

# MeSeine

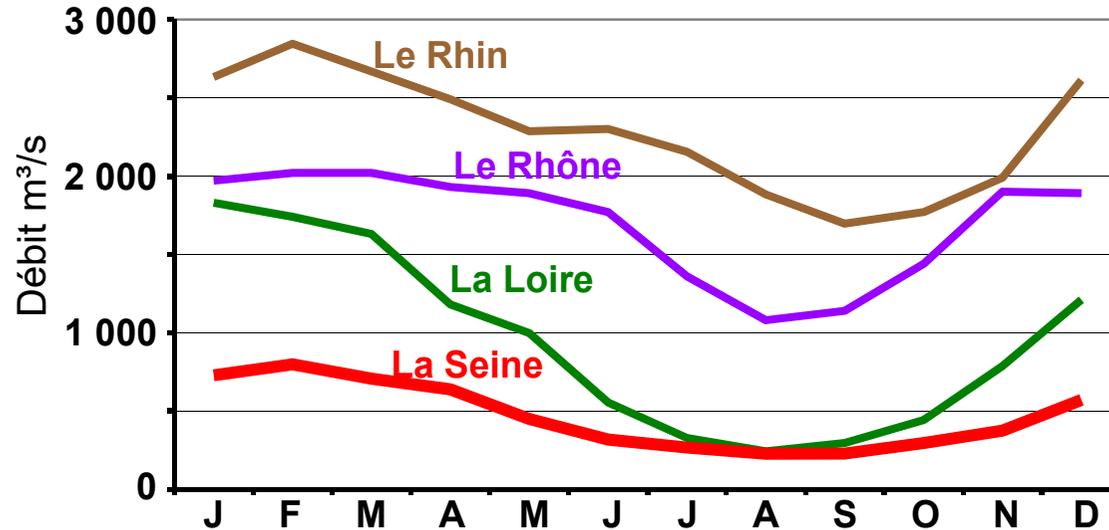
## Suivi de la qualité de la Seine en agglomération parisienne

Direction Innovation et Environnement  
Service Expertise Prospective

Séminaire PHRESQUES – 03 avril 2019

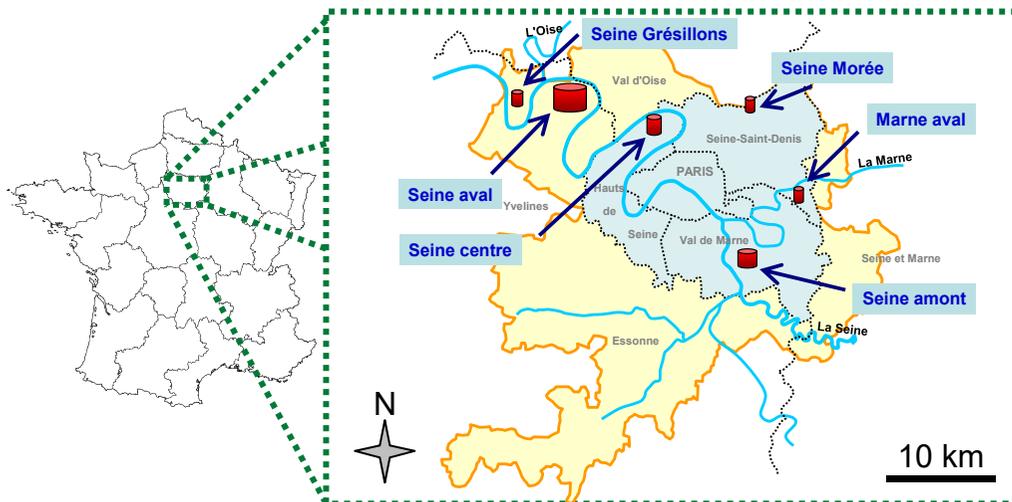


## Situation atypique à l'échelle nationale



Fleuve	Q étiage	Agglo.	Pop.	Impact
	m³/s		M hab.	Hab./m³.s
Rhin	1 500	Strasbourg	0,7	470
Rhône	1 000	Lyon	1,8	1 800
Seine	100	Paris	12	<b>120 000</b>

## Un bassin versant fortement urbanisé



**Zone SIAAP**  
**2 000 km² / 9 millions d'habitants**  
**2,5 millions m³ / j (TS)**  
**440 km de réseau**  
**6 stations d'épuration**

≈ **30 m³/s** d'eau traitée et rendus à la Seine (300 m³/s - 100 m³/s à l'étiage)

## □ MeSeine en quelques chiffres ...

## □ Les 3 piliers opérationnels de MeSeine



- **Mesure en continu en rivière**  
Oxygène dissous, carbone, azote, phosphore, Chlorophylle etc.



- **Prélèvements *in situ* et analyses**  
Paramètres du bon état écologique et chimique, micro-organismes



- **Suivi du biotope**  
Population piscicole, Inventaire

## □ Les productions opérationnelles de MeSeine

## □ MeSeine Innovation...le programme R&D du réseau



- Comprendre et maîtriser la dynamique des polluants en rivière
- Construire les outils d'évaluation de la qualité des eaux de demain



## □ MeSeine en quelques chiffres ...

- **1990** : la naissance du réseau  
Premier recensement piscicole  
Première sonde installée en Seine (1995)
- **125 km** de linéaire de Seine suivi  
de Choisy à Méricourt
- **13 km** de linéaire de Marne  
de Champigny à Alfortville
- **14 stations** suivies (Seine, Marne, Oise)  
14 000 analyses / an
- **8 stations** de mesures en temps réel  
800 000 données / an
- **1 programme** de recherche  
MeSeine Innovation  
Synergie avec le programme Piren-Seine



## □ MeSeine en quelques chiffres ...

## □ Les 3 piliers opérationnels de MeSeine



- **Mesure en continu en rivière**  
Oxygène dissous, carbone, azote, phosphore, Chlorophylle etc.



- **Prélèvements *in situ* et analyses**  
Paramètres du bon état écologique et chimique, micro-organismes



- **Suivi du biotope**  
Population piscicole, Inventaire

## □ Les productions opérationnelles de MeSeine

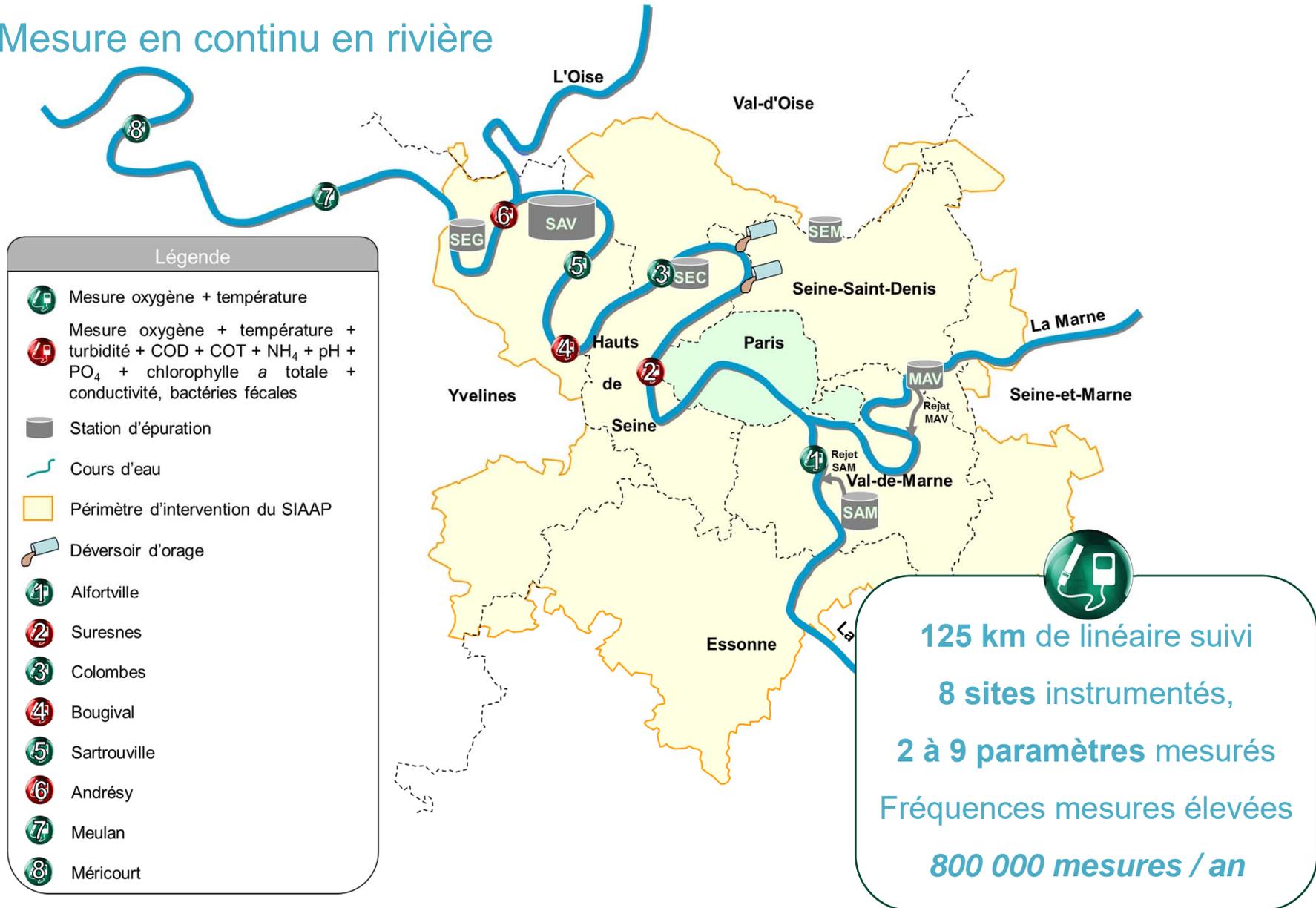
## □ MeSeine Innovation...le programme R&D du réseau



