

Séminaire

du GIP Seine-Aval

08 avril 2021



Place de la science dans l'observation de la qualité de l'eau de l'estuaire de la Seine : exemple du suivi des impacts de l'incendie "Lubrizonl / NL-Logistique"

Cédric Fisson

Les financeurs du GIP Seine-Aval sont :



Pourquoi suivre la qualité de l'eau ?



Pour savoir de quoi demain sera fait
→ Evolution d'un système sur le temps long



Pour respecter la réglementation
→ Conséquences de l'application de mesures



Pour comprendre
→ Etude de processus, alimentation de modèles



Pour évaluer les conséquences sur le milieu
→ Etude/Suivi d'impact



Pour assurer mes usages
→ Risques sanitaires



Pour informer
→ Transfert des infos

Quel apport de la science aux stratégies de suivi ?

- Des connaissances et des méthodologies pour adapter le suivi long terme de l'estuaire existant depuis 1956 !
 - Alimentation de la stratégie AESN pour s'adapter aux nouveaux questionnements/contraintes (*Fisson, 2020*)
 - Transferts méthodologiques issus de la science : ex. production primaire (*SARTRE*), microplastiques (*Plastic-Seine*)
- Une coordination pour une meilleure intégration des suivis sur le continuum terre-mer
 - Suivi haute-fréquence de Paris à la mer (*PHRESQUES*)
 - ➔ Montée en puissance progressive (stations, paramètres)
 - Pilote de biosurveillance sur le bassin de la Seine (*Biosurveillance*)
 - ➔ Volonté de transfert vers la sphère opérationnelle
- Des innovations pour accompagner les nombreuses campagnes ponctuelles
 - Projets scientifiques : acquisition de données (*CHOPIN*), mises au point méthodologiques (*PHARESEE*)
 - Suivis additionnels : crue juin 2016 (*ZA Seine*), incendie STEP Achères (*ZA Seine*), **incendie « Lubrizol/NL-Logistique »** (*GIP Seine-Aval*)
 - Etudes spécifiques : projet d'aménagement (*TELLUX*), modification de pratique (*SARTRE*)



Suivi de l'impact de l'incendie « Lubrizol/NL-Logistique »

- Rappel des faits (en ce qui concerne la Seine) :
 - 26/09/2019 : incendie sur les aires de stockage des usines Lubrizol et NL-Logistique (Rouen)
 - Rejet d'une partie des eaux d'extinction de l'incendie ($2000m^3$) dans le bassin aux bois
 - Mise en place de barrages flottants et création d'un contre courant de surface pour contenir la pollution
 - Pompage de la pollution flottante ($150m^3$ de polluant pur)
 - Dépollution du bassin



Suivi de l'impact de l'incendie « Lubrizol/NL-Logistique »

- Une implication forte du GIP Seine-Aval et de la communauté « Seine-Aval » :
 - Mise en œuvre de campagnes complémentaires avec les partenaires scientifiques



- Expertise auprès des acteurs impliqués



- Capitalisation des données acquises



- Production d'une synthèse croisée

Quelles sont les données acquises sur la Seine ?
Quel niveau de contamination en Seine ?
Quelle toxicité pour le milieu ?
Quels effets pour les organismes aquatiques ?



- Communication sur les résultats



Suivi de l'impact de l'incendie « Lubrizol/NL-Logistique »

Quelles données acquises en Seine ?

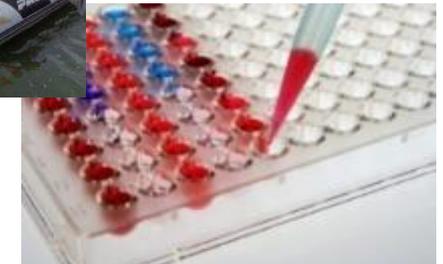
- Campagnes d'analyses chimiques
 - Analyses sur eau et sédiment
 - ➔ **Quantification des contaminants présents**
- Campagnes d'écotoxicité
 - Bioessais et biomarqueurs
 - ➔ **Evaluation de la toxicité et des effets sur le vivant**
- Echelle spatiale
 - bassin aux bois, boucle de Rouen, estuaire de Seine
 - ➔ **Du local au global**
- Echelle temporelle
 - De fin septembre 2019 à plusieurs mois après l'incendie
 - ➔ **À court et moyen/long terme**



