

OBJECTIFS DE L'OBSERVATOIRE OPUR

OPUR est un programme de recherche pérenne dans le domaine de l'hydrologie urbaine qui s'appuie sur un partenariat privilégié entre les chercheurs et les acteurs opérationnels de l'eau et de l'assainissement en Île de France. Il vise une meilleure connaissance des flux d'eau et de contaminants en milieu urbain, depuis leur source jusqu'à leur rejet dans les milieux récepteurs en prenant en compte les ouvrages de gestion. Ces recherches, de nature interdisciplinaire, associent sciences physiques, chimiques, biologiques, de l'ingénieur et sciences humaines et sociales au sein d'OPUR. Elles s'appuient sur l'expérimentation et la modélisation à différentes échelles. Des données, ponctuelles ou à haute fréquence sont acquises sur des dispositifs lourds d'expérimentation. Les données et les connaissances acquises servent au développement d'outils d'aide à la gestion des eaux et des polluants en milieu urbain.

OPUR est développé et géré par le LEESU depuis 1994. Il est structuré en phases de recherche successives d'une durée moyenne entre cinq et six ans. La phase 5 (OPUR5) s'étend sur la période 2019-2024. Les recherches menées tiennent compte des changements multiples (urbanisme et architecture, réglementation, pratiques et usages, modes de gestion) et analysent la résilience des infrastructures de gestion des eaux urbaines à ces changements. Des efforts particuliers portent sur l'évaluation et la promotion de concepts et solutions innovants permettant d'atténuer les effets de ces changements multiples et de contribuer sur le volet de la gestion des eaux à l'émergence de systèmes urbains à faible empreinte environnementale.

CONTENU DE LA PHASE 5 D'OPUR (OPUR5)

OPUR5 s'inscrit dans la continuité des travaux menés dans OPUR sur la génération, le transfert et la gestion des flux d'eau et de contaminants dans les eaux urbaines. Elle est organisée en trois blocs complémentaires : bloc « recherche », bloc « observation pérenne » et bloc « diffusion des connaissances ». Chaque bloc comporte plusieurs thèmes et actions de recherche (Tableau 1).

OPUR5 est coordonné par Ghassan Chebbo, assisté par Marie-Christine Gromaire. Les thèmes de recherche sont animés par un ou deux chercheurs confirmés (Tableau 1). Le suivi d'OPUR5 est assuré par un comité de suivi qui se réunit une fois par an et qui regroupe les coordonnateurs d'OPUR, les animateurs des thèmes et des représentants des partenaires opérationnels.

Les paragraphes suivants présenteront le bilan des livrables d'OPUR5.

Thèmes (Animateurs)	Actions de recherche
Bloc « Recherche »	
Thème R1 : Qualité microbiologique des eaux urbaines (Animatrices : Françoise Lucas et Brigitte Vinçon Leite)	Action R1.1 : Sources et flux de pathogènes dans les rejets pluviaux
	Action R1.2 : Modélisation de la qualité microbiologique du bassin de la Villette
Thème R2 : Diagnostic et optimisation des systèmes d'assainissement vis-à-vis des polluants et des micropolluants (Animateurs : Julien Le Roux et Adèle Bressy)	Action R2.1 : Microplastiques dans les bassins versants anthropisés
	Action R2.2 : Inventaire et valorisation de données débit-qualité d'autosurveillance en entrée de station d'épuration
	Action R2.3 : Polluants émergents dans le continuum urbain
	Action R2.4 : Modélisation des flux de matières dans le réseau d'assainissement du SIAAP
	Action R2.5 : Traitement tertiaire en station d'épuration : Procédés d'oxydation des ERU
	Action R2.6 : Nouvelle méthode de caractérisation des micropolluants : Analyse par screening qualitatif et écotoxicologie
Thème R3 : Gestion à la source des eaux pluviales (Animateurs : Marie-Christine Gromaire et Jérémie Sage)	Action R3.1 : Modélisation de l'évapotranspiration à différentes échelles spatiales
	Action R3.2 : Performance hydrologique des jardins de pluie : mesures en conditions contrôlées et modélisation pour une diversité de contextes
	Action R3.3 : Evaluation de la performance hydrologique des « Arbres de pluie »
	Action R3.4 : Devenir des micropolluants piégés dans les substrats : interactions diversité microbienne et biodégradabilité des micropolluants organiques
	Action R3.5 : Analyse des dynamiques temporelles au niveau d'un ouvrage de biorétention
Thème R4 : Scénarisation de la gestion des eaux pluviales urbaines dans un contexte de changements globaux (Animateurs : Ghassan Chebbo et Katia Chancibault)	Action R4.1 : Conséquences d'une systématisation des pratiques d'infiltration à la parcelle des pluies courantes à l'échelle du quartier
	Action R4.2 : Effets d'une diffusion des modes de gestion décentralisés des eaux pluviales sur l'hydro-écosystème urbain
	Action R4.3 : Réponse hydro-climatique de Paris et sa petite couronne au climat futur
	Action R4.4 : Modélisation de l'émission des polluants à l'échelle urbaine
	Action R4.5 : Vers la construction d'un outil de modélisation intégrée « Hydrologie-Pollution-Climat Urbain »
Bloc « Observation pérenne »	
Thème O1 : Observatoire de la gestion à la source des eaux pluviales (Animateur : Marie-Christine Gromaire)	
Thème O2 : Observatoire des micropolluants dans les eaux urbaines (Animateur : Régis Moilleron)	
Bloc « Diffusion des connaissances » (Animateur : Ghassan Chebbo)	
Thème D1 : Communication sur OPUR	Site internet
Thème D2 : Communication scientifique et technico-scientifique	-Articles dans des revues scientifiques, organisation et/ou participation à des conférences scientifiques -Fiches de synthèse, séminaires scientifiques, ...
Thème D3 : Transfert vers les acteurs opérationnels	Groupes de travail, ateliers de réflexions et de débats, journées techniques, dossiers TSM, ...

