sur le plateau, valoriser les circuits courts et le lien avec les habitants, mais aussi préserver les fonctionnalités agricoles du plateau, accompagner les politiques publiques et favoriser la recherche en lien avec les acteurs du territoire. Elle anime la démarche living lab intitulée VivAgriLab, qui vise à co-construire des projets de recherche (en agronomie, alimentaire, écologie, etc.) en lien avec les acteurs du territoire. Ma mission portait plus spécifiquement sur cette démarche, et la participation à un des projets de recherche en cours qui porte sur la valorisation agricole des urines humaines.

---

1 <https://terreetcite.org/>

2 « Une opération d'intérêt national (OIN) est une opération d'urbanisme à laquelle s'applique un régime juridique particulier en raison de son intérêt majeur. L'État conserve dans ces zones la maîtrise de la politique d'urbanisme. » (Carroué, 2017)

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Dorian Spaak et Maëlis Pouzet qui ont encadré mon stage au sein de Terre et Cité. Ils m'ont offert l'opportunité de travailler sur un sujet passionnant et extrêmement diversifié en terme de thématiques et de disciplines, et m'ont fait bénéficier de leur connaissance sur le plateau et ses richesses. Leur enthousiasme et leur bienveillance ont fait de ce stage une expérience non seulement enrichissante professionnellement mais aussi humainement, et je les remercie pour les échanges que nous avons eus.

Je voudrais également remercier Ambroise et Nathalie pour leur encadrement, et leurs conseils pendant le stage et plus généralement au cours de l'année. Cette année de SPES se sera déroulée dans un contexte très particulier, parfois difficile, mais ils ont toujours su en tenir compte et nous guider au mieux. Merci en particulier de m'avoir accompagnée dans la réflexion sur ce projet et de m'avoir encouragée malgré mes doutes et incertitudes.

Je souhaite aussi remercier Léa, Mazarine et Anastasia avec lesquelles j'ai beaucoup travaillé pendant ces six derniers mois. Ce fut un réel plaisir de réaliser certains entretiens avec Léa, et de partager nos expériences de stage et nos interrogations sur le monde de la recherche. Quant à Mazarine et Anastasia, je suis très heureuse d'avoir pu partager cette expérience au sein de Terre et Cité avec vous grâce à nos échanges réguliers. L'équipe que nous avons formée avec Maëlis a été pleine de bonne humeur et de discussions, moments précieux qui m'ont aussi permis de prendre du recul et d'avancer dans ma réflexion.

Enfin, je souhaite remercier toute l'équipe de Terre et Cité, ainsi que toutes les personnes que j'ai été amenée à rencontrer par le biais de l'association, que ce soit pour les entretiens, pour échanger sur le projet ou lors des événements organisés par l'association. L'équipe de l'association a su accueillir ses stagiaires avec gentillesse et attention, et créer une ambiance de travail motivante et conviviale. Cela a été un plaisir de rencontrer chacun d'entre eux et de travailler ensemble. J'ai aussi eu la chance grâce au projet de rencontrer une grande diversité d'acteurs du territoire et d'Île de France plus largement. Merci à Marine et Aurélie pour leurs conseils sur la conception du guide d'entretien. Merci à tous les enquêtés pour le temps qu'ils ont bien voulu m'accorder et les échanges toujours très enrichissants sur le sujet. J'ai véritablement découvert un territoire grâce à cette expérience, ainsi que les personnes qui l'animent et le façonnent.

## Table des sigles

AESN : Agence de l'Eau Seine-Normandie

Labex BASC : Laboratoire d'Excellence Biodiversité, Agroécosystèmes, Société, Climat

CPS : Communauté d'agglomération Paris Saclay

DDT : Direction Départementale des Territoires

DRIAAF : Direction Régionale et Interdépartementale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

DRIEAT : Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports

EPA : Etablissement Public d'Aménagement

GES : Gaz à Effet de Serre

INRAE : Institut National pour la Recherche, l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement

LEESU : Laboratoire Eau, Environnement et Systèmes Urbains

LL : Living Lab (« laboratoire vivant »)

MSV : Maraîchage sur Sol Vivant

OCAPI : « Organisation des cycles Carbone, Azote, Phosphore dans les territoires » (Programme d'action)

OIN : Opération d'Intérêt National

PdS : Plateau de Saclay

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SIAAP : Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne

SIAVB : Syndicat Intercommunal pour l'Assainissement de la Vallée de la Bièvre

SIAHVY : Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement Hydraulique de la Vallée de l'Yvette

SQY : Saint Quentin en Yvelins (communauté d'agglomération)

TIC : Technologies de l'Information et de la Communication

VGP : Versailles Grand Parc (communauté d'agglomération)

ZPNAF : Zone Protégée Naturelle Agricole et Forestière

## Sommaire

Résumé.....	7
Introduction.....	11
I - L'élaboration de l'enquête sur la valorisation des urines humaines en agriculture.....	16
A. Contexte et origine de la démarche.....	16
B. Une méthodologie d'enquête adaptée au territoire pour accompagner la mise en œuvre du projet.....	22
II. Présentation et analyse des résultats de l'enquête.....	27
A. Une richesse de points de vue qui permet de nourrir la réflexion dans sa globalité.....	27
B. La concertation des acteurs, étape clef qui présente néanmoins des limites.....	42
III. L'analyse d'un cas concret pour nourrir la réflexion sur la démarche VivAgriLab.....	47
A. Les apports directs de l'enquête sur la valorisation des urines.....	48
B. Une difficulté à cerner le Living Lab, en lien avec des questions de fonctionnement.....	50
C. Au delà des enjeux actuels de fonctionnement et de structuration, la démarche pourrait être confrontée à des enjeux plus vastes.....	54
Conclusion.....	59
Bibliographie.....	61
Annexes.....	63

## Résumé

Ce travail s'intéresse aux « living labs », nouveaux dispositifs de recherche ouverte créés au début des années 2000. Ceux-ci cherchent à placer l'utilisateur final au cœur du processus de conception d'une innovation, dans une approche multi-partenariale et multi-méthode qui vise à enrichir les retours et la progression du processus de recherche pour adapter au mieux l'objet à son futur environnement et usage. Mais ce terme générique (laboratoire vivant en français) rassemble en réalité une grande diversité de pratiques, de méthodes et de domaines d'application, c'est pourquoi il n'existe pas de définition unique. Selon la littérature, les living labs mobilisent un ensemble de principes communs, incluant en premier lieu la place de l'utilisateur au centre du processus, la création de partenariats entre des parties prenantes de natures très variées (institutions publiques, associations, entreprises et autres entités privées, etc.), le croisement des disciplines et des méthodes, ainsi que le travail dans un contexte réel.

Cette approche a été adoptée sur le territoire du Plateau de Saclay, où l'association Terre et Cité œuvre depuis vingt ans pour préserver et valoriser les terres agricoles dans un contexte périurbain riche mais complexe (création progressive du campus Paris-Saclay avec l'Opération d'Intérêt National). La présence d'instituts de recherche comme l'INRAE, l'université Paris-Saclay ou AgroParisTech, ainsi que la dynamique de rencontre mise en place par l'association notamment via son organisation collégiale, a conduit à la construction progressive d'un dialogue, en particulier entre agriculteurs et chercheurs. Le but était alors de co-construire des projets de recherche qui permettent de répondre à des problématiques concrètes du territoire et améliorent sa résilience en tant que territoire à l'interface entre ville et agriculture. Face au succès des premières rencontres et au lancement de premiers projets, la démarche se formalise en 2018 et adopte le nom de Living Lab, récemment modifié pour VivAgriLab. Elle vise également à impliquer d'autres acteurs du territoire, comme les communautés d'agglomération, et se structure progressivement pour adopter un cadre qui se veut pérenne pour l'élaboration de projets. Ce travail a pour but de discuter des modalités de fonctionnement du living lab et de construction des projets, afin de comprendre les conditions, les limites et les perspectives de ce type de dispositif sur le territoire étudié. Afin d'étudier ce living lab, il a été choisi de s'intéresser à un projet en cours au sein de la démarche, car cette approche permet d'étudier la dynamique de co-construction dans un cas concret, et de discuter les perceptions des différents acteurs. Ceci donne ensuite un point de départ pour proposer une réflexion plus large sur la collaboration, le fonctionnement et les enjeux liés au living lab.

Le projet étudié est un projet innovant et original en France, qui ambitionne d'étudier les possibilités de valorisation des urines humaines en agriculture sur le plateau de Saclay et

alentours. Le principe de valorisation des excréments humains est ancien et toujours pratiqué dans d'autres pays (comme la Suède, la Suisse et l'Allemagne en Europe) mais ce n'est pas le cas en France où le tout-à-l'égout est la principale voie de traitement des eaux usées. Or, les urines sont particulièrement intéressantes car elle représentent seulement 1 % du volume des eaux usées pour plus de 80 % de l'azote et 50 % du phosphore contenus dans ces eaux. De plus, l'azote et le phosphore sont des nutriments essentiels à la croissance des plantes, aujourd'hui produits de façon polluante et non durable pour l'agriculture conventionnelle. Le système alimentation/excrétion ainsi mis en place au cours du XX<sup>ième</sup> est linéaire et polluant, c'est pourquoi des initiatives voient le jour autour de la séparation à la source et de la valorisation des urines, et notamment le programme de recherche et action OCAPI qui a pu montrer que les propriétés fertilisantes de l'urine sont similaires à celles des engrais de synthèse pour l'azote. Le living lab a permis la rencontre des chercheurs de ce programme avec les acteurs du territoire, en particulier les acteurs de la recherche et ceux de l'aménagement. Ainsi est né la volonté de construire un bâtiment équipé de toilettes séparatives sur le campus Paris-Saclay pour tester la faisabilité d'un tel projet de valorisation des urines à taille réelle. Mais cette question recouvre de nombreuses dimensions, tant du point de vue agronomique et logistique que du point de vue de l'acceptabilité sociale et psychologique d'un tel dispositif. C'est pourquoi les parties prenantes ont fait le choix de construire un projet incluant un dispositif d'enquête d'acceptabilité socio-technique, dans le but d'explorer les conditions de faisabilité du projet, déterminer les leviers et les points de blocages pour le mettre en œuvre, et éventuellement construire progressivement une filière en y intégrant tous les acteurs si cela est déterminé pertinent.

L'enquête a ainsi été conçue à partir de ces différents enjeux, et en se fondant sur la littérature existante sur le sujet. Il a été choisi de concevoir un dispositif en plusieurs étapes, dont la première consiste à réaliser des entretiens approfondis avec les acteurs les plus touchés par le projet, et qui pourraient contribuer directement à la construction de la filière. Il s'agit d'abord des agriculteurs, ainsi que des acteurs de l'assainissement et de l'aménagement et les institutions publiques qui encadrent ces pratiques (syndicats d'assainissement, services déconcentrés en région relatifs à l'eau et à l'agriculture, etc.). Quelques associations actives sur le territoire (pour la préservation de l'environnement, la consommation locale) ont également été interrogées. L'entretien avait un double intérêt : informer les participants de la recherche en cours et recueillir leur avis sur la faisabilité du projet. Le dispositif d'enquête a donc été construit en s'adaptant au contexte et à la spécificité des enjeux soulevés par le projet. Au total, plus de 25 entretiens ont été réalisés dans des conditions variées (présentiel/visioconférence, individuel ou en petit groupes) mais de nombreux autres acteurs n'ont pas pu être joints ou interrogés.

Les résultats de l'enquête montrent que toutes les personnes interrogées trouvent la recherche intéressante, ce qui est un premier pas encourageant pour le projet. Si quelques uns sont très réticents, la majorité trouvent l'idée pertinente, mais de nombreux freins demeurent pour sa mise en place. En particulier, la question des risques liés à la présence de résidus pharmaceutiques et micropolluants dans les urines ainsi que les interrogations quant à la mise en place logistique et économique d'une filière sont des points d'attention majeurs, en plus des craintes liées à l'acceptabilité d'une telle pratique pour le grand public. Les entretiens sont également enrichissants car ils permettent de croiser les différents retours et d'apporter des pistes de réflexion et des suggestions pour la suite du projet (suggestions techniques, ajouts au protocole d'expérimentation, réflexion du point de vue réglementaire, etc.). Cette première phase comporte néanmoins des limites, tant dans sa réalisation que dans les résultats obtenus, et constitue seulement la première étape d'un processus qui doit être poursuivi.

Au delà des implications pour le projet en lui-même, cette enquête ouvre également la réflexion sur les modalités de fonctionnement de ce type de projet et du cadre living lab. On constate que ce type de projet complexe et multi-partenarial interroge sur l'implication de chacun, ainsi que le portage de tels dispositifs. Il fait en effet appel à nombreuses connaissances dans des domaines variés, ce qui est compliqué à articuler à l'échelle individuelle. Il requiert donc des compétences ainsi qu'une bonne mise en réseau des différents acteurs pour assurer la circulation des informations ; ce qui exige des ressources et du temps. De manière générale, on constate également que le living lab est assez peu connu parmi les enquêtés, ce qui fait écho à une difficulté à identifier réellement les contours de la démarche. Ceci est lié à des degrés d'appropriation différents qui correspondent à des niveaux de fonctionnement et de réflexion différents : à l'échelle du projet, des interactions entre individus ou à l'échelle de la gouvernance. L'analyse du fonctionnement et la comparaison avec d'autres living labs permet également de constater que les agriculteurs sont les réels « utilisateurs au cœur du dispositif » dans notre cas, et que le grand public est très peu présent dans la démarche. Ceci s'éloigne quelque peu des éléments de définition des living labs, et a également des implications en terme de collaboration et de communication. L'organisation de l'association qui anime a en effet une influence sur celle du Living Lab, et peut conduire à des différences d'information et façons de procéder entre les agriculteurs et les autres membres, comme la société civile par exemple. Bien que ces différences soient justifiées, elles font partie des éléments à prendre en compte pour maintenir l'adéquation entre les projets de recherche (le fond) et les grandes orientations définies par les instances de gouvernance (la structuration). VivAgriLab a choisi de définir des objectifs suffisamment larges pour que chacun s'y retrouve et d'opter pour une organisation la plus simple possible pour les parties prenantes. Il faut donc parvenir à concilier ces choix avec le fait d'avancer de façon

synchrone (en particulier dans des projets aussi sensibles que celui de valorisation des urines), de faire circuler les informations et de s'assurer de la motivation de chacun. Pour faciliter ce travail, la démarche living lab a également continué à se structurer pour mieux identifier les rôles de chacun, et améliorer sa visibilité et sa compréhension par les acteurs extérieurs.

La formalisation d'une telle démarche est un parcours complexe car les acteurs sont nombreux, leurs niveaux d'implication variés. Elle comporte également des défis plus vastes, dont certains semblent particulièrement importants pour le futur de VivAgriLab. L'étude de la documentation ainsi que de la littérature montrent par exemple que la question de la place des savoirs, en particulier la place des chercheurs, peut être délicate : ceux-ci ne souhaitent pas être considérés comme de simple exécutants à qui l'on passe commande, et insistent sur le respect de la qualité et de l'indépendance de chacun. Leur absence de l'enquête actuelle ne permet pas de discuter de leur positionnement dans le projet de valorisation des urines, mais étant donné l'ampleur et l'enjeu liés aux expérimentations agronomiques, il sera important de le prendre en compte. Ensuite, la gestion des conflits a été peu abordée au cours de ce travail, car la démarche VivAgriLab n'a pour l'instant pas eu à se confronter à ce genre de situation. Les conflits sont néanmoins probables dans ce type de collaboration, et les travaux de réflexion autour des living labs qui s'intéressent à la façon de les gérer suggèrent que les instances de gouvernance permettent leur médiation et favorisent la capacité à rebondir après de tels moments de questionnement. VivAgriLab semble donc s'être doté des éléments pour y faire face. La littérature et les partages d'expérience suggèrent également de se doter d'indicateurs pour évaluer l'avancée et la pertinence du projet pour le territoire, ce qui pourrait être particulièrement intéressant pour le projet de valorisation des urines. Enfin, l'objectif de VivAgriLab n'est pas totalement défini par les parties prenantes. Si les acteurs s'accordent sur le fait de permettre la transition écologique du territoire et de proposer des projets concrets, l'absence d'une direction claire et unanime est un défi pour la pérennité de la démarche. A cela s'ajoute la question des financements, puisque plusieurs échecs à des appels à projet sont traduits comme un manque de maturité du living lab. Il faut néanmoins également souligner que les financements, par leur structure, peuvent rendre les tâches d'animation et de mise en réseau compliquées.

On peut donc constater que la démarche VivAgriLab est un cadre intéressant pour mener des projets complexes, multi-partenariaux et pluridisciplinaires. Animer ce type de structure représente néanmoins de nombreux défis, et l'analyse proposée ici permet de croiser les éléments de réflexion pour les identifier, mais elle présente la limite principale de ne pas pouvoir être réellement extrapolée, chaque démarche living lab étant unique. Il serait donc intéressant de pouvoir poursuivre ce travail d'analyse pour suivre la démarche sur le plus long terme.

## Introduction

S'inscrivant dans une dynamique d'ouverture de la recherche et d'élargissement des collaborations, les « living labs » (laboratoires vivants) sont une nouvelle forme d'organisation qui modifie le paysage de la recherche et de l'innovation. Leur apparition est relativement récente, puisque le terme aurait été utilisé à dessein pour la première fois au Massachusetts Institute of Technology (MIT) par le prof.dr. Mitchell au début des années 2000 (Ballon et Schuurman, 2015) pour désigner un laboratoire spécialement conçu pour pouvoir observer les activités quotidiennes et interactions routinières de personnes volontaires pour l'expérience, ce qui impliquait que les participants habitent le dispositif pour un temps. Ce type de dispositif devait servir à recueillir des données pour tester l'adaptation de nouvelles technologies à leur usage quotidien. Ceci s'inscrit dans une dynamique plus ancienne de design coopératif, c'est-à-dire d'implication de nombreuses parties prenantes dans la conception et l'adaptation de nouvelles technologies, en particulier les usagers finaux dans les technologies de l'information et de la communication (TIC). La notion a ensuite été formalisée au niveau européen en 2006 par la création du réseau ENoLL (European Network of Living Labs<sup>3</sup>), qui propose une définition différente de la première vision portée par Mitchell, et qui implique à l'inverse d'apporter la recherche et les expérimentations aux utilisateurs, c'est-à-dire de « sortir » le processus de recherche du laboratoire. Elle vise à créer des dispositifs multi-partenaires, où les usagers sont placés au centre du processus, et à favoriser la mise en commun des méthodes et des approches pour permettre la co-conception dans un cadre réel (Ballon et Schuurman, 2015). Cette approche vise à modifier le paradigme de l'innovation, et fait de l'utilisateur non plus un sujet passif mais un élément actif dans la construction et la création de valeur.

Depuis, la notion de living lab a beaucoup évolué, et a également engendré une grande diversité de définitions, de pratiques et d'usages. Comme l'explique Doyon et al. dans leur article (2015), le mouvement des living labs s'est progressivement mondialisé et il n'existe pas de consensus sur la définition de ces dispositifs. Au contraire, le terme générique s'applique à plusieurs secteurs d'activités (comme la santé, l'alimentation, l'agriculture, l'environnement, etc.) et ne se rattache pas strictement à un champ disciplinaire. Il en existe néanmoins des caractéristiques récurrentes comme le fait de développer des approches centrées sur l'utilisateur, la diversité des partenariats et des méthodes, l'ancrage dans le réel, etc. Une des définitions proposée en 2009 décrit ainsi les living labs comme « *un milieu d'innovation centré utilisateurs basé sur les pratiques quotidiennes dans une approche qui facilite l'influence des utilisateurs dans des processus d'innovation ouverte et distribuée engageant tous les partenaires pertinents dans*

---

3 Voir <https://enoll.org/>

*un contexte de vie réelle, visant à créer une valeur durable »* (Bergvall-Kareborne, Stahlbrost, 2009, traduction de Fausshauer et Zadra-Veil, 2020). Depuis 2006, le nombre de publications sur les living labs a fortement augmenté (voir la revue de Hossain et al., 2019) et malgré un cadre de référence commun, il existe encore une grande hétérogénéité dans les initiatives living lab (Ballon et Schuurman, 2015). Plus qu'une définition, les auteurs s'accordent sur un certain nombre de caractéristiques : un écosystème de parties prenantes, un processus d'innovation ouverte, une approche centrée sur l'humain, l'implication des communautés, les infrastructures technologiques et l'environnement naturel (réel) des utilisateurs.

