



INTERVIEW

# FABIEN ESCULIER « Construire un nouveau paradigme pour l'assainissement »

**Fabien Esculier est biogéochimiste. Il coordonne le projet OCAPI, un programme de recherche sur l'adaptation des systèmes d'assainissement aux enjeux environnementaux et économiques du XXI<sup>e</sup> siècle.**

## Qu'est-ce que le projet OCAPI ?

**FABIEN ESCULIER** : OCAPI est un projet de recherche sur l'optimisation des cycles carbone, azote et phosphore en ville. Il a été initié en 2015 dans le cadre d'un partenariat entre le Laboratoire eau environnement et systèmes urbains (LEESU) de l'École des Ponts ParisTech, l'unité de recherche Milieux environnementaux, transferts et interactions dans



« Le système d'assainissement que nous avons bâti au XX<sup>e</sup> siècle n'est pas compatible avec les enjeux de l'adaptation au changement climatique. »

*Fabien Esculier*

les hydrosystèmes et les sols (METIS) de l'université Pierre-et-Marie-Curie, l'unité de recherche Géographie-cités de l'université Paris-1-Panthéon-Sorbonne et le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB). Il bénéficie du soutien financier de l'Agence de l'eau Seine-Normandie, du Syndicat interdépartemental d'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP) et du ministère de l'Environnement. Nos recherches visent à maximiser la valorisation des ressources carbonées, azotées et phosphorées présentes dans les eaux usées tout en limitant la consommation d'énergie et l'impact environnemental des systèmes d'assainissement. Nous nous intéressons notamment à la séparation à la source des eaux usées. En effet, si les urines ne représentent que 1 % du volume des eaux usées, elles contiennent l'essentiel de l'azote (89 %) et du phosphore (57 %) qui sont ensuite éliminés dans les stations d'épuration. Une stratégie coûteuse d'un point de vue énergétique puisque nous dépensons environ 10 MWh pour dénitrifier une tonne d'azote réactif contenue dans les eaux usées, voire aberrante puisque dans le même temps, les usines de production d'engrais azoté consomment environ 10 MWh pour synthétiser une tonne d'azote réactif. Si l'on prend également en considération le fait qu'environ 20 % de la consommation d'eau potable des foyers est utilisée pour charrier les urines et les matières fécales dans les réseaux, il apparaît que le système d'assainissement que nous avons bâti au XX<sup>e</sup> siècle n'est pas compatible avec les enjeux récemment intégrés par notre société de l'adaptation au changement climatique. Un changement de paradigme est nécessaire.



### Parcours

#### 2006

Intègre le corps des ponts, des eaux et des forêts. Son projet de fin d'études « vers une gestion cyclique des déchets et des eaux usées » sera la genèse d'OCAPI.

#### De 2009 à 2013

Chef du service de la police de l'eau pour Paris, la proche couronne et les axes navigables du bassin de la Seine.

#### 2015

Démarrage du projet OCAPI.



À l'échelle du Grand Paris, la baisse attendue du débit de la Seine combinée à l'augmentation de la population va provoquer un effet ciseau qui rendra inatteignable l'objectif de bon état des eaux.

## Les clés pour comprendre

Le projet OCAPI s'est fixé quatre objectifs :

- établir un bilan du fonctionnement de l'agglomération parisienne en termes de flux des nutriments ;
- recenser les alternatives théoriques ou existantes et évaluer leur potentiel à travers des voyages d'étude en France et en Europe ;
- comprendre les verrous et les leviers à la transition écologique de l'assainissement ;
- favoriser l'émergence de projets et le travail avec des acteurs opérationnels pour mener des expérimentations à différentes échelles.

### Quel serait ce nouveau paradigme ?

F. E. : L'assainissement est officiellement reconnu comme un métier de la croissance verte mais notre mode de gestion des eaux usées reste très consommateur d'énergies fossiles et se révèle inopérant pour la valorisation des ressources. Les taux de recyclage de l'assainissement de l'agglomération parisienne sont d'environ 40 % pour le phosphore, 20 % pour le carbone et 5 % pour l'azote. Les stations d'épuration doivent évoluer mais cela ne sera pas suffisant. Les limitations techniques liées au mélange et à la dilution invitent pour l'avenir à coupler l'évolution technique des stations d'épuration avec la séparation à la source des urines et des fèces. De nombreuses recherches menées par nos voisins européens ont déjà montré un fort potentiel environnemental. Cette nouvelle conception de l'assainissement pourrait permettre une valorisation presque totale des ressources carbonées, azotées et phosphorées des eaux usées, des consommations énergétiques moindres, des rejets au milieu naturel très fortement réduits et des consommations d'eau plus faibles.

### Concrètement, comment le mettre en œuvre ?

F. E. : Nous étudions les possibilités de mise en œuvre d'une collecte séparée des urines à la source. Des projets similaires existent déjà dans de nombreux pays et des types d'habitat très variés : lotissements en Suède et en Allemagne, habitat rural en Afrique et en Inde, bâtiments universitaires en Suisse... Certaines solutions technologiques sont encore expérimentales mais beaucoup de systèmes ont déjà fait leurs preuves. Pourtant, malgré son expertise reconnue dans

l'assainissement, la France a pris un retard considérable sur la recherche, l'innovation, la mise en œuvre et le développement de filières économiques de séparation à la source. Une première expérimentation portant sur la collecte et la valorisation de l'urine d'un urinoir sec masculin est en cours sur le site de l'École des Ponts ParisTech et le SIAAP prévoit d'installer une collecte d'urine sur le site d'Achères. Ces nouvelles approches s'inscrivent dans une démarche de reconexion avec l'agriculture car l'urine contient tous les nutriments utiles pour un recyclage agricole.

### Quelles sont les perspectives pour l'assainissement à l'échelle d'un territoire comme le Grand Paris ?

F. E. : À l'échelle du Grand Paris, la baisse attendue du débit de la Seine, de l'ordre de 30 % d'ici à 2050, combinée à l'augmentation de la population va provoquer un effet ciseau qui rendra inatteignable l'objectif de bon état des eaux. Les études que nous avons réalisées dans le cadre d'OCAPI sur le territoire de Saclay, montrent qu'il est possible d'équiper des logements nouvellement construits de toilettes à séparation d'urines qui pourraient être collectées de manière sélective, créant ainsi une nouvelle filière de valorisation et de nouveaux emplois. La séparation à la source constitue une voie prometteuse d'adaptation au changement climatique, de diminution des consommations d'eau et de préservation des milieux aquatiques qui ne doit plus être négligée. ●

Catherine Salon

.....  
+ En savoir plus

Sur le projet OCAPI :  
[leesu.univ-paris-est.fr/OCAPI-presentation.html](https://leesu.univ-paris-est.fr/OCAPI-presentation.html)