



Le PIREN-Seine entre dans sa Phase 8

Depuis 30 ans, le PIREN-Seine (Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'eau et l'environnement du bassin de la Seine) s'emploie à comprendre en profondeur le fonctionnement du bassin hydrographique de la Seine, depuis les têtes de bassin amont jusqu'au barrage de Poses. Au 1^{er} janvier 2020, le programme est officiellement entré dans sa phase 8, qui s'inscrit à la fois dans le prolongement de nombreuses thématiques de recherche historiques en environnement et dans la proposition de nouveaux domaines à explorer. Co-construit avec ses partenaires institutionnels, le programme de cette nouvelle phase répond à des demandes fortes de la part des acteurs de l'eau, gestionnaires, techniciens, professionnels et décisionnaires, qui ont réaffirmé leur confiance et leur engagement auprès des équipes scientifiques du PIREN-Seine.

Pour cette phase 8, le programme a ainsi réorganisé ses axes de recherche pour répondre à des enjeux majeurs, liés au système agro-alimentaire, au changement climatique, à la gestion des risques, à la biodiversité, à la métropole parisienne et à la contamination des milieux aquatiques. Construit autour de 5 axes de recherche et un axe de transfert des connaissances et des données, le programme s'est ainsi fixé des objectifs ambitieux.

Tout d'abord, un objectif majeur est de proposer des scénarios réalistes des futurs du bassin sous climat changeant, pour répondre aux grands défis de la restructuration de la chaîne agro-alimentaire et de la gestion des extrêmes hydro-climatiques et de leurs conséquences sur les activités humaines et la biodiversité. Pour ce faire, un travail de mesure, d'analyse, de réflexion et de modélisation sera mené pour mieux comprendre non seulement l'impact du changement climatique sur les flux d'eau et de gaz à effet de serre, mais également sur les conséquences possibles d'une élévation des températures de l'eau et de l'air sur la biodiversité aquatique.

Un autre objectif, lié aux nouveaux usages de l'eau d'une part et à l'échéance des Jeux Olympiques de 2024 d'autre part, sera de livrer une analyse fine et multi-factorielle de la qualité de l'eau dans une optique de baignade en eau vive. Plus largement, l'impact sur les milieux aquatiques des choix d'aménagement des territoires en général, et de la métropole parisienne en particulier, sera étudié à travers plusieurs approches, allant de la physico-chimie à l'appropriation sociale de l'eau en passant par la thermie, afin d'aider à la prise de décision des acteurs de l'eau sur l'ensemble du bassin de la Seine.

Enfin, de nombreux polluants, produits sous l'impulsion d'une offre et d'une demande croissantes, génèrent une contamination des milieux aquatiques, engendrant des effets écotoxicologiques difficiles à évaluer et posant des questions sur les risques sanitaires associés. Si une approche de métabolisme territorial a été développée concernant les productions et flux de nutriments dans le bassin de la Seine, celle-ci manque encore dans les domaines des pollutions industrielles et domestiques. Un enjeu de cette phase sera donc de construire une telle approche pour certains contaminants comme les plastiques, qui permettrait de livrer une vision globale de la problématique, et à terme de pouvoir intégrer ces éléments aux scénarisations des futurs possibles du bassin de la Seine.



AXE 1 : Trajectoires du bassin, de ses tissus urbains et agricoles, et de ses territoires



Le bassin de la Seine est constitué d'une mosaïque de systèmes urbains, agricoles, semi-naturels et hydrologiques, tous en interaction. Le métabolisme territorial qui en résulte ne peut se comprendre sans analyser à la fois les héritages biogéochimiques des pratiques humaines et les structures socio-techniques qui régulent les flux de nutriments. Si quelques pistes de fonctionnement écologiquement plus durables du système Seine ont d'ores et déjà été établies, notamment pendant la phase 7 du programme, il reste cependant à analyser des chemins plausibles et ancrés dans les territoires pour parvenir à les mettre en œuvre, en tenant compte des freins et des atouts liés à ces héritages et ces structures.

Les recherches menées au sein de cet axe s'appuieront sur des approches multiples, couplant modélisation numérique, scénarisation, analyses et enquêtes auprès des acteurs, afin d'alimenter une réflexion sur l'évolution du système agro-alimentaire du bassin soumis à un climat changeant. Ces travaux éclaireront ainsi les choix économiques et environnementaux qui se posent aujourd'hui aux décideurs dans les domaines de l'agriculture, de l'aménagement des paysages et des territoires, et des impacts de ces choix à différentes échelles.

AXE 2 : Fonctionnement du bassin soumis à des extrêmes hydro-climatiques

Si l'éventail des projections climatiques reste encore assez large, les modèles de climat s'accordent aujourd'hui sur une augmentation de la fréquence et/ou de l'intensité des extrêmes climatiques sur le bassin de la Seine, que ce soit en termes de température de l'air ou de précipitations. L'objectif de cet axe sera de quantifier les impacts des extrêmes climatiques que sont les crues, les étiages et les sécheresses hydrologiques sur la disponibilité des ressources en eau, la qualité des milieux aquatiques et les peuplements piscicoles, avec une attention particulière sur les impacts thermiques de ces événements.