- Comprendre et maîtriser la dynamique des polluants en rivière
- Construire les outils d'évaluation de la qualité des eaux de demain



## □ Mesure en continu en rivière



## □ Mesure en continu en rivière

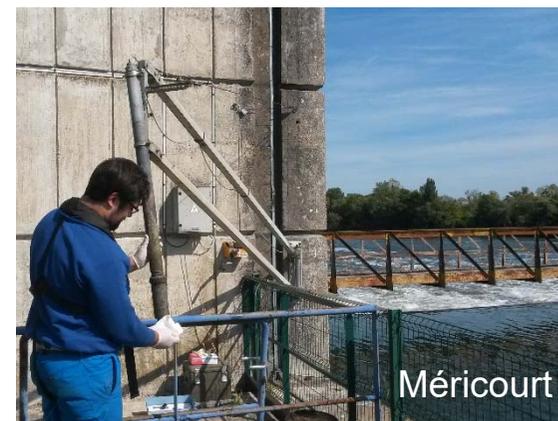
8 sites instrumentés :

**5 sites bi-paramètres dont 3 sur bouées\***

Alfortville, Colombes\*, Sartrouville\*, Melan\*, Méricourt

**3 sites multi-paramètres**

Suresnes, Bougival, Andrésy



## □ Mesure en continu en rivière

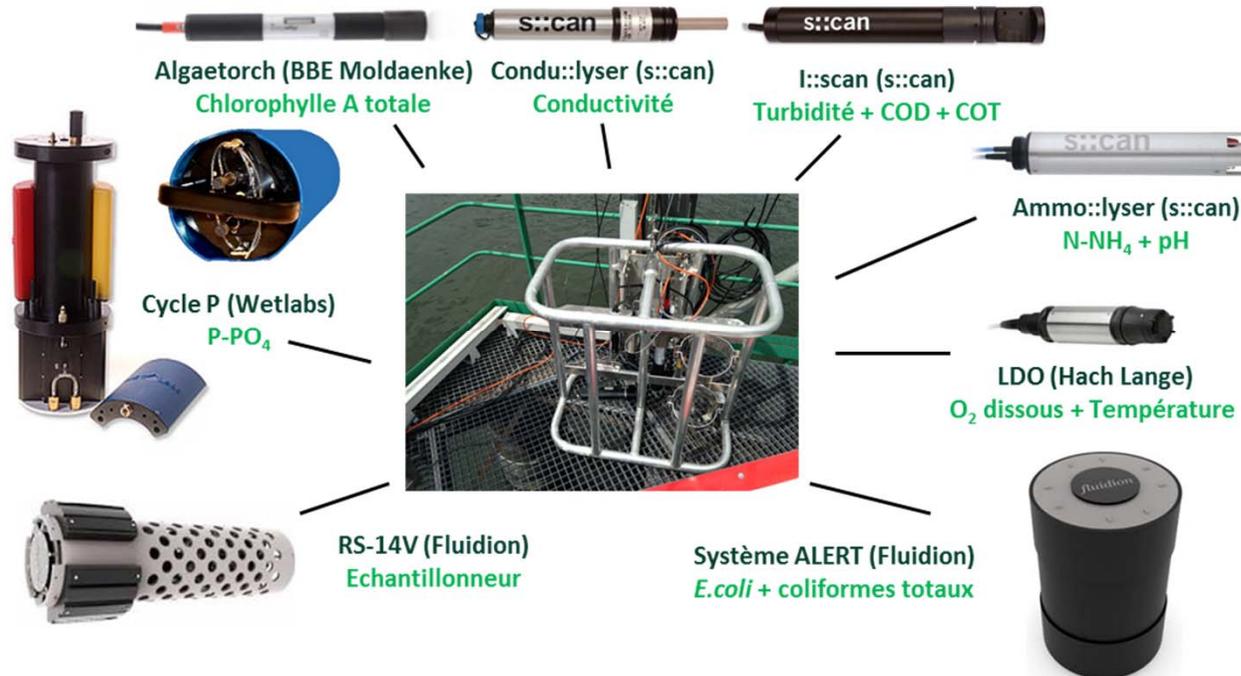
8 sites instrumentés :

5 sites bi-paramètres dont 3 sur bouées\*

Alfortville, Colombes\*, Sartrouville\*, Melan\*, Méricourt

**3 sites multi-paramètres**

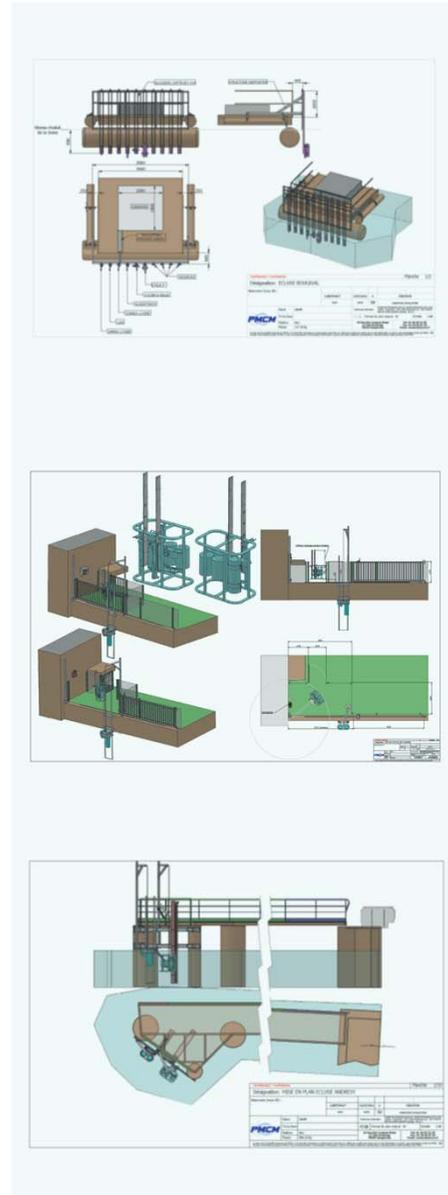
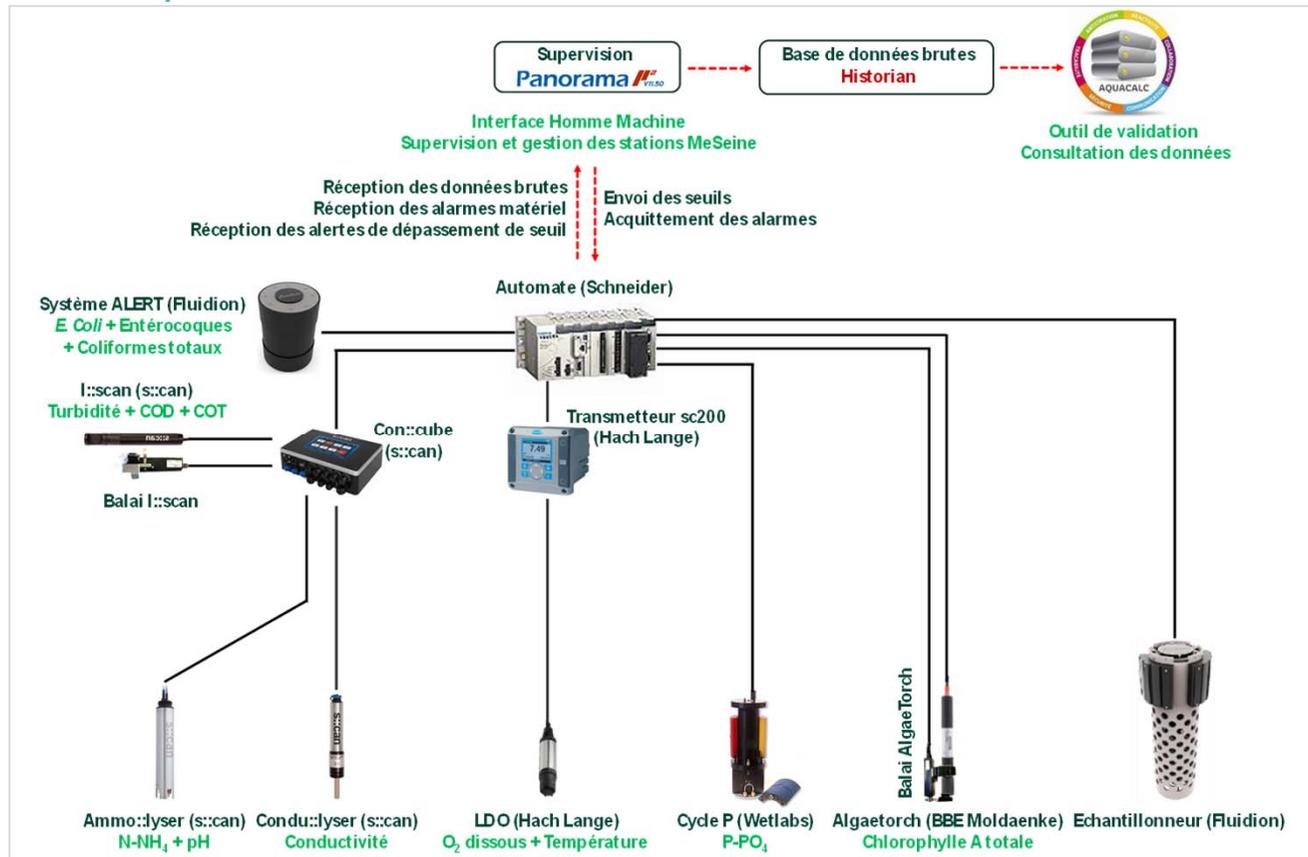
Suresnes, Bougival, Andrésy