Tableau 1 : Thèmes et actions de recherche – OPUR 5

LIVRABLES DU BLOC « RECHERCHE »

Les travaux réalisés dans le cadre du bloc « Recherche » ont abouti à la production de 46 livrables, comprenant 26 rapports de recherche et 20 fiches de synthèse :

Livrables du thème R1

➤ ACTION R1.1

- ✓ R1.1_RAPPORT FINAL MANEL NALOUFI
- ✓ R1.1_FICHE DE SYNTHÈSE MANEL NALOUFI
- ✓ R1.1_RAPPORT FINAL FRANÇOISE LUCAS

➤ ACTION R1.2

- ✓ R1.2_RAPPORT FINAL NATALIA ANGELOTTI
- ✓ R1.2_FICHE DE SYNTHÈSE NATALIA ANGELOTTI

Livrables du thème R2

➤ ACTION R2.1

- ✓ R2.1_RAPPORT FINAL ROBIN TREILLES
- ✓ R2.1_FICHE DE SYNTHÈSE ROBIEN TREILLES
- ✓ R2.1_RAPPORT FINAL TRANG NGUYEN
- ✓ R2.1_FICHE DE SYNTHÈSE TRANG NGUYEN
- ✓ R2.1_RAPPORT FINAL MAX BEAUREPAIRE
- ✓ R2.1_FICHE DE SYNTHÈSE MAX BEAUREPAIRE

➤ ACTION R2.2

- ✓ R2.2_RAPPORT FINAL CLAUDE JOANNIS
- ✓ R2.2_FICHE DE SYNTHÈSE CLAUDE JOANNIS

➤ ACTION R2.3

- ✓ R2.3_RAPPORT FINAL ROBIN TREILLES
- ✓ R2.3_FICHE DE SYNTHÈSE ROBIN TREILLES
- ✓ R2.3_RAPPORT FINAL ADELE BRESSY
- ✓ R2.3_FICHE DE SYNTHÈSE ADELE BRESSY
- ✓ R2.3_RAPPORT FINAL PIERRE MARTINACHE
- ✓ R2.3_FICHE DE SYNTHÈSE PIERRE MARTINACHE

➤ ACTION R2.4

- ✓ R2.4_RAPPORT FINAL SOPHIE LARUELLE

➤ ACTION R2.5

- ✓ R2.5_RAPPORT FINAL RONAN GUILLOSSOU
- ✓ R2.5_FICHE DE SYNTHÈSE RONAN GUILLOSSOU
- ✓ R2.5_RAPPORT FINAL CHRISTELLE NABINTU KAJOKA
- ✓ R2.5_FICHE DE SYNTHÈSE CHRISTELLE NABINTU KAJOKA

➤ ACTION R2.6

- ✓ R2.6 ET O2_RAPPORT FINAL NINA HUYNH
- ✓ R2.6 ET O2_FICHE DE SYNTHÈSE NINA HUYNH
- ✓ R2.6_RAPPORT FINAL FIDJI SANDRE

Livrables du thème R3

- **ACTION R3.1**
 - ✓ R3.1_RAPPORT FINAL AHMEDA OUEDRAOGO
 - ✓ R3.1_FICHE DE SYNTHESE AHMEDA OUEDRAOGO
- **ACTION R3.2**
 - ✓ R3.2_RAPPORT FINAL TINGHAO HUANG
- **ACTION R3.3**
 - ✓ R3.3_RAPPORT FINAL HAYATH ZIME YERIMA
- **ACTION R3.4**
 - ✓ R3.4_RAPPORT FINAL ANDREA OUDOT
 - ✓ R3.4_FICHE DE SYNTHESE ANDREA OUDOT
- **ACTION R3.5**
 - ✓ R3.5_RAPPORT FINAL SANTIAGO SANDOVAL
 - ✓ R3.5_FICHE DE SYNTHESE SANTIAGO SANDOVAL
 - ✓ R3.5_RAPPORT FINAL CLARISSE BALLAND

