

LE JOURNAL

DE LA CHAIRE VILLE MÉTABOLISME

N°3 - mai-août 2025

Epidémiologie des eaux usées : comment diagnostiquer la santé des villes et comment la traiter ?

Habiter en conditions extrêmes

Dans les archives d'Artelia : accropodes et métabolisme des digues

GRAND ANGLE

CARNET DE BORD

L'ARCHIVE

ÉDITORIAL

Le journal d'une chaire pour un défi interdisciplinaire

Les numéros du Journal de la Chaire Ville Métabolisme vous donnent rendez-vous tous les trimestres pour découvrir les avancées progressives de chercheuses et de chercheurs qui explorent les contours et le contenu de la Ville Métabolisme.

S'adressant autant à la communauté académique qu'à celle des mécènes, le journal vous donne un aperçu d'un riche travail interdisciplinaire en cours de formation à partir de deux grands terrains de recherche : la ville de Saint-Dizier et l'axe historique de Paris à La Défense. ■

EN LUMIÈRE DANS CE NUMÉRO

Vers un urbanisme de l'eau

En 2024, deux événements importants ont marqué les travaux de la Chaire : une rencontre consacrée à l'urbanisme de l'eau organisée par Artelia, avec les chercheurs et chercheuses de PSL, et un colloque international à Cerisy sur les ports comme interfaces entre milieux techniques et écosystèmes vivants, organisé à l'initiative de Sabine Chardonnet-Darmaillacq (ENSA Paris-Malaquais). Ces rendez-vous ont éclairé un constat partagé : penser l'eau dans la ville ne peut être uniquement appréhendé dans une perspective technique mais impose de croiser le regard entre sciences humaines, sociales, écologiques et historiques.

La série de séminaires et d'enquêtes organisée par les chercheurs et chercheuses de la Chaire, en étroite collaboration avec les mécènes, s'attache ainsi à éclairer, dans une perspective interdisciplinaire, les relations entre infrastructures et milieux naturels, humains et non humains afin de préfigurer une manière de réconcilier ingénierie et écosystèmes pour mieux habiter les territoires de demain. Son ambition est de produire un document de prospective, combinant textes et images, permettant d'identifier les

signaux faibles et de penser des innovations urbaines à partir des usages, des récits et des rapports culturels à l'eau, envisagée comme :

- Un *artefact historique* à la lumière de sources historiques et de rapports de fouilles archéologiques afin d'historiciser et d'intégrer dans la politique de mise en valeur des villes des lieux et des espaces constitutifs de son développement.
- Un *élément matériel* dont le rôle et les effets seront examinés selon une approche multiscalaire, de l'échelle moléculaire à l'échelle planétaire, de phénomènes tels que la montée des océans ou le changement climatique.
- Un *phénomène à l'interface des écosystèmes et des infrastructures humaines*, tout autant indispensable au maintien en vie des vivants, humains et non humains que générateur d'infrastructures pour la faire circuler, la stocker, la répartir, ou encore la traiter.
- Un *milieu dynamique* utilisé pour le transport, la production d'énergie, l'approvisionnement ou encore le nettoyage qui impose de prendre en compte des effets moins bénéfiques, tels que la pollution ou les inondations. ■

**Émilie d'Orgeix, EPHE-PSL et
Perig Pitrou, Collège de France,
Maison Française d'Oxford**

HABITER EN CONDITIONS EXTRÊMES

*D'après le séminaire Living Cities,
Maison Française d'Oxford, mars 2025*

**par Perig Pitrou, Collège de France,
Maison Française d'Oxford**

Dans le cadre d'un partenariat entre la Chaire et la Maison Française d'Oxford, le séminaire « Living Cities », organisé par Martine Drozd et Perig Pitrou, stimule les échanges avec la recherche britannique. En mars dernier, Victor Buchli, professeur à l'University College London et auteur de *An Anthropology of Architecture*¹, a présenté son projet d'enquête ethnographique² sur la Station spatiale internationale (ISS), financé par l'ERC. Tout en rappelant les défis représentés par la construction d'habitation dans des environnements extrêmes, il a précisé les méthodologies mises en place par les sciences sociales pour étudier les habitants de l'ISS, la première société humaine s'organisant durablement dans l'espace extra-atmosphérique. L'objectif est de décrire comment, sur le sol, les astronautes se préparent à habiter un espace contraint, en microgravité, en développant des techniques corporelles et des interactions avec un milieu contrôlé. La recherche accorde aussi une attention particulière aux