## ☐ Mesure en continu en rivière

8 sites instrumentés :

**Une architecture imposée**  
**Une supervision « Tour de contrôle »**

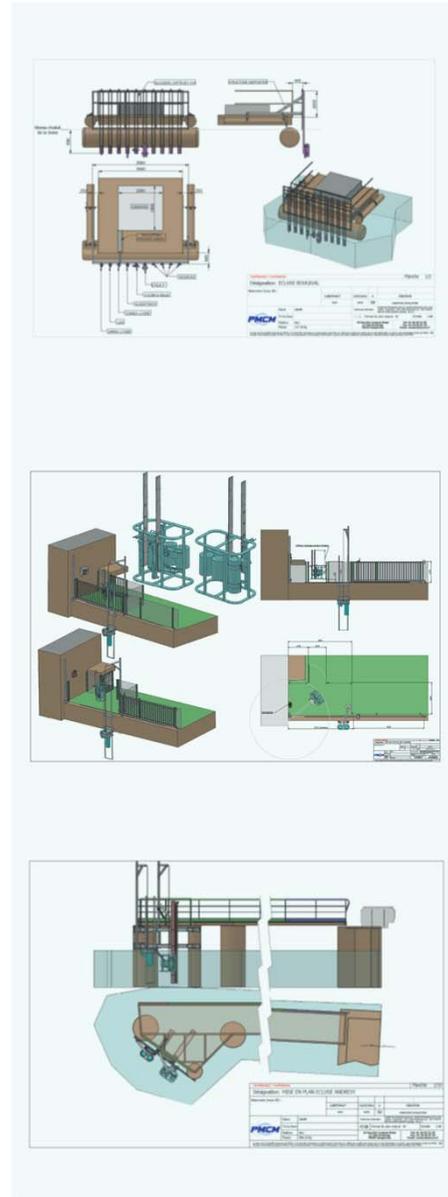
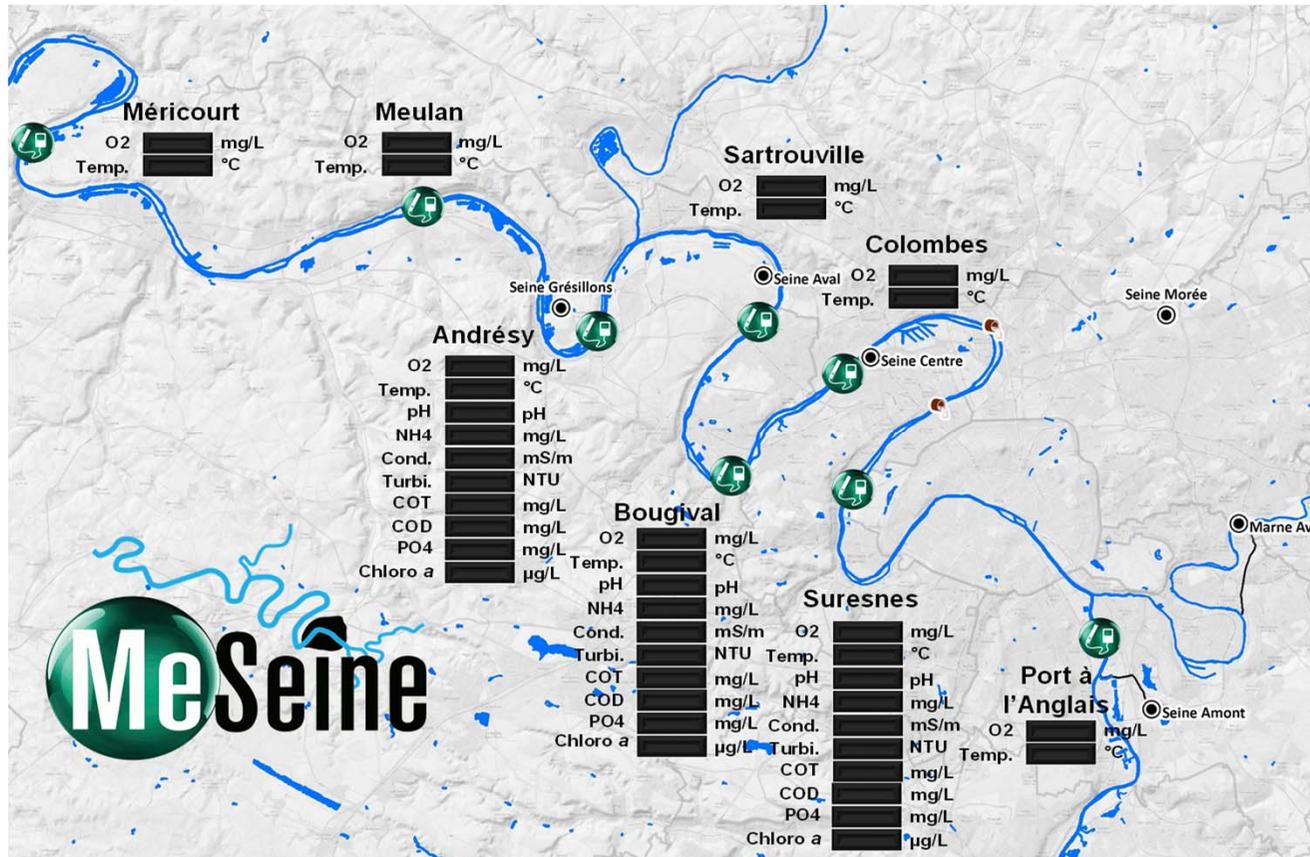


## ☐ Mesure en continu en rivière

8 sites instrumentés :

Une architecture imposée

Une supervision « Tour de contrôle »



## ☐ Mesure en continu en rivière

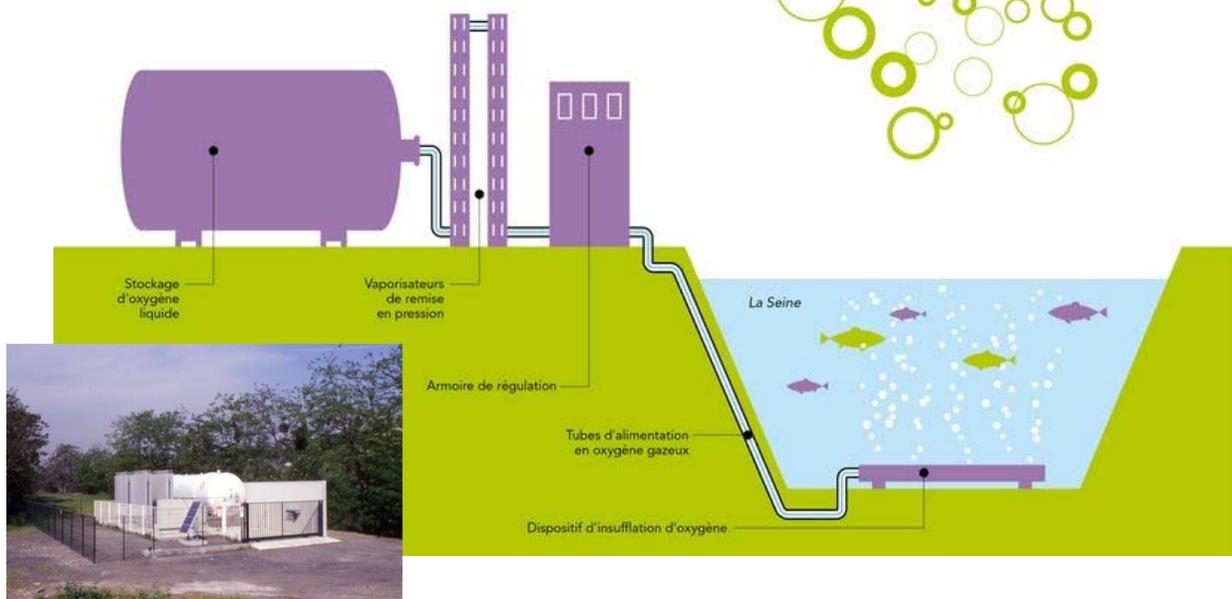
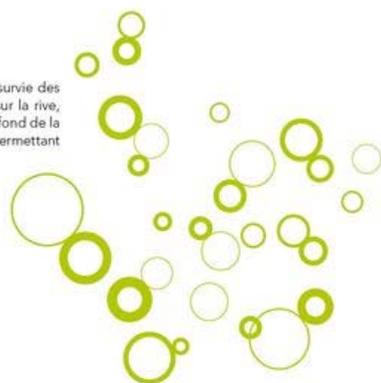
8 sites instrumentés :

### Pour déclencher les ilots de survie



→ **UNE SOLUTION SIMPLE ET PERFORMANTE**

L'objectif est de fournir, pendant un temps limité, l'oxygène nécessaire à la survie des poissons. C'est le rôle de l'îlot. Imaginez un réservoir d'oxygène pur posé sur la rive, des tubes qui acheminent le gaz précieux jusqu'à des diffuseurs implantés au fond de la Seine. En cas d'alerte, il suffit d'insuffler l'oxygène qui se dissout dans l'eau, permettant ainsi aux poissons de respirer à nouveau.