Court terme



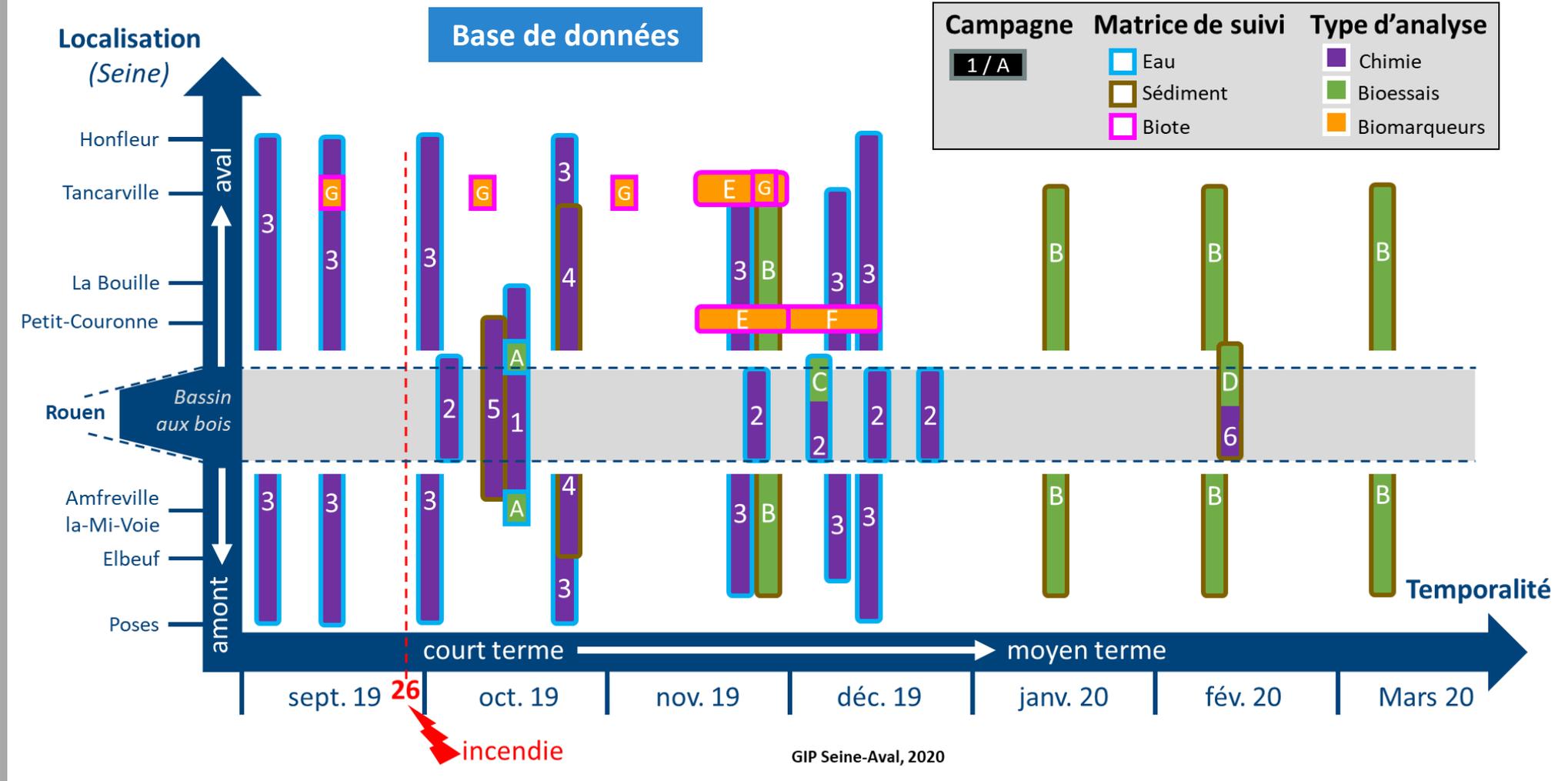
Long terme



Suivi de l'impact de l'incendie « Lubrizol/NL-Logistique »

Quelles données acquises en Seine ?

Campagnes d'analyses chimique