Livrables du thème R4

- **ACTION R4.1**
 - ✓ R4.1 ET R4.5_RAPPORT FINAL WILLIAM POPHILLAT
 - ✓ R4.1 ET R4.5_FICHE DE SYNTHESE WILLIAM POPHILLAT
- **ACTION R4.2**
 - ✓ R4.2 ET R4.5_RAPPORT FINAL JOSE MANUEL TUNQUI NEIRA
 - ✓ R4.2 ET R4.5_FICHE DE SYNTHESE JOSE MANUEL TUNQUI NEIRA
- **ACTION R4.3**
 - ✓ R4.3_RAPPORT FINAL EMILIE BERNARD
 - ✓ R4.3_FICHE DE SYNTHESE EMILIE BERNARD
- **ACTION R4.4**
 - ✓ R4.4_RAPPORT FINAL RIM SAAD
- **ACTION R4.5**
 - ✓ R4.1 ET R4.5_RAPPORT FINAL WILLIAM POPHILLAT
 - ✓ R4.1 ET R4.5_FICHE DE SYNTHESE WILLIAM POPHILLAT
 - ✓ R4.2 ET R4.5_RAPPORT FINAL JOSE MANUEL TUNQUI NEIRA
 - ✓ R4.2 ET R4.5_FICHE DE SYNTHESE JOSE MANUEL TUNQUI NEIRA
 - ✓ R4.5_GUIDE UTILISATEUR DU MODULE OGS-TEB JOSE MANUEL TUNQUI NEIRA
 - ✓ R4.5_FICHE DE SYNTHESE_GHASSAN CHEBBO

LIVRABLES DU BLOC « OBSERVATION PERENNE »

Les livrables du bloc « observation pérenne » sont donnés ci-dessous :

Livrables du thème O1

- ✓ O1_Rapport final Marie-Christine Gromaire

Livrables du thème O2

- ✓ R2.6 ET O2_RAPPORT FINAL NINA HUYNH
- ✓ R2.6 ET O2_FICHE DE SYNTHÈSE NINA HUYNH
- ✓ O2_Rapport final Régis Moilleron
- ✓ O2_Fiche de synthèse Régis Moilleron

BILAN DU BLOC « DIFFUSION DES CONNAISSANCES »

Le bloc « Diffusion des connaissances » d'OPUR5 vise à renforcer la diffusion des résultats d'OPUR et leur transfert vers les acteurs opérationnels. Pour atteindre cet objectif plusieurs actions ont été menées :

- 1) **Communication sur OPUR** : Depuis le démarrage d'OPUR5 en 2019 une organisation a été mise en place pour s'occuper du site web OPUR (<https://www.leesu.fr/opur>). Ceci a permis de maintenir à jour le site web et donc d'améliorer notablement la communication sur OPUR.
- 2) **Communication scientifique et technico scientifique des résultats d'OPUR** : Les chercheurs d'OPUR sont très actifs dans la rédaction d'articles scientifiques et dans l'organisation et/ou participation à des conférences et séminaires scientifiques. Les publications scientifiques réalisées dans OPUR5 apparaissent dans les livrables des différentes actions de recherche.
- 3) **Transfert vers les acteurs opérationnels** : Plusieurs plateformes de communication sont mises en place pour favoriser les échanges entre les partenaires du programme. Ces plateformes prennent plusieurs formes : séminaires scientifiques, Cafés OPUR, groupes de travail, rédaction d'ouvrages et de dossiers TSM.

Depuis le démarrage d'OPUR5 les actions de transfert suivantes ont été réalisées :

- a. **Séminaires scientifiques** : 3 séminaires ont été organisés entre 2021 et 2023 dans le cadre d'OPUR5. Par ailleurs, OPUR a participé à l'organisation d'une journée sur les rôles de l'évapotranspiration en milieu urbain qui a eu lieu le 5 décembre 2023 dans les locaux de l'Université Gustave Eiffel à Champs sur Marne. Les programmes de ces 4 séminaires sont donnés ci-dessous :

- i. **Programme du séminaire scientifique du 07 avril 2021 (ENPC, Champs sur Marne)**

14h00 – 14h05 : Présentation générale du séminaire par Ghassan Chebbo

14h05 – 14h45 : Elimination des micropolluants organiques des eaux résiduaires urbaines par adsorption sur charbon actif : compréhension des processus et implications opérationnelles par Julien Le Roux

14h45 – 15h25 : Etude des microplastiques dans les eaux urbaines : synthèse des travaux menés et perspectives par Rachid Dris

15h25 – 15h40 : Pause

15h40 – 16h20 : Conséquences d'une systématisation des pratiques d'infiltration à la parcelle des pluies courantes à l'échelle de petits bassins versants urbains et péri-urbains - Apports de la modélisation intégrée par William Pophillat

16h20 – 17h00 : Calage multi-bassins versants à l'échelle du Grand Paris : mise en œuvre et évaluation par Emilie Bernard

- ii. **Programme du séminaire du 06 janvier 2022 (ENPC, Champs sur Marne)**

09h30 – 09h35 : Présentation générale du séminaire par Ghassan Chebbo

09h35 – 10h15 : Baignade en eau libre : Contribution de la modélisation hydrodynamique à l'évaluation des risques sanitaires par Natalia Angelotti
 10h15 – 10h55 : Apports de la spectrométrie de masse haute résolution pour l'analyse des eaux résiduaires urbaines par Tinh Nghi Nina Huynh
 10h55 – 11h10 : Pause
 11h10 – 11h50 : Evaluation écotoxicologique d'un polluant pharmaceutique et de ses produits de dégradation par Fidji Sandre
 11h50 – 12h30 : Développement d'une typologie fonctionnelle des ouvrages de gestion à la source des eaux pluviales pour leur modélisation dans TEB-Hydro par Jose-Manuel Tunqui-Neira.

iii. Programme du séminaire du 27 janvier 2023 (ENPC, Champs sur Marne)