*Îlot de survie de l'île Saint Denis en fonctionnement*



## □ MeSeine en quelques chiffres ...

## □ Les 3 piliers opérationnels de MeSeine



- **Mesure en continu en rivière**  
Oxygène dissous, carbone, azote, phosphore, Chlorophylle etc.



- **Prélèvements *in situ* et analyses**  
Paramètres du bon état écologique et chimique, micro-organismes



- **Suivi du biotope**  
Population piscicole, Inventaire

## □ Les productions opérationnelles de MeSeine

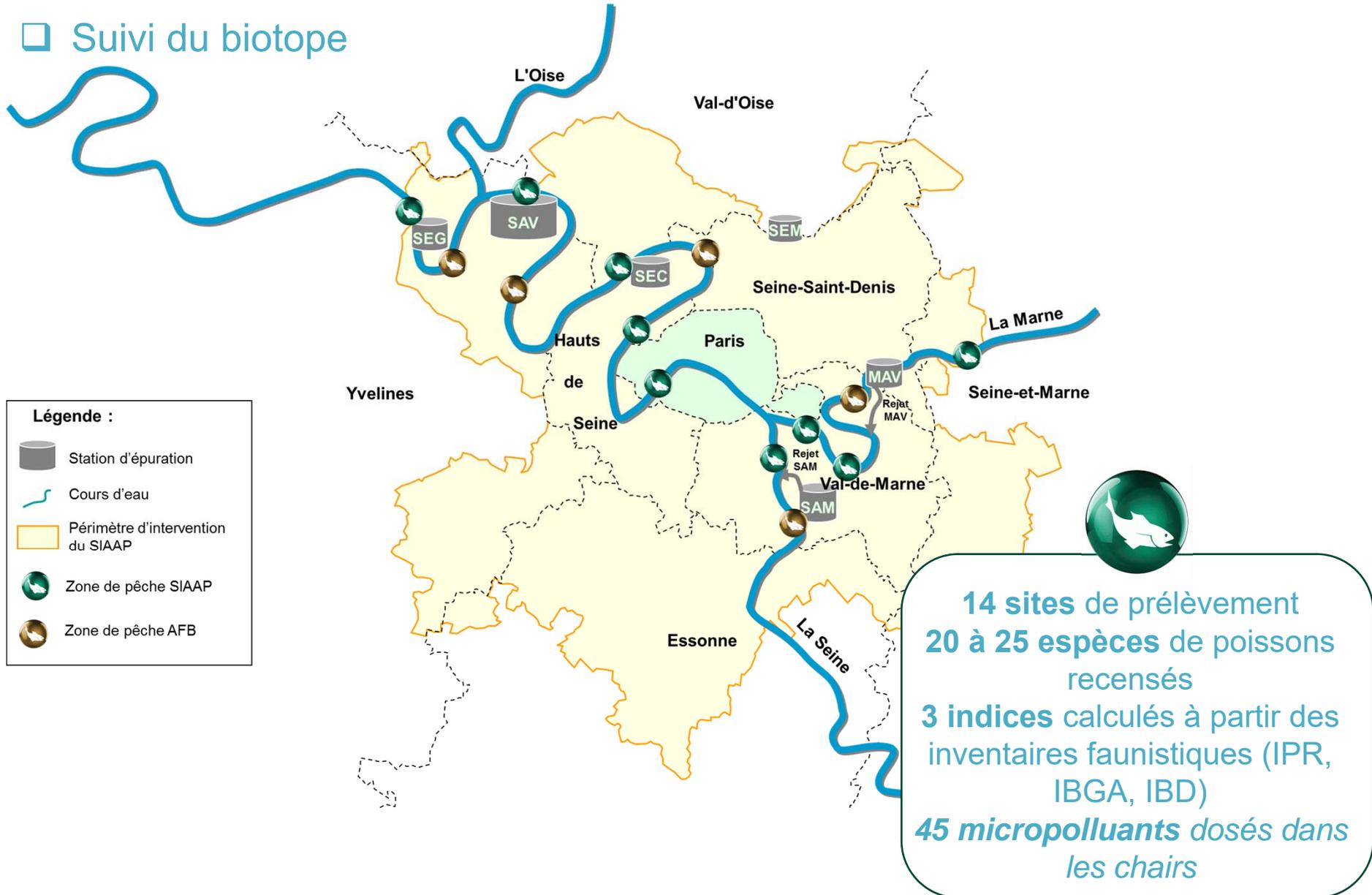
## □ MeSeine Innovation...le programme R&D du réseau



- Comprendre et maîtriser la dynamique des polluants en rivière
- Construire les outils d'évaluation de la qualité des eaux de demain



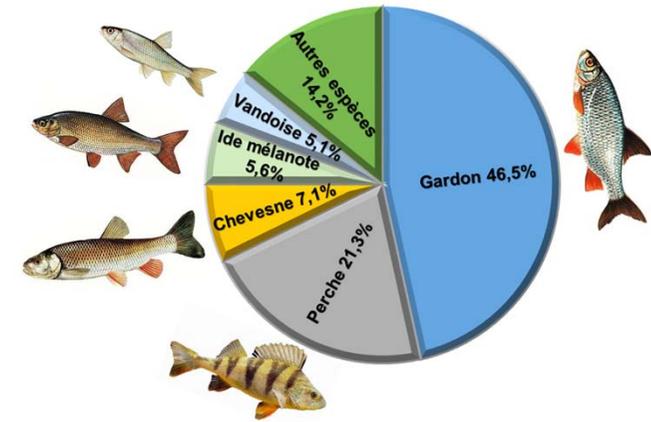
## ☐ Suivi du biotope



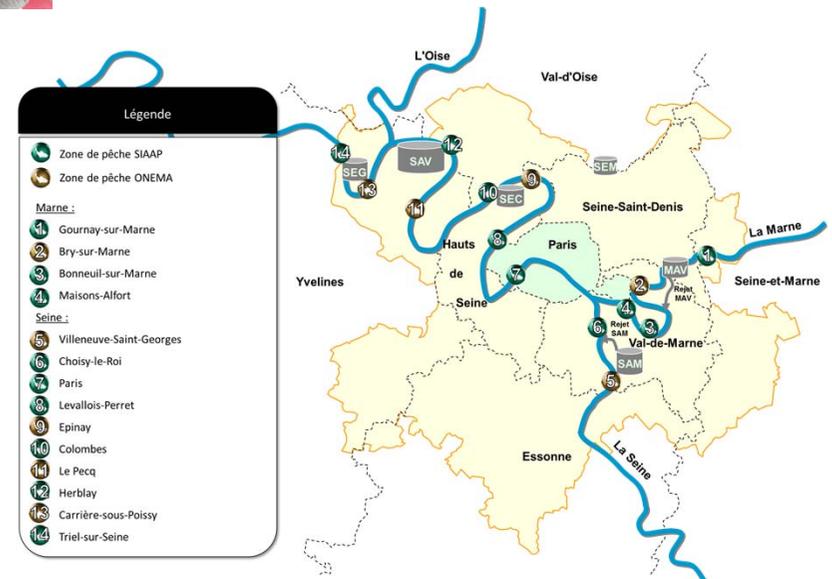
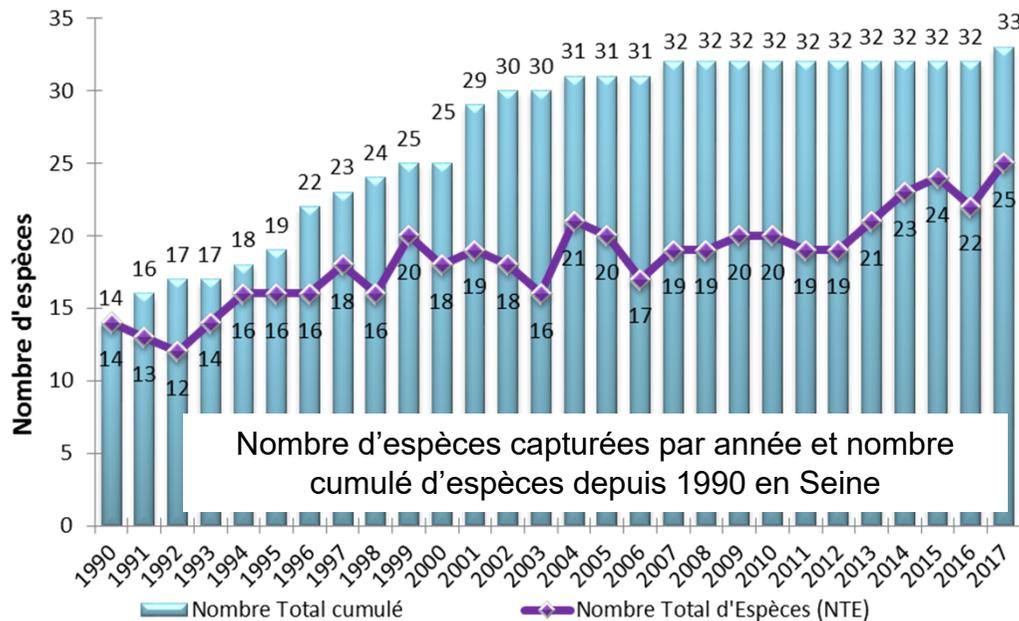
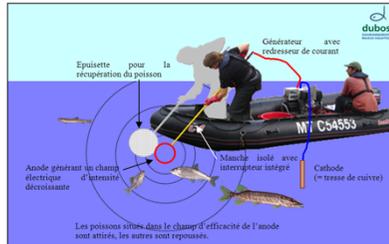
## □ Suivi du biotope