liens entre la station et les centres de contrôle au sol, considérant cet ensemble comme un dispositif d'habitation inédit, à la fois terrestre et extra-terrestre. En reconstituant ce tissu relationnel complexe, le projet propose une approche intégrée et comparative des conditions matérielles et sociales qui rendent possible une forme de vie humaine au-delà de la Terre. L'un des enjeux est de déterminer comment ces activités peuvent modifier les manières de construire des villes et d'habiter notre planète. En observant comment les astronautes apprennent à vivre dans des environnements contraints, fermés et hautement technologiques, on peut se demander si ces expériences extrêmes ne préfigurent pas, à leur manière, certaines réalités futures sur Terre. Face aux défis écologiques, à la densification urbaine ou à la raréfaction des ressources, les solutions développées pour l'habitat spatial – recyclage poussé, autonomie énergétique, gestion collective des espaces – pourraient inspirer de nouveaux modèles pour construire et habiter nos villes. ■



Station spatiale internationale (ISS)

¹*An Anthropology of Architecture*,
Victor Buchli, Berg Libri, 2013

Dans cet ouvrage, l'auteur propose une relecture de l'architecture, non plus considéré comme art de bâtir, mais comme miroir des sociétés humaines. À travers une série d'études de cas allant de Stonehenge aux intérieurs soviétiques, il interroge la manière dont les espaces construits expriment les valeurs, les hiérarchies, les rapports de genre ou les croyances d'une époque et d'une société. Loin d'être figée, l'architecture devient ici un outil d'enquête ethnographique, révélateur des tensions entre ordre et désordre, visible et invisible. Buchli invite à repenser nos murs, nos maisons, nos villes, comme autant de terrains où se jouent les enjeux du pouvoir, de l'intime et du collectif. Ce regard croisé entre anthropologie et urbanisme offre une grille de lecture originale pour penser autrement l'habiter et la matérialité dans le monde contemporain.

²ETHNO-ISS — An Ethnography of
an Extra-terrestrial Society: the
International Space Station

Ce projet a reçu un financement du Conseil européen de la recherche dans le cadre du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne. Parmi ses membres, on compte Victor Buchli, professeur au sein du « Material Culture Group » de l'University College de Londres (UCL). Ses travaux portent sur les objets et environnements matériels propres à l'orbite terrestre basse (en anglais «Low Earth Orbit», une zone située entre 160 km et 2 000 km au dessus de la surface de la terre), l'architecture, la domesticité, l'archéologie du passé récent et la compréhension critique de la matérialité et des nouvelles technologies.

DANS LES ARCHIVES D'ARTELIA : ACCROPODES ET MÉTABOLISME DES DIGUES

par **Térence Fournié, EPHE-PSL sous la direction d'Émilie d'Orgeix**

Un classeur d'archives photographiques conservé dans le fonds de la société Artelia à Échirolles a retenu notre attention. Il rend compte, sur des dizaines de pages, de la patiente mise en place des accropodes, tripodes de béton monumentaux, imbriqués les uns dans les autres, utilisés comme brise-lames le long des littoraux. Leur forme sculpturale, à la fois technique et expressive, est le fruit de longues recherches engagées, depuis les années 1950, dans les bassins d'expérimentations de Grenoble, haut lieu français de l'hydraulique.

Breveté en 1981 par l'entreprise Sogreah, l'accropode est une structure modulaire qui s'ajuste aux courants et à la topographie sous-marine. Par opposition aux enrochements naturels, ce procédé, modulable et répliquable par moulage, absorbe et transmet uniformément l'énergie de la houle, évoquant ici immanquablement un « organisme » technique dont chaque bloc joue un rôle dans le métabolisme côtier. Une déclinaison plus récente, nommée écopode, propose d'ailleurs un bossage rustique, qui permet de fixer la biodiversité et de se fondre dans le paysage.



© ARTELIA, Echirolles

Les archives d'Artelia sont ainsi riches de rapports techniques, clichés de chantiers, relevés d'expérimentations et modèles réduits qui témoignent des différents lieux de construction de la science : à la table de travail de l'ingénieur, dans son laboratoire mais également *in situ* où la mise en place des accropodes relevait d'une expertise technique rigoureuse. Elles illustrent combien les fonds d'archives livrent une histoire, des intentions,

des modes de relation aux milieux, témoignant de la convergence entre savoir environnemental, savoir-faire technique, et nécessaire adaptation à l'existant. Ces modules sont le plus souvent installés le long des chenaux et corridors d'entrée des installations portuaires afin de briser le ressac des vagues en doublant les digues d'une carapace.