### *Présentation du living lab VivAgriLab*

C'est la généralité du cadre ainsi que les grands principes évoqués qui ont amené Terre et Cité ainsi que les autres acteurs du plateau à créer le Living Lab (abrégié LL dans le document), laboratoire vivant tout récemment renommé VivAgriLab. VivAgriLab est une démarche qui vise à co-construire des projets de recherche appliquée en lien avec une grande diversité d'acteurs pour répondre aux enjeux des territoires périurbains dans le contexte des grands défis sociétaux auxquels nous faisons face. Cette volonté naît à la suite du second audit patrimonial réalisé en 2013 (réactualisation du premier audit) : les acteurs voient alors dans l'évolution du plateau de Saclay une opportunité de collaboration entre l'agriculture et la recherche qui s'installe de plus en plus sur le plateau (l'Université Paris-Saclay avec le labex BASC, l'INRAE, AgroParisTech, etc.) pour répondre à des problématiques du territoire qui concernent la résilience de l'agriculture, l'alimentation et la prise en compte des enjeux environnementaux notamment. À l'issue de ce constat sur la possibilité de travailler ensemble, des premières réunions entre chercheurs et agriculteurs permettent de réfléchir à des sujets de recherche communs. Elles aboutiront rapidement au lancement de plusieurs projets de recherche. Cette première étape prometteuse répond à une volonté de rapprocher des acteurs qui seraient peu amenés à échanger autrement, mais aussi à rendre une partie de la connaissance plus accessible et plus concrète en dehors du laboratoire. Le fait de construire les questions de recherche ensemble a également pour idée sous-jacente de pouvoir aboutir à des productions parfois plus directement applicables sur le territoire, et de favoriser plus de synergies entre milieu rural et milieu urbain. Il s'agit également de mettre les usagers du plateau (en particulier les agriculteurs) au cœur du dispositif et de promouvoir une co-création des sujets et projets de recherche, afin de prendre en compte les connaissances et les retours des personnes amenées à travailler avec les chercheurs. Se met ainsi en place un dialogue entre les savoirs dits « experts » et ceux présentés comme « profanes ». Ce projet s'accompagne d'un certain nombre de défis, en particulier sur la capacité à faire communiquer des sphères différentes (recherche, monde agricole, sphère politique, etc.). Suite à

l'organisation de plusieurs événements de rencontre et le lancement de nombreux projets, les partenaires décident de formaliser la démarche à partir de 2018, et s'appuient pour cela sur le retour d'expérience d'autres laboratoires vivants. Le laboratoire vivant est ainsi formellement instauré, et rassemble instituts de recherche, agriculteurs et représentants du monde agricole, ainsi que les trois communautés d'agglomération du territoire étendu sur lequel agit Terre et Cité (voir Figure 1 ci-dessous).

Il s'articule autour de plusieurs thématiques d'étude (agronomie, alimentation, paysage, environnement et climat, déchets, voir l'Annexe 1 pour une présentation plus détaillée) et s'enrichit progressivement de nouveaux projets et de nouvelles parties prenantes. Il dispose d'une gouvernance propre et partagée, dans laquelle les décisions sont prises collectivement lors de comités destinés à piloter la démarche (un comité de pilotage par an), à suivre l'avancée des projets et à organiser les prochaines rencontres entre acteurs (deux comités techniques par an).

L'enjeu du LL est donc de créer un espace d'échange sur la recherche appliquée sur le territoire, afin de permettre l'émergence de nouveaux questionnements et projets de recherche originaux en

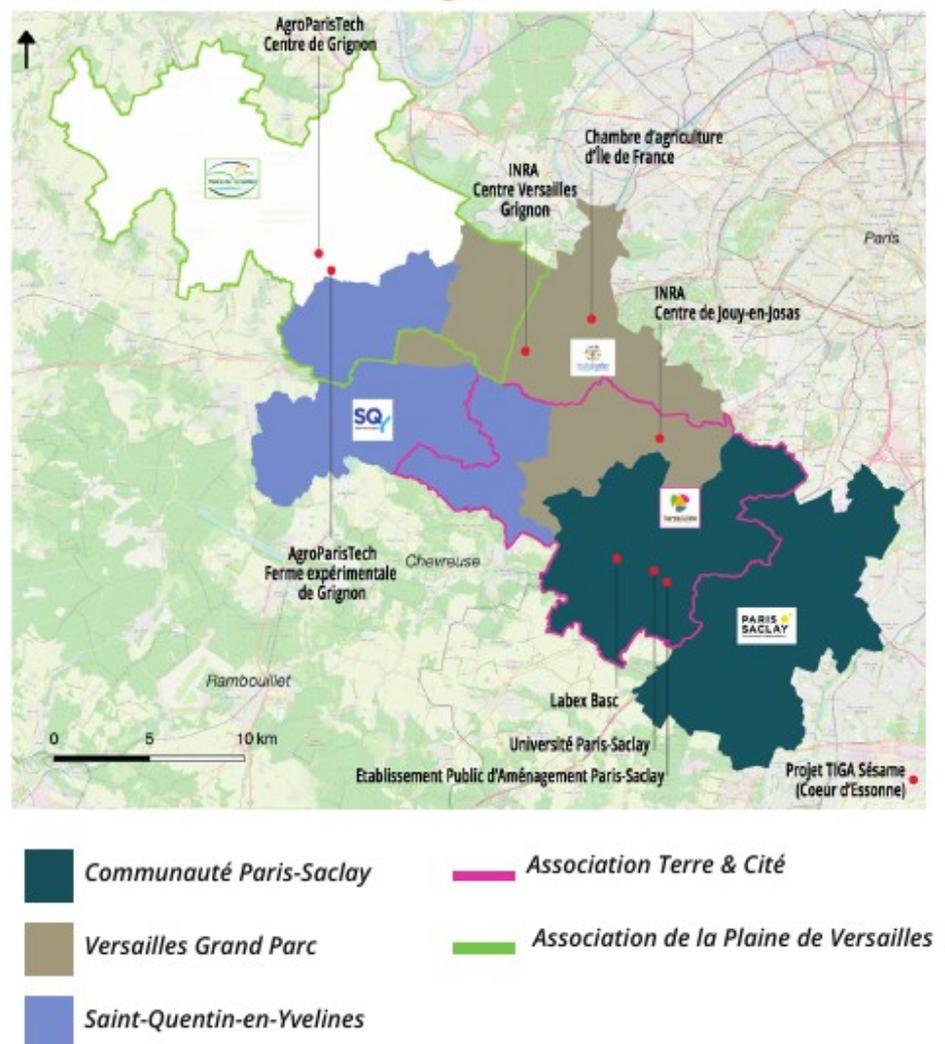


Figure 1 : Le territoire du Living Lab (extrait du rapport de la Fabrique du lieu, 2019)

lien avec les acteurs locaux<sup>4</sup>, souvent dans un but pratique de faire émerger des solutions concrètes.

La démarche living lab initiée sur le plateau peut donc bien être rapprochée de ce que la littérature considère comme living lab, mais elle présente également des caractéristiques propres. De la même manière, le living lab n'est pas labellisé EnoLL, notamment parce que sa formalisation est récente, et que ce type de labellisation nécessite beaucoup de travail. Mais il s'appuie sur le partage d'expériences avec d'autres structures, via des échanges privilégiés (comme lors de la consolidation de la démarche) ou par la participation à des séminaires et autres événements qui enrichissent la démarche.

Ce travail vise à analyser la dynamique living lab qui s'est développée sur le plateau, et en particulier son fonctionnement à travers le cas pratique d'un projet en cours. Le projet de valorisation agricole des urines humaines, sur lequel a porté une grande partie de ma mission, naît d'une réflexion initiée lors d'ateliers organisés en 2016 par le LL sur le métabolisme du territoire. Fabien Esculier, chercheur aux Ponts et Chaussée réalise au même moment une thèse sur le système alimentation excrétion de l'agglomération parisienne dans le cadre du programme OCAP<sup>5</sup>, et questionne sa linéarité et ses limites, notamment du point de vue des enjeux d'assainissement (Esculier, 2018). L'urine est en effet relativement riche en azote et phosphore, qui sont à la fois des nutriments primaires pour les plantes et des pollutions des eaux usées difficiles à éliminer dans les stations d'épuration. Lors de cet atelier, les différents acteurs s'intéressent au métabolisme du plateau, c'est-à-dire aux différents flux de matière et d'énergie qui le traversent<sup>6</sup>. La valorisation des urines permettrait de re-circulariser certains flux d'azote, c'est-à-dire d'utiliser l'azote provenant des habitants du plateau pour fertiliser les cultures voisines, créant ainsi une boucle d'utilisation des ressources à l'échelle locale. Le plateau présente de plus une configuration idéale, puisqu'il dispose d'une source d'urine importante (nombreux usagers et habitants, possibilité d'équiper des bâtiments neufs pour la collecte) et de lieux de valorisation (terres agricoles) qui sont très proches géographiquement. Ceci en fait un terrain d'expérimentation intéressant, dans lequel de nombreux partenaires doivent être impliqués pour permettre l'avancée du projet : équipe de recherche en agronomie et en toxicologie, agriculteurs, collectivités territoriales, syndicats d'assainissement, mais aussi associations de citoyens, services déconcentrés de l'État, aménageurs, etc. Dans ce contexte, l'association réalise un travail d'animation et de coordination des différentes parties prenantes. Étant donné l'originalité de la

---

4 Voir le site internet de l'association : <https://terreetcite.org/vers-un-living-lab-agriculture-et-alimentation/>

5 Voir le site du programme OCAP : <https://www.leesu.fr/ocapi/presentation/>

6 Les enjeux des ateliers sont présentés dans la plaquette disponible en ligne à l'adresse : [https://terreetcite.org/wp-content/uploads/2019/06/Ateliers\\_Saclay.pdf](https://terreetcite.org/wp-content/uploads/2019/06/Ateliers_Saclay.pdf) [consulté le 06/09/2021]

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 sur le territoire que des potentielles conditions logistiques pour le mener à bien : il s'agit de penser avec les usagers les caractéristiques que cette innovation pourrait revêtir.

Le projet de valorisation des urines est donc présenté comme un exemple type de ce qui peut être mené à l'échelle du laboratoire vivant du plateau de Saclay. A travers cet exemple, il s'agit de discuter des modalités d'ancrage de la recherche dans les territoires via le LL à partir d'un exemple concret. Plus particulièrement, ceci questionne la capacité à co-construire des projets en lien avec les acteurs de ce territoire (recherche agronomique avec les agriculteurs mais aussi la société civile et les élus notamment) et à faire émerger des sujets qui soient pertinents pour tous, en particulier dans le contexte de la transition agroécologique. Comment se construit la collaboration entre les acteurs ? Quels sont les perceptions des acteurs vis-à-vis de ce fonctionnement ? Quelles limites et quels blocages peuvent rencontrer ce type de démarche ?

Ce travail présente tout d'abord l'enquête qui a été effectuée auprès d'acteurs du territoire concernant la valorisation des urines humaines en agriculture, qui sert de support pour l'analyse et la discussion sur la faisabilité du projet. Les caractéristiques de l'enquête ainsi que les choix qui ont été effectués sont détaillées plus largement dans la première partie. De manière plus générale, la réflexion sur la construction des projets de recherche dans le cadre du living lab s'appuie donc sur cette expérience et les échanges qui ont été menés, notamment via la participation à des réunions dans le cadre du LL (comités de pilotage/technique, rencontres acteurs locaux/chercheurs, etc.). Elle repose également sur une analyse bibliographique, ainsi que l'étude de documents relatifs à la création et l'animation de VivAgriLab, et enfin à la participation à des séminaires sur l'objet des living lab. Ce travail s'appuie ponctuellement sur des comparaisons avec la façon dont fonctionne d'autres démarches de type living lab en France et à l'étranger. Pour cela, le LL du territoire sera confronté aux définitions et aux observations de la littérature quant à ces dispositifs. En effet, s'il semble correspondre aux grandes caractéristiques portés par le concept, la diversité des situations et des domaines d'étude rend sa mise en œuvre très différente d'une situation à l'autre, il est donc intéressant d'étudier les choix réalisés et les particularités qui en découlent.

## **I - L'élaboration de l'enquête sur la valorisation des urines humaines en agriculture**

Cette première partie vise à présenter plus en détail le projet de valorisation des urines humaines en agriculture et la démarche d'enquête qui a été réalisée, avant d'en exposer les résultats et les éléments qui en sont ressortis. Le projet constitue en effet une expérimentation inédite en France (bien que d'autres se structurent en parallèle<sup>7</sup>), c'est pourquoi il a paru nécessaire d'en présenter les enjeux et les implications logistiques avant d'analyser plus précisément l'enquête. Ceci permet également de discuter les choix qui ont été faits tout au long de ce processus, d'ailleurs amené à se poursuivre au-delà de cette première phase, et d'illustrer les conditions d'élaboration de telles expérimentations « ouvertes », fondées elles aussi sur la collaboration.

### **A. Contexte et origine de la démarche**

#### **L'émergence de la réflexion sur la séparation**

Le principe de valorisation des urines (ainsi que des excréments, notamment en tant que fertilisants agricoles) via leur séparation à la source est ancien, mais il a été progressivement abandonné dans nos sociétés occidentales. Ainsi il y a plus d'un siècle, une grande partie des urines et matières fécales collectées étaient épandues pour fertiliser les champs. Ces pratiques diminuent drastiquement au XX<sup>ème</sup> siècle où les eaux usées sont pour beaucoup rejetées dans les rivières, avant la mise en place progressive du tout-à-l'égout (Esculier, 2018). La méfiance vis-à-vis des boues ainsi que le développement des engrais de synthèse au sortir de la seconde guerre mondiale pour intensifier l'agriculture et produire en grandes quantités conduisent à largement abandonner ces pratiques. Les sociétés occidentales ont ainsi « linéarisé leur système d'alimentation/excrétion » via ces différents dispositifs (Esculier, 2018). Pourtant si les urines constituent seulement 1% des eaux usées domestiques, elles représentent jusqu'à 80% de l'azote et 50% du phosphore de ces eaux usées (Lienert et Larsen, 2006) : elles représentent donc un enjeu écologique majeur pour nos systèmes d'assainissement. En effet, bien que nos stations d'épuration soient de plus en plus performantes, le traitement des eaux usées est coûteux en ressources et en énergie, les stations n'éliminent pas la totalité de l'azote et du phosphore contenus dans les eaux usées qu'elles reçoivent et en rejettent une partie dans les cours d'eau.

---

<sup>7</sup> L'autre principal projet de valorisation actuellement en cours en Île de France est celui qui accompagne la création du nouvel éco-quartier St Vincent de Paul dans le 14<sup>ème</sup> arrondissement de Paris : <https://www.parismetropole-amenagement.fr/fr/economie-circulaire-382>

Ces proportions sont déterminées par des seuils fixés au niveau européen par la directive cadre sur l'eau 91/271/EEC (1991) qui imposent de traiter au moins 75 % de l'azote global, ce qui en laisse donc jusqu'à 25 % dans certains cas. Ces pollutions en sortie de station ont de nombreuses conséquences néfastes. Elle dégradent l'état écologique des cours d'eau et entraînent notamment des phénomènes d'eutrophisation. Avec les modifications liées au changement climatique, ces pollutions pourraient devenir de plus en plus problématiques.<sup>8</sup>

C'est pourquoi la réflexion sur la séparation à la source a progressivement ré-émergé dans les années 1990 en Europe, d'abord sous la forme d'initiatives citoyennes et plus formellement dans le cadre de l'écologie industrielle inventée en Suisse (qui a ensuite diffusé dans les pays scandinaves et germaniques). En Suède, les habitants d'éco-villages ont mis en place des dispositifs de séparation dès les années 90, ainsi que des procédés variés pour réutiliser les nutriments et économiser de l'énergie (Drangert, 1998). La valorisation des urines est également pratiquée dans des pays comme l'Allemagne ou la Suisse, mais selon des modalités différentes. Ces réflexions arrivent en France dans les années 2000-2010 et sont adaptées au territoire via la discipline de l'écologie territoriale (Esculier, 2018). Cette dernière vise à caractériser les flux de matière organique (MO) et d'éléments sur le territoire (comme l'azote, le phosphore, etc.) pour réfléchir ensuite à leur recyclage et donc à la circularisation du système alimentation/excrétion. C'est notamment ce à quoi s'est attaché le travail de thèse de Fabien Esculier (publiée en 2018), plus largement inclus dans le programme de recherche et action OCAPI porté par l'École nationale des Ponts et Chaussées (ENPC). Au vu de leur enjeu écologique et économique (pour le fonctionnement et l'amélioration des stations d'épuration), l'idée de séparer les urines à la source (c'est-à-dire au niveau des toilettes) se développe, mais il faut également réfléchir à la façon de traiter et de valoriser ces urines. Leur « richesse » en nutriments et leur faible teneur en pathogènes (en particulier par rapport aux fèces) en font une source d'engrais toute indiquée.

Nutriments essentiels pour la plante, l'azote (N) et le phosphore (P) doivent en effet être apportés en agriculture, puisqu'ils sont mobilisés par la plante et donc exportés du sol si celle-ci est prélevée. Comme le montre le travail de thèse de Tristan Martin, ils font en effet partie des nutriments primaires (et donc limitants) et sont nécessaires pour fournir la base végétale de notre alimentation (y compris l'alimentation que nous fournissons aux animaux d'élevage) (Martin, 2020). Or, en agriculture conventionnelle, l'azote est principalement apporté sous forme d'engrais de synthèse comme la solution azotée ou l'ammonitrate, fabriquée via le procédé Haber-Bosch, qui permet de produire des engrais à partir du diazote de l'air. Pour le faire,

---

8 Plus de détails sont disponibles dans la stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine Normandie disponible en ligne : <https://fr.calameo.com/agence-de-l-eau-seine-normandie/read/00400191392b397ff45dd> [consulté le 12/09/2021]

l'ensemble des réactions chimiques nécessitent l'utilisation de gaz naturel, qui est une ressource fossile et donc épuisable. Le procédé représente ainsi 1 à 2 % de la consommation énergétique mondiale (Martin, 2020). De même, le phosphore est issu de roches phosphatées fossiles qui sont extraites de mines, et sont donc également une ressource épuisable. Même s'il n'existe actuellement pas de consensus sur l'échéance, il est de plus envisagé que le pic des roches phosphatées soit atteint dans les prochaines dizaines d'années, ce qui pourrait entraîner une augmentation du prix et une diminution de la qualité à mesure que les ressources s'épuisent. Les engrais de synthèse, aujourd'hui très largement utilisés, ne sont donc pas une méthode de fertilisation durable, en plus d'être polluants (Martin, 2020).

Plusieurs méthodes existent ou sont à l'état d'expérimentation pour utiliser les urines en tant que fertilisants (pour une revue détaillée, voir les travaux de Martin, 2020). Tout d'abord, l'utilisation de l'urine brute est possible après un temps de stockage dans une cuve hermétiquement fermée, qui permet de transformer et d'hygiéniser l'urine. L'urée contenue dans l'urine est en effet hydrolysée en ammonium, ce qui augmente la basicité de la solution (jusqu'à un pH de 9) et tue la majeure partie des pathogènes présents. Il est également possible de transformer l'urine brute, d'abord pour la stabiliser, puis en la concentrant (par évaporation par exemple) ou en la rendant solide (par précipitation ou par séchage) sous forme de poudre ou de granulés. De nombreux formats peuvent alors être développés à partir de ces transformations en la mélangeant avec d'autres fertilisants. Des travaux de recherche ont été menés sur l'efficacité de ces différents urino-fertilisants, qui est principalement évaluée via le coefficient d'équivalence d'engrais, c'est-à-dire « l'efficacité relative d'un fertilisant par rapport à celle d'un engrais minéral en termes de quantité d'azote absorbé par la plante sur un cycle de culture » (Martin, 2020). Certains atteignent ainsi une efficacité comparable à celle des engrais, puisque les coefficients déterminés varient entre 50 et 120 % environ.

Cependant ces processus techniques et agronomiques se heurtent à plusieurs obstacles et en particulier à des freins d'ordre psychologiques et sociaux, qui concernent la perception des urines et des fèces par les individus au sein de nos sociétés. Comme l'explique Drangert en 1998, il y a relativement peu d'études sur la perception des urines et fèces (et sur l'urine en particulier), mais plusieurs travaux montrent que chaque groupe social a des politiques différentes en terme d'excrétion, c'est-à-dire un code de conduite qui varie selon le statut des membres du groupe. Cependant, cet article définit une forme d'« aveuglement à l'urine » de façon générale, c'est-à-dire qu'urine et fèces sont souvent considérées ensemble, et sont alors généralement un objet de dégoût voire un objet offensant, et désagréable à traiter. Cet aveuglement est étroitement lié aux solutions techniques déployées pour les sanitaires et l'assainissement : le tout-à-l'égout est plus qu'un dispositif technique, il a une influence sur les normes et les attitudes vis-à-vis des

excréments (Drangert, 1998). Différents éléments suggèrent ainsi que les fèces humaines sont considérées comme plus dérangeantes que celles des animaux. A l'inverse, dans les rares cas où l'urine est considérée ou utilisée seule – elle a été utilisée jusqu'au XIX<sup>ème</sup> siècle pour des usages variés - elle semble être perçue comme plus « inoffensive », bien que ses capacités fertilisantes ne soient pas réellement perçues. Dans une revue concernant sept pays européens, Lienert et al. montrent qu'une large majorité des personnes interrogées seraient favorable à l'utilisation de l'urine en tant que fertilisants en Suède, Suisse et Allemagne (85 % des répondants en moyenne), mais les chiffres sont moins élevés pour l'Autriche. En revanche, parmi les agriculteurs, seule la moitié d'entre eux considère le projet comme une bonne idée, et encore moins seraient prêts à l'utiliser ou à l'acheter (Lienert et al., 2009). Si le projet semble pertinent d'un point de vue agronomique, sa mise en œuvre est donc loin d'être évidente à cause de tout un ensemble de facteurs (techniques, sociaux, etc.).

### **La naissance du projet sur le territoire**

En France, plusieurs initiatives encouragent la séparation à la source à partir des années 2010, en particulier dans l'agglomération parisienne où les tensions sur le réseau d'assainissement sont de plus en plus importantes. Le syndicat d'assainissement de l'agglomération, le SIAAP, ainsi que l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN) témoignent de l'intérêt pour cette pratique, et contribuent notamment à la mise en place du programme OCAPI et de la thèse de Fabien Esculier. La Seine est en effet très vulnérable aux problématiques liées à l'assainissement du fait de l'urbanisation croissante sur ses berges, et de son débit d'étiage qui risque de se réduire avec le changement climatique<sup>9</sup>. Ceci est particulièrement vrai sur le plateau de Saclay, alors en pleine dynamique d'urbanisation avec la construction progressive du campus Paris-Saclay dans le cadre de l'Opération d'Intérêt National (OIN). Des réflexions et des premiers travaux de recherche sont lancés par l'Etablissement Public d'Aménagement Paris Saclay (EPA, anciennement EPPS), qui commande une étude auprès d'étudiants de l'École des Ponts et Chaussée, supervisée par Fabien Esculier (Emilie Maysonave, Mathias Lebihain, Arnaud Crolais, Antoine Le Gal, 2016). Cette étude vise à la fois à recueillir les perceptions des représentants du monde agricole ainsi que des acteurs de l'assainissement, mais également à proposer différents scénarios de filières possibles, ainsi qu'à en modéliser les coûts. Elle s'appuie sur une mise en situation dans le cadre d'un quartier en construction à l'époque du rapport, mais l'avancée de la construction ne permet pas d'envisager réellement l'installation du dispositif. Elle apporte néanmoins un panorama très riche sur les possibilités et les acteurs qui pourraient être impliqués et nourrit la réflexion en cours.