Suivi de l'impact de l'incendie « Lubrizol/NL-Logistique » Dans le bassin aux bois



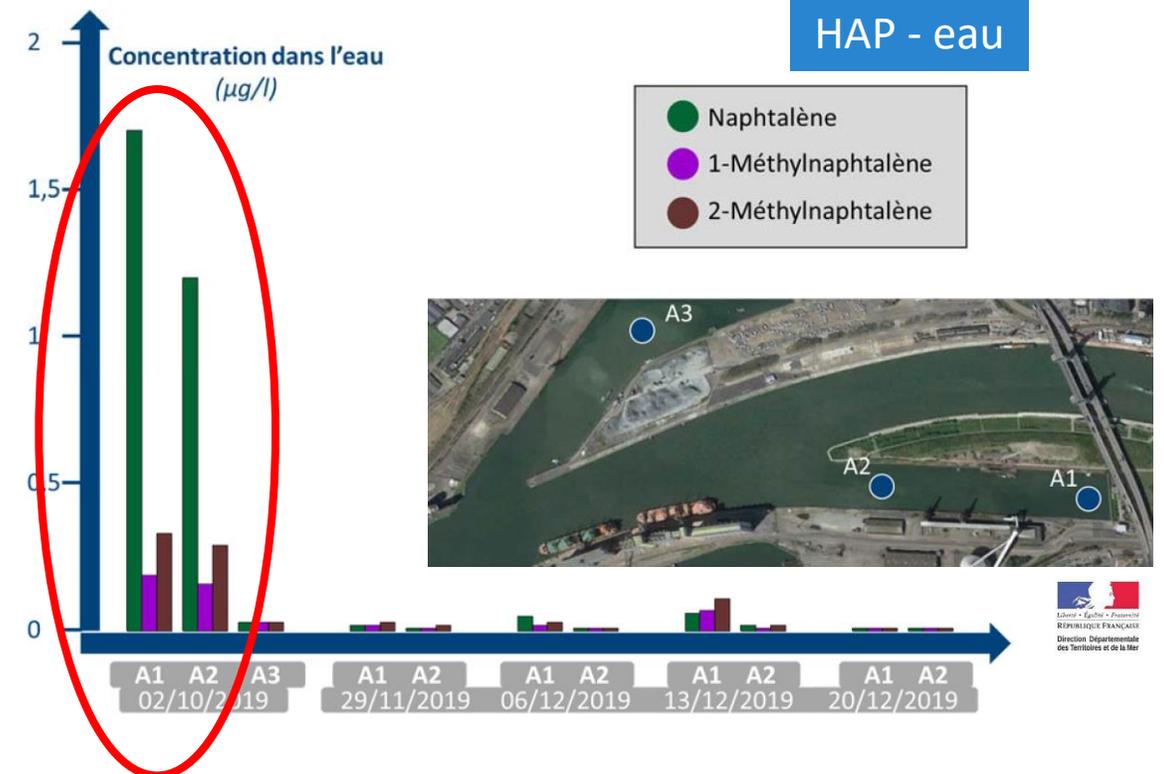
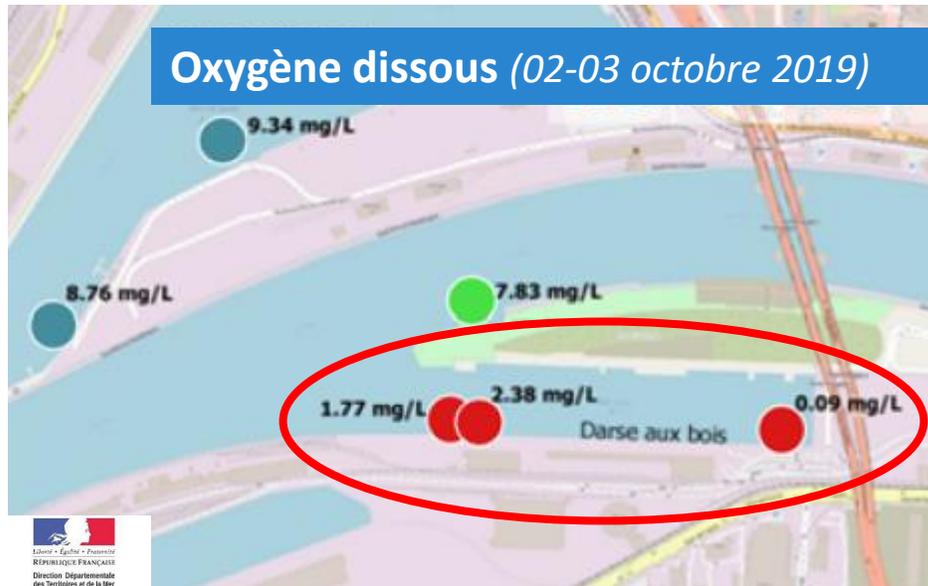
Suivi de l'impact de l'incendie « Lubrizol/NL-Logistique » Dans le bassin aux bois