Les nombreuses annotations manuscrites et marques d'usage des livres de sciences naturelles et de

géographie de la bibliothèque patrimoniale d'Artelia dévoilent un dialogue permanent entre connaissances théoriques et observation du terrain ainsi qu'une véritable culture des milieux. Les archives d'Artelia documentent donc un long processus d'optimisation des formes et d'adaptation aux contraintes marines, constituant ainsi un outil essentiel dans la compréhension de l'ajustement d'un projet d'ingénierie à un environnement naturel. ■

LA RECOMMANDATION

La Méthodo™ : Artelia transforme le ruissellement en levier de planification urbaine.



Un jeu de cartes pour partager les solutions avec tous, un traitement optimisé des données environnementales et humaines disponibles ainsi qu'un modèle innovant de ruissellement à grande échelle : 4 années de recherches ont été nécessaires pour inventer un nouvel Urbanisme de l'eau.

Après le succès du plan pluie du Grand Reims, Prix National de l'Ingénierie 2023, Artelia déploie *La Méthodo* dans toutes les collectivités qui veulent faire de l'eau de pluie une opportunité d'amélioration du cadre de vie par la maîtrise des contextes climatiques et environnementaux. ■

ÉPIDÉMIOLOGIE DES EAUX USÉES : COMMENT DIAGNOSTIQUER LA SANTÉ DES VILLES ET COMMENT LA TRAITER ?

D'après les interventions de Thomas Thiébault, Jérémie Sage et Vincent Maréchal menées le 4 avril 2025 dans le cadre d'un workshop au Collège de France – Action Urbanisme de l'eau – en partenariat avec le PEPR Villes Durables « Well-Being and Health Observatory within Urban Trajectories (WHAOU)» sur les eaux usées, porté par Thomas Thiebault (EPHE-PSL).

par Anna Chiambaretta et Jasmine Léonardon, PCA-STREAM

Alors que la protection et la gestion des données, notamment grâce aux réglementations RGPD, se renforcent, l'usage de nouvelles data dans le secteur de la recherche constitue un enjeu d'innovation majeur. Parallèlement, la crise du Covid a mis en évidence nos difficultés à affronter les pandémies ainsi que l'urgence de les anticiper afin de les gérer avec une plus grande efficacité.

Dans ce contexte, une discipline récente, l'épidémiologie basée sur les eaux usées, apparaît stratégique dans l'analyse de nos comportements ou de nos états de santé. En examinant l'eau de nos égouts et, par là même, la composition de nos déjections, elle permet de détecter en sous-terrain la présence de virus avant même que les premiers diagnostics ne soient formulés en surface. En 2008, des premières études ont évalué la consommation de drogues illicites par l'analyse des eaux usées, avant un élargissement à l'ensemble des produits pharmaceutiques à partir de 2014 . Par la suite, les analyses ont été orientées vers l'exposition aux polluants et à l'étude des régimes alimentaires, comme autant d'indicateurs du bien-être et de la santé.

C'est ce qu'explore le projet WHAOU, retenu par le PEPR' *Ville Durable* et *Bâtiments Innovants* dans le cadre du plan d'investissement gouvernemental France 2030 dans l'objectif - avec Paris comme cas d'étude - de créer un indicateur du bien-être urbain en croisant des données de surface (entretiens, analyses socio-démographiques) et de sous-face (analyse des eaux usées). « Un égout est un cynique, il dit tout » écrivait Victor Hugo dans Les Misérables dès 1862. À nous de prendre en considération ce qu'il nous dit ! Mais si les enjeux actuels autour de la surveillance épidémiologique paraissent novateurs, ils s'inscrivent dans une longue trajectoire d'adaptation technique : retour sur quelques jalons historiques marquants.

Évolution historique de la gestion des eaux usées : puiser, acheminer, évacuer... puis recycler ?

La gestion des eaux usées constitue un enjeu ancien, intrinsèquement lié au développement des sociétés humaines. Les premières infrastructures hydrauliques identifiées, telles que les systèmes de drainage urbain de la civilisation sumérienne (vers 2000 av. J.-C.), témoignent d'une volonté précoce de maîtriser les flux d'eau en milieu urbain. Les latrines romaines, tout comme les dispositifs de séparation des déchets liquides et solides datant du XIV^e siècle, retrouvés en Corée du Sud, traduisent des préoccupations hygiéniques déjà élaborées. En Europe de l'Ouest, le Moyen Âge est caractérisé par une gestion des eaux usées plus rudimentaire : les égouts antiques disparaissent, remplacés par des pratiques de rejet à l'extérieur des habitations. Progressivement, la multiplication des épidémies et la conscience du rôle que jouent les eaux usées dans leur propagation - notamment pour le choléra qui fait des ravages en Europe -, conduisent les pouvoirs municipaux à prendre des mesures progressives d'assainissement. À partir du XVI^e siècle, des efforts structurels sont amorcés : Paris se dote d'un réseau d'égouts à ciel ouvert d'une longueur totale de 26 km. Ce dispositif permet une meilleure circulation des déchets et contribue à réduire la contamination des habitations reste cependant insuffisant face à l'urbanisation croissante et aux crises sanitaires récurrentes. L'invention de la chasse d'eau en 1827, dont la diffusion massive n'interviendra qu'à la fin du XIX^e siècle, constitue à ce titre une avancée majeure en matière d'hygiène domestique, bien qu'elle accentue la pression sur les ressources en eau potable et augmente fortement le volume d'eau usée produit.