---

<sup>9</sup> Voir également la stratégie d'adaptation du bassin Seine Normandie citée plus haut.

En parallèle de ce contexte de recherche, sur le plateau de Saclay, la démarche Living Lab s'est progressivement développée. En mai 2016, Terre & Cité organise les Ateliers de Saclay, des rencontres d'une semaine qui visent à faire réfléchir différents acteurs sur des scénarios potentiels (appelés fictions) pour le plateau, en particulier en matière de circulation de la matière organique et de l'azote (voir le document de Verger et al., 2016). Fabien Esculier, présent à cette occasion, réalise alors un calcul théorique simple. Selon lui, la quantité d'urines produites sur le territoire pourrait permettre de couvrir les besoins en intrants azotés de toute l'agriculture du plateau de Saclay (PdS), soit environ 2400 ha<sup>10</sup>. Cette réflexion est doublement intéressante dans le contexte du PdS. D'une part parce que la démarche Living Lab a permis l'émergence d'un projet PSDR (programme Pour et Sur le Développement Régional) prévu de 2016 à 2020 qui vise à tester la potentielle "écologisation de l'agriculture via les produits résiduels organiques et les légumineuses pour améliorer les services écosystémiques" (projet ProLeg, en cours de rédaction). Les tests de fertilisation des cultures via les urines sont donc intégrés à ce cadre de recherche, et Terre & Cité coordonne la communication avec les agriculteurs du plateau, ce qui permet des essais en champs en 2019 sur le blé. Ils montrent que les urines apportent des niveaux de fertilisation azotée similaires aux engrais de synthèse, c'est-à-dire que les rendements et les taux de protéine ne sont pas significativement différents entre les cultures traitées à l'ammonitrate et celles traitées avec l'urino-fertilisant. D'autre part, l'urbanisation en cours voulue dans le cadre de l'opération d'intérêt national permet la livraison de nombreux bâtiments neufs, qui pourront être conçus en intégrant ce principe de séparation. Le PdS représente donc une opportunité pour aller plus loin que les expérimentations à petite échelle, dans un contexte qui devient progressivement plus ouvert à cette réflexion au niveau national. Un contexte favorable aux projets de séparation s'installe en effet progressivement, via les travaux de Fabien Esculier et du programme OCAPAPI notamment, ainsi que d'autres acteurs de l'assainissement écologique par exemple. Il est renforcé en 2018 par la création d'une subvention de l'AESN pour ce type de projets expérimentaux à taille réelle<sup>11</sup>.

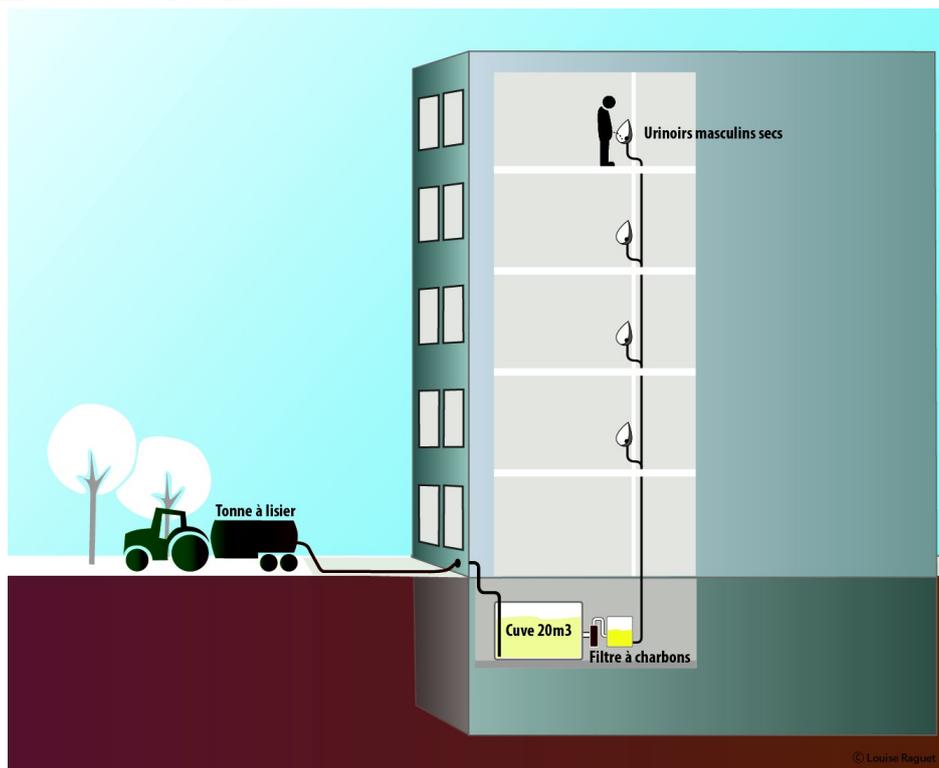
A l'occasion de l'événement SPRING Paris-Saclay organisé en Mai 2019 pour promouvoir l'innovation sur le PdS, l'Etablissement Public d'Aménagement Paris-Saclay (EPA) en charge de l'aménagement du plateau, invite Terre & Cité et les chercheurs d'OCAPAPI à présenter leurs

---

10 Pour donner un ordre de grandeur : un adulte en agglomération parisienne produit environ 5kg d'azote par an via ses urines (Esculier, 2018). Dans Verger et al., 2016, le territoire représente environ 270 000 éq habitants soit plus de 1000 tonnes d'azote par an. Enfin, les besoins en engrais azotés des céréales/grandes cultures peuvent varier entre 170kg (maximum en agriculture biologique) et 230kg d'azote à l'hectare, soit maximum 600 tonnes environ à l'échelle du territoire.

11 Voir l'article de l'AESN en ligne : [http://www.eau-seine-normandie.fr/urine\\_ocapi\\_CC\\_decembre\\_2018](http://www.eau-seine-normandie.fr/urine_ocapi_CC_decembre_2018) [consulté le 31/08/2021]

résultats et leurs expérimentations. Émerge ainsi l'idée que la collecte séparative des urines pourrait être ajoutée au cahier des charges des prochains bâtiments, ce qui permettrait un changement d'échelle significatif, et une première expérimentation à taille réelle. Dans ce sens, et parce que l'EPA a repris la maîtrise d'ouvrage d'un bâtiment dont la livraison est prévue pour Septembre 2022, il est proposé de tester le principe dans ce premier bâtiment grâce à des urinoirs masculins reliés à un réseau séparé, permettant la collecte des urines. Ce bâtiment, situé dans la zone d'aménagement concerté (ZAC) du quartier de l'école Polytechnique, sera occupé par une cantine et des bureaux.



*Figure 2 : Schéma du système de collecte séparative des urines (réalisé par Louise Raguet, designeuse en assainissement écologique et partie prenante du projet)*

Le dispositif prévoit une dizaine d'urinoirs reliés par un réseau de canalisations à un système de cuves en sous-sol (voir Figure 2) : une première cuve de pré-stockage, avant un passage sur un filtre à charbon actif, puis une deuxième cuve, plus grande, pour le stockage. Si la séparation n'y est prévue que pour les urinoirs masculins (300 personnes soit environ 18 m<sup>3</sup> prévus par an), elle s'inscrit dans une réflexion plus vaste qui envisage pour les prochains bâtiments de proposer l'installation de toilettes séparatives tout public. A l'heure actuelle, elle permet donc de créer une source d'urine « brute » (filtrée et stockée) disponible d'ici le début de l'année 2023.

## **B. Une méthodologie d'enquête adaptée au territoire pour accompagner la mise en œuvre du projet**

### **Le besoin d'une démarche d'expérimentation multi-disciplinaire**

Dans cette perspective, il a donc paru nécessaire de réaliser un ensemble d'études pour évaluer la faisabilité et la pertinence du projet. Il s'agit tout d'abord de recherche technique et agronomique, pour déterminer les technologies adaptées au stockage, au transport et à l'épandage de l'urine, ainsi que pour étudier les propriétés fertilisantes et les impacts de l'urine sur les plantes et les sols (notamment les micro-organismes). Cette recherche s'appuie d'abord sur la littérature autour des dispositifs existants notamment sur la collecte, en Suisse par exemple, ou sur les propriétés fertilisantes, car de nombreux tests ont été effectués (Martin, 2020). Elle vise ensuite la mise en œuvre d'une étude globale. Celle-ci sera menée depuis le prototype de collecte au niveau du bâtiment jusqu'aux champs d'expérimentation par des acteurs tels que la Chambre d'Agriculture Île de France, l'INRAE ainsi que la société en charge du dispositif de collecte dans le bâtiment, Evoloop. Le but est d'évaluer les conditions d'entretien et de maintenance du système (en particulier les canalisations et le filtre), la qualité des urines récupérées (présence de résidus pharmaceutiques, de pathogènes, de polluants, etc), leurs conditions de manipulation ainsi que les impacts liés à leur usage. Mais les projets menés dans de nombreux pays utilisant ces technologies montrent que l'acceptabilité socio-technique du principe est tout aussi importante que sa faisabilité technique. Ainsi, Lienert et al. (2006) expliquent que la recherche en sciences sociales est obligatoire dans les phases précoces de développement d'une technologie, en particulier pour des technologies qui se veulent plus respectueuses de l'environnement mais qui affectent le quotidien et les habitudes de leurs usagers. Réaliser cette recherche pluridisciplinaire qui intègre sciences de l'ingénieur, biologie et sociologie permet ainsi de faciliter l'appropriation et éventuellement l'adoption de ces nouveaux procédés.

C'est pourquoi Terre & Cité, en tant qu'association en lien avec une diversité d'acteurs du territoire, s'est positionnée pour réaliser une enquête sur l'acceptabilité socio-technique de la collecte et valorisation des urines en tant que fertilisants pour l'agriculture du plateau. Ce processus inclut à la fois la séparation des urines à la source dans des bâtiments de travail et de logement, leur stockage et leur transport vers les exploitations agricoles, et enfin leur épandage en tant que fertilisant. Elle touche donc également aux enjeux de gestion des déchets (eaux usées) et de pollution. A travers cette recherche, le but est d'identifier les points de blocage, les

freins et les leviers en vue de la réalisation de bâtiments exploitant le principe de séparation. Mais cette enquête vise également à sensibiliser et à mobiliser les acteurs du territoire autour de ce projet dans la perspective d'un changement d'échelle du dispositif. La démarche est accompagnée par l'équipe OCAPI qui peut ainsi faire bénéficier de son expérience et de ses connaissances dans le domaine.

La bibliographie étudiée montre que ce type d'enquête est souvent réalisée de façon quantitative (via des questionnaires, voir par exemple Lamichhane et Babcock, 2013), mais plusieurs études récentes proposent des méthodes plus qualitatives, basées notamment sur les entretiens semi-directifs. C'est le cas d'une des seules enquêtes réalisées à notre connaissance en Île de France par l'équipe OCAPI (Brun et al, 2018). Cette enquête visait à identifier les « freins et les leviers à la mise en place de filière de valorisation de l'urine en se concentrant sur les facteurs d'acceptabilité des agriculteurs franciliens ». Pour cela, 24 agriculteurs (ainsi qu'une dizaine d'acteurs du monde agricole) ont été interrogés, et l'entretien a été axé autour de la construction d'une filière idéale. Cette enquête apporte beaucoup d'éléments quant aux différents critères et aux perceptions, et a servi de base pour la réflexion concernant notre propre enquête. Mais dans notre cas, la disponibilité prochaine d'un premier bâtiment et donc d'urine brute filtrée ancre l'entretien dans le contexte de ce qui va être réellement disponible à court terme. Le but est donc de mener une discussion sur l'élaboration de cette filière, en profitant de cette base concrète, tout en précisant bien aux différents acteurs que leur réponse ne les engage en rien. De même, le caractère situé de l'expérimentation nous a incité à nous intéresser à une grande diversité d'acteurs, afin de pouvoir faire dialoguer leurs retours et leurs contributions. C'est dans ce sens que l'association a semblé pertinente pour mener ce genre de travail, par son lien avec ces différents acteurs et son accès facilité au terrain.

Terre et Cité a déjà fait des travaux d'enquête auprès des acteurs et peut ainsi utiliser cette expérience. En particulier, l'association mène également une étude sur la valorisation énergétique de la matière organique (VEMO) pour le compte de l'EPA PS et des communautés d'agglomérations du territoire qui vise à étudier le potentiel de production d'énergie à partir des matières organiques produites localement, par exemple via la méthanisation. Dans ce cadre, quelques questions sur la thématique des urines avaient été posées en 2019 à une dizaine d'agriculteurs, elles ont également permis de cerner les grands thèmes et enjeux à aborder et constituent une première base de réflexion en plus des autres enquêtes mentionnées. En revanche, le choix de faire réaliser ce travail par une stagiaire/volontaire émane d'une volonté de ne pas trop « solliciter » les liens pré-existants entre les membres de l'équipe et les personnes interrogées, et ainsi de donner au cours des entretiens de l'espace aux acteurs pour qu'ils puissent réellement exprimer ce qu'ils pensent du projet.

## **La mise en place de l'enquête : explorer l'acceptabilité socio-technique du projet**

Une fois le cadre de l'enquête posé, il a donc fallu choisir les outils appropriés pour la réaliser. Le but était de tendre vers une étude sur « l'acceptabilité socio-technique » du projet, termes employés lors des différentes réunions de montage et d'organisation du projet, mais qui a nécessité quelques réflexions pour s'accorder sur sa signification et ses implications. En effet, si la littérature mentionne « l'acceptabilité sociale », l'expression « socio-technique » est moins utilisée et/ou définie dans la littérature consultée, mais visait à traduire les deux dimensions de l'enquête. Elle est néanmoins discutée dans l'article de Garnier, (2015), qui confronte l'acceptabilité sociale et la faisabilité socio-technique. Il explique en effet que la notion d'acceptabilité sociale est souvent critiquée par les sociologues, car elle est parfois utilisée par les chefs de projets, dirigeants, ingénieurs qui souhaitent « faire accepter » leurs projets plutôt que réellement en explorer les conditions d'acceptation et de faisabilité. Le public représente alors un « obstacle » nécessaire à franchir en vue de mener le projet à bien. Mais Granier explique que c'est généralement la manière de procéder qui divise les acteurs, et que l'acceptabilité est parfois définie de façon très similaire à la faisabilité socio-technique, c'est-à-dire comme processus de co-construction du projet avec les acteurs « concernés et affectés » (Granier, 2015). Elle a donc plusieurs significations, ce qui ne condamne pas à abandonner son usage mais à bien l'explicitier. Dans le contexte de l'association, l'emploi de l'expression globale a été choisi comme un moyen de ne pas évacuer la question technique au profit de la perception (et donc de l'acceptabilité) seule. En lien avec les objectifs du Living Lab, il s'agit en effet d'intégrer au maximum tous les acteurs du territoire dans ce projet, car ses parties prenantes sont conscientes de son caractère inhabituel, pouvant être perçu comme choquant. Ils savent qu'une telle innovation ne sera possible que si elle est « adoptée » par les différents usagers du territoire, et qu'au contraire elle ne pourra être mise en œuvre si elle apparaît inappropriée. La démarche de co-construction vise donc à accompagner le développement du projet après en avoir questionné la pertinence, en prenant en compte les freins, leviers ainsi que les conditions qui semblent nécessaires aux différents acteurs pour le poursuivre. L'idée sous-jacente est également de permettre aux différents acteurs d'aider les porteurs du projets à identifier des problématiques qui auraient pu être oubliées via une simple revue de la littérature, et qui pourraient également correspondre à des spécificités du territoire en question.

La première phase de l'enquête a consisté en une revue de la littérature sur les dispositifs d'enquête concernant la séparation à la source, et par la même occasion sur les lieux et les modes de séparation qui existent actuellement dans le monde. Ce travail a permis d'affiner le matériel d'entretien, mais aussi d'établir une première liste des éléments cruciaux abordés dans

ces enquêtes. En particulier, le dispositif s'inspire largement du travail de Schreiber et al, 2020 aux États-Unis (Vermont et Michigan) qui ont élaboré un processus de recherche participative qui s'inspire de méthodes ethnographiques et qui vise à faire dialoguer un ensemble de savoir académiques et non-académiques sur la question d'un potentiel usage des fertilisants à base d'urine aux États-Unis. Pour cela, ils combinent de façon itérative des sondages, des entretiens approfondis ainsi que des *focus groups*, lieux de discussion qui permettent aux parties prenantes d'échanger plutôt que de simplement « répondre à des questions » (« *respondents seek not only content, but conversations and social processes to express their concerns* », Schreiber et al., 2020). Ce processus étant couplé à des recherches agronomiques, il est en perpétuelle évolution selon les apports et les résultats obtenus. Ceci nous a amenés à concevoir une enquête en plusieurs parties, se déroulant sur le temps long, afin d'accompagner le projet dans la durée, mais également de composer avec les conditions sanitaires (qui limitaient les réunions de grands groupes par exemple) ainsi que les moyens humains et financiers disponibles au sein de l'association. Dans ce cadre, la première phase est constituée d'entretiens approfondis avec les acteurs les plus touchés par la mise en place du projet. Ceci désigne les acteurs pour lesquels la collecte de l'urine impliquerait des modifications à plus ou moins long terme dans leurs activités (professionnelles) ou encore les associations qui se sentent concernées par ce type de projet sur leur territoire. Cette première partie est une des missions de stage, et fait l'objet de ce travail d'analyse. Dans un second temps, l'objectif est de poursuivre cette enquête, en complétant le panel de gens interrogés (via les suggestions, en fonction des personnes non atteintes) mais également en organisant des groupes de discussion sur la base des principaux éléments récoltés, et enfin en réalisant une consultation grand public, cette fois-ci sous une forme plus quantitative (questionnaire) afin de toucher un maximum d'utilisateurs du territoire (voir le planning prévisionnel du projet en Annexe 2).

Le but de ces entretiens était double, ce qui a conditionné la réalisation du guide. L'enjeu était d'abord d'apporter des informations sur la suite du projet, pour ensuite permettre aux enquêtés de se prononcer de façon plus concrète. Dans cet optique, une première partie de l'entretien était consacrée aux présentations respectives, puis à une présentation du projet reprenant les éléments évoqués ci-dessus (historique en France, avancées sur le plateau, parties prenantes et étapes à venir). L'entretien était ensuite axé autour de quatre grandes parties : une partie de présentation plus précise des enquêtés et de leur travail (présentation de la ferme ou de la mission exercée par exemple), une partie sur la perception générale du sujet et de la recherche en cours, une partie sur les aspects concrets et opérationnels d'un tel système, puis une partie

sur la potentielle perception du grand public et les moyens de les informer (voir un exemple de guide d'entretien en Annexe 3).

Concernant le choix des enquêtés, l'objectif initial était de couvrir un large panel d'acteurs, et d'ajuster en fonction des réponses de chacun à nos sollicitations. Nous avons néanmoins identifié des « catégories » d'acteurs, qui ne sont pas des groupements fixes mais qui permettaient d'adapter les questions aux types d'enjeux que chacun pourrait rencontrer dans le cadre du projet (collecte, transport, utilisation en tant que fertilisant, etc.). Par exemple, la première catégorie est celle des agriculteurs, car ils sont parmi les premiers concernés si une filière de valorisation venait à se mettre en place, leur positionnement déterminant ce qu'il sera possible de faire de l'urine ou non. Deuxièmement, une autre catégorie d'acteurs est celle des membres des communautés d'agglomération et des syndicats d'assainissement du territoire, car ils exercent les compétences d'assainissement et de gestion des milieux aquatiques. Nous avons également souhaité rencontrer des membres des services de l'État concernés par les thématiques agriculture et eau/environnement (services déconcentrés en département et en région, agence de l'eau, etc.). Enfin, une dernière catégorie qui nous a paru intéressante dans le cadre du projet est celle des associations de préservation de l'environnement, relativement nombreuses sur le territoire. Néanmoins, certaines personnes contactées ne correspondent pas tout à fait à ces catégories, comme c'est le cas d'un acteur de l'aménagement ou d'un membre d'une équipe de recherche. Les catégories ont donc pu être « agrandies » au moment de la synthèse des entretiens. Au total, 32 personnes ont été interrogées, et les entretiens ont duré une heure en moyenne (voir une liste plus détaillée des personnes interrogées en Annexe 4). La liste de personnes à enquêter est potentiellement beaucoup plus large, et l'enquête a été effectuée en fonction des réponses ainsi que des possibilités de rencontre sur la période de Mai à Juillet (qui est une période dense en terme de travail pour les agriculteurs notamment).