Pour cela, les chercheurs s'appuieront sur des mesures de terrain, des analyses fréquentielles et le développement d'outils numériques capables d'évaluer en cascade les impacts directs et indirects des événements climatiques extrêmes. Des préconisations de gestion des eaux seront établies en vue d'une adaptation à l'évolution de ces extrêmes, avec le test de différentes solutions en concertation avec les partenaires gestionnaires de l'eau du bassin.



AXE 3 : Construction de la qualité des milieux aquatiques conciliant risques hydrologiques et biodiversité



La qualité des milieux se construit avec l'évolution de la société et des usages de l'eau dans les territoires : agriculture, industrie, protection contre les inondations, biodiversité, etc. Le bassin de la Seine, où se concentrent 18 millions d'habitants, 40 % de l'industrie nationale et 25 % de l'agriculture française est un territoire particulièrement touché par la confrontation de ces usages.

Cet axe analysera la manière dont se construit cette qualité de l'eau et la façon avec laquelle les différents groupes d'acteurs se l'approprient, au regard de leurs enjeux et de leurs contraintes. Il alliera une approche réflexive sur les outils et les connaissances construites dans le cadre du PIREN-Seine et l'établissement d'indicateurs de fonctionnement tant physico-chimique, qu'hydromorphologique, écologique ou paysager. Deux types de terrains seront étudiés par les équipes scientifiques : les petits cours d'eau périurbains sur lesquels portent les opérations de restauration, et les grandes plaines alluviales aux enjeux multi-échelles, notamment la plaine alluviale de la Bassée. Grâce à ces deux contextes hydromorphologiques, de nouveaux éclairages seront apportés sur l'influence de la renaturation des lits majeurs sur la réduction des risques inondation, et ce à différentes échelles.

AXE 4 : Ambitions et enjeux pour la Métropole en 2024 et après...



Au sein du bassin de la Seine, la métropole parisienne occupe une place extrêmement importante du fait des fortes pressions qu'elle exerce sur le milieu. Alors que la qualité des grandes et petites rivières de la métropole est porteuse d'enjeux toujours plus nombreux pour les habitants, la concentration croissante de la population et des activités humaines implique une amélioration et un agrandissement constant du système d'assainissement, qui se retrouve face aux capacités de dilutions limitées de la Seine.

Il s'agira donc dans cet axe de réinterroger les impacts de la métropole sur le milieu à la lumière des nouveaux enjeux, dans la perspective des Jeux Olympiques 2024 qui se dérouleront à Paris, mais également face au défi de la réduction de l'impact de l'agglomération parisienne sur les milieux aquatiques, et de la gestion des flux d'énergies et de matières liés à une population en croissance. Les travaux s'articuleront notamment autour des enjeux de la baignade, de la régulation thermique et des risques de remontée de nappe, ainsi que des nouvelles méthodes pour les appréhender. Cet axe de travail se concentrera sur le fonctionnement actuel du fleuve sous influence urbaine, sur l'acquisition et l'utilisation de nouvelles données de la qualité, afin de soutenir des politiques en cours de construction sur des échéances à moyen et long terme.

AXE 5 : Dynamique des contaminants : de la compréhension des processus au métabolisme territorial

Le bassin de la Seine est fortement soumis à la pression des activités industrielles et domestiques, et aux rejets de celles-ci dans l'environnement et les milieux aquatiques. Le PIREN Seine s'intéresse ainsi à un large éventail de micropolluants et à leurs effets combinés sur les organismes. Différentes approches ont été développées au fil des décennies au sein du programme afin de caractériser cette contamination : archives sédimentaires, suivi du continuum sur l'axe fluvial, etc. Par ailleurs, de nombreuses recherches ont permis de mettre en lumière les effets directs et indirects de ces contaminants, en étudiant par exemple leur transfert dans la chaîne trophique ou leurs effets sur le vivant.

Cet axe de recherche se fixe aujourd'hui comme objectif d'identifier des nouveaux enjeux liés aux micropolluants, dans un cadre allant de la caractérisation de l'état de contamination du système à une conceptualisation en termes de métabolisme territorial, qui permet notamment de relier des pratiques à un état. Afin de proposer une vision globale des contaminants, il est ainsi envisagé de combiner un « métabolisme des matériaux » qui considèrera les sources et les usages de la société avec un « métabolisme environnemental » qui caractérisera les processus à l'œuvre dans le milieu et les interactions avec le biote.



AXE 6 : Transfert de connaissances et mise à disposition des données



Le PIREN-Seine s'investit depuis plusieurs années dans le transfert des connaissances générées par le programme à travers une cellule dédiée. Celle-ci, pérennisée dans la phase 8, a pour but de faciliter les échanges entre les équipes de recherche et les partenaires, et de valoriser les résultats du programme auprès d'un public élargi, notamment à travers la production de documents adaptés aux différents publics : fascicules, fiches thématiques et posters. La présence sur le web étant un puissant vecteur de diffusion des savoirs, un enrichissement du site en nouveaux contenus sera opéré au fur et à mesure de la phase.