Au XIX^e siècle, l'urbanisation et les préoccupations hygiénistes stimulent la mise en place de vastes réseaux d'assainissement souterrains, notamment à Paris. Ce modèle, à la fois technique et symbolique, illustre l'entrée dans une ère où la gestion des déchets liquides devient un marqueur du progrès social. Comme l'évoque l'historienne Sabine Barles dans ses écrits, le sous-sol urbain, longtemps ignoré, devient l'emblème d'une modernité retrouvée et d'une hygiène enfin maîtrisée. En raison de son ambitieuse planification et de son caractère avant-gardiste, le réseau parisien devient une fierté

nationale. Il s'agit, à son inauguration, d'une telle prouesse technique que le tout Paris se presse pour en faire la visite. La politique adoptée consiste alors à collecter les eaux usées pour les rejeter loin des habitations et des zones urbaines, d'abord sous forme d'épandage agricole, qui cède peu à peu la place aux


 Excursion bourgeoise dans les égouts de Paris au 19^e siècle © Musée des égouts de Paris

premières stations d'épuration expérimentales. Le XX^e siècle voit l'émergence de nouveaux défis. Bien que la collecte se généralise, le traitement des eaux usées se retrouve entravé par les conflits mondiaux et les limites techniques de l'épandage. Les eaux usées sont évacuées sans traitement dans la nature générant une situation critique à laquelle une réponse structurelle est apportée sous la présidence de Valéry Giscard d'Estaing. Une politique volontariste de construction d'usines de traitement est mise en place, ainsi qu'un service européen des eaux. Cette coordination transnationale marque l'entrée dans une ère de gouvernance intégrée des ressources hydriques. Progressivement, les systèmes d'épuration se spécialisent avec des objectifs de plus en plus ambitieux en termes de réduction des polluants afin de prémunir d'une double problématique de santé humaine et de santé environnementale.

Aujourd'hui, l'objectif ne se limite désormais plus à la seule collecte et à l'évacuation des effluents urbains. Il s'élargit à la réintégration de l'eau dans un cycle vertueux, où la filtration avancée et la réutilisation deviennent les nouveaux impératifs d'une gestion durable de la ressource en eau. Ainsi, les systèmes de

collecte dits « unitaires » font l'objet de nombreuses critiques. D'une part, la raréfaction des ressources en eau impose une révision de nos pratiques. D'autre part, la saturation croissante des réseaux entraîne des conséquences environnementales majeures, telles que les inondations urbaines et la pollution des sols. Les eaux usées sont chargées de différents éléments : eau, carbone, nutriments, matériaux divers, mais également d'un cocktail de molécules de synthèse qui questionnent leur réutilisation. Entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2025, la nouvelle *Directive sur les Eaux Résiduaires Urbaines* (DERU) introduit des objectifs de purification des eaux grises très ambitieux à l'échelle de l'Union Européenne. On assiste à un véritable changement de paradigme qui ambitionne l'élimination complète des polluants et contraint à une surveillance systématique notamment des PFAS dits « polluants éternels », qui rentrent dans la catégorie des particules les plus complexes à filtrer.

Aujourd'hui, 2,4% des eaux usées sont réutilisées en Europe et en France, celles-ci sont majoritairement employées pour un usage récréatif (qui se limite essentiellement à l'arrosage des terrains de golf) et agricole (mis en œuvre seulement depuis 2023). Cette faible exploitation s'explique par une approche réglementaire fondée sur la prudence sanitaire, visant à éliminer tout risque de pollution résiduelle avant réemploi. Cependant, la REUSE (ou REUT en français) EUROMED 2024, conférence visant à partager les expériences et les points de vue de différents acteurs sur la réutilisation des eaux usées en méditerranée et en Europe, amorce un tournant : elle élargit le champ des possibles en matière de valorisation des eaux usées, tant sur le plan environnemental qu'économique en proposant, par exemple, le soutien à l'étiage (l'utilisation des eaux usées traitées pour maintenir les débits des cours d'eau et rivières durant les périodes de sécheresse) ou la recirculation des nutriments présents dans les eaux usées (l'utilisation des boues riches en nutriments pour la production d'énergie ou comme solution d'épandage ou de compost).