Concernant les conditions d'entretiens, ceux-ci ont été réalisés en présentiel dès que possible, en particulier pour les agriculteurs chez lesquels nous nous sommes déplacés. Pour les autres catégories, la visioconférence a souvent été privilégiée, généralement par choix des enquêtés. Enfin, il est important de préciser que les entretiens avec les agriculteurs ont été réalisés dans un cadre particulier puisqu'ils ont été mutualisés avec d'autres entretiens dans le cadre des travaux de l'association. En effet, l'association mène des missions très variées dans le but de préserver et de valoriser l'agriculture, c'est pourquoi l'équipe est amenée à solliciter les agriculteurs régulièrement. Ainsi, il a été décidé de mutualiser certains entretiens, lorsque cela était possible et que les agriculteurs devaient être consultés sur plusieurs thématiques. Dans ce cadre, les agriculteurs étaient prévenus, et les autres parties de l'entretien consistaient souvent en des questionnaires. De même, un stage en cours au sein de l'INRAE s'intéressait aux pratiques

d'entretien de la fertilisation chez les maraîchers. Dans cet optique, le but était de discuter des pratiques actuelles des différents maraîchers, avant de leur présenter différents types de produits résiduaux organiques (composts, fumiers, digestat de méthaniseur) qui sont ou pourraient être disponibles sur le territoire à court terme. Du fait du prototype de bâtiment, les fertilisants à base d'urine ont été ajoutés à cette liste, et les entretiens ont été ajustés pour les maraîchers, afin de parcourir de façon générale leurs pratiques et les différentes possibilités, mais également de leur présenter le projet de valorisation des urines et de recueillir leur avis.

Ainsi, on peut constater que ce projet, particulièrement complexe, a engendré la mise en place d'un dispositif adapté, propre au contexte du bâtiment en construction et de la recherche possible sur le territoire. Pour cela, l'équipe s'est largement appuyée sur l'expérience d'OCAPI et de la littérature pour démêler les possibilités méthodologiques et les approches possibles, ce qui aboutit à un design original dans la continuité des enquêtes passées. Le cadre du Living Lab, et en particulier l'animation par Terre et Cité lui permet de se positionner pour réaliser cette enquête et solliciter les différents acteurs.

## **II. Présentation et analyse des résultats de l'enquête**

### **A. Une richesse de points de vue qui permet de nourrir la réflexion dans sa globalité**

Dans cette partie, les résultats de l'enquête sont présentés et discutés. Nous avons choisi une présentation suivant les thématiques de la grille d'entretien, en regroupant les entretiens par catégories d'acteurs (en reprenant les catégories évoquées ci-dessus) afin de mettre en commun des retours qui portent sur des sujets similaires. En effet, bien que la plupart des enquêtés se soient appropriés le sujet dans sa globalité et ont bien voulu discuter de tous les aspects, leur savoir faire (par leur métier notamment) et leur expertise diffèrent logiquement. La synthèse par catégorie permet de faire dialoguer leurs perceptions, avant d'être complétée par une discussion plus globale qui reprend les principaux éléments. Enfin, nous abordons les limites du dispositif et les perspectives qu'elles ouvrent pour la suite.

#### **Les agriculteurs en grandes cultures/céréales, relativement enclins à tester l'usage des fertilisants à base d'urine, préféreraient en majorité avoir une forme solide**

Les céréaliers interrogés ont souvent eu connaissance du sujet uniquement via Terre et Cité, par le biais de réunions, comme la réunion de présentation des résultats ProLeg par Florent

Levavasseur ayant eu lieu en Janvier 2021. Cependant, certains ne connaissaient pas encore le sujet, voire le Living Lab, et le découvraient totalement lors de cette présentation.

Tous reconnaissent l'intérêt du projet, et considèrent que la valorisation des urines humaines en agriculture est intéressante : « *c'est pas plus ridicule qu'autre chose, que du lisier ou ce genre de choses, parce que la finalité est à peu près la même,* » « *d'un point de vue global c'est assez logique comme raisonnement* » (céréaliier en agriculture conventionnelle). Ils identifient de nombreux bénéfices, à commencer bien sûr par la source d'azote qu'elles pourraient constituer, et qui aurait en plus l'avantage d'être locale donc plus sobre en énergie et en GES. Un des agriculteurs rappelle que les engrais de synthèse sont souvent achetés à l'étranger, tandis que d'autres insistent sur les bénéfices à boucler les flux et à recycler les ressources. D'autres évoquent également les bénéfices environnementaux, voire pour aller plus loin, l'idée que ce type de projet incarne une forme de « complémentarité entre milieu urbain et rural » et permettrait d'innover dans les zones périurbaines. Chacun d'entre eux a néanmoins directement évoqué les freins liés à la présence de résidus pharmaceutiques, hormones et autres polluants pouvant être présents dans les urines. Ils craignent tous l'impact que ces molécules pourraient avoir sur leurs champs et les cultures, c'est pourquoi ils auraient besoin de garanties solides sur leur innocuité, voire simplement sur leur absence dans les engrais à base d'urine, pour pouvoir les utiliser. Certains ont d'ailleurs cité l'exemple des problématiques liées à l'épandage des boues de station d'épuration, qu'ils ne souhaitent surtout pas voir se reproduire, comme dans la plaine de Pierrelaye dans le Val d'Oise où des épandages d'eaux usées brutes ou partiellement traitées effectués pendant des décennies ont engendré des taux de métaux lourds suffisamment importants pour y interdire l'agriculture<sup>12</sup>. En ce sens, ils encouragent la suite de la recherche et attendent les résultats avec intérêt. Certains considèrent également que les questions d'acceptation par les habitants (qui sont également souvent leurs voisins) pourraient être un frein, en particulier en raison des possibles odeurs. Un autre frein régulièrement évoqué est celui de la faisabilité : l'urine brute filtrée, qui sera disponible sur le plateau représente en effet des quantités énormes à épandre pour atteindre les niveaux de fertilisation réalisés en grande culture (on parle de 30 à 40 m<sup>3</sup> / ha). De façon générale, de nombreux céréaliiers seraient donc prêts à tester l'utilisation de fertilisants à base d'urine, mais ils soulignent les difficultés logistiques, pour lesquelles les points de vue diffèrent.

Du point de vue logistique, presque tous les céréaliiers rencontrés auraient donc une préférence pour de l'engrais sous forme solide (ou au moins une forme liquide concentrée). Ils

---

12 Voir par exemple l'article du Parisien par Laurence Allezy et Corentin Lesueur le 18 octobre 2018 « Pierrelaye-Bessancourt : la pollution au plomb de la plaine atteint des niveaux «inacceptables» ». leparisien.fr, <https://www.leparisien.fr/val-d-oise-95/pierrelaye-bessancourt-la-pollution-de-la-plaine-touche-aussi-les-jardins-18-10-2018-7922721.php>.

estiment en effet qu'épandre de telles quantités sur les champs nécessitent un matériel que beaucoup n'ont pas (tonne à lisier, pendillard pour déposer le liquide au sol), qui est très coûteux et qui risquerait de tasser les sols du fait des nombreux passages nécessaires. De l'urine solide faciliterait également les conditions de stockage (plus petits volumes, facilement manipulables, sans infrastructures spécifiques) et diminuerait les risques de volatilisation ou de ruissellement (par rapport à un cas de figure où l'urine brute serait déposée en début de culture par exemple). Quelques agriculteurs soulignent néanmoins que l'urine brute pourrait être utilisée, puisque c'est déjà ce qui est fait pour le lisier. Deux choses ont été envisagées : un épandage par tonne à lisier mais dans ce cas cela représente beaucoup de temps de travail si l'on souhaite fertiliser majoritairement avec l'urine brute, ou bien la création d'un réseau de canalisations qui acheminerait l'urine vers les exploitations, cette dernière solution étant intéressante dans le cadre d'un système amené à se pérenniser. Une solution intermédiaire consisterait à disposer d'une tonne à lisier en bordure de champs, reliée par un tuyau à un tracteur chargé d'épandre (cela limiterait le poids du matériel sur le champs).

Du point de vue économique, l'urine brute en tant que déchet devrait être proposé sous forme de « rendu racine gratuit » selon eux, c'est-à-dire livrée et épandue gratuitement pour les agriculteurs : *« je pense qu'un déchet comme ça il doit être rendu racine gratuit, c'est l'EPAPS qui doit payer la livraison et la prestation d'épandage. Pour moi c'est logique »* (céréaliériste en agriculture conventionnelle). Beaucoup estiment que cela serait légitime étant donné qu'il s'agit d'un déchet, et se réfèrent à d'autres pratiques pour des produits similaires (boues, produits minéraux non homologués). Même dans ces conditions, certains sont dubitatifs, car ils soulignent que l'épandage serait nécessaire à peu près partout au même moment, ce qui poserait des problèmes de disponibilité, et qu'ils n'auraient pas forcément confiance en la prestation d'épandage faite par une personne extérieure sur leurs champs. Si au contraire une transformation de l'urine était réalisée, alors la majorité des agriculteurs seraient prêts à payer pour un produit, à partir du moment où celui-ci serait homologué et aurait des garanties et des caractéristiques normées (notamment le rapport N/P/K). Dans ce cas, un prix similaire (ou inférieur) à celui des engrais actuels (pour une même efficacité) est demandé.

De manière générale, aucun céréaliériste n'a identifié la perception des consommateurs et citoyens comme un frein majeur. Si certains pensent qu'ils pourraient effectivement avoir des réserves à cause des résidus, de l'origine humaine, ou encore des odeurs à l'épandage, d'autres pensent qu'ils ne seraient pas vraiment « perturbés » par cette idée : *« j'en ai aucune idée, si je leur dis que c'est de l'urine je pense que ça va pas les travailler plus que ça. »* (céréaliériste en agriculture biologique). En particulier, certains soulignent le fait que le plateau de Saclay, par

ses spécificités, est un territoire propice pour ce genre d'expérimentations, car c'est un territoire de recherche et d'innovation, mais aussi un espace où certains habitants sont sensibilisés et ont les moyens financiers de favoriser les pratiques locales et vertueuses.

### **L'usage des urines en agriculture biologique intéresse, mais la question est délicate**

Nous avons évoqué avec les agriculteurs la possibilité de labelliser les fertilisants à base d'urine pour l'agriculture biologique. En effet, la problématique de l'azote est encore plus importante pour les cultures en agriculture biologique, qui ne recourent pas aux engrais de synthèse riches en azote, ce qui fait de l'azote « le facteur limitant » selon les mots d'un agriculteur en grandes cultures/céréales. C'est pourquoi les urines leurs semblent intéressantes, mais la question est délicate. Certains seraient favorables au fait que la réglementation l'accepte, mais plusieurs agriculteurs en bio pensent que cela ne sera jamais autorisé en AB, notamment ceux qui n'ont pas été interrogés (plusieurs ont en effet décliné l'entretien au motif que ça ne les concernait pas tant que ce n'était pas utilisable en AB). Cette réflexion soulève un paradoxe lors de nos discussions. Les agriculteurs en bio ayant besoin d'azote, ils utilisent notamment des cultures intermédiaires fixatrices d'azote (comme les légumineuses) pour ramener l'azote dans le sol. Cependant, le contexte périurbain rend ces cultures délicates : de nombreux pigeons, corbeaux et corneilles prolifèrent en périphérie de la ville et viennent se nourrir au moment des semis, ce qui rend la conduite de ces cultures très difficile voire bientôt impossible pour certains agriculteurs rencontrés. Or aujourd'hui, ces agriculteurs ont également le droit d'utiliser les excréments issus d'élevage animaux non industriels (règlement CE 889/2008, p.83) qui comporte déjà un flou (pas de définition de « l'élevage industriel » dans l'Article 2 du même règlement) et qui n'exclut pas que les animaux soient traités avec des médicaments. Il y a donc un paradoxe à pouvoir utiliser fumiers et lisiers sous ces conditions, mais à ne pas autoriser les urines. De plus, les fertilisants à base d'urine humaine pourraient apporter une source d'azote constante et fiable, contrairement à l'élevage animal comme le souligne un agriculteur, car l'Île de France est initialement relativement pauvre en élevages par rapport à d'autres régions, et la tendance n'est pas à la hausse selon les personnes interrogées. Deux agriculteurs précisent également que le phosphore serait finalement tout aussi limitant, puisqu'il provient de ressources fossiles, mais aussi parce que les cultures intermédiaires utilisées pour l'azote prélèvent du phosphore qui est retiré du sol lorsqu'elles sont fauchées, alors que les terres du plateau semblent déjà être relativement pauvres en phosphore d'après leurs analyses. Cependant, la question des résidus pharmaceutiques, hormones et micropolluants présents dans les urines serait encore plus problématique pour faire entrer les urines dans la réglementation

bio. En effet, elle va à l'encontre des principes même de l'AB, et notamment fait de préserver les sols et de n'utiliser que des intrants respectueux des cultures et de l'environnement, c'est pourquoi les agriculteurs en bio soulignent tous que la question des résidus serait cruciale. Certains n'ont d'ailleurs aucun espoir quant à un changement de réglementation : « *de toute façon en bio ce sera interdit, c'est une évidence, dans le cahier des charges bio ils accepteront jamais de le faire.* » (céréaliériste en bio). Ce constat est expliqué notamment par un autre responsable d'une ferme, qui souligne que bien que les méthodes d'analyse et d'élimination des résidus progressent de jour en jour, il n'est finalement possible de détecter que ce que l'on connaît et que l'on cherche, ce qui conduit forcément à laisser passer d'autres choses : « *On est sur des pollutions diffuses, on réglemente beaucoup de choses mais y en a d'autres où c'est très peu [réglementé] parce qu'on gère pas du tout le sujet et si on commence à gérer on va voir d'autres problèmes...c'est un peu une fuite en avant* » (responsable d'une ferme en maraîchage).

Enfin, les agriculteurs en AB sont souvent plus enclins à utiliser la forme brute plutôt qu'un produit transformé, même si celle-ci engendre des difficultés pour l'épandage. Ceci est souvent motivé par le fait que cette forme serait la plus sobre en énergie, car non transformée. En revanche les quantités importantes à épandre pourraient engendrer des coûts importants de main d'œuvre et d'énergie (carburant par exemple).

### **Les maraîchers et producteurs en petite surface, quasiment tous en agriculture biologique, sont plutôt séduits par le principe mais sont moins à même de se projeter dans l'utilisation des urino-fertilisants**

Du côté des maraîchers, les connaissances préalables sur le sujet sont plus hétérogènes : certains n'en ont jamais entendu parler, tandis que d'autres se sont renseignés sur le sujet, par leur profession passée ou par intérêt, de nombreuses personnes interrogées étant en reconversion depuis d'autres emplois vers l'agriculture biologique.

S'ils reconnaissent tous l'intérêt agronomique de l'utilisation des nutriments présents dans l'urine, ils ne sont pas tous d'accord avec l'idée de le mettre en application dans leurs fermes, en particulier sur des légumes consommés ensuite directement. Il y a même pour certains un « problème philosophique » à utiliser de l'urine humaine pour l'alimentation humaine, car cela créerait un cycle fermé (où les excréments humains servent à cultiver les aliments que consomment les humains, etc.). Selon cette vision, ce cycle serait à l'opposé de ce que les systèmes de polyculture élevage proposent, avec un élevage animal complémentaire des cultures, et des sources de matière organique variées. Les modèles agricoles alternatifs (agriculture

biologique, permaculture, utilisation des fumiers et composts, etc.) se réclameraient plutôt de ces systèmes en terme d'imaginaire et de pratiques, à l'inverse d'un procédé de récupération d'urine qui relèverait d'un solutionnisme technique, d'une « science sans conscience ». En conséquence, tous les niveaux « d'enthousiasme » pour le projet ont été rencontrés : de ceux catégoriquement opposés à le faire, à ceux prêts à conduire des tests agronomiques sur leur exploitation pour faire avancer le projet. Parmi les avantages identifiés, la question d'une ressource en azote locale ainsi que les enjeux d'assainissement sous-jacents sont des éléments motivants pour les enquêtés. Tous les maraîchers interrogés cultivent en agriculture biologique, ce qui constitue néanmoins un premier obstacle à l'adoption dans l'immédiat. Toutes les personnes interrogées évoquent également le frein majeur lié au risque que constituent les résidus pharmaceutiques et hormones. Elles sont très sensibles aux enjeux environnementaux et sociétaux portés par le sujet, ce qui se traduit notamment dans leurs pratiques, c'est pourquoi les urines interrogent également par leur caractéristiques : elles constitueraient plus un engrais « booster » disponible à un instant donné pour la plante qu'un amendement de long terme qui améliore la vie du sol. Ceci est souvent en contradiction avec les pratiques que souhaitent développer les maraîchers (comme le maraîchage en sol vivant, MSV), c'est pourquoi plusieurs s'interrogent sur l'utilisation qu'ils pourraient en faire. Cette phrase prononcée en entretien résume bien l'état d'esprit général : *« il y a un vrai enjeu, d'autant plus si on continue à s'entasser [...] d'un point de vue soin à l'humain, à la terre, je trouve que c'est génial, d'un point de vue usage professionnel, un doute par rapport au résidus et que ça vient de gens qu'on connaît pas »* (maraîcher). Ceci souligne également que les personnes interrogées se projettent souvent dans la création d'un circuit ultra-court avec collecte des urines à la ferme (des agriculteurs voire des visiteurs/consommateurs) et utilisation « directe », mais moins dans un approvisionnement qui viendrait du campus du plateau, et de personnes « inconnues ». Dans l'ensemble, plus de la moitié des personnes interrogées seraient intéressées à condition que ce soit utilisable en bio, même s'il reste beaucoup de réflexion à mener sur les dimensions opérationnelles.

Du point de vue logistique, les maraîchers et autres professionnels intéressés de cette catégorie soulignent qu'ils travaillent sur de petites surfaces et qu'ils ont des capacités de stockage très limitées. Ils envisagent néanmoins plutôt une forme liquide brute, qui pourrait être utilisée en complément d'autres méthodes de fertilisation (par exemple avec le compost pour réduire la fin d'azote, ou sur des arbres fruitiers qui pourraient ensuite servir à faire du bois raméal fragmenté pour les cultures). Ils sont souvent assez peu mécanisés, c'est pourquoi ils souhaiteraient être livrés (par exemple sous forme de bidons). Concernant l'épandage, ils pourraient envisager de le mettre dans le système d'irrigation, mais pour cela il faudrait pouvoir

éviter les problèmes de précipitation avec les systèmes de goutte à goutte ou le poritex, (membrane perméable). Ici aussi, les questions d'odeurs ont été évoquées et pourraient poser problème en terme de confort de travail. Certains, encore en installation ou en phase de test sont plus flexibles et motivés pour regarder comment intégrer les fertilisants à base d'urine à leurs itinéraires techniques. De manière générale, les expérimentations ne sont actuellement pas faites sur leur type de modèle, ce qui explique qu'ils ont parfois du mal à imaginer comment ces fertilisants pourraient être intégrés à leur fonctionnement (format, utilisation, etc.). Certains suggèrent justement de se renseigner auprès des instituts de recherche propres à leur filière pour explorer cette possibilité sous leur angle.

La perception des consommateurs est un point très important pour toutes les personnes interrogées. Contrairement aux céréaliers, c'est une condition importante pour l'utilisation des fertilisants à base d'urine. Beaucoup d'entre eux vendent au moins une partie de leur production en circuits courts et s'interrogent sur ce qu'en penseraient leurs clients, ils craignent des réticences du fait que l'urine serait épandue proche ou directement sur les parties comestibles, ce qui serait moins le cas avec des céréales, ou du moins représenté différemment d'un point de vue psychologique (produits transformés ensuite). Informer les clients semble être la voie envisagée par tous, et certains pensent même que cela ne posera pas trop de difficultés, car ces structures font souvent déjà de la pédagogie et de la communication sur leurs pratiques.

**Beaucoup d'institutions interrogées envisage ce projet comme un projet pilote encourageant, mais il y aura beaucoup d'étapes réglementaires avant une généralisation**

Du côté institutionnel, tous les acteurs ont entendu parler du sujet par d'autres biais que Terre et Cité, que ce soit via le travail de Fabien Esculier aux Ponts et Chaussée, ou par l'EPA et le projet de bâtiment.

Tous trouvent la recherche intéressante, et invoquent différents arguments : certains mentionnent une forme d'« économie circulaire », et de recyclage des ressources qui nous permettrait d'en utiliser moins (en particulier lorsqu'il s'agit de ressources fossiles). D'autres soulignent également un intérêt majeur par rapport à l'assainissement et au fait de diminuer les rejets d'azote dans la Seine. Comme avaient pu l'évoquer certains agriculteurs, plusieurs d'entre eux apprécient le caractère prospectif et innovant de cette recherche. Bien que la situation ne soit pas encore devenue critique au niveau des ressources et de l'assainissement à leurs yeux, il leur semble pertinent de se pencher dès maintenant sur la question, afin de pouvoir proposer des alternatives à moyen terme : « *si on se place dans une perspective à 20-30-50 ans, il est pas*

*interdit d'essayer de raisonner autrement. Et ça ça s'anticipe, c'est pour ça qu'on en est au stade expérimental, en terme d'impact sur l'eau, sur l'air sur le climat, d'essayer d'avoir un bilan GES le plus bas possible »* (chargé d'opération à l'AESN).

