

Crues, orages : des événements météo qui impactent la qualité des eaux de la Seine

Les événements hydro-climatiques comme les crues et les orages sont connus pour dégrader la qualité des cours d'eau. A travers le lessivage des sols, la remise en suspension des sédiments et la saturation des réseaux d'assainissement, ils peuvent entraîner des pics de pollution chimique et bactériologique qui viennent se mêler à la contamination ambiante du milieu.

©GIP Seine-Aval

Comment évaluer l'impact de ces événements hydro-climatiques sur la qualité des eaux ? Comment prioriser les leviers de gestion pour limiter les apports polluants ? C'est grâce au déploiement d'outils de suivis intégratifs que les scientifiques ont pu apporter des premières réponses à ces questions concernant l'estuaire de la Seine.

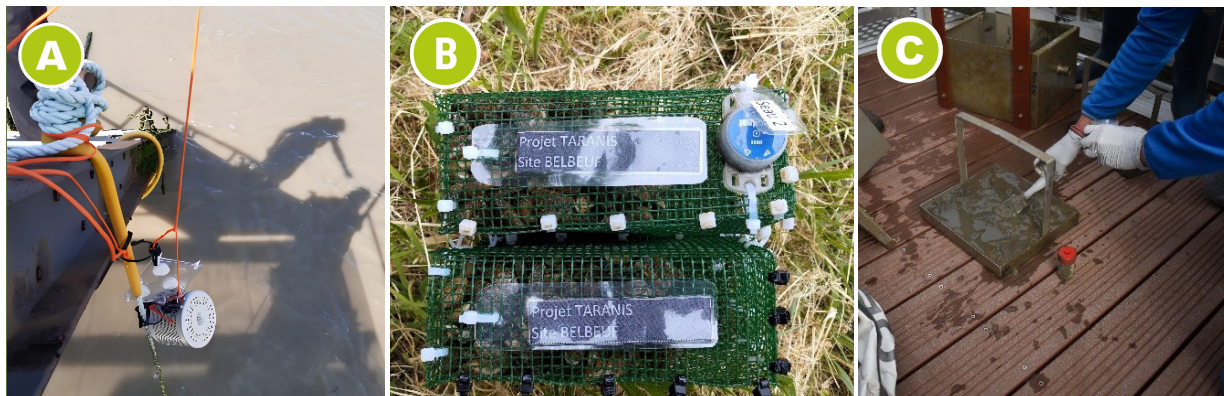
Des outils de suivis intégratifs déployés en estuaire de Seine

Pour suivre la qualité des eaux de l'estuaire, la contamination chimique est aujourd'hui mesurée plusieurs fois par an dans des échantillons ponctuels d'eau et annuellement sur des sédiments de surface. Déployée par l'AESN, cette stratégie permet de suivre l'évolution de la pression chimique sur le long terme, mais reste aveugle pour les événements particuliers (e.g. crue, orage, accident). Or, la question de leur impact devient centrale pour prioriser les actions nécessaires à la poursuite de l'amélioration de la qualité de l'estuaire. Pour relever le défi posé par ces questionnements,

les scientifiques ont déployés des outils de suivis innovants qui permettent d'intégrer et de mesurer les apports polluants lors d'un événement particulier et d'en suivre les effets sur le vivant. « Lors de crues et d'orages, nous avons déployé des échantillonneurs passifs, encagés des moules et captés des matières en suspension pour analyser ensuite leur imprégnation chimique. Les effets sur l'état de santé des moules d'eau douce ont également été évalués. Même si le déroulé et l'intensité des crues et des orages suivis n'ont pas toujours été aussi marqués que nous l'aurions souhaité, les résultats nous offrent

une vision originale de la qualité des eaux de la Seine » nous indique Florence Menet, chercheuse à l'Ifremer et coordinatrice du projet TARANIS.