Court terme



A court terme

- Apport de matière oxydable et **désoxygénation du milieu**
- **Mortalité de poissons** (100kg ramassés) et quelques oiseaux mazoutés
- Apport d'hydrocarbures et de **zinc**



Dans le bassin aux bois

Court/moyen terme



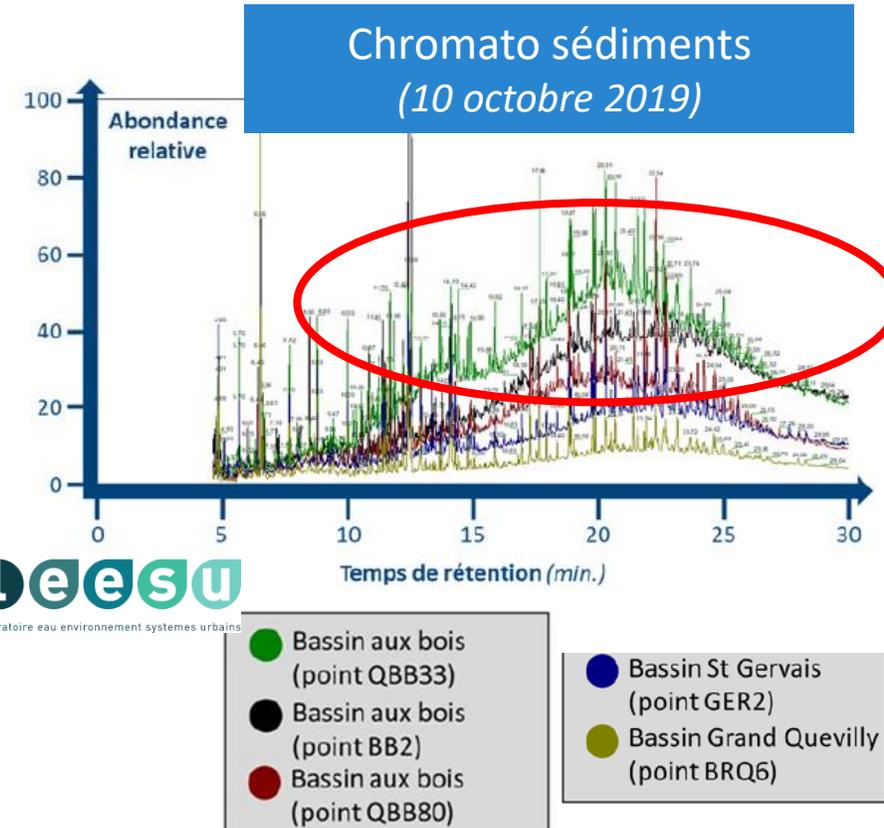
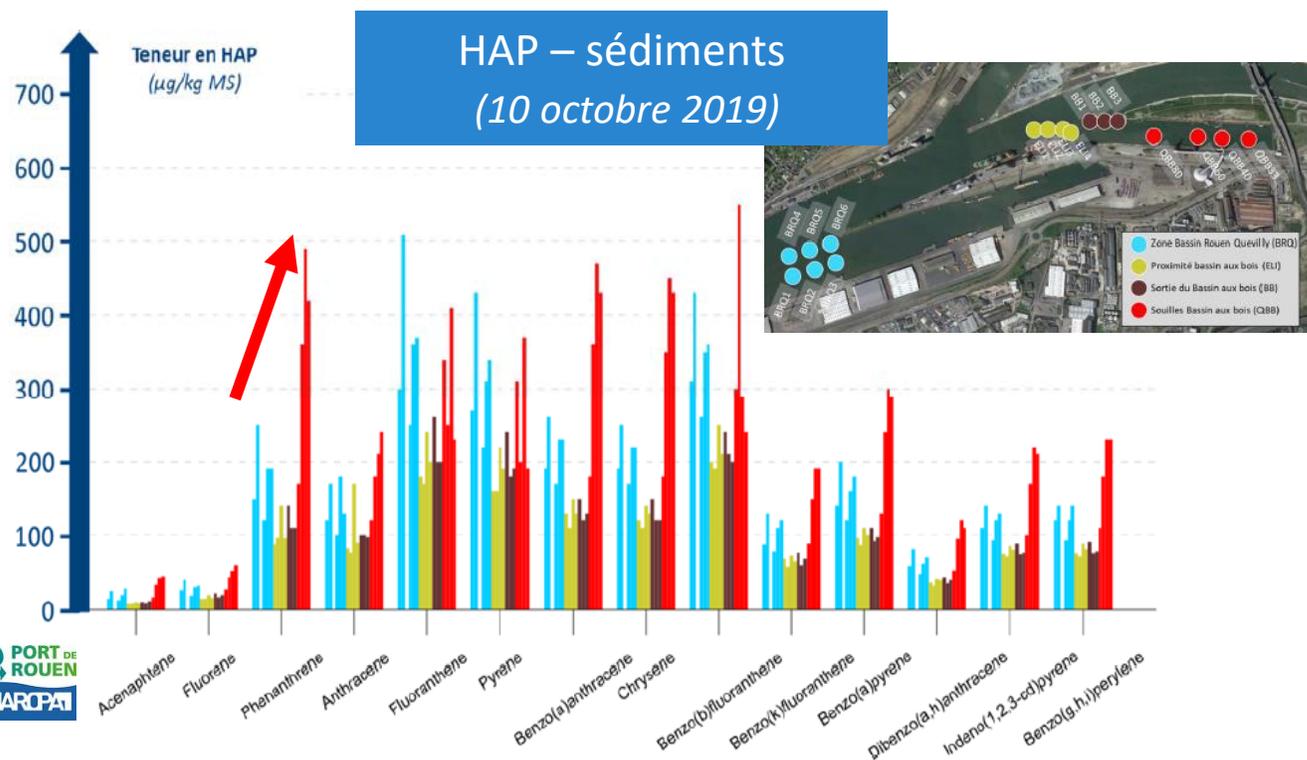
■ A court/moyen terme

■ Présence de molécules chimiques en plus grand nombre

■ Gradient de pollution croissant de l'entrée vers le fond du bassin pour certains HAP et le zinc



→ Plusieurs autres facteurs explicatifs : zone d'accumulation de sédiments fins (non dragués), contaminations historiques, présence d'autres émissaires...



■ Même gamme de valeurs qu'à proximité du bassin pour les autres substances (PCB, BTEX, phénols, perfluorés,...)



Suivi de l'impact de l'incendie « Lubrizol/NL-Logistique » Dans le bassin aux bois

moyen terme



■ A moyen terme

- Légère toxicité (notamment génotoxicité) dans les eaux et les sédiments (approche multi-bioessais)
- Toxicité faible des sédiments sur larves d'huître → note GEODE de 1



Pas de données antérieures pour comparer

Bioessais - eau (06 décembre 2019)

Station	Bioessai		SOS Chromotest		Cytotoxicité	Micronoyaux		Perturbations Endocriniennes				Test des Comètes	
	-S9	+S9	-S9	+S9		-S9	+S9	Yes	Yas	Anti-Yes	Anti-Yas	-S9	+S9
Bassin aux bois (A1)													
Bassin aux bois (A2)													
Sortie bassin (A3)													