Soulager les réseaux urbains : vers un cycle de l'eau hybride ?

Déjà fragilisé par les effets du changement climatique, le cycle de l'eau subit, en milieu urbain, des perturbations majeures dues à l'imperméabilisation croissante des sols. Cette transformation du paysage urbain limite considérablement les processus naturels d'infiltration et d'évaporation, accentuant le ruissellement de surface. Comme le souligne Jérémie Sage, hydrologue et responsable de recherches sur l'eau en milieu urbain au Cerema, cette dynamique contribue à la saturation des réseaux d'assainissement, à la dégradation des milieux aquatiques récepteurs et à une augmentation du risque d'inondation et d'érosion des cours d'eau. La renaturation des espaces urbains constitue ainsi une réponse systémique. Par le biais de solutions fondées sur la nature – telles que les noues végétalisées, les bassins paysagers ou encore les parkings perméables – il devient possible de rétablir un cycle de l'eau plus résilient. Néanmoins, malgré leur potentiel, ces solutions nécessitent encore des

évaluations scientifiques rigoureuses pour mieux comprendre leurs performances et leurs externalités positives. Une telle action implique de définir l'échelle d'action la plus pertinente – qu'il s'agisse de celle du bassin versant, de la commune ou d'une entité territoriale plus large – pour mettre en œuvre une gestion intégrée de l'eau. Comme le précise Jérémie Sage, seule une approche systémique à l'échelle territoriale permettra de guider nos sociétés vers un cycle de l'eau hybride, combinant infrastructures techniques, aménagements naturels et gouvernance multiscalaire.

Parallèlement aux enjeux techniques et écologiques liés à la gestion de l'eau, une nouvelle approche s'impose progressivement dans les sciences urbaines : considérer les eaux usées non seulement comme un déchet à traiter, mais comme une ressource informationnelle, un reflet chimique et biologique du fonctionnement des sociétés humaines. Cette approche, à la croisée de l'épidémiologie environnementale, de l'analyse territoriale et des sciences sociales, permet d'accéder à des indicateurs inédits sur les modes de vie, les pratiques de consommation et l'état de santé des populations. Comme le résume avec un certain humour Thomas Thiebault : « Dites-moi ce que vous excrétez, je vous dirai qui vous êtes. »

Nos égouts : une mine d'informations

La crise de la Covid-19 a constitué un tournant décisif dans l'analyse des eaux usées. Le projet OBEPINE², présenté par Vincent Maréchal, en est une illustration emblématique. Lancé dès mars 2020, ce consortium multidisciplinaire avait pour objectif de suivre la circulation du SARS-CoV-2 en étudiant les eaux usées, en s'appuyant sur le fait que le virus est détectable dans les selles, y compris chez les personnes asymptomatiques (qui représentent environ 60 % des cas). Les résultats ont permis de montrer non seulement la pertinence du suivi virologique par les réseaux d'assainissement, mais aussi l'efficacité des mesures de confinement dans la limitation de la propagation du virus. Couvrant environ 200 stations sur le territoire national et 40 % de la population, OBEPINE a servi de base à la création du réseau SUM'EAU, rattaché au ministère de la Santé, pour assurer le suivi d'autres agents pathogènes tels que la grippe ou les bronchiolites.

Si le potentiel de ces analyses est immense, il est essentiel d'en reconnaître les contraintes méthodologiques. Toutes les substances (composés pharmaceutiques, par exemple, s'il ne s'agit pas de virus) ne sont pas aisément détectables, notamment en raison de leur transformation métabolique après ingestion, ou de leur instabilité dans les milieux aqueux. Ainsi, des composés comme la méthadone, substitut aux opioïdes ingéré en période de cure, peuvent se dégrader rapidement, faussant les résultats si aucun facteur de correction n'est appliqué. Par ailleurs, les variations dues aux conditions climatiques, comme les périodes de pluie, modifient la nature des eaux et les caractéristiques des échantillons, introduisant des biais d'analyse importants. À ces difficultés techniques s'ajoutent des questions éthiques : la collecte d'informations via les réseaux d'assainissement, bien que globalement anonymisée, suscite des débats sur le respect de la vie privée et les usages possibles de ces données sensibles. Si les données ne sont pas individualisables par essence, leur spatialisation fine pourrait toutefois entraîner des formes de stigmatisation territoriale, notamment dans le cadre de la surveillance de la consommation de substances illicites.