S'ils trouvent la recherche intéressante, ils pensent en revanche qu'il faudra passer par le niveau national du point de vue réglementaire avant une généralisation de la pratique, et que celle-ci se heurte pour le moment à de nombreux freins. Tous ont ainsi mentionné les risques liés aux résidus pharmaceutiques et hormonaux, pour lesquels des études doivent être menées et s'intéresser tant aux produits eux-mêmes qu'aux métabolites (molécules issues de la dégradation des différents composés chimiques) afin de prouver leur innocuité, ainsi que leur impact potentiel sur la qualité des aliments produits. Certains nous demandent si des résultats existent déjà à ce sujet, mais une des personnes enquêtées résume la situation ainsi : « *le français est ainsi fait que s'il a pas testé, et qu'il a pas expérimenté lui-même, ça reste quand même des beaux discours environnementaux* » (chargé d'opération à l'AESN). Ils mentionnent également les questions d'acceptabilité, les freins psychologiques étant pour la majorité des personnes interrogées un élément important à considérer. Mais au-delà de ces deux éléments qui sont fréquemment rapportés (notamment dans la littérature que ces personnes ont consultée), beaucoup s'interrogent aussi sur la dimension opérationnelle de la mise en place d'une telle filière, à l'image d'un membre de la DRIAAF : « *je trouve que c'est intéressant d'y réfléchir, mais après il faut vraiment penser au caractère opérationnel et réglementaire de la chose.* » Ceci englobe des interrogations sur les coûts ainsi que leur prise en charge (le « modèle économique » comme il est souvent nommé en entretien). C'est pourquoi plusieurs insistent sur la nécessité de réaliser également des études sur ce plan, pour pouvoir chiffrer plus précisément et réfléchir à ce modèle où l'urine, « déchet gratuit » serait prise en charge et redistribuée à un coût satisfaisant pour les agriculteurs (quel traitement, quel format, quelle distribution, etc.). En ce sens, ils estiment souvent que le projet actuel a l'intérêt d'être un projet pilote, dont les résultats sont très attendus et qui pourraient servir de base pour la suite, à condition qu'il intègre bien toutes les dimensions de ces questionnements. De façon générale, les personnes interrogées estiment que les différentes institutions dans lesquelles elles travaillent n'auraient pas forcément leur mot à dire si cette pratique venait à s'installer, mais lorsque cela pourrait être le cas, elles encourageraient la recherche dans cette voie, puis la pratique, pourvue qu'elle soit garantie sans risque d'un point de vue sanitaire. Certaines encouragent d'ailleurs déjà la recherche actuellement, et regrettent que la France ait accumulé autant de retard sur ce domaine par rapport à d'autres pays : elles expliquent notamment que la France aurait pu profiter de l'installation des aires d'autoroute (qui nécessitent des systèmes d'épuration autonomes) pour faire des tests de ce type - aujourd'hui, ces aires utilisent surtout le lagunage.

D'un point de vue plus concret et opérationnel, les différentes personnes interrogées apportent deux types de réponses. Certains éclaircissent pour nous des éléments sur la réglementation en vigueur et les moyens de la modifier par rapport aux urines, mais ils se sentaient parfois moins qualifiés pour répondre à nos questions car ces modifications passent d'abord par le niveau national. En effet, utiliser les fertilisants à base d'urine en agriculture nécessiterait que ceux-ci soient reconnus et inscrits en tant qu'intrants agricoles dans les textes et plans qui régissent les conditions d'épandage, comme nous l'explique une chef de projet à la DRIEAT. Parmi eux se trouve notamment le Plan d'action national nitrates (PAN), ensuite décliné en plan régional (PAR) et qui vise à limiter les pollutions aux nitrates, en définissant notamment des périodes et des quantités d'épandages autorisées. Ce plan est révisé tous les quatre ans, ce qui permet notamment d'y intégrer les nouveaux produits (comme c'est le cas en ce moment pour les boues de station d'épuration ainsi que les digestats de méthaniseurs). Pour cela, des consultations du grand public et des parties prenantes sont organisées en amont des révisions, et ces espaces permettraient d'introduire ces nouveaux fertilisants dans la discussion pour un prochain plan. Ceci nécessiterait des garanties sur les caractéristiques du produit (teneur en nutriments, mais aussi innocuité, potentiel risque de lixiviation, rapport C/N, etc.) mais ne présenterait pas de difficulté majeure selon eux, car les services de l'État souhaiteraient de toute façon régulariser une telle pratique si elle devait devenir plus fréquente. Cela nécessiterait également que les urines sortent du statut de déchet, par homologation ou normalisation<sup>13</sup>, et soient soumises à un plan d'épandage. Il faut également préciser que le projet de nouveau schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) de la région Île de France (actuellement en consultation) encourage explicitement la collecte séparative des urines dans sa disposition 3.4.2<sup>14</sup>. En amont de ces réflexions, plusieurs estiment qu'il est préférable de prévenir les services concernés (police de l'eau, services déconcentrés, etc.) de l'expérimentation en cours afin d'éviter toute mauvaise surprise due à un manque de communication. En revanche, du côté de l'autorisation en agriculture biologique, l'ajout de l'urine nécessiterait plutôt des discussions au niveau européen, et les avis sont moins optimistes quant à l'aboutissement d'une telle démarche.

Ensuite, les personnes interrogées apportent également des éléments sur la façon dont pourrait se construire une telle filière, en prenant pour exemple le projet actuel. Ainsi, au niveau du bâtiment, elles estiment souvent que ce type d'installation se réfléchit en amont de la construction, de manière globale à l'échelle d'un quartier, car les réseaux d'assainissement sont

---

13 Ce serait le cas si les urines pouvaient répondre aux exigences de normes comme la NF U 44-051 ou NF U 44-095 pour être reconnues comme amendements organiques destinés à l'entretien ou à la reconstitution du stock de matière organique du sol.

14 Voir le site de l'AESN : <http://www.eau-seine-normandie.fr/domaines-d-action/sdage> [consulté le 05/09/2021]

extrêmement coûteux, d'autant plus s'ils nécessitent de revenir sur ce qui a déjà été construit. Du point de vue du bâtiment, il a également été suggéré d'ajouter un *by-pass* en amont des cuves qui permettent de rediriger les canalisations d'urine vers le tout-à-l'égout : cela permettrait de cesser la collecte séparée sans frais supplémentaires si celle-ci venait à ne pas fonctionner, ou encore à pouvoir remplacer sans difficulté le dispositif de traitement en aval si d'autres solutions plus intéressantes étaient développées ensuite. Du côté des tests agronomiques, plusieurs ont attiré l'attention sur les problématiques de ruissellement/lixiviation<sup>15</sup>, qui sont cruciales mais souvent difficiles à quantifier. Il serait donc intéressant d'essayer d'estimer les risques avec des fertilisants à base d'urine. En particulier, le prochain SDAGE va attirer l'attention sur le fait que le phosphore est un problème de plus en plus important, pour les sols et les cours d'eau, ce qui incite à essayer d'évaluer ce phénomène pour les deux éléments N et P.. Une autre personnes évoque également deux autres problématiques : d'une part la quantité de sel dans les urines, car le sel pourrait déstabiliser les complexes argilo-humiques et donc la structure du sol (ceci avait également été évoqué par quelques agriculteurs). D'autre part, l'hygiénisation implique la production d'ammoniac, lui même pouvant se transformer en protoxyde d'azote, qui est un GES très puissant. Il serait donc intéressant de vérifier également que les processus de traitement et d'épandage de l'urine ne contribuent pas plus à l'émission de GES, comme cela peut être le cas pour les engrais azotés. A noter que le projet ProLeg, et les travaux de Martin (Chapitre 6 de la thèse de Martin, 2020) s'intéressent aux impacts des filières de valorisation des urines selon différents critères. Ils ont pu montrer que l'impact d'une filière de valorisation en terme de changement climatique (émission de GES) est beaucoup moins important que celui du scénario actuel, et ce grâce aux impacts évités au niveau du système d'assainissement. Les comparaisons sont plus nuancées pour d'autres critères, mais pourraient servir de support pour réaliser les évaluations au niveau du plateau.

Concernant la perception des citoyens et des habitants du territoire, les personnes interrogées évoquent plusieurs dimensions. Plusieurs avaient mentionné les freins psychologiques, qui sont renseignés et qui tiennent au fait que le tout-à-l'égout apporte un confort sur lequel il est difficile de revenir. La collecte séparative des urines pourrait alors être perçue comme rétrograde. Certains précisent également que la perception de cette nouvelle pratique pourrait dépendre du niveau de sensibilité aux enjeux écologiques et agricoles, qui est parfois très élevé déjà pour certains habitants. Ainsi les habitants pourraient ne pas trouver ces solutions pires que d'autres (comme le glyphosate par exemple). Un autre souligne le fait que ce sujet suscite

---

15 Ces termes désignent l'entraînement des éléments solubles (comme les nitrates) dans ou hors de couches du sol par un solvant, ici l'eau.

plutôt « de l'intérêt et du questionnement que de la peur » lorsqu'il est abordé de sa propre expérience, mais ceci n'est pas unanime chez les personnes interrogées, puisque certains ont longtemps senti que le sujet n'était pas sérieusement considéré. De manière générale, tous s'accordent à dire qu'une communication claire et transparente sera nécessaire, en particulier pour les personnes qui auraient à subir des nuisances dans le cadre de l'utilisation de fertilisants à base d'urine. Ceci est évidemment conditionné au fait que les résultats du projet en cours garantissent la sécurité et le caractère vertueux du processus. En particulier, certaines personnes pourraient ne jamais être au courant de la façon dont sont fertilisés leurs aliments, c'est pourquoi faire accepter un tel projet nécessite également d'expliquer les tenants et les aboutissants des méthodes de fertilisation actuelles, ie de faire prendre conscience des limites du système actuel.

### **Les acteurs politiques et techniques de l'assainissement et de l'aménagement envisagent le projet comme un projet pilote et sont en attente de résultats pour mieux cerner les modifications nécessaires sur le moyen terme**

Presque toutes les personnes interrogées avaient déjà entendu parler du principe de valorisation des urines en agriculture avant cette enquête. Pour certaines, le sujet avait déjà été abordé dans le cadre de l'urbanisation du plateau (projets antérieurs pour l'école Polytechnique ou dans l'aménagement de la ZAC du Moulon qui n'avaient pas abouti, réunions avec l'EPA). D'autres le connaissaient par leurs formation ou expériences professionnelles passées, et rares étaient celles qui n'en avaient jamais entendu parler. D'un point de vue général, chaque personne ou groupe de personnes a apporté des éléments complémentaires, bien que tous ne se sentaient pas forcément légitimes et compétents pour répondre à nos questions. En particulier, plusieurs nous ont dit ne pas posséder toutes les réponses aux questions techniques et réglementaires, ce qui tient également au fait que l'urine constitue une forme de flou juridique : elle est rarement mentionnée puisqu'il ne s'agit pas d'une substance « disponible » actuellement. Enfin, d'autres personnes interrogées nous ont dit avoir du mal à se projeter à moyen terme, puisque l'enquête intervient tôt dans un projet dont on ne sait pas encore l'ampleur qu'il pourra atteindre.

Tous trouvent le sujet globalement intéressant, mais différents niveaux d'intérêts et différents motifs ont été évoqués. Certains mentionnent un réel « enjeu pour l'espèce humaine » à mieux prendre en charge ses déchets de tous types, d'autres parlent d'une boucle vertueuse pour consommer moins de produits et de ressources. Concernant les agriculteurs, certains trouvent le sujet intéressant pour les problématiques de fabrication et de disponibilité des engrais, mais aussi parce que l'usage de fertilisants à base d'urine pourrait permettre d'utiliser

moins d'intrants polluants qui se retrouvent ensuite dans les réseaux d'eau et d'assainissement. Cela ferait sens également au niveau du bâtiment et de la collecte. Sur un territoire comme le plateau de Saclay, cela permettrait en effet de créer du liens entre habitants et agriculteurs en développant une forme de circuit court qui renforce le dialogue entre ces deux sphères. De la même manière, une personne interrogée explique que l'intérêt d'une telle étude est de fournir des « résultats visibles et appropriables par tous » (du fait du format même de la recherche). Si toutes ces raisons sont encourageantes, tous les enquêtés reconnaissent néanmoins l'existence de plusieurs freins, à commencer par les craintes sur les risques associés aux résidus, ainsi que les freins psychologiques qui pourraient créer des oppositions à cette pratique, qui sont régulièrement mentionnés. Du point de vue du bâtiment, une des personnes souligne également que les enjeux environnementaux sont très nombreux (par exemple : sobriété énergétique, isolation, végétalisation, etc.) et qu'il est parfois difficile de défendre un sujet, puisque les contraintes (financières, logistiques, temporelles) font souvent faire des choix au détriment d'autres sujets.

A l'instar des institutions interrogées, plusieurs personnes ont ainsi appuyé l'idée que ce premier bâtiment ainsi que les expérimentations serviront de projet pilote, qui permettra de porter la démonstration de la faisabilité (ou non) d'une telle filière : *« je pense qu'il faut vraiment mettre en exergue le couple agriculteur et usager. Après il faut qu'on ait un projet qui soit réellement fait pour qu'ensuite ça puisse se développer. Tant qu'on en a pas une expérience concrète qui fonctionne, les gens tant que c'est sur du discours, du papier, ils y croient pas, donc il faut vraiment qu'on mette ça en œuvre »* (un élu). Mais le fait de réaliser ce projet pilote ne devrait pas être porté de bout en bout par l'association selon certains, car il faut que les pouvoirs publics se saisissent de la question. Il s'agit en effet d'un processus coûteux en ressources et en temps, et pour lequel les membres de l'équipe pourraient manquer de compétences. Certains souhaitent donc que ce projet soit repris par les pouvoirs publics pour qu'il soit mené avec davantage de ressources et d'expérience.

D'un point de vue plus concret, plusieurs éléments ont été abordés, principalement du point de vue de la collecte et des réglementations associées. Plusieurs personnes estiment que ce type de systèmes n'est envisageable que sur des constructions neuves et collectives (comme des bâtiments du secteur tertiaire), bien que certaines l'estiment envisageable dans le cadre de réhabilitations lourdes (processus long où les occupants quittent les bâtiments dont on ne garde quasiment que les structures principales, ce qui permet d'envisager des travaux lourds comme ceux de doubles canalisations). Concernant le réseau, une personne souligne que plusieurs promoteurs lui ont déjà opposé le fait que les doubles canalisations nécessaires pour la collecte

pourraient empirer l'ACV du bâtiment, et donc finalement avoir un impact énergétique plus important. A l'extérieur du bâtiment, plusieurs personnes s'accordent à dire que les réseaux de canalisations sont extrêmement coûteux, en particulier s'ils doivent être ajoutés dans un second temps (ie qu'il faut « casser » l'existant), c'est pourquoi l'éventualité de tirer un second réseau pour les urines jusqu'aux exploitations (comme l'avait évoqué un des agriculteurs) leur semble infaisable du point de vue technique et financier.

Du point de vue réglementaire, la compétence assainissement est attribuée aux agglomérations qui en délèguent tout ou partie à des syndicats. L'instauration d'un système de collecte nécessiterait donc des solutions techniques mais également une validation politique. Une des personnes explique ainsi qu'il pourrait être envisagé de suggérer, lors de la construction de tout nouveau bâtiment d'une certaine envergure, d'étudier la possibilité d'ajouter la collecte séparative des urines au cahier des charges, et le cas échéant de justifier de son impossibilité. Ceci est d'ailleurs déjà mis en œuvre pour la collecte des eaux pluviales. Cette solution technique doit être validé par les élus pour les questions d'assainissement, qui devront eux-même si besoin faire remonter ce sujet. Une des personnes interrogées précise que les élus sont très conscients des problématiques d'assainissement et de leur coût, et qu'ils pourraient se saisir du sujet avec enthousiasme si l'absence de risque sanitaire était avérée. Un élément qui est néanmoins revenu régulièrement est la difficulté à se projeter en ne sachant pas à quel volume d'urines s'attendre, en particulier pour les questions de réglementation et de redevance. Les communes et EPCI perçoivent en effet une redevance sur l'assainissement collectif, calculée notamment en fonction du volume d'eau consommée. Celui-ci pourrait diminuer avec l'usage de moins de chasses d'eau (non nécessaires) mais se pose également la question de la redevance pour un réseau parallèle (qui rejoint la question de sa gestion).

Toutes les personnes interrogées reconnaissent que les citoyens en général et les habitants du territoire pourraient être surpris voire freinés par l'idée de « consommer indirectement » de l'urine. Un des groupes de personnes interrogées pense d'ailleurs que ces freins psychologiques pourraient constituer un frein majeur : les citoyens pourraient être gênés par rapport aux résidus, aux odeurs ; ils pourraient aussi ne pas tolérer l'usage d'urine brute sur des cultures de légumes car ils sont consommés bruts (contrairement aux céréales) et cela donnerait l'impression d'uriner directement dessus. Mais comme l'explique une des personnes, l'enjeu d'éducation sur un tel sujet est primordial. Il s'agit d'une définition large, qui engloberai à la fois la communication et la mise à disposition d'informations sur le projet et ses enjeux, mais aussi de la sensibilisation sur les pratiques actuelles, et notamment les pratiques alimentaires et de santé. Ceci rejoint les remarques d'autres personnes, à savoir que ce projet pourrait être plus parlant

pour des personnes déjà sensibilisées aux enjeux environnementaux et aux questions de préservation des ressources, mais aussi que certaines personnes ne s'intéressent pas beaucoup à ce qu'elles consomment aujourd'hui (tant du point de vue des aliments que des médicaments). Un autre parallèle a également été fait avec la question du tri en guise d'avertissement, car les principes de tri, bien qu'ils existent depuis longtemps sont encore trop peu appliqués et respectés par rapport à la production grandissante de déchets en ville notamment. Pour une question comme l'assainissement, auquel le citoyen lambda est relativement peu sensibilisé, cela nécessitera sûrement d'importants efforts pour expliquer mais également rassurer sur la capacité à prendre du recul et annuler si besoin. Ainsi, si le besoin de communication est revenu au cours des entretiens pour cette catégorie, certains complètent par le fait que ce projet devra servir de démonstrateur et de preuve, mais aussi qu'il faudra peut-être imaginer des ressorts psychologiques pour convaincre les usagers, à savoir des moyens créatifs de mettre en valeur les intérêts du projet tout en rassurant sur les risques et divers freins.

### **Les associations, peu nombreuses dans l'enquête, adoptent des postures variées et une vision globale sur le lien entre ville et agriculture**

La catégorie des associations est malheureusement peu représentée dans notre enquête et recouvre des avis très différents. Tous ont déjà entendu parler du projet, notamment via les comités consultatifs concernant l'aménagement du plateau.

Plusieurs trouvent la recherche très intéressante et prometteuse, mais une des personnes considère que les risques sanitaires d'un épandage direct sont beaucoup trop importants, et que ce projet ne présente pas assez de garanties concernant ces risques. Bien qu'elle ne se considère pas comme l'interlocuteur le plus pertinent sur le sujet (par rapport aux autorités sanitaires par exemple), elle explique en effet que les stations d'épuration en étaient encore au stade de la recherche il y a quelques années sur la question des résidus, et qu'il est déjà connu que la dispersion des résidus médicamenteux sans traitement a des effets endocriniens sur les poissons notamment. Elle critique donc vivement le projet et son impact sur la flore, la faune et la santé humaine qui ne seraient pas suffisamment pris en compte du fait de l'épandage direct des urines qui y est prévu. Elle fait également le parallèle avec les boues de station d'épuration, qui manqueraient également de tests pour détecter les résidus médicamenteux.

Pour les autres personnes interrogées, le projet est intéressant, car il permettrait d'apporter une solution aux enjeux d'assainissement, ainsi qu'une voie intéressante pour améliorer les cycles de l'azote et du phosphore sur le plateau. En particulier sur le phosphore, elles expliquent que celui-ci est coûteux à traiter en station, et extrêmement mauvais pour les milieux naturels (une incendie à la station d'Achères en 2019 des cuves de traitement pour le phosphore avaient généré

de grosses pollutions ainsi que la morts de tonnes de poissons). De plus, les roches phosphatées utilisées pour fabriquer les engrais contiennent souvent des métaux lourds (cadmium, uranium, etc.) qui polluent également les sols agricoles. Par ailleurs, le projet pourrait apporter des bénéfices aux agriculteurs s'il leur permet de disposer d'un engrais local et moins coûteux. Cependant, même les personnes favorables au projet soulignent le frein majeur que constituent les résidus. Elles font également référence aux boues de station d'épuration, dont les problèmes ont créé de la méfiance, et à la montée des inquiétudes faces aux perturbateurs endocriniens. De plus, elles s'interrogent sur la viabilité d'une telle filière, c'est-à-dire les conditions pour faire en sorte d'assurer toutes les étapes (de la collecte à l'épandage) de façon pérenne (qui prend en charge, quel coût, etc.). Une des personnes évoque également ses inquiétudes vis-à-vis de l'acceptabilité d'une telle pratique, justement parce que la population est déjà très sensible à ces enjeux (pollution des boues, épandages de phytosanitaires, etc.). Ainsi ces entretiens témoignent d'une variété de réceptions du projet : si certains montrent une « bienveillance » à l'égard d'un projet qui doit encore fait ses preuves, d'autres y sont opposés du fait du risque sanitaire.

D'un point de vue plus concret, une des personnes a suggéré d'être vigilant au cours des expérimentations concernant des inconvénients qui n'auraient pas été identifiés avant. Par exemple, certains épandages de boues ont attiré des nuées de mouches et généré des odeurs épouvantables, qui augmentent encore la pénibilité d'un tel procédé pour les agriculteurs et le voisinage. Il faudra donc être vigilant sur les questions d'odeur et les impacts de l'épandage à moyen terme. Quant à la suite du projet, certains déplorent que ce projet de collecte ne soit pas intervenu plus tôt dans l'urbanisation du campus, de façon à ce qu'il soit intégré dans la conception des quartiers plutôt que d'intervenir sur des bâtiments au « cas par cas » : *« on attendrait que le campus soit capable d'initier des projets ambitieux, même je dirais limite expérimentaux, mais qui dénote une certaine considération des sujets environnementaux, et avoir la prétention d'essayer de construire quelque chose »* (membre de l'AMAP Jardins de Cérès). De manière générale, il a également été expliqué que le projet de construction du campus Paris-Saclay manque de liens entre urbanisation et agriculture du plateau, ce qui est dommage pour l'avenir du territoire. En effet, si des réflexions ont été menées sur l'impact écologique des bâtiments, elles n'ont pas été suffisamment poussées dans ce sens (par exemple sur les réseaux de chaleurs où les bassins de rétention d'eau, qui auraient peut-être pu être utilisés pour l'agriculture). Une personne regrette également une forme de cloisonnement entre les différentes instances au sein de l'association Terre et Cité : les éléments d'information sur le projet de valorisation des urines ont été fournis principalement lors des réunions concernant les agriculteurs, de même que la réunion de présentation des résultats du projet ProLeg était

principalement à destination de ces derniers. Ceci peut conduire à un décalage des connaissances, entre les personnes régulièrement consultées, et les autres membres de l'association (autres collègues, associatifs, élus, etc.) qui apprennent l'existence du projet plus tardivement. Cela illustre d'ailleurs un phénomène qui pourrait être délétère pour le projet, à savoir l'intégration différentielle des acteurs concernés dans son élaboration, qui pourrait conduire à une incompréhension et un rejet de celui-ci. A l'avenir, il faudra donc s'assurer de fournir des informations régulières et de contenu similaire à toutes les personnes impliquées.