Pêches électriques (recensement / analyse μpolluants)

Inventaire faunistique (macro-invertébrés, diatomés)



## Nombre & diversité



14 sites suivis annuellement (9 suivis par le SIAAP et 5 suivis par l'AFB)

## □ Suivi du biotope

Pêches électriques (**recensement** /analyse μpolluants)

Inventaire faunistique (macro-invertébrés, diatomés)

### Indice Poisson Rivière



Perches



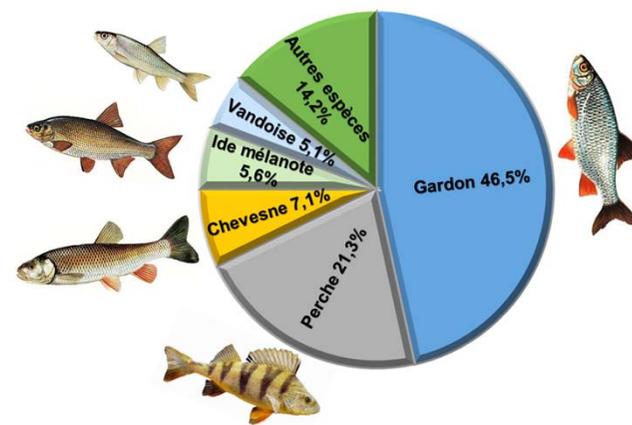
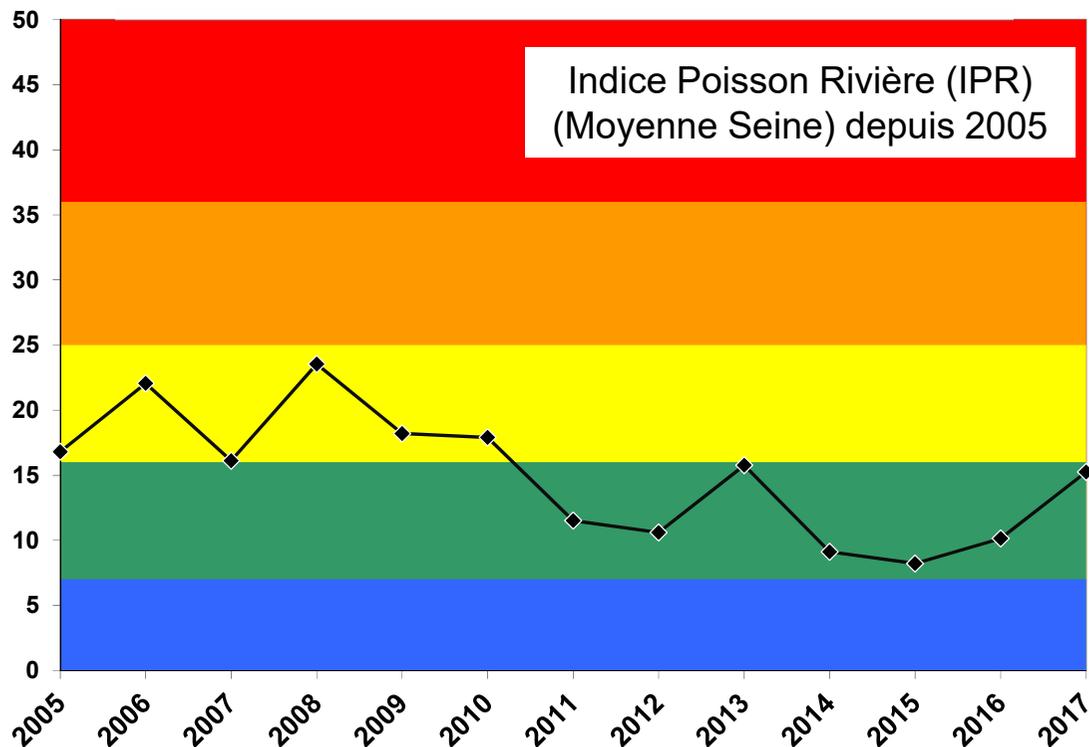
Gardons



Anguilles



Chevesnes



#### Liste des métriques intervenant dans le calcul de l'IPR

Métrique	Abréviation	Réponse à l'augmentation des pressions humaines
Nombre total d'espèces	NTE	↔ ou ↗
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	↔
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	↔
Densité d'individus tolérants	DIT	↔
Densité d'individus invertivores	DII	↔
Densité d'individus omnivores	DIO	↔
Densité totale d'individus	DTI	↔ ou ↗

Note de l'IPR	Classe de qualité
<7	Excellente
]7-16]	Bonne
]16-25]	Médiocre
]25-36]	Mauvaise
>36	Très mauvaise

## □ MeSeine en quelques chiffres ...

## □ Les 3 piliers opérationnels de MeSeine



- **Mesure en continu en rivière**  
Oxygène dissous, carbone, azote, phosphore, Chlorophylle etc.



- **Prélèvements *in situ* et analyses**  
Paramètres du bon état écologique et chimique, micro-organismes



- **Suivi du biotope**  
Population piscicole, Inventaire

## □ Les productions opérationnelles de MeSeine

## □ MeSeine Innovation...le programme R&D du réseau



- Comprendre et maîtriser la dynamique des polluants en rivière
- Construire les outils d'évaluation de la qualité des eaux de demain



## ☐ MeSeine diffuse des informations opérationnelles :

- **Bilans journaliers**  
Grand public : Site internet du SIAAP  
Gestionnaires réseau assainissement
- **Bilans mensuels**  
Indicateur DCE : SIAAP, autorités
- **Bilans trimestriels**  
Qualitomètre N & P : Comité Direction SIAAP
- **Bilan annuel**  
Synthèse annuelle : SIAAP  
Exigence réglementaire : autorités
- **Etudes d'impact**  
Chômages planifiés : exploitants SIAAP
- **Bulletin de crise**  
Pollutions accidentelles, évènements majeurs

Réseau de suivi de la qualité de la Seine en agglomération parisienne  
SIAAP - Service Public de l'Assainissement Francilien



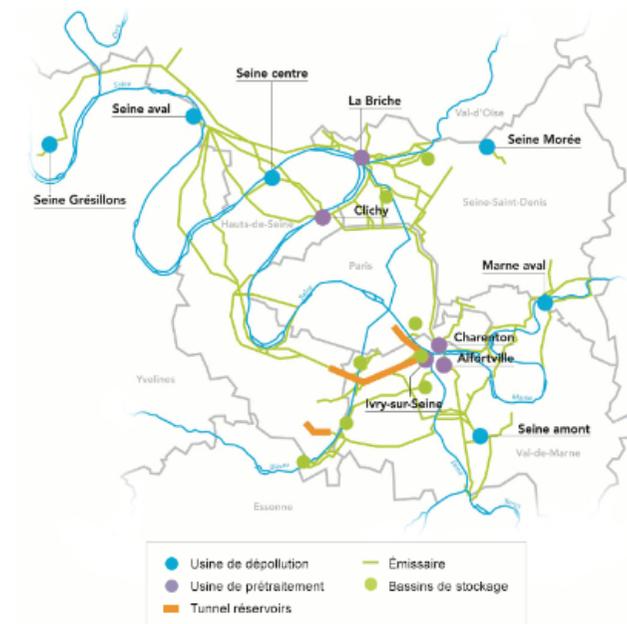
### BILAN DES USINES D'ÉPURATION

Qualité de l'eau de la seine aujourd'hui

**Fragile**

Date de mise à jour : 25-10-2018    Débit : 122 m3/s    Température : 15,8 °C    Oxygène : 8,3 mg/l