Effet WHAOU : territorialiser le bien-être

Porté par Thomas Thiebault, le projet WHAOU (Well-being and Health Assessment through Urban Outputs) ambitionne de dépasser l'analyse quantitative, en croisant les données issues des eaux usées avec d'autres types d'informations : qualitatives (entretiens de terrain) et spatialisées (carroyées et censitaires) — pour construire un indicateur multidimensionnel du bien-être urbain. Il s'agit de proposer une lecture fine des vulnérabilités socio-environnementales pour mener des expérimentations d'atténuation des vulnérabilités coconstruites avec les habitants.

Réunissant 15 laboratoires issus de disciplines variées — microbiologie, sociologie, urbanisme,

philosophie, chimie, géographie — le projet WHAOU s'inscrit dans une dynamique collaborative en lien avec d'autres programmes structurants tels que OPUR, OBEPINE+³, SAPHIR, EGOUT, SISP&EAU, l'Observatoire des micropolluants ou la Chaire Ville Métabolisme. L' un des objectifs à terme est d'évaluer la transférabilité de cette méthode menée sur un terrain d'étude parisien à d'autres territoires, en adaptant les outils d'observation et d'analyse à différents contextes urbains.

Cette approche émergente, à la croisée de l'urbanisme de l'eau, de l'épidémiologie environnementale et de la science des données urbaines, nous invite à repenser la ville à partir de ses flux invisibles et à comprendre les égouts comme les artères d'un métabolisme urbain encore largement inexploré. Mais une question cruciale demeure : sommes-nous prêts, collectivement, à transformer nos modèles de gestion, de planification et de gouvernance pour intégrer ces nouvelles formes de connaissance ? C'est là tout l'enjeu d'une ville résiliente, véritablement intelligente et structurée par ces eaux. ■

Définition

Système unitaire : Dans la majorité des villes, le système d'assainissement est dit « unitaire » (à l'inverse du système séparatif), c'est-à-dire que les eaux pluviales sont mêlées aux eaux usées domestiques et industrielles et entraînées vers un seul lieu de traitement commun : les STEU (Stations de Traitement des Eaux Usées) avant d'être rejetées dans l'environnement.