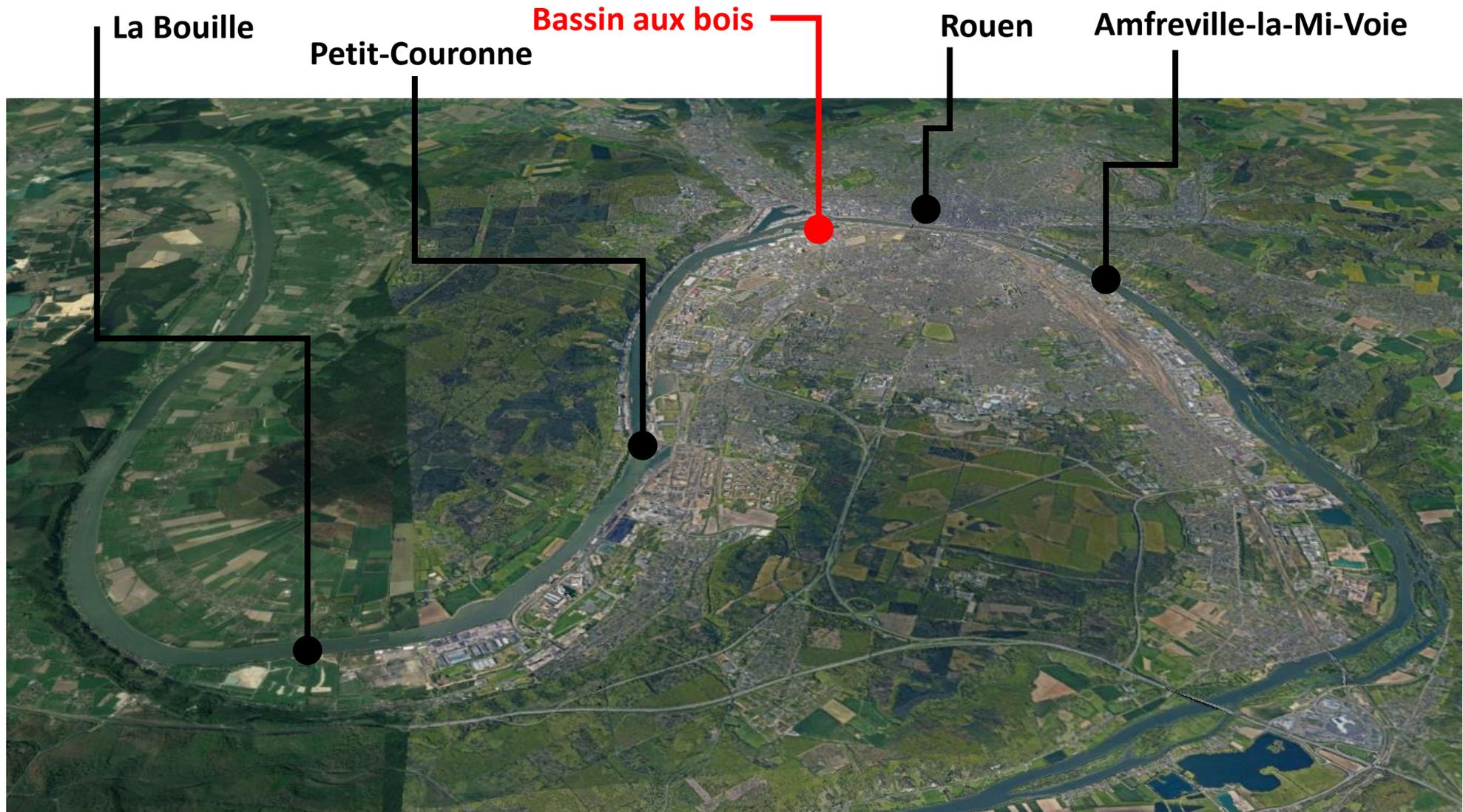
Absence de réponse
 Faible réponse positive
 Réponse positive plus marquée

Bioessais - sédiment (12 février 2020)

Station	Bioessai		SOS Chromotest		Cytotoxicité	Micronoyaux		Perturbations Endocriniennes				Test des Comètes		Hydrocarbures (mg/kg PS)	
	-S9	+S9	-S9	+S9		-S9	+S9	Yes	Yas	Anti-Yes	Anti-Yas	-S9	+S9	16 HAP	Indice C10-C14
Bassin aux bois (A1 Est)														15	1000
Bassin aux bois (A1 QBB33)														10	790
Bassin aux bois (A1 QBB40)														6,7	650
Bassin aux bois (A1 Centre)														8,5	680
Sortie bassin (A1 BB1)														/	/
Proximité bassin (A2)														3,4	<100

Absence de réponse
 Faible réponse positive
 Réponse positive plus marquée

Suivi de l'impact de l'incendie « Lubrizol/NL-Logistique » Dans la boucle de Rouen



Suivi de l'impact de l'incendie « Lubrizol/NL-Logistique » Dans la boucle de Rouen

Court terme



■ A court terme

- Aucune mortalité de la faune aquatique observée
- Pas de toxicité spécifique identifiée (bioessais) en sortie de bassin vs point amont



Bioessais - eau (15 octobre 2019)

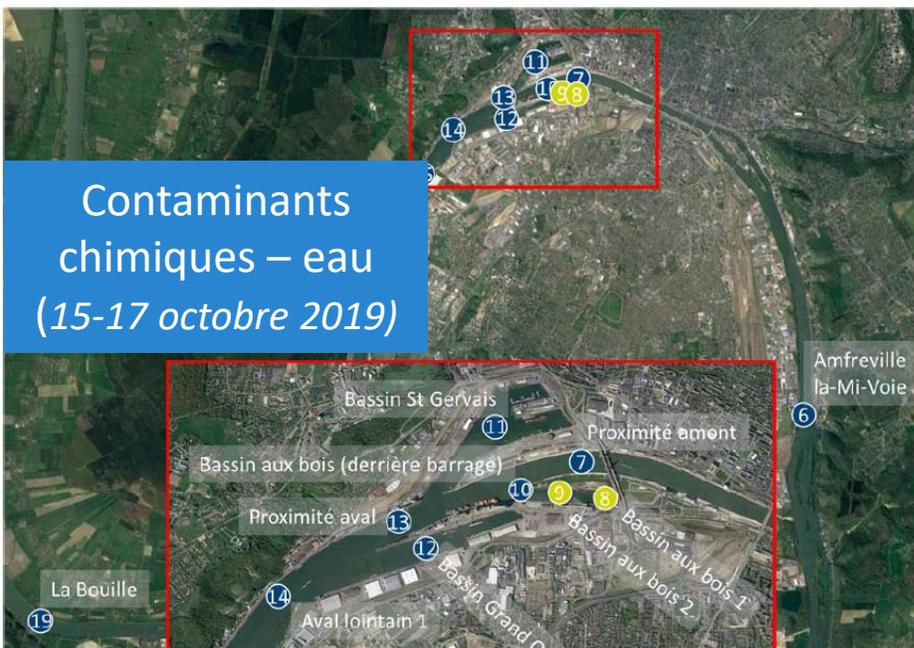
Bioessai	La Seine à Amfreville-la-Mi-Voie	La Seine en sortie du bassin aux bois
essai d'inhibition de la mobilité de <i>Daphnia magna</i> – toxicité aigüe	Pas d'effet à la plus forte concentration (100%)	Pas d'effet à la plus forte concentration (100%)
essai d'inhibition de la luminescence de <i>Vibrio fischeri</i> – toxicité aigüe	Pas d'effet à la plus forte concentration (80%)	Pas d'effet à la plus forte concentration (80%)
essai d'inhibition de la croissance de <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> – toxicité chronique	21% d'inhibition à la plus forte concentration (100%) Pas d'effet à partir de 40% de la concentration	24% d'inhibition à la plus forte concentration (100%) Pas d'effet à partir de 40% de la concentration
essai de reproduction des cériodaphnies – toxicité chronique	Pas d'effet négatif Ponte 40% supérieure au témoin	Pas d'effet négatif Ponte 26% supérieure au témoin