09h50 – 10h00 : Présentation générale du séminaire par Ghassan Chebbo
 10h00 – 10h40 : Analyse de substances biocides dans les poussières sédimentées intérieures par Pierre Martinache
 10h40 – 11h20 : Caractérisation de la distribution spatiale de macro- et micro-plastiques au sein d'une noue filtrante en bord de route par Max Beaurepaire
 11h20 – 11h35 : Pause
 11h35 – 12h15 : Oxydation de micropolluants organiques par l'acide performique par Christelle Nabintu Kajoka
 12h15 – 12h55 : Potentiel des arbres de pluie dans la gestion des eaux pluviales : Bilan hydrique d'un dispositif expérimental au sein de la mini ville Sense City par Hayath Zime Yerima
 12h55 – 14h30 : Pause déjeuner
 14h30 – 15h10 : Mesures de l'évapotranspiration sur des toitures végétalisées et des jardins de pluie par Ahmeda Assann Ouedraogo
 15h10 – 15h50 : Devenir des micropolluants organiques dans les sols des ouvrages de gestion des eaux pluviales : interaction diversité microbienne et biodégradation par Andréa Oudot
 15h50 – 16h30 : Modélisation des ouvrages de gestion à la source des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant dans TEB par José-Manuel Tunqui-Neira
 16h30 -16h40 : Clôture du séminaire par Ghassan Chebbo

iv. Programme de la journée du 05 décembre 2023 sur les rôles de l'évapotranspiration en milieu urbain (Organisation : ARCEAU, Lieu : Université Gustave Eiffel à Champs sur Marne)

10h00 -10h10 : Introduction de la journée par Jean Gaber, directeur adjoint du CEREMA en IdF et Fabrice Rodriguez – Univ. Gustave Eiffel.
 10h10 - 10h40 : Présentation introductive sur le processus d'évapotranspiration par Sophie Herpin – Agrocampus Ouest et Marc Saudreau – INRAe.
 10h40 – 11h35 : Séquence 1 sur les besoins et attentes autour de l'évapotranspiration en ville, du point de vue des opérationnels : Table ronde + sondage
 11h35 – 11h55 : Pause
 11h55 – 13h10 : Séquence 2 sur l'évapotranspiration urbaine au travers de projets appliqués
 13h10 – 14h30 : Pause déjeuner
 14h30 – 15h50 : Séquence 3 sur les travaux de recherche autour du processus et ses bénéfices
 15h50 – 16h00 : Pause
 16h00 – 17h00 : Séquence 4 autour d'ateliers prospectifs (travail en sous-groupes)
 17h00 : Clôture et bilan de la journée par Isabelle Braud de l'INRAe.

b. Cafés OPUR :

7 cafés OPUR ont été organisés en 2021 et 2022 :

- i. ***Café OPUR du 5 octobre 2022 entre 13h et 14h***
Intervenant : Françoise Lucas
Sujet : « **Pratiques d'échantillonnage pour l'analyse microbiologique des rejets et des eaux de surface : enjeux et bonnes pratiques** ».
- ii. ***Café OPUR du 6 septembre 2022 entre 13h et 14h***
Intervenant : Julien Le Roux
Sujet : « **Le screening non-ciblé pour la recherche de micropolluants organiques dans l'environnement : enjeux et bonnes pratiques** ».
- iii. ***Café OPUR du 27 juin 2022 entre 13h et 14h***
Intervenants : Jérémie Sage et Emmanuel Dumont (CEREMA)
Sujet : « **Infiltration des eaux pluviales dans des contextes difficiles** ».
- iv. ***Café OPUR du 9 novembre 2021 entre 13h et 14h***
Intervenant : Johnny Gasperi
Sujet : « **Points de vigilance quand on parle de pollution plastique** ».
- v. ***Café OPUR du 29 juin 2021 entre 13h et 14h***
Intervenant : Laurence Lestel
Sujet : « **Présentation de la Zone Atelier Seine** »
- vi. ***Café OPUR du 13 avril 2021 entre 13h et 14h***
Intervenant : Claude Joannis
Sujet : « **Corrélations entre paramètres physiques (conductivité & turbidité) et 5 paramètres réglementaires de pollution (MES, DCO, DBO5, NTK, Ptot)** »
- vii. ***Café OPUR du 12 janvier 2021 entre 13h et 14h30***
Intervenant : Adèle Bressy
Sujet : « **Présentation des résultats et des perspectives de la thèse de Claudia Paijens (2019) sur les biocides dans les eaux urbaines** ».

c. Groupes de travail :

Deux groupes de travail associant chercheurs et partenaires opérationnels sont actifs :