Bilan par usine



## □ MeSeine diffuse des informations opérationnelles :

- Bilans journaliers  
Grand public : Site internet du SIAAP  
Gestionnaires réseau assainissement
- Bilans mensuels  
Indicateur DCE : SIAAP, autorités
- Bilans trimestriels  
Qualitomètre N & P : Comité Direction SIAAP
- Bilan annuel  
Synthèse annuelle : SIAAP  
Exigence réglementaire : autorités
- Etudes d'impact  
Chômages planifiés : exploitants SIAAP
- Bulletin de crise  
Pollutions accidentelles, évènements majeurs

Réseau de suivi de la qualité de la Seine en agglomération parisienne  
SIAAP - Service Public de l'Assainissement Francilien




Service public de l'assainissement francilien

**FICHE INDICE QUALITE DE LA SEINE**  
vendredi 19 octobre 2018

Débit de la Seine à Austerlitz : **138** m<sup>3</sup>/s  
Date de la mise à jour du débit : 19-10-18

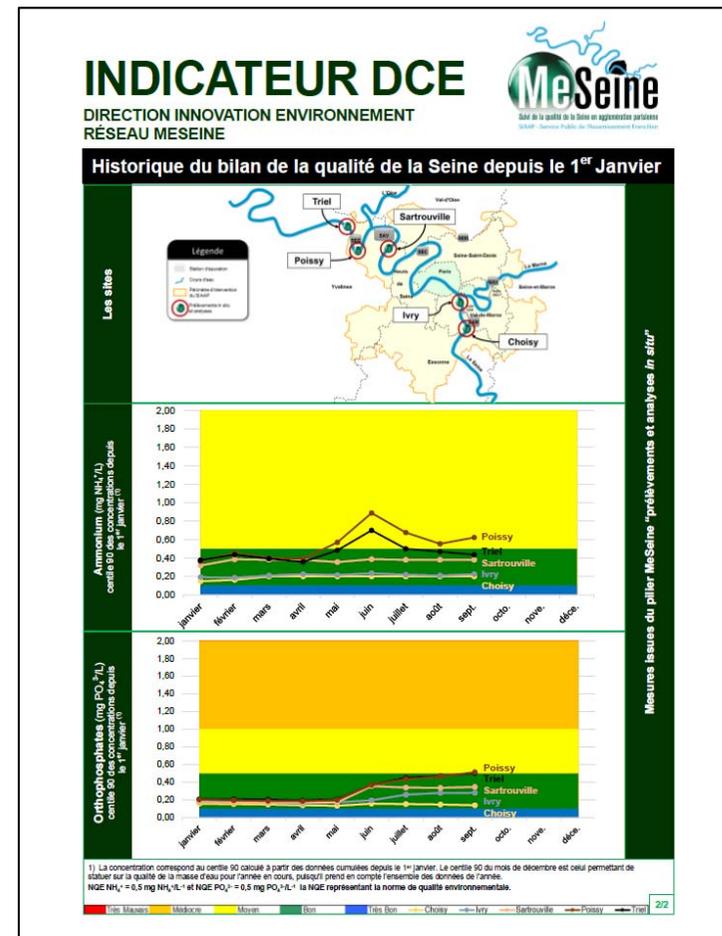
Station	Température °C	O <sub>2</sub> mesuré mg / l	O <sub>2</sub> théorique mg / l	Etat Seine
Alfortville	17,3	8,9	9,2	normal
Suresnes	17,4	8,2	8,2	normal
Colombes	17,5	7,9	8,0	normal
Bougival	17,3	7,8	7,9	normal
Sartrouville	17,4	7,9	8,0	normal
Andrésy	17,4	7,0	7,3	normal
Meulan	17,3	7,0	7,3	normal
Mericourt	17,5	7,0	7,3	normal
Moyenne	17,4	7,7	7,9	normal

Référence hydrologique de la Seine : **situation de vigilance** 3/3\*  
Etat d'oxygénation de la Seine : **normal** 1/3\*  
Indice qualité de la Seine : **état moyen** 4/6\*

## ☐ MeSeine diffuse des informations opérationnelles :

- Bilans journaliers  
Grand public : Site internet du SIAAP  
Gestionnaires réseau assainissement
- Bilans mensuels  
Indicateur DCE : SIAAP, autorités
- Bilans trimestriels  
Qualitomètre N & P : Comité Direction SIAAP
- Bilan annuel  
Synthèse annuelle : SIAAP  
Exigence réglementaire : autorités
- Etudes d'impact  
Chômages planifiés : exploitants SIAAP
- Bulletin de crise  
Pollutions accidentelles, évènements majeurs

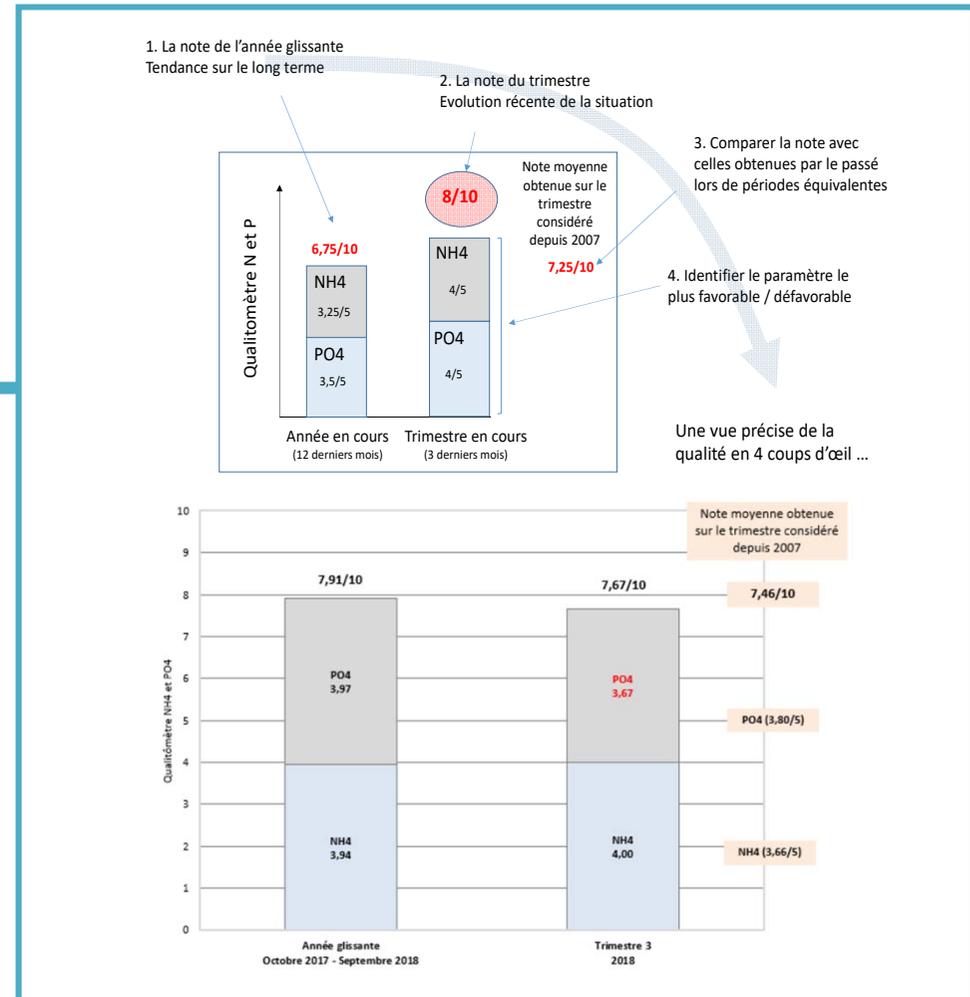
Réseau de suivi de la qualité de la Seine en agglomération parisienne  
SIAAP - Service Public de l'Assainissement Francilien



## □ MeSeine diffuse des informations opérationnelles :

- **Bilans journaliers**  
Grand public : Site internet du SIAAP  
Gestionnaires réseau assainissement
- **Bilans mensuels**  
Indicateur DCE : SIAAP, autorités
- **Bilans trimestriels**  
Qualitomètre N & P : Comité Direction SIAAP
- **Bilan annuel**  
Synthèse annuelle : SIAAP  
Exigence réglementaire : autorités
- **Etudes d'impact**  
Chômages planifiés : exploitants SIAAP
- **Bulletin de crise**  
Pollutions accidentelles, évènements majeurs

Réseau de suivi de la qualité de la Seine en agglomération parisienne  
SIAAP - Service Public de l'Assainissement Francilien



## □ MeSeine diffuse des informations opérationnelles :

- **Bilans journaliers**  
Grand public : Site internet du SIAAP  
Gestionnaires réseau assainissement
- **Bilans mensuels**  
Indicateur DCE : SIAAP, autorités
- **Bilans trimestriels**  
Qualitomètre N & P : Comité Direction SIAAP
- **Bilan annuel**  
Synthèse annuelle : SIAAP  
Exigence réglementaire : autorités
- **Etudes d'impact**  
Chômages planifiés : exploitants SIAAP
- **Bulletin de crise**  
Pollutions accidentelles, évènements majeurs