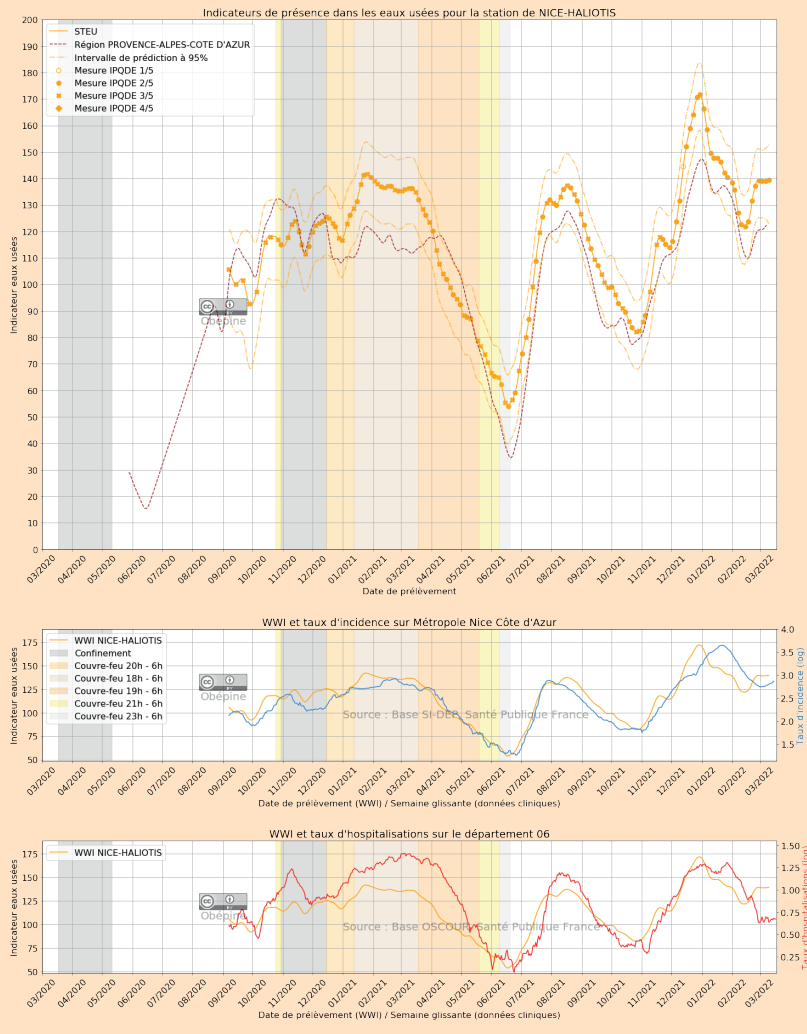
FOCUS

OBEPINE + : UNE PLATEFORME NATIONALE POUR LA DÉTECTION DES ÉPIDÉMIES

Dans le prolongement du projet OBEPINE, OBEPINE+ ambitionne de structurer une plateforme nationale de recherche et développement en épidémiologie environnementale, centrée sur l'analyse des eaux usées pour la détection précoce et le suivi des épidémies. Sélectionné dans le cadre du plan France 2030, ce programme coordonné par Sorbonne Université mobilise 22 partenaires issus des secteurs public et privé. L'objectif dépasse l'échelle nationale, en visant la mise en œuvre de ces outils dans des contextes à ressources sanitaires limitées. En anticipant l'émergence de signaux faibles, cette approche pourrait permettre des interventions ciblées, telles que des campagnes de vaccination avant que les maladies ne se propagent massivement.

La capacité à détecter dans les eaux usées des agents tels que le papillomavirus humain (HPV), auquel environ 80 % de la population est exposée au cours de sa vie, illustre le potentiel de cette surveillance environnementale en santé publique. Trois axes structurent l'OBEPINE+ : établir une cartographie sanitaire actualisée à partir d'un spectre élargi de pathogènes, identifier précocement les signaux épidémiologiques émergents, et fournir des données robustes à destination des dispositifs d'aide à la décision. Si les promesses sont notables, la transposition de ces résultats en actions concrètes demeure un enjeu majeur, appelant à un renforcement des synergies entre recherche, expertise et politiques publiques.

Les équipes partenaires du projet OBEPINE+ : Sorbonne Université (porteur du projet), Actalia, ANSES, CEA – CNRGH, CNRS, CHU de Toulouse, CHU de Clermont-Ferrand, Ecole vétérinaire de Toulouse (ENVT), Eau de Paris, IAGE, IFREMER, INSERM, Institut Pasteur de Guyane, INRAE, Institut Pasteur de Nouvelle Calédonie, Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA), SAUR, SIAAP, SUEZ, Université Clermont Auvergne, Université de Lorraine, VEOLIA.



La comparaison des mesures gouvernementales prises durant la crise du coronavirus avec l'évolution de la concentration du SARS-CoV-2 dans les eaux usées, combinée à l'apparition de nouveaux cas et des taux d'hospitalisation, montre que l'analyse des eaux usées constitue un indicateur précoce fiable. Cette approche permet d'anticiper les dynamiques épidémiques, qu'il s'agisse de phases de flambée ou d'accalmie, et d'ajuster en conséquence les politiques de santé publique et les mesures de restriction. Image issue du projet OPEBINE, 2022.

CÔTÉ ÉTUDIANT

EN STAGE CHEZ ARTELIA

Alice Le Clairnche, actuellement en dernière année de Magistère d'Urbanisme et Aménagement à Paris, effectue son stage de fin d'études au service de la Chaire Ville Métabolisme. Celui-ci se déroule chez ARTELIA, l'un des mécènes de la Chaire, et porte sur l'urbanisme de l'eau. Dans ce cadre, elle mène une série d'entretiens autour de cette thématique, avec pour objectif la création d'un livret de portraits prévu pour fin 2025. Ces interviews sont menées auprès des collaborateurs d'ARTELIA, en France et à l'international, des chercheurs de PSL ainsi que les autres mécènes de la Chaire. L'ambition est de faire apparaître la diversité des acteurs et leurs relations avec l'eau, en dépassant le simple usage pour explorer les interactions, perceptions et impacts de cet élément central de notre environnement. En réponse aux défis posés par le changement climatique, l'urbanisme de l'eau s'impose comme un enjeu stratégique. Il invite à intégrer l'eau, non comme une contrainte, mais comme une ressource essentielle dans les démarches d'aménagement du territoire.

PORTRAIT DE CHERCHEURE

CORINNE FEÏSS- JEHEL, EPHE-PSL

Corinne Feïss-Jehel est Maîtresse de conférences en Sciences de la Vie et de la Terre à l'EPHE-PSL.