Outre la poursuite de la production et de l'enrichissement des plateformes existantes, le PIREN-Seine a pour projet de développer des documents visant à rendre accessible les données, les méthodes et les outils développés et utilisés par les chercheurs. Cette démarche s'inscrit dans la ligne prévue par le programme de mettre à disposition l'accès à ces données sur son site web. Attaché à sa volonté de partager au plus grand nombre les savoirs scientifiques, le PIREN-Seine continuera ainsi à proposer gratuitement et en accès libre l'ensemble de ses contributions, que ce soit en ligne via des licences Creative Commons, sous forme de publication papier disponible sur demande, ou de manière directe lors de son colloque de restitution annuel ouvert au public.

Un programme co-construit et ancré dans les territoires

Le programme pluriannuel de la phase 8 du PIREN-Seine a fait l'objet d'une construction conduite sur plus d'un an et demi, en lien fort avec les acteurs institutionnels partenaires. Ces organismes liés à la gestion de l'eau sur le bassin de la Seine, qu'ils soient publics ou privés, ont chacun des attentes correspondant à leurs missions spécifiques. Fort d'une expertise, d'une interdisciplinarité et d'une longévité exceptionnelle, le PIREN-Seine apparaît ainsi d'une part comme un dispositif de production d'un savoir scientifique global sur le fonctionnement du bassin de la Seine, et d'autre part comme un lieu de co-construction de nouvelles connaissances spécifiques pouvant répondre aux attentes de chacun de ses partenaires. Pour cette phase 8, ce sont 14 partenaires opérationnels et 18 institutions scientifiques qui participent à l'orientation et au financement des actions de recherche.

En outre, le PIREN-Seine se démarque par une implantation dans différents territoires du bassin, afin d'effectuer des mesures, échantillonner, ou enquêter auprès des acteurs locaux. Cette présence en de nombreux points stratégiques du bassin, appelés « sites ateliers », a permis au fur et à mesure des années de tisser des collaborations locales pérennes avec des collectivités, des syndicats de bassin versant, ou d'autres équipes scientifiques.

• **La Bassée** : plaine alluviale de l'amont du bassin, ce territoire fait l'objet d'une attention particulière vis-à-vis de la gestion des risques inondations, de la biodiversité, et de la

caractérisation des flux aux interfaces nappe-rivière-atmosphère et du dialogue territorial.

- **L'Orge** : rivière fortement anthropisée, l'Orge fait l'objet de nombreuses études depuis des années du fait de son fort gradient rural-urbain, des opérations d'artificialisation puis de renaturation dont elle a historiquement fait l'objet, et du suivi de certains contaminants.
- **Le bassin de l'Orgeval** : petit bassin rural et agricole de Seine-et-Marne au nord de Coulommiers, l'Orgeval est instrumenté depuis des décennies en stations de suivi pour un grand nombre de paramètres physico-chimiques, notamment sur le ru des Avenelles. Ce bassin est également un site incontournable des études sur l'agriculture et l'impact des différentes pratiques agricoles.
- **L'axe Seine** : la Seine elle-même, et particulièrement son passage par l'agglomération parisienne, est suivie par les scientifiques en plusieurs points stratégiques. Les sites de Marnay-sur-Seine (amont), Bougival (aval de Paris) et Triel-sur-Seine (confluence Oise) sont particulièrement utilisés pour les mesures de transfert de contaminant ou le suivi de la matière organique.

Après avoir fêté en 2019 ses 30 ans d'existence, le PIREN-Seine entame maintenant un nouveau chapitre de son histoire, avec l'entrée dans sa phase 8 depuis le 1^{er} janvier 2020. Le PIREN-Seine aborde ainsi sa quatrième décennie en faisant face à de nouveaux défis à relever, à la hauteur des enjeux du XXI^e siècle.



Pour plus d'informations, rendez-vous sur www.piren-seine.fr

Contact : alexandre.delomenie
@arceau-idf.fr

Cellule transfert
du PIREN-Seine
4 place Jussieu
Case 105
75005 Paris



Crédits photos : PIREN-Seine (p1), Domaine public (p4)

Edition : ARCEAU-Idf 2020 - www.arceau-idf.fr

Création graphique : id bleue (Sablé)
www.idbleue.com

ISSN : 2610-0916

Le **PIREN-Seine** est un programme de recherche interdisciplinaire dont l'objectif est de développer une vision d'ensemble du fonctionnement du bassin versant de la Seine et de la société humaine qui l'investit, pour permettre une meilleure gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau.

Cette fiche est éditée par la *Cellule transfert* du PIREN-Seine, animée par l'association ARCEAU-IDF.

Les partenaires opérationnels de la Phase 8 du PIREN-Seine



Les partenaires scientifiques de la Phase 8 du PIREN-Seine