- i. ***Groupe de travail OPUR « Observatoire de gestion à la source des eaux pluvial »*** : Ce groupe associe des chercheurs et des partenaires opérationnels d'OPUR5. Il a permis d'atteindre plusieurs objectifs : (1) murir le concept d'observatoire de la gestion à la source des eaux pluviales, (2) suivre l'avancée des travaux sur les sites identifiés et (3) poursuivre les réflexions sur le choix du site et la définition des objectifs et méthodologies d'observation de long terme.
- ii. ***Groupe de travail d'ARCEAU-IdF « Les eaux pluviales et la ville : Nouveaux enjeux, nouveaux paradigmes »*** : Ce groupe de travail, co-animé par des chercheurs du programme OPUR, vise à favoriser le transfert et la valorisation des résultats de la recherche sur la gestion des eaux pluviales urbaines vers les acteurs professionnels. Il constitue un lieu d'échange d'expériences fécond et indispensable qui permet d'identifier les besoins opérationnels et de faire émerger de nouvelles questions scientifiques. Ce groupe de travail traite le sujet de la gestion des eaux pluviales urbaines à différentes échelles spatiales (de

l'ouvrage à la zone urbaine en passant par la zone d'aménagement). Il s'agit d'un groupe de travail multidisciplinaire (hydrologie urbaine, sciences humaines et sociales, climatologie, biologie, chimie, ...) qui associe l'ensemble des services en lien avec l'aménagement du territoire (assainissement, voiries, espaces verts, ...). Depuis sa création en novembre 2000, le GT a organisé quatre ateliers. Le premier atelier, organisé en visio le 9 septembre 2021, a traité le sujet de **la cartographie en lien avec la gestion à la source des eaux pluviales**. Le deuxième atelier, organisé le 24 novembre 2022 à l'ENPC (Champs sur Marne), a porté sur le thème suivant « **Concevoir et dimensionner un projet de gestion à la source des eaux pluviales : Quels outils à notre disposition** ». Le troisième atelier, organisé le 14 juin 2023 à l'ENPC (Champs sur Marne) a permis d'identifier et d'analyser les **freins et leviers au déploiement d'une gestion durable des eaux pluviales en ville**. Le dernier atelier organisé le 9 décembre 2024 à l'ENPC (Champs sur Marne) a abordé la problématique de **l'infiltration des eaux pluviales en sous-sol contraint**. Vous trouverez plus d'informations concernant ces ateliers sur le site du GT (<https://arceau-idf.fr/groupe-de-travail/gtt-les-eaux-pluviales-et-la-ville>)

d. Rédaction d'ouvrages de synthèses ou de dossiers TSM :

i. *Ouvrage de synthèse sur l'infiltration des eaux pluviales et la maîtrise des flux polluants dans les solutions fondées sur la nature (2021) (voir livrable : Guide sur l'infiltration des eaux pluviales Damien Tedoldi)*

En 2021, Damien Tedoldi, Marie-Christine Gromaire et Ghassan Chebbo ont publié un ouvrage de synthèse intitulé « **Infiltrer les eaux pluviales, c'est aussi maîtriser les flux polluants : Etat des connaissances et recommandations techniques pour la diffusion des solutions fondées sur la nature** ». Cet ouvrage constitue la concrétisation d'une action de recherche menée au LEESU dans le cadre de l'observatoire OPUR. Il vise à rendre les connaissances scientifiques accessibles au plus grand nombre, et à mettre ces connaissances au service d'une amélioration des pratiques opérationnelles, à travers différentes recommandations techniques. Fruit d'un travail collectif entre chercheurs et acteurs opérationnels, ce guide est organisé en dix questions, qui reprennent les principales interrogations soulevées au cours du projet. Il apporte des réponses synthétiques et pragmatiques qui permettront certainement de lever la plupart des réticences concernant l'infiltration des eaux pluviales.

ii. *Dossier TSM sur les thèmes R1 et R2 d'OPUR5*

Ghassan Chebbo et Marie-Christine Gromaire ont coordonné la rédaction du dossier TSM n°12/2024 sur OPUR5. Ce dossier TSM, consacré aux thèmes R1 et R2 d'OPUR5, vise à favoriser le transfert vers les acteurs opérationnels de l'eau et de l'assainissement des connaissances acquises sur les contaminants dans les eaux urbaines. Il comporte 7 articles. Les cinq premiers articles permettent de poser un diagnostic sur le fonctionnement du système d'assainissement vis-à-vis de certains contaminants. Les résultats obtenus permettent de mieux connaître la variabilité des concentrations et des flux des polluants classiques (MES, DCO, DBO5, azote et phosphore) ainsi que la performance des stations d'épuration (Voir livrables : TSM 2024-12-p49-JOANNIS-Part1 et TSM 2024-12-p81-JOANNIS-Part2). Ils apportent par ailleurs de nouvelles connaissances sur les flux de débris plastiques à l'échelle de l'agglomération parisienne (Voir livrables TSM 2024-12-p107-NGUYEN et TSM 2024-12-p123-TREILLES) et les usages domestiques des substances biocides (Voir livrable TSM 2024-12-p161-MARTINACHE), pour identifier des leviers d'actions conduisant à leur réduction. L'article n° 6 (Voir livrable TSM 2024-12-p195-NABINTU) vise à optimiser le fonctionnement des stations d'épuration en comparant sur un

ouvrage pilote la performance de l'acide performique, seul ou en couplage pour générer des procédés d'oxydation avancée, à celle de l'ozone pour éliminer des microorganismes et des molécules pharmaceutiques couramment détectées dans les eaux résiduaires urbaines. Le dernier article (Voir livrable TSM 2024-12-p219-GUILLOT) répond à une demande sociale et politique forte d'organiser des activités récréatives et sportives dans les milieux aquatiques de la région parisienne. Il propose une stratégie de gestion du risque sanitaire pour les zones de baignade urbaine en couplant les mesures in situ en amont de la zone de baignade et la modélisation hydrodynamique. Le système d'alerte à court terme (48 h) développé sur le site du bassin de la Villette à Paris permet d'anticiper les pics de contamination fournissant ainsi des informations utiles pour décider de la fermeture et de la réouverture des zones de baignade.