Ses travaux se situent à l'intersection de l'écologie, de la géographie et des sciences sociales, avec une attention particulière portée aux dynamiques des paysages littoraux et aux interactions entre les sociétés humaines et les milieux naturels. Elle s'intéresse à l'écologie sous toutes ses formes – de la biodiversité aux paysages littoraux, en passant par l'écologie aquatique, l'écotoxicologie et l'évaluation des services écosystémiques (écologiques, économiques, esthétiques).

^[1] Voir le focus

AGENDA

24 MAI 2025

HACKATON

Hackaton *The Intelligence of Cities* dans le cadre de la Biennale d'Architecture de Venise : *Intelligens. Natural. Artificial. Collective.*

📍 Venise

10 JUIN 2025

JURY

Restitution du travail des étudiants de L3 du studio de projet architectural encadrés par Minh Man Nguyen.

📍 ENSA Paris Malaquais

17 JUIN 2025

JOURNÉE D'ÉTUDE

Quelle vision pour La Défense en 2050 ? Présentation des résultats de l'étude par Groupama Immobilier.

📍 Groupama Immobilier

23 JUIN 2025

SÉMINAIRE

Workshop *Urbanisme de l'eau* dans les travaux en anthropologie.

📍 Collège de France

24, 25 JUIN 2025

SÉMINAIRE

Workshop *La Défense : les futurs métaboliques.*

📍 Artelia et PCA-STREAM

8, 10 SEPTEMBRE 2025

SÉMINAIRE

Séminaire de rentrée sur le thème des modélisations et des représentations futures possibles.

📍 Grenoble

QUELQUES MOTS SUR LA CHAIRE

Comprendre comment les interventions humaines sur les territoires urbains peuvent s'articuler de façon plus harmonieuse avec des conditions écologiques.

Portée par l'Université PSL et initiée par l'agence d'architecture PCA-STREAM, la Chaire Ville Métabolisme est un programme interdisciplinaire de recherche-action soutenu par Groupama Immobilier, Artelia et PCA-STREAM.

Elle s'appuie sur une dynamique collective pour explorer des questions de recherche inédites sur la ville, dispenser des cours et inventer des formations innovantes.

La ville comme système vivant, approche analogique

Mobilisant les outils et modèles des sciences de la nature, il s'agit de dégager des paramètres pour décrire l'état physiologique d'une ville comme on peut décrire l'état physiologique d'un organisme vivant et, le cas échéant, d'identifier des actions permettant de lui restituer un état physiologique optimal.

Évaluer la « bonne santé » des villes et la qualité de vie des habitants

Évaluer la qualité de vie en ville peut s'appréhender objectivement par les données mais aussi par l'expérience subjective des habitants. Il s'agit d'enrichir ces approches intégratives en prenant en compte les données relatives à l'environnement urbain, par exemple la pollution des sols, de l'air, de l'eau, et la présence de vivants non-humains qui produisent des effets positifs ou négatifs sur les conditions de vie.

Étudier l'évolution des villes et la coexistence de strates

Les villes sont constituées de strates où s'entremêlent et se connectent diverses spatialités et temporalités. Il s'agit d'adopter un regard archéologique, historique et géographique sur les phénomènes urbains, permettant de décrypter comment les événements et les pratiques passées influencent les manières actuelles d'habiter les villes contemporaines et de s'y déplacer.

Normes et gouvernance : approches réflexives

Mettre en évidence les logiques institutionnelles qui encadrent et orientent les interventions sur les territoires urbains constituent un enjeu majeur pour identifier les freins et les leviers avec lesquels composent les acteurs impliqués dans la gouvernance des villes. Cette réflexivité sur les déterminants humains et sociaux vise à élaborer des instruments pour mieux éclairer la prise de décision en matière d'urbanisme et d'architecture.

Maintenir en vie, maintenir en état de fonctionnement

Afin de se maintenir en vie, les êtres vivants s'activent pour trouver de l'énergie en se nourrissant ou en respirant, et pour établir des interactions avec leurs milieux. Ces phénomènes sont également indissociables des manières de concevoir les villes. Il s'agit de questionner ces activités de maintenance, impliquant les êtres vivants et les objets techniques, et d'étudier la multiplicité des matérialisations auxquelles elles donnent lieu dans les villes.

La recherche-crédation et l'exploration sensible du champ des possibles

En utilisant les ressources de l'art, il s'agira de déployer la réflexion sur la ville-métabolisme dans des projets de fabrication d'images et d'imaginaires, d'expérimentation en design et de performances envisagées comme des moyens de réhabiter les territoires urbains.