Dans la boucle de Rouen



■ A court/moyen terme (eau)

- Concentrations parfois élevées en hydrocarbures et métaux (As, Zn), mais dans la fourchette haute observée ces dernières années en Seine
- Pas de problématique spécifique identifiée pour les autres familles de contaminants

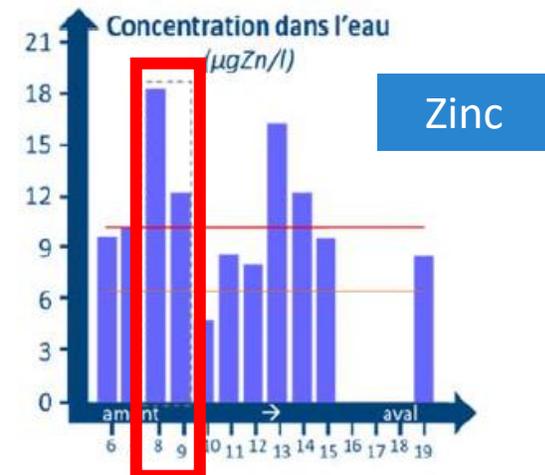
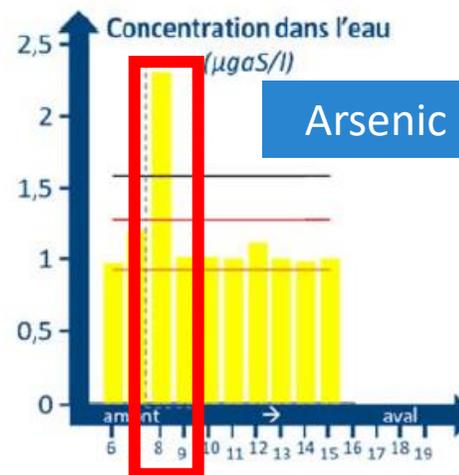
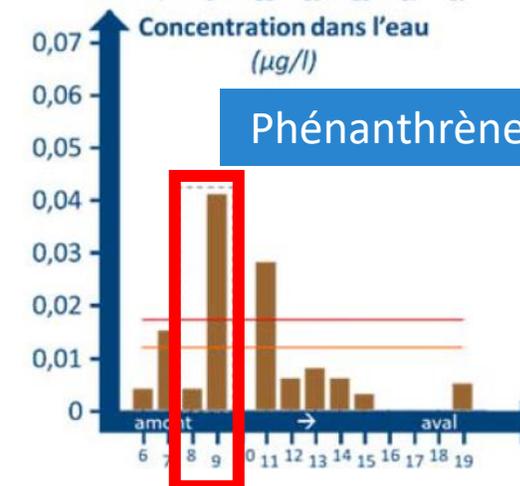
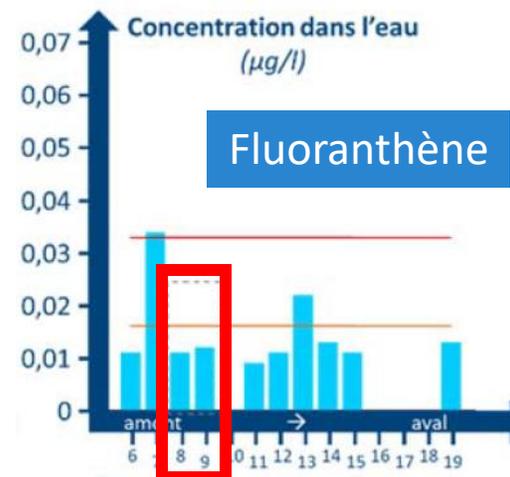


Référence (La Bouille 2016-18)