Suivi mis en place :
7 sites; 11 campagnes;
3 matrices suivies;
+300 substances
chimiques,
9 bioessais et
7 biomarqueurs
mesurés



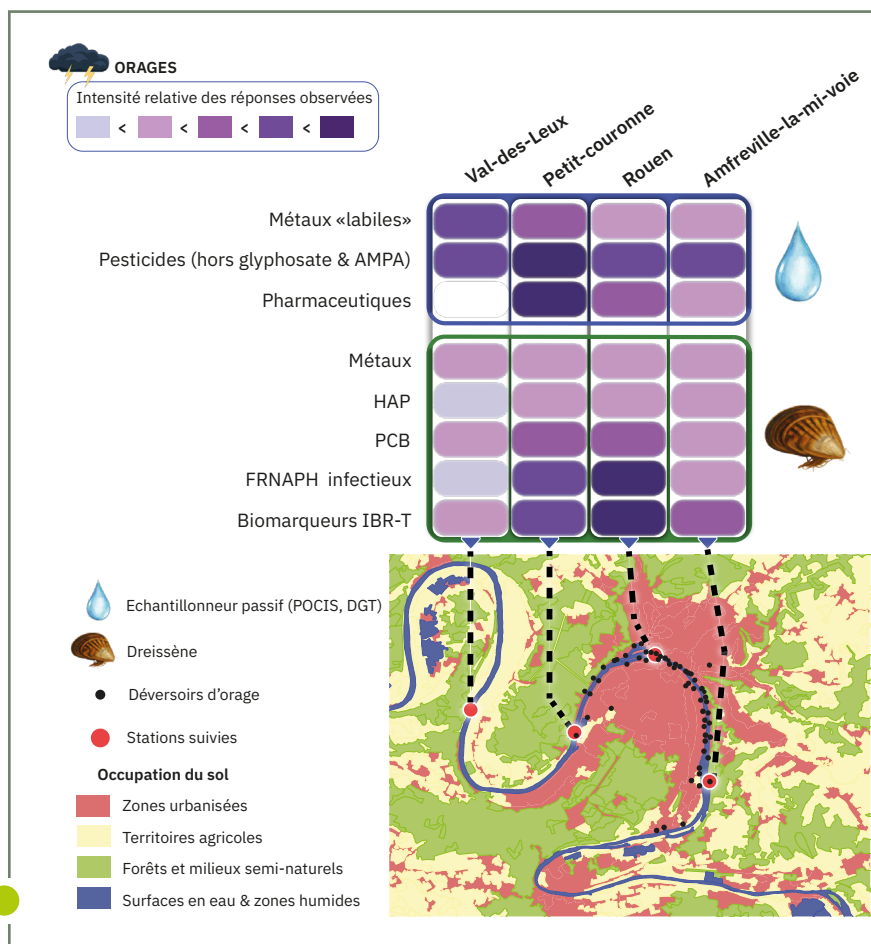
● Outils déployés dans le cadre du projet TARANIS : a) POCIS ; b) dreissènes ; c) piège à sédiment.

Des impacts avérés lors des orages

Lors des périodes estivales 2023 et 2024, **trois orages** ont été **particulièrement suivis** dans la **boucle de Rouen** pour évaluer leurs impacts sur la qualité de la Seine. La comparaison des mesures pendant ces événements aux mesures hors événement montre une **augmentation des concentrations en métaux, pesticides et substances pharmaceutiques** dans l'eau. Cette même augmentation n'est pas observée dans les moules, posant la question de la biodisponibilité* des composés apportés par ces événements. Une **augmentation de la contamination virale d'origine fécale** et des impacts sur l'ADN des moules ont également été mesurés.

Le positionnement des différents points de suivi permet de cibler les principaux secteurs responsables d'apports urbains, à savoir 1) les déversoirs d'orage positionnés entre Rouen

et Petit-Couronne ; 2) les rejets de la station d'épuration rouennaise ; 3) les apports d'affluents comme le Cailly ; et 4) le lessivage des sols entre Petit-Couronne et Val-des-Leux.



Intensité des réponses mesurées lors des orages.

Des signaux plus modérés pour les crues

Lors des crues, les impacts sur la qualité des eaux sont plus contrastés. Des augmentations des concentrations en pesticides dans l'eau, en métaux et HAP sur les matières en suspension sont cependant observées. Une toxicité accrue associée à ces dernières est également visible lors de la phase de montée de crue. Enfin, une contamination fécale importante dès l'amont et une contamination chimique croissante pour certains contaminants comme les PCB est mise en évidence par les mesures réalisées sur les moules. « Pour ces dernières, l'imprégnation chimique ne semble pas liée à des apports locaux, mais à un enrichissement progressif tout au long du continuum d'autant plus marqué en période hivernale » nous précise Alain Gefard, écotoxicologue à l'Université de Reims.