Concernant la perception des habitants du territoires ainsi que des citoyens plus largement, les personnes interrogées s'accordent à dire que de la communication sera nécessaire, ainsi que des informations claires et transparentes pour expliquer les motivations du projet (par rapport à la situation actuelle) ainsi que les éléments qui restent à déterminer (en particulier sur la question des résidus). De façon générale, étant donné les informations parfois un peu trop généralisées sur l'agriculture, une membre de FNE Yvelines explique « *qu'on a tout intérêt à œuvrer pour une information un peu plus complète et un peu plus précise* ». Une des associations propose d'ailleurs de communiquer sur les sujets via ses supports. L'enjeu est de fournir les éléments de documentation et les lieux de discussion qui permettent ensuite aux personnes de se construire leur propre opinion sur le sujet.

## **B. La concertation des acteurs, étape clef qui présente néanmoins des limites**

### **Une enquête qui encourage la poursuite du projet**

Une vaste majorité des personnes interrogées<sup>16</sup> ayant reconnu l'intérêt du projet et de la recherche en cours sur le territoire, cette première enquête appuie tout d'abord l'idée que le projet doit être poursuivi et soigneusement exploré dans toutes ses dimensions. Cette première étape semble encourageante, puisqu'elle incite les parties prenantes à continuer les efforts et les avancées autour de ce dispositif. Les personnes interrogées mobilisent en revanche des arguments différents pour l'adoption d'un tel projet : parmi eux, la possibilité d'un approvisionnement local (circuit court) et qui permettent de recycler les nutriments (idée d'une économie circulaire) reviennent souvent, ainsi que les enjeux environnementaux (assainissement, pollutions). Les entretiens appuient également l'idée que ce projet pourrait servir de pilote ou de démonstrateur,

---

16 Une personne sollicitée n'a pas souhaité s'entretenir avec nous et a explicité ses critiques par mail, une autre reconnaît l'intérêt agronomique de la recherche mais s'oppose à la pratique.

ce qui avait déjà été envisagé plusieurs fois sur le plateau de Saclay mais encore jamais mené à terme. Ce premier constat est donc positif pour la suite du projet.

Cette enquête souligne également l'utilité du travail de T&C auprès des agriculteurs, notamment avec l'organisation de réunion sur les projets de recherche. De nombreux agriculteurs étaient déjà au courant de ce projet, bien que les niveaux de connaissance varient beaucoup. Cela constitue un premier pas vers l'appropriation d'un sujet très « extérieur » au premier abord et contribue probablement à ce que le sujet apparaisse moins choquant. Mais cette enquête souligne aussi la nécessité d'étendre ce travail d'information aux autres acteurs qui sont très intéressés mais moins au fait de ce qu'il se passe, de la dynamique en cours et des acteurs impliqués. Enfin, elle met en valeur plusieurs freins, de natures très différentes, ainsi que des éléments de réflexion pour tenter de les dépasser.

### **La combinaison de plusieurs points de vue : visions communes, apport de nouvelles informations et confrontation des possibilités**

De manière générale, on retrouve les éléments rapportés dans les autres enquêtes, mais la contextualisation propre au territoire positionne la réflexion différemment. Ainsi, tous ont évoqué les risques inhérents à la présence de résidus pharmaceutiques (médicaments, hormones, micropolluants), ainsi que les craintes par rapport à l'acceptabilité d'une telle pratique, auprès des consommateurs (frein psychologique au fait de « consommer indirectement de l'urine ») et des habitants du territoire (pour lesquels s'ajoutent les problèmes d'odeurs notamment). Il est intéressant de constater que certains acteurs mettent en balance les risques inhérents aux pratiques actuelles avec ceux qui pourraient potentiellement accompagner le projet. Certains soulignent ainsi que les agriculteurs bio peuvent déjà utiliser des excréments d'animaux issus d'élevages non biologiques, donc également médicamentés. D'autres expliquent que les roches phosphatées aujourd'hui extraites pour fournir des engrais contiennent elles aussi des pollutions aux métaux lourds, les boues ne sont donc pas le seul danger pour les terres agricoles actuellement. Cela amène d'ailleurs certains à constater : « *je pense que ça va être moins embêtant que des boues de station d'épuration, moi ça me gênerait moins* » (responsable d'exploitation). Certains soulignent que cette expérimentation ne sera réalisée dans un premier temps qu'avec des urinoirs masculins, ce qui les interroge sur la faisabilité de toilettes mixtes et sur la capacité d'évaluation des certains risques (le sang des menstruations, ou la prise d'hormones de contraception par exemple). Mais 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. Ceci est d'ailleurs souvent justifié par le fait que le plateau de Saclay est un territoire d'innovation, lieu propice pour ce type de recherche, ainsi que par les bénéfices

identifiés, qui en font un projet « sensé » aux yeux des enquêtés. Ces entretiens sont également intéressants car un fort accent a été mis sur le volet technique et la faisabilité, souvent abordée spontanément par les acteurs, en particulier les agriculteurs. Si certains commencent à se projeter dans les usages potentiels, tous soulignent à quel point les conditions logistiques sont limitantes et détermineront la mise en place ou non de la filière. Sur ce sujet, plusieurs pistes sont donc à enquêter, avec la nécessité d'une étude via la dimension économique, moins présente pour le moment. La question du format final du fertilisant doit être approfondie au vu des retours de cette enquête, d'autant que la consultation des syndicats semble exclure la possibilité de tirer un second réseau de canalisations pour les urines (trop coûteux). La question du coût pour les agriculteurs a souvent été abordée, mais elle recèle en réalité plusieurs sous-questions. Beaucoup ne sont en effet pas en capacité d'investir pour changer de pratiques, ce qui implique une unité de transformation ou bien la prise en charge des coûts (analyses, transport, épandage) par une autre structure. Ceci souligne le fait qu'il n'est pas prévu que les agriculteurs reçoivent de financement pour cette valorisation pour le moment, et qu'il n'est pas évident de déterminer quelle structure prendrait en charge les coûts. De la même manière, des enquêtés questionnent les coûts pour l'utilisateur, étant donné que celui-ci réalise un « don » pour l'agriculture. Le croisement des différents points de vue a également permis d'éclairer les processus réglementaires à court et moyen terme qui devront être entrepris pour la filière (au moins pour l'agriculture conventionnelle et l'assainissement), et suggère de continuer à enquêter pour l'agriculture biologique, car un réel besoin en azote a été exprimé. Enfin, tous les acteurs s'accordent à dire que ce sujet nécessite de la communication, en particulier au vu des précédents causés par l'utilisation de déchets sur les terres agricoles (boues de station). Ce projet doit être correctement expliqué, afin d'en éclairer tous les enjeux. En particulier, les entretiens ont permis de souligner la place tout aussi décisive du phosphore dans l'argumentaire à développer, car c'est finalement la première ressource épuisable à moyen terme.

### **Les limites du dispositif, souvent liées au contexte, ouvrent des perspectives pour la suite du projet**

Si cette enquête apporte un certain nombre d'éléments intéressants et conforte les parties prenantes dans la nécessité de poursuivre au moins la phase expérimentale, elle a néanmoins plusieurs limites qui peuvent également constituer des pistes de travail pour la suite du projet. Tout d'abord, de nombreuses personnes n'ont pas pu être jointes, bien que leur avis ait été jugé pertinent, voire recommandé par d'autres personnes interrogées. Par exemple pour certains services déconcentrés, nous avons pu échanger avec le service agriculture, mais pas le service environnement. De même, dans les communautés d'agglomération, nous n'avons pas toujours pu

rencontrer les membres du service assainissement spécifiquement. Par ailleurs, certaines personnes nous ont été recommandées lors des entretiens, et si nous avons pu en ajouter quelques unes, d'autres n'ont pas répondu ou bien n'ont pas encore été contactées. C'est le cas par exemple des ministères de l'agriculture et de l'environnement, qui nous ont été suggérés pour leur connaissance concernant les réglementations (et leur modification) au niveau national. Enfin, il convient également de préciser que certaines catégories manquent pour le moment à cette enquête, et en particulier celle des chercheurs travaillant sur le projet ou des thématiques connexes qui auraient pu apporter un regard différent sur la potentielle « sortie » du laboratoire d'une telle innovation. On peut également noter les autres acteurs du monde agricole, comme les représentants de la chambre d'agriculture ou encore les coopératives qui auraient également pu nous apporter des éléments. Ces absences s'expliquent en partie par le temps limité, et le fait qu'une seule personne était disponible pour les enquêtes : il a donc fallu limiter le nombre de personnes à contacter pour ne pas se retrouver dans des situations où tous les entretiens n'auraient pu être conciliés. Ces suggestions de personnes manquantes seront transmises pour la suite du projet. Pour le moment, les déséquilibres relatifs en nombre d'acteurs entre les différentes catégories, ainsi que les personnes manquantes ne permettent pas d'avoir une restitution équilibrée ou représentative à l'échelle du territoire.

Une autre limite identifiée est le choix de l'association de positionner une stagiaire/volontaire en tant qu'enquêtrice. Si le pré-supposé sous-jacent était de donner plus de liberté d'expression aux personnes interrogées, cela a pu néanmoins avoir des inconvénients. En effet, ma connaissance du sujet était forcément plus partielle et progressive que les membres de l'association ayant suivi son déroulement sur plusieurs années, ou encore que les membres d'OCAPI qui réalisent habituellement ce type d'enquête. De plus, le sujet faisant appel à de nombreuses dimensions, la maîtrise de toutes les informations en était plus complexe (informations techniques et agronomique, connaissances sur le bâtiment, sur les notions d'assainissement, etc.). En particulier, et malgré la bibliographie étudiée en amont, certaines questions des enquêtés ont soulevé des interrogations auxquelles je n'avais pas les réponses. Le fait de revenir vers les enquêtés pour leur donner un droit de modification sur leurs propos et les éléments retenus a pallié néanmoins au moins partiellement à cette problématique, puisque cela a permis de refaire un temps de recherche (et de nouveaux entretiens) afin de compléter ce qui était déjà connu. Il y a donc eu une amélioration au cours du temps de certaines informations fournies..

Concernant le déroulé des entretiens, le fait de fournir des informations en début d'entretien est un choix collectif, suggéré par les personnes nous accompagnant ainsi que les lectures en amont (voir Schreiber et al, 2020 par exemple), car le sujet des urines est relativement peu

connu et très nouveau pour la majorité des enquêtés. De plus, un des buts de l'enquête était aussi de sensibiliser et de créer un « réseau » d'acteur qui disposent des mêmes informations (et qui seront également maintenus au fait des avancées par la suite). Ceci a pu néanmoins biaiser les réponses aux questions par la suite, notamment dans l'identification des freins et des limites, certains enquêtés se référant uniquement aux enjeux abordés dans la présentation. Le cadre particulier de mutualisation des enquêtes auprès des agriculteurs a également des limites. Cela a en effet permis un accès facilité au terrain, en terme de transport mais également de discussion avec les agriculteurs. En effet, les autres sujets abordés étaient souvent d'ordre plus opérationnels, et leur permettait de faire remonter certaines difficultés ou problèmes rencontrés, ce qui nous apportait une écoute bienveillante et intéressée. En contrepartie, ces autres requêtes et questions nécessitaient du temps supplémentaire, ce qui a pu conduire les agriculteurs à « écourter » leurs réponses et leurs réflexions sur le sujet des urines, qui arrivait souvent dans un second temps (par souci de cohérence sur les sujets présentés). De plus, la venue en tant que personnes membres de l'association a très probablement influencé les réponses et le comportement des enquêtés à notre égard. L'association étant très impliquée pour défendre les intérêts des agriculteurs, ceci a peut-être aggravé d'éventuels biais dans les échanges. De même, et bien qu'ils ne soient pas mutualisés, l'utilisation de la visioconférence pour la majorité des entretiens hors agriculteurs a pu conduire à créer une distance (également du fait des problèmes techniques, problèmes de son, etc.) et une plus grande « fatigue » derrière l'écran, qui peut amener à raccourcir les réponses et écourter la discussion parfois<sup>17</sup>.

Cette première phase d'enquête a donc permis de conforter les partenaires dans la pertinence de poursuivre le projet et de relancer les expérimentations agronomiques avec l'arrivée du bâtiment. Elle est également concluante dans le sens où elle a permis de croiser les opinions et d'apporter de nouvelles suggestions et pistes de réflexion pour la suite du projet. Elle comporte néanmoins des limites qui en font une première étape importante mais insuffisante. Elle questionne également les modalités d'action et de dialogue par la suite. Comme aperçu ci-dessus, elle offre la possibilité de discuter du dispositif de recherche appliqué mis en place via le Living Lab.

---

17 Voir par exemple l'article de presse de Ramachandran, 2021, à propos des travaux de chercheurs de l'université de Stanford sur l'utilisation de l'outil de visioconférence « Zoom ».

### III. L'analyse d'un cas concret pour nourrir la réflexion sur la démarche VivAgriLab

L'enquête présentée ci-dessus revêt un double intérêt. Elle permet d'une part de disposer d'un cas concret de recherche collaborative pour analyser les différentes étapes, les choix de construction et les limitations d'une telle démarche. Mais elle permet également d'initier une réflexion plus générale sur la façon dont les projets de recherche peuvent être élaborés par les différents acteurs, leur perception des différents enjeux ainsi que les freins et limites d'une démarche de co-construction. C'est pourquoi cette dernière partie vise à discuter plus généralement de la démarche VivAgriLab sur le territoire du sud-ouest francilien (incluant les communautés d'agglomérations de la CPS, SQY et VGP et les associations territoriales de Terre et Cité, du Triangle Vert et de la Plaine de Versailles), en s'appuyant également sur la documentation produite par l'association ainsi que l'expérience d'animation de la démarche lors du stage. En particulier, une enquête pour « cartographier » le Living Lab a été réalisée en 2019, et synthétisée dans un rapport (La Fabrique du Lieu, pour Terre et Cité et la Plaine de Versailles, 2019). Elle mobilise une vingtaine de parties prenantes qui ont réfléchi à la caractérisation de la démarche et permet de mettre en valeur les principales conclusions sur le dispositif. Cette partie s'appuie également sur d'autres expériences de LL, discutée dans la littérature ou bien à l'occasion de séminaires, qui portent également sur les agro-écosystèmes et la transition écologique.

Ce travail ne peut évidemment pas proposer une revue exhaustive des différentes approches des living labs, d'autant que leur diversité et la diversité des ancrages disciplinaires, fréquemment citée dans les études, en fait des objets d'étude complexes. Elle vise seulement à soulever plusieurs pistes de réflexion et ouvrir de nouvelles voies pour le futur du dispositif. Pour cela, la discussion s'appuie tout d'abord sur les observations issues de l'enquête, avant d'élargir aux considérations plus globales (définition, fonctionnement du living lab, etc.). Ce mode d'analyse est d'ailleurs fréquemment employé dans la littérature sur les living labs (Fasshauer et Zadra-Veil, 2020, Doyon et al., 2015), comme l'expliquent Ballon et Schuurman : « *Therefore, the most effective way of characterising living labs is probably to analyse actual experiences, and how they evolved over time.* » (Ballon et Schuurman, 2015). Le choix de partir de l'enquête est également motivé par le fait que la démarche a été ralentie par la situation sanitaire (voir la discussion ci-dessous) et que pour cette raison, l'enquête en représente un des exemples les plus concrets et les plus dynamiques actuellement.

## A. Les apports directs de l'enquête sur la valorisation des urines

L'analyse des premières phases de l'enquête, à savoir la réflexion et la conception du dispositif, permet de relever quelques caractéristiques des projets co-construits. Tout d'abord, l'enquête a été conçue progressivement en fonction des besoins. Elle est en effet le fruit de la mise en commun de ressources et d'expériences, notamment de chercheuses en anthropologie et en sciences sociales du programme OCAPI, mais ne se réclame pas strictement de ces méthodes : elle a donc un format hybride, qui se veut plus accessible et adaptable. En effet, elle visait surtout à composer avec le contexte tout à fait nouveau apporté par le bâtiment avec séparation en cours de construction, et les spécificités du plateau. Elle relève donc plus d'un assemblage empirique que du recours à une méthode strictement identifiée, comme en témoigne également le choix des mots, tels que « acceptabilité socio-technique ». Ceci est similaire à ce qui est expliqué dans le travail de Brun (Brun, 2018) à propos des entretiens menés auprès des agriculteurs, où les entretiens réalisés reposent sur une démarche originale. De plus, l'enquête vise à construire les bases d'une future recherche « ouverte » en intégrant de nombreux acteurs et en permettant à tous de disposer du même niveau d'information, ce qui conditionne le guide retenu pour les entretiens. Le rythme de ce type de projet est également influencé par le contexte : en l'occurrence c'est l'arrivée du bâtiment, décision d'un des partenaires, qui accélère la concrétisation du projet. D'autres projets avaient été évoqués auparavant mais la possibilité de changer d'échelle est cette fois-ci bien concrète. Ceci se conjugue à une fenêtre d'opportunité, c'est-à-dire la possibilité d'embaucher quelqu'un pour faire ce travail d'enquête, au vu des ressources limitées de l'association. Enfin, elle représente une opportunité de faire dialoguer les protocoles de recherche scientifique (qu'ils soient présentés par l'enquêteur ou que les enquêtés interrogent à leur sujet) avec d'autres formes d'expertise, de savoirs et d'éléments empiriques, ce qui permet d'envisager des évolutions et des collaborations pour la suite du projet. Ce dialogue est au cœur de la vocation des Living Labs, comme l'expliquent Hossain et al. dans leur revue de la littérature : « *Many definitions stress the collaboration between different actors, combining technological research with user research* » ; et plus généralement : « *The existing literature about living labs emphasizes the presence of multiple stakeholders and highlights the makeup of public-private partnerships (3Ps) [...] or public-private-people partnerships (4Ps)* » (Hossain et al., 2019).

Ensuite, les résultats de l'enquête nous renseignent également sur la perception des acteurs vis-à-vis de ces enjeux de co-construction de projets de recherche. Malgré des conceptions différentes (sur la logistique à mettre en place, sur la place des enjeux environnementaux, sur la

volonté de s'impliquer dans un tel projet, etc.), beaucoup d'acteurs reconnaissent l'intérêt de la recherche et de la démarche en premier lieu. Certains manifestent également le souhait d'être informés des résultats de l'enquête et surtout de la suite du projet, ce qui incite à penser que la méthode de co-construction les intéresse. Cependant, on peut se demander si cette attitude relève en partie d'une forme de politesse vis-à-vis de l'association. Ceci est suggéré par la réaction de certains acteurs qui estiment qu'il y aura des modifications à faire (au projet actuel) sans réellement les attribuer ou identifier si cela fait partie de leur prérogatives. De plus, les personnes contre le projet pourraient être surreprésentées parmi celles qui n'ont pas souhaité répondre à nos sollicitations, bien que certaines n'hésitent pas à dire ce qui ne leur convient pas lors de nos rencontres. Nous avons également été confrontés à une forme de perplexité de certains acteurs qui ne s'estiment pas être les bons interlocuteurs sur ce sujet et ne « voient pas » ce qu'ils peuvent nous apporter : la consultation est presque trop tôt, ou peut-être mal présentée. Certains ne se sentent pas concernés, car le projet ne « risque » pas de se généraliser avant une dizaine d'années : *« vous vous projetez sur 5-10-20 ans j'ai l'impression mais là quel est l'objectif ? Parce que du coup vous faites de l'expérimental pour le moment »* (membres des services d'une communauté d'agglomération). La volonté de consulter un maximum de personnes, et la perspective de réfléchir à toute une filière font du projet de valorisation des urines un projet extrêmement complexe, qui fait appel à de nombreuses dimensions. Les enjeux, variés, diffèrent d'un interlocuteur à l'autre malgré une base commune, ce qui permet à la fois d'enrichir progressivement la réflexion, mais qui peut aussi conduire à ce que chaque acteur pris isolément se sente moins concerné car confronté à une importante complexité.

Cette complexité questionne le portage d'une telle opération. Une des personnes enquêtées s'interroge ainsi sur le rôle que doit adopter l'association, et le fait que ce type de démarche coûteuse (en ressources et en temps) ne doit pas être laissée seulement à la charge des structures associatives mais bien saisie par les pouvoirs publics. Ceci rejoint un autre témoignage expliquant que dans le cas du projet, le syndicat d'assainissement de l'agglomération parisienne avait initié les réflexions en vue de l'urbanisation du plateau, et que les multiples expertises requises sur ce projet nécessitent l'appui de personnes expérimentées. *« c'est en soi intéressant d'accompagner ce projet, mais je pense qu'il faut pas non plus que la passion qu'on y met nous conduise à nous y impliquer plus que ce qui est de notre ressort [...] il faut aussi que la puissance publique qui est « en charge de » prenne les choses en main, et ne compte pas seulement sur les associations »* (une élue). Ceci est à mettre en balance avec le fait qu'un projet mobilisant autant de disciplines et de dimensions nécessite également que des efforts soient déployés pour coordonner, faciliter la communication des informations et des retours entre les parties

prenantes. Il s'agit donc de trouver le bon « *network manager* » au sens de Berthet et Rickey (2018) qui définissent ce rôle comme étant crucial dans les agro-écosystèmes et l'organisation de l'innovation. Le *network manager* est en charge de différentes tâches : celui de connecter (les différentes parties prenantes), de cadrer la démarche, d'explorer (les possibilités, les connaissances disponibles) et de rendre disponible et faire circuler la connaissance entre les différentes sources. Pour le moment, c'est principalement l'association qui assume ce rôle.