- Valeur maximale
- Percentile 90
- Valeur moyenne

Stations

■ Bassin aux bois



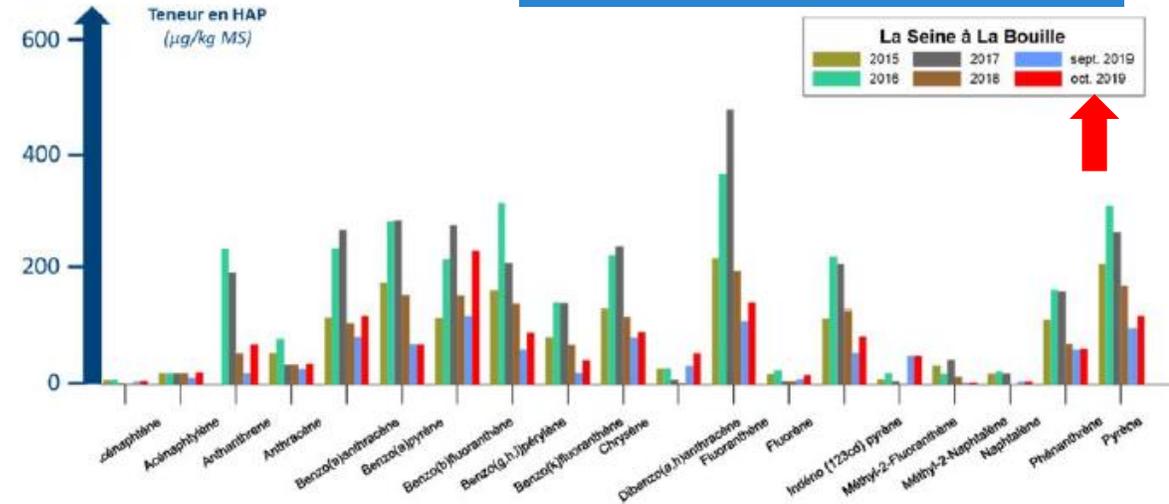
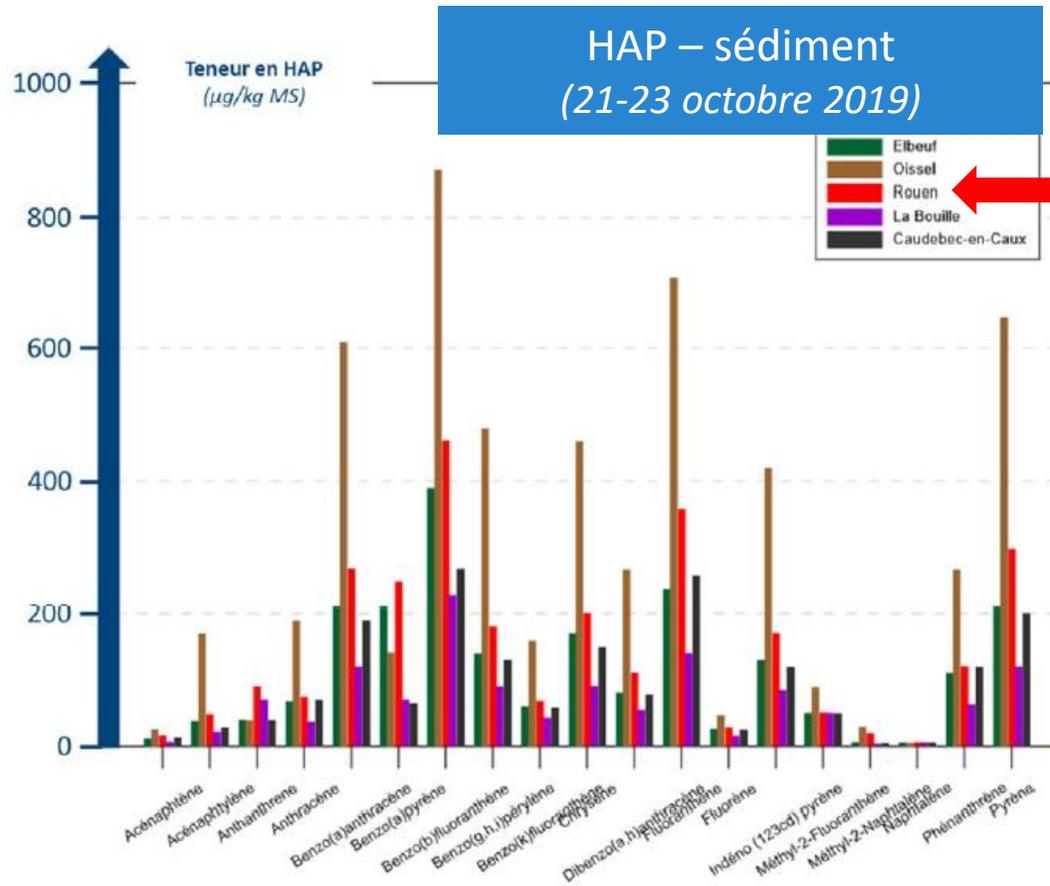
Suivi de l'impact de l'incendie « Lubrizol/NL-Logistique » Dans la boucle de Rouen

Court/moyen terme



- A court/moyen terme (sédiment)
 - Pas de pic spécifique au niveau de la boucle de Rouen
 - Niveaux comparables aux données antérieures sur la Seine

HAP – sédiment à La Bouille (2015-2019)



Suivi de l'impact de l'incendie « Lubrizol/NL-Logistique » Dans la boucle de Rouen