Des substances problématiques identifiées

Avec des campagnes de mesures réalisées dans différents contextes hydrométéorologiques et tout au long de l'estuaire, ce projet a permis la mise en place d'une **base de données unique et originale pour l'estuaire de la Seine**. Les données de contamination chimique acquises ont pu être comparées

aux seuils environnementaux en vigueur : des pesticides, des herbicides, des fongicides et deux substances pharmaceutiques sont ainsi identifiés comme problématiques pour le milieu, car dépassant les seuils, pendant les crues et/ou les orages. Si certaines molécules avaient déjà été repérées lors de suivis

antérieurs, ces résultats montrent que l'ajout au suivi actuel des outils intégratifs permettra de consolider notre compréhension de la dynamique de la qualité des eaux de la Seine et d'**affiner les molécules à cibler prioritairement** dans les actions de réduction des usages.

Famille	Niveau ambiant	Orage	Crue
Herbicide	Glyphosate	Glyphosate Métazachlore	Chlortolun Glyphosate Métazachlore Metsulfuron-méthyle Nicosulfuron Propyzamide
	Nicosulfuron	Nicosulfuron	
Fongicide			Metconazole
Non approuvée pour un usage agricole	Diruon Fipronil Imidaclopride Métolachlore	Diméthénamide Fipronil Imidaclopride Métolachlore	Fipronil Imidaclopride
Métabolite	AMPA	AMPA	
Substances pharmaceutiques	Oxazépam Sulfaméthoxazole	Oxazépam Sulfaméthoxazole	Oxazépam

● Pesticides et substances pharmaceutiques identifiés comme problématiques dans les eaux de l'estuaire de la Seine.



©GIP Seine-Aval

Des recommandations pour le suivi de l'estuaire

Les outils de suivi intégratifs déployés dans le cadre du projet semblent aujourd'hui mûrs pour intégrer un suivi de l'estuaire sur le plus long terme. Même si l'anticipation des crues et surtout des orages reste délicate et nécessite une forte réactivité pour le déclenchement des opérations, il est aujourd'hui possible d'en suivre spécifiquement les impacts. Les résultats acquis témoignent cependant de la **difficulté d'identification de l'origine d'une contamination donnée dans l'estuaire**.

En effet, cette portion aval du fleuve est le réceptacle de tous les apports polluants du bassin versant, intégrant des dynamiques spatiales et temporelles qui se combinent. « *Les crues de la Seine et les orages locaux*

semblent ainsi venir ajouter une contamination ponctuelle à un niveau de contamination ambiant déjà important » nous expliquent les scientifiques. Ces événements renforcent également la pression toxique exercée sur la faune aquatique, sans pour autant l'impacter trop significativement. Cette étude fournit des recommandations pour le suivi de la qualité de l'eau de l'estuaire de la Seine, dans l'objectif de **mieux prendre en compte l'influence d'événements hydrométéorologiques qui apportent ou remobilisent des contaminants, comme les orages et les crues, ainsi que des apports accidentels**. En effet, ces événements devraient devenir plus fréquents et intenses au regard des projections du changement climatique. Leur

considération dans notre évaluation de l'état environnemental apparaît ainsi comme une nécessité pour le suivi de demain !

Glossaire

Le **POCIS** (Polar Organic Chemical Integrative Sampler) et le **DGT** (Diffusive Gradients in Thin film) sont des échantillonneurs passifs utilisés pour surveiller et mesurer respectivement la présence de polluants organiques polaires (hydrophiles) et de métaux dans l'eau.

La **biodisponibilité** désigne l'aptitude d'un composé chimique à être absorbé par un organisme.

Plus d'infos

Menet F., Geffard A., 2026. **Projet TARANIS : Impact des crues et orages sur la qualité de l'eau dans l'estuaire de la Seine**. Rapport de recherche du programme Seine-Aval 7, 111 pp.



<https://www.seine-aval.fr/projet/taranis>