En plus de l'implication individuelle de chacun des acteurs, il faut donc également trouver le bon coordinateur. Bien que l'association semble être dans une position propice pour le faire, le coût de la démarche sur le long terme questionne sa capacité à la poursuivre dans la durée. De même, les potentiels coûts de changement de pratiques et l'absence de financements pour le moment pour les agriculteurs (y compris celui chez lequel les expérimentations sont menées) peut les empêcher de se projeter aisément dans une utilisation de fertilisants à base d'urine et donc d'être réellement porteurs de l'idée pour le moment. Enfin, du fait que l'EPA ne porte pas ce projet depuis le début de l'aménagement, il intervient alors que la construction du quartier est déjà très avancée, ce qui empêche d'avoir une conception à une échelle plus large, peut-être plus efficace et transformante.

Les projets multi-disciplinaires et multi-partenariaux comme celui-ci sont donc des objets complexes, construits progressivement et extrêmement dépendants du contexte dans lequel ils s'inscrivent. Ils recèlent plusieurs enjeux de collaboration, à commencer par l'intégration des différents acteurs, mais également le fait de trouver une structure porteuse à même de coordonner la collaboration. Bien que chaque projet soit différent, celui-ci montre que les projets du living lab peuvent avoir des spécificités qui sont liées au fait qu'ils fondés sur des assemblages empiriques et des associations de partie prenantes très diverses. La démarche doit donc par exemple composer avec les enjeux économiques pour les différents acteurs tout au long de la réalisation du projet, alors que l'association est elle-même confrontée à la question du manque de ressources.

## **B. Une difficulté à cerner le Living Lab, en lien avec des questions de fonctionnement**

Cette enquête a également fourni une opportunité de discuter en filigrane de la démarche Living Lab en général et de nourrir la réflexion sur son fonctionnement. Un premier constat effectué à travers cette expérience est que relativement peu de personnes connaissent vraiment la démarche ; et quand elles en connaissent le contenu, elles n'en connaissent pas forcément le nom.

Ceci est visible au sein des entretiens, où certaines personnes ne connaissaient pas le terme living lab. D'autres, pourtant proches du projet, n'en connaissent pas forcément toutes les parties prenantes et donc le cadre de collaboration dans lequel il s'inscrit. Mais c'est également le cas au sein de l'association où j'ai pu constater que l'étiquette n'évoquait pas forcément aux différents membres de l'équipe les projets et les interactions qui s'y déroulent. Ceci rejoint également la question de la définition du Living Lab : plusieurs auteurs s'accordent à dire que les définitions des living labs sont nombreuses et variées, et que ce concept peut lui-même désigner des objets différents (un outil, un environnement, une démarche, une méthodologie, voir Hossain et al. 2019). Ceci se ressent aussi dans les discussions et les perceptions sur le sujet, c'est-à-dire que certains associent le Living Lab directement aux projets qui y sont conduits. Dans notre cadre, ce n'est pas exact puisque les projets qui se développent de manière importante finissent par avoir une vie propre et être gérés à part entière par l'association (c'est le cas de plusieurs projets relatifs à la transition écologique par exemple) ou par d'autres acteurs. C'est d'ailleurs ce qui est souhaité par certaines personnes sur un projet comme celui des urines, car l'association n'aura pas les ressources et le temps pour porter ce projet jusqu'au bout. Au contraire, le LL s'incarne plutôt dans les réunions et les rencontres, c'est-à-dire qu'il correspond à une dynamique, un espace de dialogue et de mise en commun pour l'émergence de projets. Dans leur revue, Schuurman et al. discutent de l'existence de ces différents niveaux « *Living labs are regarded as complex phenomena where three analytical levels can be distinguished: the organizational level, the project level, and the level of individual user interactions* » (Schuurman et al, review 2019). Ainsi l'expérience de chacun peut se situer à des niveaux différents, et parfois complexifier l'accès à une vision globale.

En écho à cette diversité de la littérature, il apparaît également que le Living Lab tel qu'il a été construit ici ne correspond pas à certains aspects fréquemment rencontrés. Tout d'abord, ce dispositif n'est pas forcément tourné vers les entreprises et la mise en adéquation d'une innovation avec le marché, bien que certains projets aient pu être portés par ou impliquer des entreprises. Aujourd'hui, aucune entreprise ne participe aux instances de gouvernance, bien qu'elles regardent ce type de structure « avec intérêt » (La Fabrique du Lieu, 2019). Les objectifs, centrés sur l'agriculture, l'alimentation et l'environnement influencent également le type d'utilisateurs auquel ces projets s'adressent. Ici, les utilisateurs finaux semblent souvent être les agriculteurs (en accord avec la raison d'être de l'association) et non le « grand public » ou les « citoyens lambda » qui sont généralement ciblés par les innovations des TIC par exemple. Ceci est d'ailleurs discuté dans le rapport : « *Il sera important dans les mois à venir de questionner la place du grand public dans le dispositif. Bien qu'absent des entretiens, il est censé être au cœur des démarches du Living Lab telles qu'elles ont été exprimées par certains acteurs. Bien*

*sûr, les collectivités réceptionnent et transmettent les attentes des habitants. Certains chercheurs souhaitent également profiter du Living Lab pour développer ce qui renvoie aux sciences participatives quand d'autres sont plus sceptiques sur ce type de démarche. Cette question de l'intégration du grand public n'a pour l'instant pas réellement été mise à l'ordre du jour du Living Lab qui s'est surtout construit avec les acteurs institutionnels (sur la structuration de la démarche), et les chercheurs et agriculteurs (sur le fond des projets) » (La Fabrique du Lieu, 2019). Ainsi, le fait de placer les agriculteurs au cœur de la démarche n'est pas forcément un choix « conscient » validé par l'ensemble des acteurs. La place des agriculteurs est d'ailleurs complexe : eux non plus ne sont pas directement impliqués dans les structures de gouvernance, où ils sont représentés par l'association Terre et Cité ainsi que les autres associations patrimoniales sur les territoires qui se sont ajoutés au dispositif. Comme indiqué ci-dessous, ils sont acteurs « sur le fond » mais pas dans la structuration, ce qui peut créer parfois un décalage, dans la connaissance du Living Lab mais aussi dans la perception de ce à quoi sert ou doit servir la démarche. Par exemple, eux non plus n'ont pas été interrogés dans le cadre du rapport de cartographie du Living Lab.*

La question de la place des agriculteurs est soulevée comme une question globale à l'échelle de l'association par une des personnes enquêtées : *« je découvre qu'il y a des discussions au niveau collège agriculteurs, et à ma connaissance personne du collège association n'est associé ne serait-ce qu'en tant que spectateur, même pas les présidents. Donc il n'y a vraiment aucune interface du collège association et du collège agriculteur sur des sujets comme ça. Ce qui fait que j'ai déjà dit [...] que je trouve que de réunions en réunions on perd un peu le fil de la manière dont les agriculteurs perçoivent le truc, ou interrogent le truc, et ça me pèse même »* Il y a donc une « séparation » entre les agriculteurs et les autres acteurs et on peut supposer que ce phénomène se répercute à l'échelle du living lab, l'association mobilisant ses propres instances pour les projets de recherche. Pour reprendre le vocabulaire consacré, les agriculteurs sont les réels « utilisateurs au cœur du dispositif » présentés plus haut, car ils sont consultés et les projets leurs sont présentés, mais cela crée parfois une forme de cloisonnement avec d'autres acteurs (comme la société civile). Comme le montre le rapport, les citoyens ne sont pas ou très peu impliqués dans la démarche actuellement, bien qu'ils soient (ou vont être) consultés lors d'enquêtes, et les associations autres que celles qui animent n'ont pas encore eu de présentation du projet par exemple. Le fonctionnement de l'association Terre et Cité, du fait qu'elle anime le LL, a une influence sur celui du LL. Ceci est accentué en temps de crise sanitaire, où les échanges « en présentiel » ont été réduits au maximum. Par son rôle d'animation, l'association convie ou ne convie pas les différents interlocuteurs pour des motifs qui sont pertinents (la question des jauges sanitaires, le besoin d'adapter les discours aux différents publics, etc.) mais

qui peuvent parfois amener à des différences qui ne sont pas comblées dans le temps (difficulté à trouver du temps avec tous les acteurs, de mobiliser les chercheurs pour plusieurs interventions, etc.). Les réunions en présentiel sont jugées nécessaires pour présenter les résultats aux agriculteurs (ou pour faire les entretiens), là où le choix de la visioconférence peut être plus facile pour d'autres acteurs, ce qui crée également des différences. Étant donné que les agriculteurs seraient les utilisateurs les plus concernés si le projet voyait le jour, il est logique que l'effort d'information ait été concentré sur eux. Mais les entretiens nous montrent qu'une information équilibrée, sur un projet aussi sensible, va être importante.

Ceci illustre la difficulté à adopter une gouvernance multi-partenariale appropriée, avec notamment des instances à la fois suffisamment « compactes » pour être efficaces, mais également suffisamment inclusives pour être sûr que les orientations et les décisions prises sont en accord avec le travail de fond. Du point de vue de l'organisation, les cercles de co-construction et de décision collégiale de l'association et du living lab sont très liés mais pas identiques, ce qui peut parfois également compliquer l'organisation. Dans le cadre de VivAgriLab, une forme d'équilibre a été trouvée en proposant huit thématiques de recherche (sous forme de questions, voir l'Annexe 1) qui créent un cadre « suffisamment large pour qu'elle [la démarche] soit la plus ouverte possible » (La Fabrique du Lieu, 2019). Cela permet de créer une structure relativement souple afin que chacun puisse se reconnaître dedans, mais à l'inverse (comme le souligne également le rapport) peut conduire à ce que les acteurs aient du mal à s'appropriier les sujets. Il y a également un effort continu de structuration et de meilleure mise en visibilité, via l'adoption d'un nom et d'un slogan moins générique que le terme de living lab, et l'organisation régulière d'instances de gouvernance pour tenir les membres informés. Sur ce point, on peut d'ailleurs noter que les stratégies des différents LL sont multiples, puisque certains choisissent de se constituer en association propre pour offrir un cadre de fonctionnement (voir le Laboratoire d'Innovation Territoriale - LIT Grandes Cultures en Auvergne<sup>18</sup>). Dans le cas de VivAgriLab, le fait d'institutionnaliser la forme a été officiellement rejeté, au motif que cela alourdirait le processus : « *Le besoin de simplicité - « Ne pas créer une nouvelle usine à gaz » - est fortement exprimé par l'ensemble des acteurs* » (La Fabrique du Lieu, 2019). Mais les entretiens au moment de la formalisation du Living Lab ont également permis de déterminer les différents rôles attribués à chacun dans la gouvernance et la production. Ainsi, il faut arriver à concilier la relative simplicité avec la capacité à avancer de façon synchrone (informer les parties prenantes, recueillir les avis, s'assurer de la motivation à continuer etc.) et les différents niveaux d'engagement (et donc de sollicitation) possibles des acteurs. En particulier les agriculteurs, déjà très pris par leur métier, sont également beaucoup sollicités par l'association

---

18 Voir la présentation sur le site: <https://www.lit-gca.com/>

dans le cadre d'autres projets et leur manque de temps n'est pas à exclure des facteurs à prendre en compte dans la structuration.

La démarche Living Lab a fourni un important travail de réflexion pour se structurer, organiser sa gouvernance et assurer son fonctionnement. On constate néanmoins que le grand public est très peu impliqué pour le moment, ou que la place des agriculteurs est différente selon le niveau d'organisation auquel on s'intéresse. Ces éléments peuvent avoir une influence sur la manière dont la démarche et les projets en son sein évoluent. En particulier, Fausshauer et Zadra-Veil (2020) expliquent que la « *malléabilité du LL se révèle néanmoins un facteur de fragilité générant une difficulté à enrôler les acteurs dans des relations à long terme* », ce qui traduit les enjeux qui se nouent à partir de la structuration.

### **C. Au delà des enjeux actuels de fonctionnement et de structuration, la démarche pourrait être confrontée à des enjeux plus vastes**

La réalisation de l'enquête ainsi que la participation à l'animation de la structure permet alors d'apercevoir des enjeux plus vastes et de proposer plusieurs pistes de réflexion. Les éléments présentés ici sont également issus de la confrontation avec la littérature et les rencontres sur le sujet des living labs, et ils ont été choisis car ils pourraient représenter des enjeux particulièrement importants et intéressants pour VivAgriLab et les projets en cours.

Un premier enjeu est celui de la place des savoirs de chacun dans ce genre de dispositif (et le dialogue entre eux). En particulier, les scientifiques ne veulent pas être considérés comme de simples exécutants auxquels on passe commande. Ceci se ressent dans le rapport de cartographie du Living Lab, où un certain nombre de « garde-fous » ont été évoqués par les chercheurs principalement :

« - *La co-construction et non le « passage de commande ». Les rapports entre les différentes parties doivent être réellement partenariaux et les projets montés ensemble. Il ne s'agit pas de construire des rapports sous la forme « donneurs d'ordre » et « exécutants ».*

- *Le chacun son rôle. Le Living Lab n'a pas vocation à gommer les qualités des uns et des autres dans un tout uniforme mais à respecter les champs d'actions de chacun des acteurs.*

- *L'indépendance des acteurs. Les collaborations à naître ne doivent pas remettre en question le principe d'indépendance politique et économique. Les chercheurs ne souhaitent pas être instrumentalisés dans le cadre des projets. »*

Ce type de dispositif ouvert peut en effet générer une crainte de la part des chercheurs de voir leur parole et leur qualité de chercheur « se diluer » dans toutes les autres prises de paroles, ce qui est probablement lié à l'adoption grandissante de processus de recherche ouverte qui

implique de nouveaux acteurs - non chercheurs - dans la recherche. Malheureusement l'enquête ne nous a pas permis de recueillir l'avis de chercheurs sur ce sujet. Il serait intéressant de les interroger dans un second temps dans le cadre du projet de valorisation des urines en agriculture, pour étudier notamment leur réaction face aux craintes unanimes sur les résidus et micropolluants et le besoin de garanties exprimé par les acteurs. Cette étape est en effet cruciale pour le projet, mais plusieurs acteurs ont reconnu sa difficulté (nombreuses molécules et métabolites possibles, besoin d'analyses approfondies, etc.) ce qui pourrait générer une forme de pression pour les chercheurs. De même, l'analyse de la littérature n'a pas permis de trouver des articles qui discutent de ce sujet dans le cadre des living labs. Si le rapport mentionne ces garde-fous, il précise également que « *Le facteur de succès semble tenir en bonne partie à la capacité des uns et des autres à sortir de leurs postures initiales, à comprendre le besoin des autres acteurs et à chercher à y répondre.* ». Il semblerait qu'il y ait donc un équilibre à trouver entre le « chacun son rôle » évoqué plus haut et le fait de « sortir de sa posture initiale ».

Deux autres éléments ont également été peu abordés, bien qu'ils soient également importants pour la suite de la démarche. Le premier est celui de la question des conflits, qui était la thématique principale de la 4ème réunion annuelle des acteurs des laboratoires vivants des agroécosystèmes (MeALL). Le MeALL est un séminaire co-organisé par l'INRAE et *Agriculture and Agri-food Canada*<sup>19</sup>, qui permet un partage d'expérience et un travail de réflexion commun sur les laboratoires vivants des agro-écosystèmes. Par la diversité des acteurs, des enjeux et des motivations qui prennent place dans les démarches living labs, des conflits peuvent émerger sur la manière de poursuivre les collaborations et les projets, et le but des échanges était d'en comprendre les causes et les facteurs de résolution possibles. Dans notre cas, les questions de fonctionnement, de circulation de l'information et de conduite des projets pourraient par exemple être source de désaccords menant au conflit. On constate cependant dans le rapport et au cours des comités que les acteurs sont globalement satisfaits de la façon dont l'association anime la démarche VivAgriLab, et qu'il n'y a pas eu de conflit réel depuis sa structuration. Comme l'expliquent Doyon et al (2015) dans leur discussion sur la création d'un living lab autour des espaces ouverts agricoles : « *l'existence d'une structure de gouvernance (comité de pilotage ou tout autre sous-groupe au sein de l'équipe élargie) exerçant un leadership partagé, assure la mémoire du projet à deux niveaux. D'une part, en cas de conflits (inévitables et même souhaitables dans de telles démarches), elle est capable d'assurer la médiation et de rallier les acteurs aux objectifs communs* » (Doyon et al., 2015). VivAgriLab s'est donc doté des

---

19 Organisme gouvernemental d'appui au secteur de l'agriculture et de l'agroalimentaire, voir <https://agriculture.canada.ca/en>

instances qui permettront de gérer ce cas de figure, mais il est également intéressant de noter que ces conflits « inévitables et même souhaitables » ne sont pas encore réellement intervenus. Parmi les éléments discutés lors du séminaire, les personnes présentes s'accordaient également à dire que la gestion des conflits passe par la reconnaissance des savoirs de chacun et les processus de co-création, mais aussi d'un point de vue social par la mise en place de la gouvernance partagée évoquée plus haut, le fait de laisser la possibilité à chacun d'exprimer ses divergences et l'évaluation des projets.

Un autre élément important dans le processus de construction discuté lors des rencontres MeALL est donc le fait de créer des indicateurs pour cette évaluation, et les caractéristiques que ceux-ci doivent avoir. Les indicateurs permettent de jalonner l'avancement des projets, et d'essayer de mieux visualiser la création de valeur via le living lab. Cet aspect, discuté lors du séminaire, est complexe à mettre en œuvre : les financements sont souvent conditionnés par le fait de rendre des comptes, ce qui peut être difficile à mettre en place et est souvent fait *a posteriori* de la conception du projet. Il faut pouvoir rassembler les données, et mettre en place des processus d'évaluation pertinents (par exemple sur le projet sur les urines, comment évaluer le « succès » d'une telle démarche? Quel critère de réussite et à quel niveau ?). Au contraire, les indicateurs peuvent être considérés comme un outil à concevoir en même temps que le projet, dans une démarche collaborative, afin qu'ils aient une valeur pour les porteurs de projet également. Ils pourraient par exemple être conçus de façon participative avec les utilisateurs finaux (critères d'adoption du projet par exemple) afin de représenter des points d'étape pour pouvoir se projeter dans l'avenir du projet, mais ils nécessiteraient des ressources d'animation supplémentaires. Pour un projet aussi complexe et multidimensionnel comme celui-ci, la question de créer des indicateurs dès maintenant pour accompagner la mise en œuvre pourrait donc être pertinente.

Enfin, il existe un relatif flou sur la définition de l'objectif du Living Lab, c'est-à-dire vers quoi les acteurs souhaitent se diriger. Ceci est évoqué en conclusion du rapport, qui explique que toutes les personnes interrogées ne sont pas d'accord sur l'objectif de VivAgriLab, et que les parties prenantes interrogées n'ont pas une réponse unanime. En effet, cette question n'a pas été tranchée pendant les entretiens préalables au rapport, mais deux axes ont été identifiés : un enjeu de « réussir la transition écologique sur le territoire » avec une idée importante de montrer l'exemple, à une échelle locale, d'actions concrètes pour mettre en œuvre ce principe. Un second enjeu de « développer rapidement des projets concrets et opérationnels », pour garantir une motivation intacte des parties prenantes (La Fabrique du Lieu, 2019). Ceci rejoint les questions évoquées plus haut concernant le fonctionnement et la gouvernance, et appuie le

besoin d'une consultation régulière et suffisamment synchronisée. En particulier, un projet tel que la valorisation des urines est à la limite du projet « concret » car il ne sortira du champ expérimental que sur le moyen terme (ou ne sera pas poursuivi), ce qui implique que de nombreux acteurs n'y seront en réalité confrontés que dans plusieurs années.

Se dessine en filigrane la question de la temporalité, et notamment la capacité de la démarche à se poursuivre dans le temps. Ceci est un défi important puisque que comme l'expliquent Ballon et Schuurman (2015) : « *Many living labs are only established to carry out a single innovation project (Ståhlbröst, 2012), while others have found it impossible to maintain a sustainable operation while being dependent on project-funding.* ». Sur le plateau, la démarche living lab est relativement jeune, et a été formalisée à la suite du lancement d'un certain nombre de projets. Il faut donc favoriser le maintien de l'intérêt des parties prenantes au fil des évolutions pour permettre la création de nouveaux projets, et assurer le renouvellement des membres de la démarche dans de bonnes conditions lorsque certains sont amenés à partir. La visibilité sur les moyens de continuer à fonctionner est cruciale dans ce contexte. La question des financements est souvent un frein pour les projets (Ballon et Schuurman, 2015). Dans notre cas, elle semble aussi être un révélateur de la maturité du projet : « *Les échecs aux candidatures TIGA (Territoire d'Innovation - Grande Ambition) et à l'appel à projet Co-Construction des Connaissances (CO3) de l'Agence de la transition écologique (ADEME) montrent toutefois que la démarche nécessite d'être consolidée, structurée mais également qu'elle doit s'ouvrir davantage à la diversité des acteurs qui composent le territoire (collectivités territoriales, entreprises, associations, société civile), en les impliquant de manière plus active.* » (La Fabrique du Lieu, 2019). Or les financements influencent le fonctionnement, c'est pourquoi la capacité des associations à faire l'animation de la démarche peut en pâtir. En effet, les financements obtenus sont plus souvent fléchés sur des projets que sur du temps de fonctionnement. Comme l'explique une élue interrogée et membre du conseil d'administration de l'association, celle-ci « *est souvent sur la corde raide en terme de financement et de temps de travail* ». L'animation peut alors être tributaire des ressources et des disponibilités des membres de l'association, qui ne sont pas « assignés » en premier lieu à ce dispositif. Cela aboutit à ce que certaines dimensions du projet peinent à se lancer, comme les questions de communication et de meilleure mise en visibilité depuis l'extérieur, par exemple le site internet, qui n'est pas mis à jour pour le moment et nécessiterait également une actualisation régulière de la part des différents porteurs de projets. L'obtention de financements sur des projets spécifiques et non sur le living lab dans sa totalité peut également amener à complexifier l'organisation en requérant la création de nouvelles instances, car ces financements nécessitent souvent de réaliser un suivi et de produire des rapports d'avancement.