Réseau de suivi de la qualité de la Seine en agglomération parisienne  
SIAAP - Service Public de l'Assainissement Francilien



## ☐ MeSeine diffuse des informations opérationnelles :

- **Bilans journaliers**  
Grand public : Site internet du SIAAP  
Gestionnaires réseau assainissement
- **Bilans mensuels**  
Indicateur DCE : SIAAP, autorités
- **Bilans trimestriels**  
Qualitomètre N & P : Comité Direction SIAAP
- **Bilan annuel**  
Synthèse annuelle : SIAAP  
Exigence réglementaire : autorités
- **Etudes d'impact**  
Chômages planifiés : exploitants SIAAP
- **Bulletin de crise**  
Pollutions accidentelles, évènements majeurs

Réseau de suivi de la qualité de la Seine en agglomération parisienne  
SIAAP - Service Public de l'Assainissement Francilien



Service public de l'assainissement francilien

**CHÔMAGES SAV DU 16/05 AU 27/08**  
REDUCTION DE LA CAPACITÉ DU TRAITEMENT EN TEMPS DE PLUIE

DIRECTION INNOVATION ENVIRONNEMENT  
SERVICE EXPERTISE PROSPECTIVE

Service public de l'assainissement francilien

**Edition : Septembre 2018**

**Contexte du chômage**

Du 16/05/2018 au 27/08/2018 plusieurs chômages amènent à réduire la capacité de traitement temps de pluie ce qui peut avoir un impact sur le N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> à l'aval du rejet de SAV.

Du 16/05/2018 au 27/08/2018 le chômage SAV\_16\_003, concernant le curage des bâches à eaux sales de la NIT, peut avoir un impact sur le N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> à l'aval du rejet de SAV du fait du nombre réduit à 5 sur 6 de batteries Biostyrs en fonctionnement.

Du 07 au 15/04 le chômage SAV\_18\_002 concernant la campagne de remplacement des vannes situées sur les bâches à eaux sales des Biostyrs nitrifiants, peut avoir un impact majeur sur le N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> à l'aval du rejet de SAV (limitation de la capacité en temps de pluie).

Du 11 au 15/08 le chômage SAV\_19\_003 concernant la maintenance des transformateurs HT et TGBT BIOSAV risque de dégrader la qualité du rejet sur les MES, DBO, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>.

**Levier d'action de la Seine et de ses affluents**

1	Champigny (Marne)
2	Marolles (Marne)
3	Choisy
4	Port à l'Anglais
5	Leval
6	Suresnes
7	Argenteuil
8	Evry
9	Stains
10	Meaux
11	Fontenay
12	Tour
13	Meulan
14	Conflans (Oise)

**Le SIAAP assure un suivi de la qualité du milieu naturel via son réseau MeSeine (Mesures en Seine).**

Ce réseau permet d'évaluer l'impact de l'assainissement sur le milieu naturel vis-à-vis des paramètres de la directive cadre sur l'eau mais aussi de rester en alerte avec les problématiques environnementales émergentes grâce à son volet RSD : MeSeine innovation

Le pilier « Prélèvements *in situ* et prélèvements » de MeSeine permet le suivi de la qualité physico-chimique (nutriments) et bactériologique de la Seine, est réalisé à partir de prélèvements hebdomadaires sur 14 stations. L'analyse est effectuée par un laboratoire du SIAAP agréé COFRAC (ISO 17025) et sous agrément ministériel, se situant à la Direction de l'Innovation et de l'Environnement.

En complément du suivi hebdomadaire, une surveillance en continu de l'oxygénation permet de mesurer en *in situ* en Seine, l'O<sub>2</sub> via le pilier « mesure en continu » de MeSeine.

**Debit de la Seine à Austerlitz en m<sup>3</sup>/s (décembre 2017-juin 2018)**

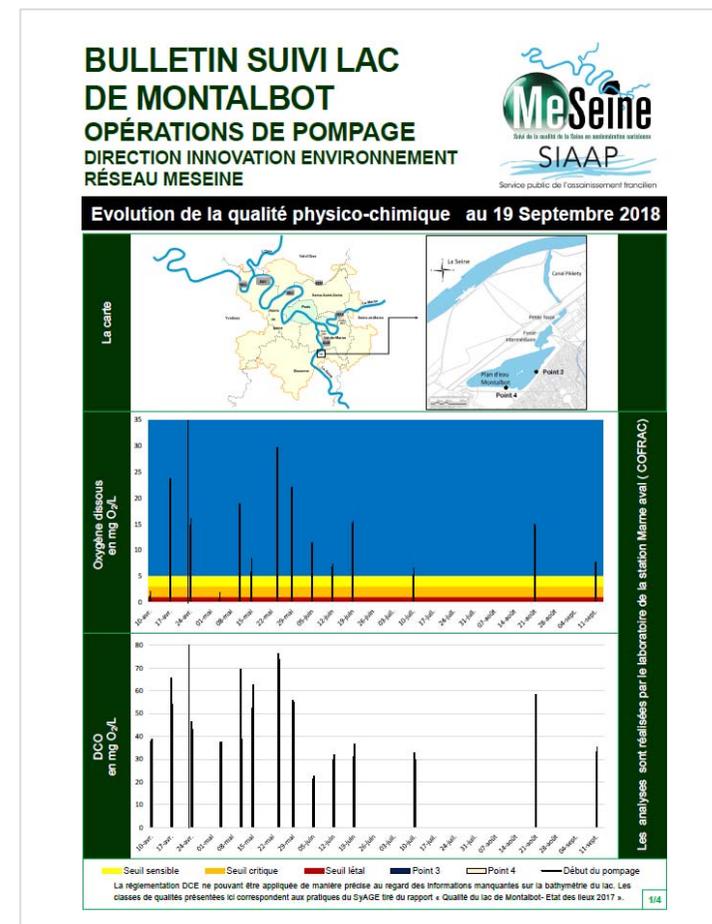
source : <http://www.vanvictors.gov.fr/> ou <http://www.fr.ch/actu.eau/analyse.fr/>

14

## □ MeSeine diffuse des informations opérationnelles :

- **Bilans journaliers**  
Grand public : Site internet du SIAAP  
Gestionnaires réseau assainissement
- **Bilans mensuels**  
Indicateur DCE : SIAAP, autorités
- **Bilans trimestriels**  
Qualitomètre N & P : Comité Direction SIAAP
- **Bilan annuel**  
Synthèse annuelle : SIAAP  
Exigence réglementaire : autorités
- **Etudes d'impact**  
Chômages planifiés : exploitants SIAAP
- **Bulletin de crise**  
Pollutions accidentelles, évènements majeurs

Réseau de suivi de la qualité de la Seine en agglomération parisienne  
SIAAP - Service Public de l'Assainissement Francilien



## □ MeSeine en quelques chiffres ...

## □ Les 3 piliers opérationnels de MeSeine



- **Mesure en continu en rivière**  
Oxygène dissous, carbone, azote, phosphore, Chlorophylle etc.



- **Prélèvements *in situ* et analyses**  
Paramètres du bon état écologique et chimique, micro-organismes



- **Suivi du biotope**  
Population piscicole, Inventaire

## □ Les productions opérationnelles de MeSeine

## □ MeSeine Innovation...le programme R&D du réseau



- Comprendre et maîtriser la dynamique des polluants en rivière
- Construire les outils d'évaluation de la qualité des eaux de demain



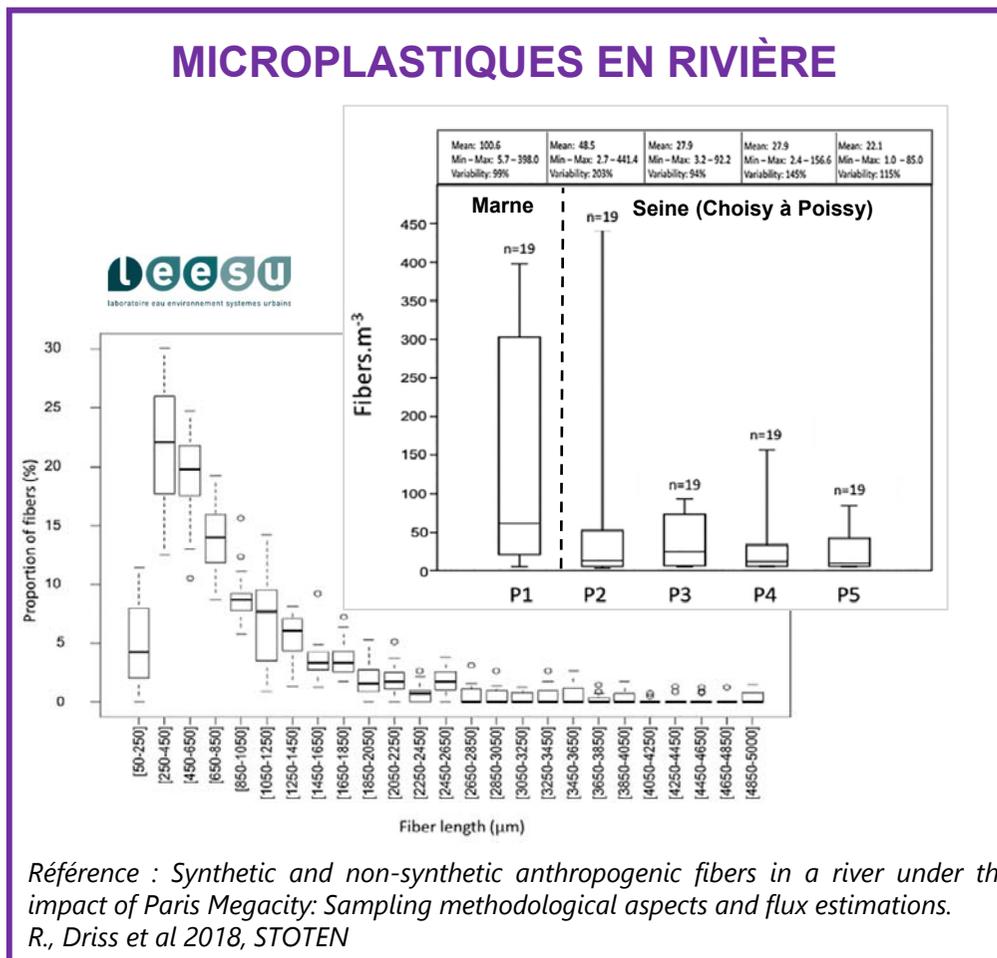
Volet 1 : Comprendre et maîtriser la dynamique des polluants en rivière