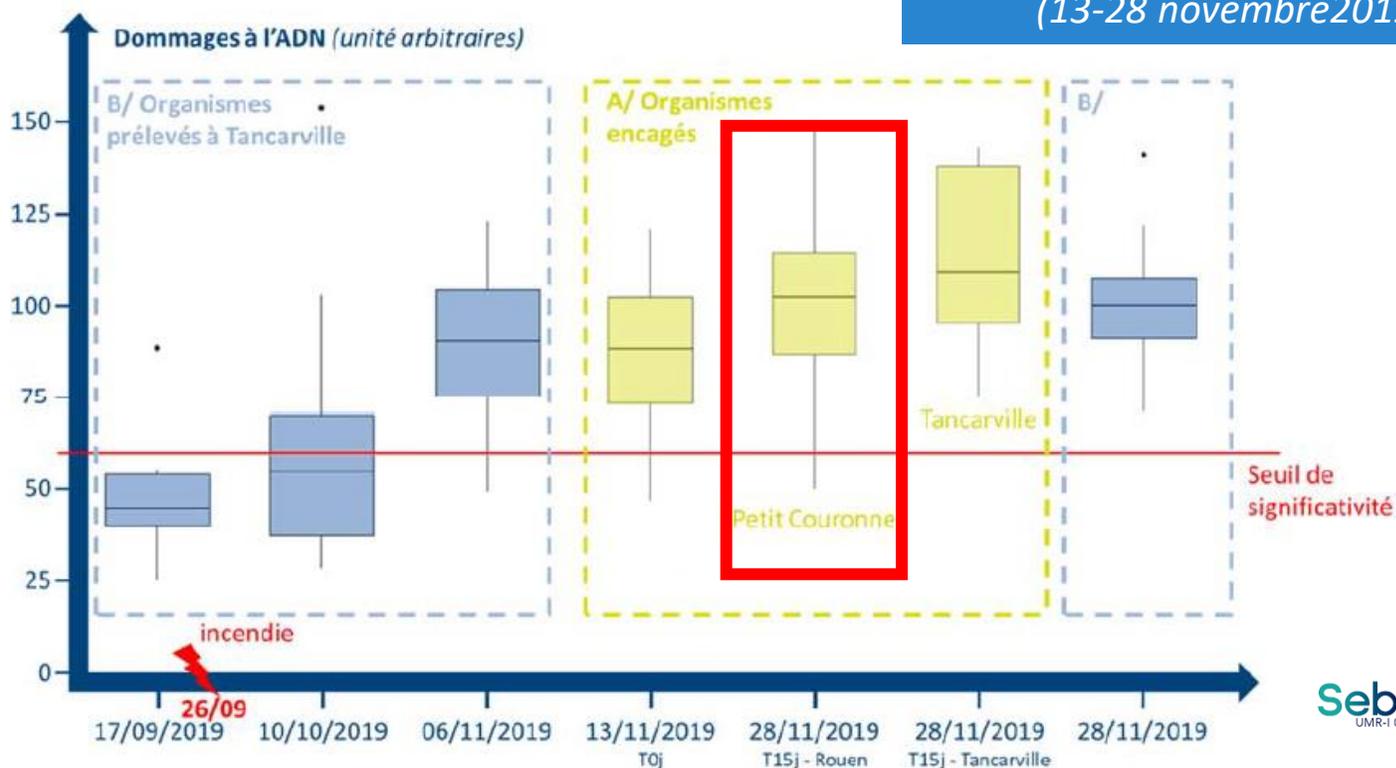
moyen terme



■ A moyen terme

- Effets génotoxiques observés chez la crevette (Petit-Couronne et Tancarville)
→ niveau modéré pouvant s'expliquer par la contamination chronique de la Seine
- Pas d'effets spécifiques chez le flet (Petit-Couronne)
- Impact sur le métabolisme des stérols chez le flet
→ exposition à des produits polyfluoroalkylés utilisés dans les mousses anti-feu ?

Biomarqueurs - caging crevette
(13-28 novembre 2019)



Premier bilan

- Impact du rejet d'une partie des eaux d'extinction dans le milieu aquatique
 - Mortalité piscicole liée à une désoxygénation du milieu dans le bassin aux bois
 - Pollution, essentiellement en hydrocarbures, dans les eaux et les sédiments du bassin aux bois
 - Aucune pollution significative spécifiquement liée à l'évènement, en Seine (à l'extérieur du bassin aux bois)



Données disponibles

Ensemble cohérent de données
Bonne couverture spatio-temporelle
Suivis au-delà du réglementaire
Coopération des différents acteurs

Quelques données non disponibles (*procédure judiciaire*)
Pas de coordination globale dédiée

Contamination chimique

Bonne couverture spatio-temporelle
Nombreuses données complémentaires

Configuration physique du bassin aux bois
Méconnaissance de la contamination antérieure
Non exhaustivité des substances suivies
Pas de données sur le biote

Toxicité

Bioessais intègrent le cocktail de contaminants
Différentes toxicités évaluées

Pas de données à court terme (toxicité aigue)
Manque de recul sur ce type de données

Impact

Approche qui intègre l'exposition des organismes
Espèces complémentaires (crustacé, poisson)

Contamination chronique du milieu peut « masquer » des impacts liés à l'incendie
Peu de recul sur ce type de suivi



Quelques éléments de réflexion sur les suivis

- Importance de disposer de données de suivi récurrentes et pérennes pour avoir des références et une évolution sur le moyen-long terme
- Nécessité de mettre en place des suivis spécifiques et complémentaires lors d'un épisode engendrant un apport en contaminants dans le milieu
- Besoin de développements méthodologiques pour évaluer au mieux l'impact d'un pic de polluants sur l'écosystème estuarien
- Importance de communiquer sur la base d'un travail objectif

Rôle du GIP Seine-Aval pour la mutualisation des moyens, la coordination des suivis complémentaires, la capitalisation des données, la vision à une échelle globale et la communication des résultats !



12 avril 2021 : Atelier ZA Seine
« Suivi du continuum
Homme-Terre-Mer »