En tant que structures rassemblant une grande diversité d'acteurs et de savoir faire, le living lab fait donc face à des enjeux de compréhension et de dialogue, pour aller vers la définition d'objectifs communs qui permettront de maintenir l'implication et la participation des différents membres. Cette structure semble s'être dotée des outils pour se pérenniser dans le temps, mais certaines interrogations demeurent et pourraient représenter de nouvelles pistes de réflexion et de travail pour la démarche. Les réflexions présentées dans cette dernière partie ont néanmoins des limites. Une des principales limites tient en effet à la spécificité des observations et des analyses, ce qui est également discuté dans la littérature (voir par exemple Fasshauer et Zadra-Weil, 2020). En effet, le projet de valorisation des urines d'une part, et la démarche living lab telle qu'elle est construite sur le territoire d'autre part, sont tous deux uniques. Pour le premier, ceci tient au fait que le projet, contrairement à beaucoup d'autres projets de VivAgriLab, n'est pas directement né d'un échange entre chercheurs et agriculteurs, mais plutôt d'un travail collectif entre chercheurs (nourri par des échanges avec les acteurs du territoire). Ceci peut avoir des conséquences en terme de connaissance initiale et en terme de perception du projet, qui a été discutée dans cette partie. La présentation pendant l'entretien, bien qu'elle se voulait suffisamment exhaustive, reste peut-être trop brève étant donné la nouveauté du sujet, et cela nécessitera peut-être plus de temps pour que les acteurs identifient et s'approprient pleinement le sujet et ses enjeux. De la même manière, le living lab est également spécifique au sein des LL, comme nous avons pu le voir avec la place des différents acteurs. Principalement fondé avec des acteurs institutionnels autour des rencontres chercheurs agriculteurs, il vise bien à ancrer des recherches et des collaborations dans le monde réel, mais est plus éloigné d'autres caractéristiques rencontrées dans la littérature. Les observations plus générales sur le living lab sont également limitées par la période relativement courte d'observation, et le fait que la crise sanitaire a considérablement ralenti les échanges et compliqué les rencontres. De plus, les entretiens étant centrés sur le projet de valorisation, ils n'étaient pas explicitement destinés à discuter de la démarche. Les personnes interrogées apportent donc un regard plus extérieur sur VivAgriLab, également précieux, mais qui est confronté à des témoignages plus « internes » datant de 2019, là où la démarche est en constante évolution. Tous ces éléments incitent à nuancer la portée des réflexions présentées dans ce travail. Il serait donc intéressant de pouvoir poursuivre ces observations avec le redémarrage des événements prévus à la rentrée 2021, ainsi que dans les prochaines phases de l'enquête et du projet. Enfin, le partage d'expériences avec d'autres structures de type living lab est important car il permet de discuter des outils et des méthodes possibles pour faire face aux nombreux enjeux et défis des LL.

## Conclusion

Ainsi, l'étude d'un projet concret au sein de la démarche VivAgriLab permet de proposer une réflexion plus vaste sur la question des living labs et des processus de co-construction. Le projet de valorisation des urines humaines est un projet relativement nouveau et unique en France, qui fait appel à de nombreuses dimensions et recouvre plusieurs enjeux. Face au constat de la linéarité et de la pollution engendrée par notre système actuel, il semble pertinent de s'intéresser à de nouvelles modalités de réutilisation des ressources qui permettent un approvisionnement plus local ainsi qu'un processus plus sobre d'un point de vue environnemental. Pour mettre en place un tel dispositif, de nombreuses questions demeurent, c'est pourquoi le projet porté par la démarche VivAgriLab a pour but de construire un dispositif expérimental à taille réelle. Pour mener à bien ce projet, il a été choisi d'impliquer au maximum les acteurs du territoire, pour déterminer les conditions de faisabilité et de poursuite d'une telle ambition. Cette première partie d'enquête montre que la majorité des personnes interrogées s'accordent sur l'intérêt de la recherche, mais que de nombreux freins demeurent quant à sa mise en place réelle, en particulier sur le potentiel danger lié aux résidus présents dans les urines. La mise en commun des perceptions et des différents retours permet également d'apporter de nouvelles pistes de réflexion ainsi que des points d'attention pour la suite, car les dimensions logistiques et économiques inquiètent les personnes interrogées. Le projet doit donc être continué et intégrera ces premiers retours. Il s'agit d'une première étape, qui comporte plusieurs limites, et l'effort de concertation et de co-construction doit être poursuivi dans les prochaines phases.

A travers cet exemple, nous avons pu illustrer le caractère empirique et progressif d'une telle démarche, ainsi que la difficulté potentielle à s'appropriier et à mener à bien ce type de projets, du fait de leur complexité et de leur dimensions multiples. L'enquête montre également que la démarche living lab dans son ensemble était relativement peu connue de ces acteurs, mais que ceci peut être dû aux fonctionnements très proches mais différents de l'association et de VivAgriLab. Cela pose néanmoins des questions en terme de fonctionnement, en particulier sur la place de certains acteurs. Les agriculteurs, véritables usagers du dispositif, sont beaucoup moins impliqués dans sa gouvernance et donc dans les grandes orientations de la démarche. De leur côté, le grand public ou les habitants du territoire n'ont que très peu de place dans la démarche actuellement, ce qui correspond moins à la définition des LL.

A l'origine de structures polymorphes, l'approche living lab semble être un cadre pertinent pour ce type de projet, car elle permet de faire dialoguer différentes catégories d'acteurs, et d'ancrer la recherche dans la réalité du territoire et de ses possibilités. De ce point de vue, le territoire d'étude semble être un lieu propice et très riche : son contexte périurbain et la

constitution du cluster de recherche et d'entreprise offrent un terrain privilégié pour ce type de projet, qui est en adéquation avec ces dimensions liées à l'innovation comme le soulignent certains des acteurs. Mais il n'en demeure pas moins que la complexité et la diversité des approches à mobiliser rendent le projet difficile à orchestrer. : il est indispensable de continuer à faire dialoguer les différentes parties prenantes, et leur collaboration nécessitera une animation et une mise en réseau continues. Les acteurs semblent relativement enclins à poursuivre ce projet qu'ils jugent pertinent et pour lequel ils souhaitent être tenus informés, bien que l'on constate qu'il est parfois difficile de se saisir de la question au niveau individuel du fait de sa complexité.

De façon plus générale, ce type de structure fait face à des nombreux défis, à la fois en terme de structuration, de gouvernance, mais aussi dans le choix des objectifs et des thématiques de travail. Elle doit conjuguer une forme d'inclusivité et de souplesse avec la capacité à prendre en compte les retours des acteurs pour modifier sa trajectoire ou son mode de fonctionnement, et ainsi maintenir leur implication dans le projet. Pour le moment, la démarche VivAgriLab semble prometteuse et se structure progressivement. Elle semble s'être dotée des outils de gouvernance pour pouvoir continuer à avancer. Nous avons néanmoins pu identifier quelques obstacles actuels ou potentiels, notamment par rapport au fonctionnement de la démarche. Une des pistes de consolidation - en plus de s'entourer des bons dispositifs pour gérer l'avancée dans le temps (gestion des conflits, évaluation des actions, etc.) - serait de s'accorder sur des objectifs mieux définis pour que chacun s'y retrouve. Les financements sont également un enjeu compliqué, car ils sont intimement liés à la pérennisation du dispositif. Il faut arriver à en trouver qui permettent de financer ce type de structure, et pas seulement les projets à l'intérieur. Ils peuvent également être sujets de tension (questions de portage) et d'obligations pour les parties prenantes. Dans le cas présent, l'association fournit un travail de mise en réseau non négligeable, alors qu'elle-même peut parfois manquer de ressources (humaines et financières), ce qui interroge sur le positionnement d'autres acteurs, notamment des services publics.

Cette analyse présente néanmoins plusieurs limites qui sont liées aux choix méthodologiques et au contexte général dans lequel ce stage a eu lieu. Les entretiens, bien que très riches, ne discutent pas en premier lieu de la démarche LL. La spécificité du projet et de la démarche incitent à nuancer les analyses et ne permettent pas de les extrapoler à d'autres situations. Ce travail offre donc plusieurs pistes de réflexion qui pourraient être plus approfondies, et contribue à révéler la complexité et la richesse d'une telle dynamique.

## Bibliographie

Ballon, Pieter & Schuurman, Dimitri. (2015). Living labs: concepts, tools and cases. info. 17. 10.1108/info-04-2015-0024.

Berthet Elsa T., Hickey Gordon M. (2018). « Organizing collective innovation in support of sustainable agro-ecosystems: The role of network management. » in *Agricultural Systems*, Volume 165, Pages 44-54, ISSN 0308-521X, <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.05.016>

Brédif H., Labonne M., Lièvre F., Spaak D. (2013). « Cycle de concertation – audit patrimonial ». Note stratégique. Terre et Cité. 33p. [Disponible en ligne sur le site : <https://terreetcite.org/concevoir-et-animer-des-dynamiques-collectives/> ]

Carroué, Laurent. (2017) « Paris-Saclay, une Silicon Valley à la française ? », *Géoconfluences*, consulté le 12/09/2021. URL : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/actualites/eclairage/paris-saclay>

Brun, Florent. (2018) . « Freins et leviers à l'emploi de fertilisants à base d'urine humaine en agriculture en Île-de-France. » Rapport d'étude. Programme Agrocapi. Disponible en ligne (consulté le 25/08/2021): [https://www.leesu.fr/ocapi/wp-content/uploads/2018/11/Brun\\_2018\\_Rapport\\_socio\\_Agrocapi.pdf](https://www.leesu.fr/ocapi/wp-content/uploads/2018/11/Brun_2018_Rapport_socio_Agrocapi.pdf)

Doyon Mélanie, Rochman Juliette, Fontan Jean-Marc, Klein Juan-Luis, Ducruc Sandrine, Xiao Jun, Yorn Chakda, Fortin Jany and Dugré. Simon. (2015). « L'approche Living Lab et l'aménagement des espaces ouverts agricoles. Un exemple en région métropolitaine de Montréal », in *Articulo - Journal of Urban Research* [Online], Special issue 6

Esculier, Fabien. (2018). « Le système alimentation/excrétion des territoires urbains : régimes et transitions socio-écologiques ». Thèse de doctorat de l'Université Paris-Est.

La Fabrique du Lieu, (2019). « Recensement des actions et attentes des divers acteurs impliqués dans le projet de Living Lab : créateur de valeurs pour les territoires agri-urbains ». Rapport d'étude. Terre et Cité et la Plaine de Versailles. 20p.

Fasshauer, I. & Zadra-Veil, C. (2020). « Le living lab, un intermédiaire d'innovation ouverte pour les territoires ruraux ou péri-urbains ? ».in *Innovations*, Vol 61, Pages 15-40. <https://doi.org/10.3917/inno.pr2.0078>

Granier, Benoit. (2015). « L'expérimentation sociotechnique fondée sur les sciences comportementales: Un instrument au service de la production de l'acceptabilité sociale? » in *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 15 Numéro 3. <https://doi.org/10.4000/vertigo.16695>.

Hossain Mokter, Leminen Seppo, Westerlund Mika. (2019). « A systematic review of living lab literature », in *Journal of Cleaner Production*, Volume 213, Pages 976-988, ISSN 0959-6526

Lamichhane, Krishna M., et Roger W. Babcock. (2013). « Survey of Attitudes and Perceptions of Urine-Diverting Toilets and Human Waste Recycling in Hawaii ». in *Science of The Total Environment*, Vol 443, pages 749-56. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.11.039>.

Lienert, J.; Larsen, T. A. (2006). « Considering user attitude in early development of environmentally friendly technology: A case study of NoMix-toilets. » in *Environ. Sci. Technol*, 40 (16), 4838–4844.

Lienert J, Larsen TA (2010). « High Acceptance of Urine Source Separation in Seven European Countries: A Review. » in *Environ Sci Technol* 44:556–566 . <https://doi.org/10.1021/es9028765>

Martin, T. (2020). « L'urine humaine en agriculture : des filières variées pour contribuer à une fertilisation azotée durable ». Thèse de doctorat. Univ. Paris-Saclay

Maysonnave Emilie, Lebihain Mathias, Crolais Arnaud, Le Gal Antoine. (2016). « L'or liquide : L'innovation socio-technique en assainissement par la mise en synergie d'acteurs locaux : le cas de la collecte sélective des urines sur le plateau de Saclay ». . Rapport de Groupe d'Analyse de l'Action Publique. Mastère PAPDD. École nationale des ponts et chaussées.

Ramachandran Vignesh. (2021). « Four Causes for 'Zoom Fatigue' and Their Solutions ». Stanford News (blog), 23 février 2021. <https://news.stanford.edu/2021/02/23/four-causes-zoom-fatigue-solutions/> .

Schreiber Tatiana, Opperman Shaina, Nace Kim, Pallmeyer Audrey N., Love Nancy, Hardin Rebecca. (2020). « Leveraging integrative research for inclusive innovation: urine diversion and re-use in agriculture ». in *Elementa: Science of the Anthropocene*; 8: 12. doi: <https://doi.org/10.1525/elementa.408>

Schuurman, D., Herregodts, A.-L., Georges, A., & Rits, O. (2019). « Innovation Management in Living Lab Projects: The Innovatrix Framework. » in *Technology Innovation Management Review*, 9(3): 63–73. <http://doi.org/10.22215/timreview/1225>

Spaak, Dorian. (2013). « Le plateau de Saclay : une terre pionnière pour la protection foncière en attente d'un projet pour ses espaces ouverts et agricoles ». in *Pour N° 220*, n° 4, 315-26.

Verger Yoann, Billen Gilles, Garnier Josette, Esculier Fabien, Barles Sabine, Petit Caroline et Tedesco Camille. (2016). « Visions prospectives de l'agriculture sur le Plateau de Saclay ». Rapport PIREN-Seine. 10p.

WHO (2012) « WHO guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater ». Volume 4

## Annexes

Annexe 1 : Les huit thématiques structurant le Living Lab, présentées sous forme de questions dans le rapport de cartographie (La Fabrique du Lieu, 2019)

- 1.** En quoi les agro-écosystèmes contribuent-ils à la qualité et l'attractivité des espaces agri-urbains ?
- 2.** Comment l'écologie territoriale peut-elle améliorer l'efficacité économique et environnementale des territoires ?
- 3.** Comment la ville se donne-t-elle les moyens d'accompagner les dynamiques agricoles et naturelles qui l'entourent ?
- 4.** À quelles conditions les filières courtes et de proximité sont-elles pertinentes ?
- 5.** Quelle est l'influence du comportement des consommateurs en termes de nutrition sur l'évolution des filières ?
- 6.** Quels peuvent être les modèles économiques d'une gestion partagée des espaces ouverts, du paysage et de la biodiversité ?
- 7.** Comment encourager à une échelle locale des comportements vertueux pour répondre aux grands enjeux climatiques et environnementaux ?
- 8.** Comment mettre les nouvelles technologies au service de l'intelligence collective ?

## Annexe 2 : Planning prévisionnel du projet

	2021	2022	2023
<b>Essais aux champs, expérimentations et analyses</b>		Reprise des épandages et début des analyses et expérimentations associées (urines importées)	Début des expérimentations avec l'urine collectée sur place*
<b>Entretien et maintenance du bâtiment</b>		Construction du bâtiment et mise en place	Livraison du bâtiment, suivi de l'entretien et maintenance
<b>Acceptabilité socio-technique</b>	Enquête via des entretiens auprès des acteurs identifiés	Élargissement de l'enquête au personnes non interrogées et élaboration de la consultation grand public	Consultation grand public Groupes de discussion entre acteurs

\* Les expérimentations aux champs sont pour le moment prévues sur du moyen terme (5-10 ans)

## Annexe 3 : Modèle de grille d'entretien à destination des agriculteurs

### Paragraphe introductif:

- Remerciement pour la participation, présentation de l'enquêteur
- Rappel sur la confidentialité et l'utilisation des réponses (+ demande pour l'enregistrement)
- Présentation de l'usage des urines comme fertilisant : *Présentation reprenant les éléments présentés en Partie I du document (contexte général et projet de recherche sur le plateau)*

Le but de notre entretien aujourd'hui est de discuter de votre opinion quant à la réutilisation des urines en agriculture après séparation à la source. Cet entretien est confidentiel.

Demander s'il y a des questions après l'introduction

Demander de se présenter : âge, formation/parcours professionnel (notamment : est-ce que les parents étaient agriculteurs ?)

### Questions :

*[Les tirets proposent des pistes à développer si la réponse n'est pas donnée spontanément, ou en fonction de la réponse apportée. La question soulignée est la question à poser, les autres permettent de compléter si besoin]*

### I. Présentation de l'exploitation

- 1 Pour commencer, est-ce que vous pourriez me présenter (ou représenter si l'agriculteur fréquemment en lien avec l'association) votre exploitation dans les grandes lignes ?
  - type de culture/élevage
  - conventionnel, bio, raisonné, HVE
  - surface, quantités
- 2 Pouvez-vous me présenter les différents types de fertilisant que vous utilisez actuellement ? (type, organique ou minéral, quantité et fréquence, méthode d'épandage et temporalités)

### II. Connaissance préalable du sujet et de la recherche en cours

- 3 Par rapport à notre sujet, aviez-vous déjà entendu parler de l'utilisation des urines comme fertilisants ? (si oui, à quelle occasion ?)
- 4 Que pensez-vous des recherches en cours sur le territoire et de la construction de ce bâtiment ?

### III. Avis de l'enquêté sur le principe et sur ses enjeux

- 5 Est-ce que vous seriez intéressé par l'utilisation des urines dans votre exploitation ? / Que peuvent-elles apporter selon vous ?
- 6 On va maintenant essayer de discuter plus en détail des potentiels bénéfiques et risques liés à l'utilisation des urines. Pour commencer, quels types de bénéfices pourraient apporter les urines selon vous ?
  - pour les cultures (ou pour l'élevage)

- économiques
  - environnementaux (usage urine et réduction des phyto)
- 7 Et est-ce que vous voyez également des risques ? Est-ce que vous avez des doutes par rapport à son utilisation ?
- risques sanitaires
  - environnementaux
  - changement de pratiques et d'habitudes (nuisances aussi, comme les odeurs)

#### **IV. Utilisation de l'urines : mise en place logistique et réalisation**

- 8 D'un point de vue plus concret, est-ce que vous avez déjà utilisé les urines humaines ou est-ce que vous connaissez quelqu'un qui le fait (dans le cadre d'expérimentations) ?
- si oui, est-ce que vous pouvez décrire comment ça se passe ?
  - quel a été le bilan de cette expérience pour cette personne (technique, bénéfices, craintes, effets observés) ?
- 9 Dans quelles conditions seriez-vous prêts à utiliser l'urine ?
- quelle forme d'utilisation privilégiée et pourquoi ?
  - comment le mettre en place avec de l'urine liquide ? comment l'épandre (organisation logistique pour des gros volumes)
  - seriez-vous prêt à stocker l'urine sur votre terrain ?
  - Seriez-vous prêt à changer certaines de vos habitudes techniques pour utiliser l'urine ?
  - question du transport
- 10 Du point de vue économique : est-ce que vous le feriez uniquement si ça vous rapporte de l'argent, ou vous seriez prêt à le faire même si vous perdez de l'argent ? (quelle balance économique/ coût d'épandage)
- 11 Sur quel type de culture trouvez-vous que l'usage des urines est le plus approprié ?
- cultures pour l'alimentation animale ou humaines
  - plantes annuelles vs pérennes
- 12 De quelles informations (technique, économique, recherche, sondages, etc.) auriez-vous besoin dans l'éventualité où vous voudriez utiliser les urines en tant que fertilisants ?

#### **V. Perception de l'entourage**

- 13 Pensez-vous que les autres agriculteurs du plateau seraient enclins à utiliser les urines ?
- 14 Est ce que vous pensez que les consommateurs / le grand public soit assez renseigné sur le sujet ? Est ce qu'il faudrait qu'il le soit à votre avis ? / A votre avis, quelle serait l'opinion/quelle perception des consommateurs quant à l'utilisation des urines en tant que fertilisants ?
- 15 Souhaitez-vous faire une remarque, ajouter quelque chose ?

#### Annexe 4 : Récapitulatif des personnes interrogées

Agriculteurs	7 agriculteurs en céréales/grandes cultures
	6 agriculteurs en maraîchage, PAM* et pépinière
Acteurs de l'assainissement (transport et traitement) et de l'aménagement	2 élus de communes (Marcoussis et Les Loges en Josas), tous deux membres du conseil d'administration de Terre et Cité
	6 membres des services des communautés d'agglomération de la CPS et de VGP (rencontrés par groupes de 3)
	1 membre des services techniques du SIAVB
	1 élu du SIAVHY
	1 directrice d'une filiale de Vinci
Institutions publiques	1 adjoint au chef de service de la DRIAAF Ile de France
	1 chef de projet au sein de la DRIEAT Ile de France
	2 membres des services de la DDT
	1 chargé d'opération à l'AESN
Associations	1 membre du réseau FNE Yvelines
	1 membre de l'association Jardins de Cérés
	1 membre de l'association des Amis de la Vallée de la Bièvre ( <i>joint par mail uniquement</i> )

\* PAM : Plantes Aromatiques et Médicinales