iii. Synthèse des résultats du projet Roulépur (Projet associé à OPUR) sur la contamination des eaux de voiries et orientations opérationnelles (Voir livrable : Rapport de synthèse_Projet ROULEPUR Marie-Christine Gromaire)

Le projet Roulépur, associé à OPUR, a été financé dans le cadre de l'appel à projet « Lutte contre les micropolluants des eaux urbaines. Innovations et changements de pratiques » et visait à mieux qualifier la contamination en micropolluants des eaux de ruissellement de voirie et parking et à évaluer différentes solutions de gestion à la source de cette contamination. Les résultats de cette recherche et leur déclinaison opérationnelle ont fait l'objet d'un rapport de synthèse.

iv. Diagnostic amont - Etat de l'art sur les sources, concentrations et flux de micropolluants (Voir livrable : Rapport sur le diagnostic amont de la zone SIAAP Nicolas Clercin)

Cette étude bibliographique, préalable au diagnostic amont de la zone couverte par le SIAAP, est réalisée dans le cadre de l'action RSDE (Action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux) qui se concentre sur les rejets issus d'installations industrielles françaises (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement - ICPE - soumises à autorisation) et les stations d'épuration des eaux usées (STEP). Elle s'appuie essentiellement sur les données acquises en région parisienne dans le cadre des travaux de recherche de l'observatoire OPUR et des projets associés à OPUR. 45 molécules individuelles regroupées par familles chimiques sont étudiées dans ce rapport, incluant les 42 substances identifiées en quantité significative dans les 6 STEPs de la zone SIAAP.

Le rapport de synthèse est organisé en fiches par substance ou famille de substances. Chaque fiche est divisée en 4 parties correspondant aux objectifs de cette synthèse bibliographique et indiquant les résultats les plus pertinents : (1) Caractéristiques générales, physico-chimiques et éco-toxicologiques ; (2) Liste des usages et voies d'introduction dans les eaux urbaines ; (3) Concentration dans les eaux urbaines ; (4) Flux dans les eaux urbaines de l'agglomération parisienne

e. Développement d'outils opérationnels :

i. OASIS (Voir livrable : Guide utilisateur d'OASIS Jérémie Sage) :

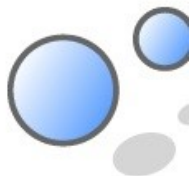
Fin 2021, le Cerema et le LEESU ont mis en ligne l'outil Oasis qui vise à faciliter la prise en compte des événements fréquents dans le dimensionnement des dispositifs de gestion à la source des eaux pluviales urbaines.

L'équipe de développement d'Oasis (Jérémie Sage, Emmanuel Berthier, Marie-Christine Gromaire et Ghassan Chebbo) a organisé un webinaire de lancement de l'outil le 03 décembre 2021. La même équipe a également organisé une

formation à l'outil le 11 octobre 2022. Cette formation a permis de rassembler les utilisateurs potentiels autour d'applications d'Oasis à différents cas d'études, dans un format interactif. La formation a compris une courte introduction, une séquence dédiée aux cas d'études pour laquelle les participants ont été répartis en plusieurs groupes, ainsi qu'une restitution commune.