Volet 2 : Construire les outils d'évaluation de la qualité des eaux de demain

## Un programme de recherche en 2 volets

- Volet 1** : Comprendre et maîtriser la dynamique des polluants en rivière



Volet 1 : Comprendre et maîtriser la dynamique des polluants en rivière

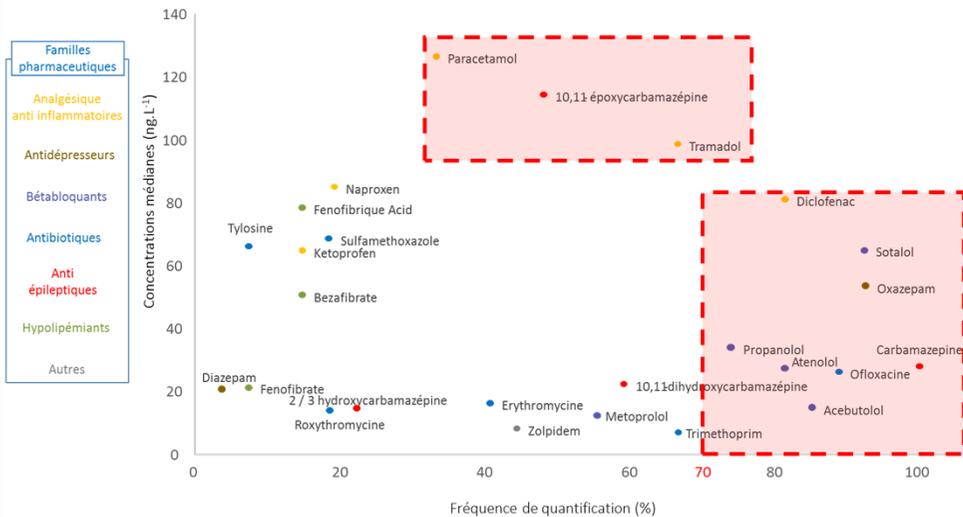


Volet 2 : Construire les outils d'évaluation de la qualité des eaux de demain

## Un programme de recherche en 2 volets

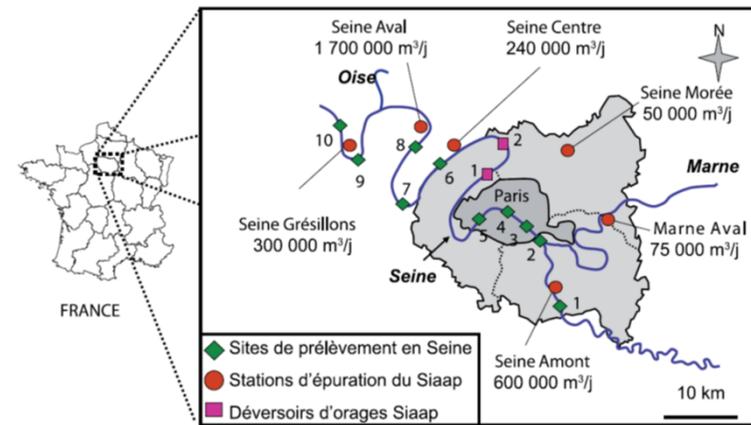
- Volet 1** : Comprendre et maîtriser la dynamique des polluants en rivière

### RÉSIDUS MÉDICAMENTEUX EN RIVIÈRE



### Liste de vigilance

Les résidus médicamenteux dans les eaux de Seine et les rejets de stations d'épuration : cas de l'agglomération parisienne. Azimi et al (TSM, 2018)



Volet 1 : Comprendre et maîtriser la dynamique des polluants en rivière



Volet 2 : Construire les outils d'évaluation de la qualité des eaux de demain

## Un programme de recherche en 2 volets

- Volet 2 : Construire les outils d'évaluation de la qualité des eaux de demain

### ADNe pour l'inventaire piscicole

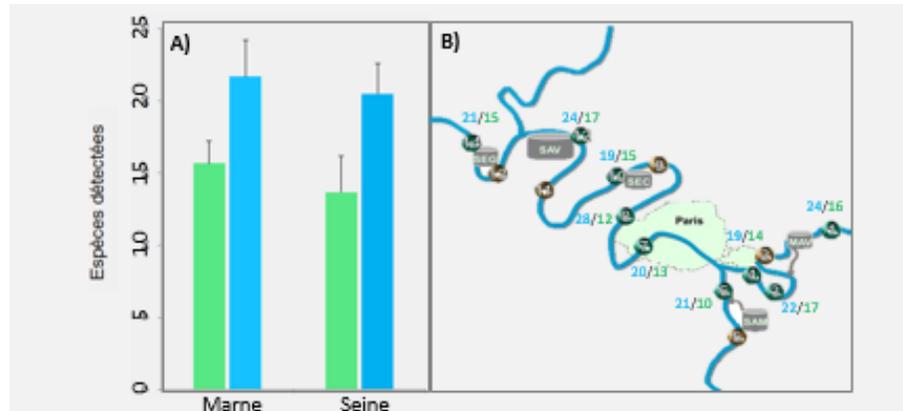
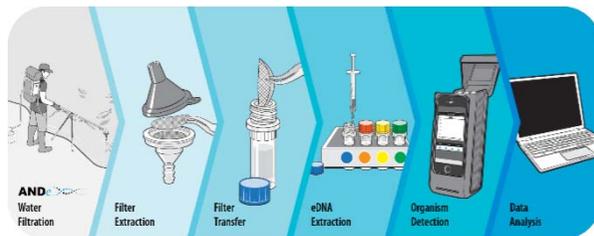


Figure 5 : Diversité spécifique A) sur la Seine et la Marne (moyenne ± ET) et B) le long du gradient d'échantillonnage via l'utilisation des 2 méthodes de détection (ADNe / pêche d'inventaire )



Comparaison entre pêche d'inventaire et ADN environnemental pour appréhender la diversité piscicole sur la Seine et de la Marne en région parisienne. Molbert et al (JIE, 2018)



Volet 1 : Comprendre et maîtriser la dynamique des polluants en rivière



Volet 2 : Construire les outils d'évaluation de la qualité des eaux de demain

## □ Un programme de recherche en 2 volets

- **Volet 2** : Construire les outils d'évaluation de la qualité des eaux de demain

### BIOESSAIS

#### • Toxicité générale

Test / Site de prélèvement	Marne	Oise	Seine			Fréquence globale
	Champigny	Conflans	Choisy	Bougival	Triel	
Bactérie NR	100%	100%	89%	100%	100%	98%
Algue CW15	100%	100%	60%	100%	100%	94%
Levure AD	67%	60%	67%	67%	63%	73%
Septoria	50%	100%	67%	56%	67%	68%
Algue WTS14	50%	100%	50%	0%	50%	44%
Bactérie AG	11%	20%	11%	22%	78%	32%
Levure WT	11%	0%	0%	0%	13%	5%
PBMC (hum)	0%	0%	0%	0%	0%	0%

#### • Perturbation endocrinienne

Test / Site de prélèvement	Marne	Oise	Seine			Fréquence globale
	Champigny	Conflans	Choisy	Bougival	Triel	
Thyroïdien stimulé	44%	20%	56%	67%	56%	49%
Oestrogénique stimulé	29%	20%	29%	43%	29%	30%
Oestrogénique agoniste	22%	0%	33%	22%	44%	24%
Oestrogénique non stimulé	0%	0%	14%	14%	14%	9%
Thyroïdien non stimulé	11%	0%	11%	0%	11%	7%
Androgénique antagoniste	0%	0%	0%	0%	13%	3%
Oestrogénique antagoniste	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Androgénique agoniste	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Référence : Suivi de la toxicité dans les eaux de surface en agglomération parisienne – de la toxicité générale à la perturbation endocrinienne (en cours)