Pour en savoir plus sur Oasis, rendez-vous sur <http://oasis.cerema.fr>

ANNEXE :
Liste du personnel d'OPUR5



PERSONNEL D'OPUR5

PERSONNEL SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE PERMANANT

Prénom / Nom	Statut	Affiliation
<u>Emmanuel Berthier</u>	<u>chercheur</u>	<u>TEAM / Cerema</u>
<u>Clarisse Balland Bolou Bi</u>	<u>maitre de conférences</u>	<u>Leesu / UPEC</u>
<u>Noureddine Bousserhine</u>	<u>professeur</u>	<u>Leesu / UPEC</u>
<u>Philippe Branchu</u>	<u>chercheur</u>	<u>TEAM / Cerema</u>
<u>Isabelle Braud</u>	<u>directrice de recherche</u>	<u>INRAE Lyon</u>
<u>Adèle Bressy</u>	<u>chargée de recherche</u>	<u>Leesu / ENPC</u>
<u>Stephan Brosillon</u>	<u>professeur</u>	<u>Institut Européen des Membranes / Univ. Montpellier 2</u>
<u>Rémi Carmigniani</u>	<u>chercheur</u>	<u>LHSV / ENPC</u>
<u>Émilie Caupos</u>	<u>ingénieur de recherche</u>	<u>Leesu / UPEC</u>
<u>Katia Chancibault</u>	<u>chercheuse</u>	<u>LEE / GERS / Univ. Gustave Eiffel</u>
<u>Ghassan Chebbo</u>	<u>directeur de recherche</u>	<u>Leesu / ENPC</u>
<u>Bernard De Gouvello</u>	<u>chercheur</u>	<u>TEAM / Cerema</u>
<u>Cécile de Munck</u>	<u>chercheuse</u>	<u>CNRM / Météo France</u>
<u>Rachid Dris</u>	<u>maitre de conférences</u>	<u>Leesu / UPEC</u>
<u>Philippe Dubois</u>	<u>technicien</u>	<u>Leesu / ENPC</u>
<u>Laure Garrigue-Antar</u>	<u>professeur</u>	<u>Leesu / UPEC</u>
<u>Johnny Gasperi</u>	<u>directeur de recherche</u>	<u>LEE / GERS / Univ. Gustave Eiffel</u>
<u>Marion Goulet</u>	<u>technicienne</u>	<u>Eau de Paris</u>
<u>Marie-Christine Gromaire</u>	<u>directrice de recherche</u>	<u>Leesu / ENPC</u>
<u>Jérémy Jacob</u>	<u>chercheur</u>	<u>LSCE / IPSL</u>
<u>Vincent Jauzein</u>	<u>chercheur</u>	<u>Direction Innovation, SIAAP</u>
<u>Claude Joannis</u>	<u>chercheur</u>	
<u>Sophie Laruelle</u>	<u>maitre de conférences</u>	<u>Lama / UPEC</u>
<u>Julien Le Roux</u>	<u>maitre de conférences</u>	<u>Leesu / UPEC</u>
<u>Aude Lemonsu</u>	<u>chercheuse</u>	<u>CNRM / Météo France</u>
<u>Alexandre Livet</u>	<u>technicien</u>	<u>Leesu / UPEC</u>
<u>Françoise Lucas</u>	<u>professeur</u>	<u>Leesu / UPEC</u>
<u>Régis Moilleron</u>	<u>professeur</u>	<u>Leesu / UPEC</u>
<u>Christophe Morin</u>	<u>professeur</u>	<u>Leesu / UPEC</u>
<u>Marie-Laure Mosini</u>	<u>technicienne</u>	<u>LEE / GERS / Univ. Gustave Eiffel</u>
<u>Alexandra Mosset</u>	<u>technicienne</u>	<u>LEE / GERS / Univ. Gustave Eiffel</u>

Prénom / Nom	Statut	Affiliation
<u>Laurent Moulin</u>	<u>chercheur</u>	<u>Eau de Paris</u>
<u>Marcos Oliveira</u>	<u>chercheur</u>	<u>Direction Innovation, SIAAP</u>
<u>David Ramier</u>	<u>chercheur</u>	<u>TEAM / Cerema</u>
<u>Vincent Rocher</u>	<u>chercheur</u>	<u>Direction Innovation, SIAAP</u>
<u>Fabrice Rodriguez</u>	<u>chercheur</u>	<u>LEE / GERS / Univ. Gustave Eiffel</u>
<u>Mohamed Saad</u>	<u>ingénieur de recherche</u>	<u>Leesu / ENPC</u>
<u>Jérémie Sage</u>	<u>chercheur</u>	<u>TEAM / Cerema</u>
<u>Martin Seidl</u>	<u>chargé de recherche</u>	<u>Leesu / ENPC</u>
<u>Bruno Tassin</u>	<u>directeur de recherche</u>	<u>Leesu / ENPC</u>
<u>Dider Techer</u>	<u>chercheur</u>	<u>TEAM / Cerema</u>
<u>Thomas Thiébault</u>	<u>maître de conférences</u>	<u>METIS / EPHE</u>
<u>Brigitte Vincon-Leite</u>	<u>directrice de recherche</u>	<u>Leesu / ENPC</u>
<u>Emmanuelle Vulliet</u>	<u>chercheuse</u>	<u>ISA</u>
<u>Vanessa Alphonse</u>	<u>technicienne</u>	<u>Leesu / UPEC</u>
<u>Sam Azimi</u>	<u>chercheur</u>	<u>Direction Innovation, SIAAP</u>
<u>Sébastien Wurtzer</u>	<u>ingénieur R&D</u>	<u>Eau de Paris</u>

DOCTORANTS ET POST-DOCTORANTS

OPUR5 : Doctorants et post-doctorants

OPUR 5 - doctorants

- 1) Tinghao Huang
Sujet : Fonctionnement hydrologique des jardins de pluie - De l'évaluation in-situ à la modélisation pour une diversité de contextes
Encadrement : Marie-Christine Gromaire (Leesu/ENPC), Jérémie Sage (Team/CEREMA)
- 2) Manel Naloufi
Sujet : Variabilité spatio-temporelle des sources de contaminations microbiologiques des eaux de surface lors des événements pluvieux. Thèse commune à OPUR et au PIREN Seine
Encadrement : Françoise Lucas (Leesu/UPEC).
- 3) Pierre Martinache
Sujet : Risques sanitaires et environnementaux liés à l'utilisation domestique de biocides : évaluation des émissions dans l'air intérieur et les eaux usées
Encadrement : Adèle Bressy (Leesu/ENPC), Régis Moilleron (Leesu/UPEC).
- 4) Max Beaurepaire
Sujet : Rôle du ruissellement urbain et des ouvrages de gestion à la source dans le transfert des microplastiques et leur contribution dans les milieux récepteurs à l'échelle des bassins versants
Encadrement : Johnny Gasperi (UGE), Bruno Tassin (Leesu/ENPC) et Rachid Dris (LEESU/UPEC).
- 5) Andréa Oudot
Sujet : Devenir des micropolluants piégés dans les substrats - Interactions diversité microbienne et biodégradabilité des micropolluants organiques
Encadrement : Nouredine Bousserrhine (Leesu/UPEC), Marie-Christine Gromaire (Leesu/ENPC)
- 6) Ahmeda Assann Ouedraogo
Sujet : Développement de schémas de modélisation d'évapotranspiration en milieu urbain, une

approche multi-échelles

Encadrement : Emmanuel Berthier (Team/Cerema), Marie-Christine Gromaire (Leesu/ENPC)

7) Natalia Rodrigues

Sujet : Baignade en eau libre en milieu urbain : Modélisation hydrodynamique et microbiologique du bassin de la Vilette (Paris) pour prévenir des risques sanitaires émergents.

Encadrement : Brigitte Vinçon Leité (LEESU/ENPC), Rémi Carmigniani (LHSV/ENPC).

8) Trang Nguyen

Sujet : Microplastics in wastewater treatment plant – occurrence, removal and fate (thèse commune OPUR / MeSeine Innovation - dans le cadre du projet LimnoPlast

Encadrement : Johnny Gasperi (Lee/UGE), Bruno Tassin (Leesu/ENPC) et Rachid Dris (Leesu/UPEC).

9) Christelle Nabintu Kajoka

Sujet : Élimination de micropolluants en traitement tertiaire des eaux usées par différents procédés d'oxydation

Encadrement : Julien Le Roux (Leesu/UPEC), Johnny Gasperi (Lee/UGE), Stephan Brosillon (IEM/Université de Montpellier) et Ghassan Chebbo (Leesu/ENPC).

10) Fidji Sandre

Sujet : Evaluation du risque (éco)toxicologique d'un polluant pharmaceutique émergent et étude de son transfert du patient vers l'environnement

Encadrement : Laure Garrigue Antar (Leesu/UPEC) et Christophe Morin (Leesu/UPEC)

11) Nina Huynh

Sujet : Caractérisation des contaminants organiques dans les eaux urbaines par spectrométrie de masse haute résolution. Thèse commune WaterOmics/OPUR.

Encadrement : Julien Le Roux (Leesu/UPEC) et Régis moilleron (Leesu/UPEC).

12) William Pophillat

Sujet : Conséquences d'une systématisation des pratiques d'infiltration à la parcelle des pluies courantes à l'échelle du quartier – Apports de la modélisation intégrée.

Encadrement : Jeremie Sage (Team/CEREMA), Fabrice Rodriguez (Lee, UGE), Isabelle Braud (INRAE).

13) Emilie Bernard

Sujet : Réponse hydro-climatique de Paris et sa petite couronne au climat futur – Impacts de scénarios d'aménagement.

Encadrement : Cécile de Munck (Météo France), Katia Chancibault (Lee/UGE), Aude Lemonsu (CNRS).

14) Robin Treilles

Sujet : Etude des débris plastiques et des fibres anthropiques lors d'événements transitoires : épisodes pluvieux en milieu urbain et dynamique de crue. Thèse commune OPUR/PIREN Seine.

Encadrement : Johnny Gasperi (Lee/UGE) et Bruno Tassin (Leesu/ENPC).

15) Ronan Guilloso

Sujet : Élimination des micropolluants organiques dans les eaux résiduaires urbaines par adsorption sur charbon actif : compréhension des processus et implications opérationnelles.

Encadrement : Johnny Gasperi (Leesu/UPEC) et Julien Le Roux (Leesu/UPEC)

16) Claudia Paijens

Sujet : Biocides émis par les bâtiments dans les rejets urbains de temps de pluie et transfert vers la Seine

Encadrement : Régis Moilleron (Leesu/UPEC) et Adèle Bressy (Leesu/ENPC)

17) Arthur Guillot - Le Goff

Sujet : Modélisation hydrodynamique et microbiologique des milieux aquatiques urbains pour la prévention des risques sanitaires de baignade en eau libre

Encadrement : Brigitte Vinçon Leite (Leesu/ENPC), Sébastien Boyaval (LHSV/ENPC)

18) Hayath Zime Yerima

Sujet : L'arbre d'alignement comme moyen innovant pour la maîtrise des eaux pluviales en

ville : vers l'optimisation des services rendus

Encadrement : Marie-Christine Gromaire (Leesu/ENPC), Martin Seidl (Leesu/ENPC)

19) Rim Saad

Sujet : Urban scale modeling of biocides emitted in runoff from buildings envelope.

Encadrement : Marie-Christine Gromaire (Leesu/ENPC) et Ghassan Chebbo (Leesu/ENPC)

20) Samih Chebbo

Sujet : Efficacité des ouvrages basés sur l'arbre d'alignement pour la gestion du ruissellement à différentes échelles d'aménagement urbain

Encadrement : Martin Seidl (Leesu/ENPC) et Jérémie Sage (Team/CEREMA)

OPUR 5 - post-doctorants

1) Ali Hayek

Sujet : Inventaire et valorisation de données débit-qualité d'autosurveillance en entrée de station d'épuration et Analyse des dynamiques temporelles au niveau d'un ouvrage de biorétention

2) José-Manuel Tunqui-Neira

Sujet : Modélisation d'une diffusion des ouvrages de gestion à la source des eaux pluviales à l'échelle urbaine dans TEB