

# DOSSIER DE PRESSE

## Faire de l'innovation une réalité industrielle

*Exemple du programme  
de recherche Mocopée*



## MOT DU PRÉSIDENT

---

« Aux côtés de ses partenaires scientifiques, le SIAAP a la volonté de développer une innovation publique agile et pragmatique. L'innovation doit nous aider à répondre aux enjeux environnementaux en faisant émerger des solutions et en les déployant sur le terrain. »



**François-Marie Didier,**  
Président du SIAAP



# La recherche pour répondre aux enjeux de l'assainissement

Le secteur de l'assainissement est à la croisée des enjeux réglementaires, techniques et environnementaux. La recherche joue un rôle crucial pour allier haute performance de traitement et faible empreinte environnementale. Elle permet également d'anticiper les besoins et transformations de demain.

## Les 6 enjeux de l'assainissement



Repenser le mode de gestion du système d'assainissement dans le contexte de changement climatique.



Promouvoir la récupération et la valorisation des ressources.



Atteindre les objectifs réglementaires et stratégiques de l'assainissement (DCE, DERU, Baignade etc).



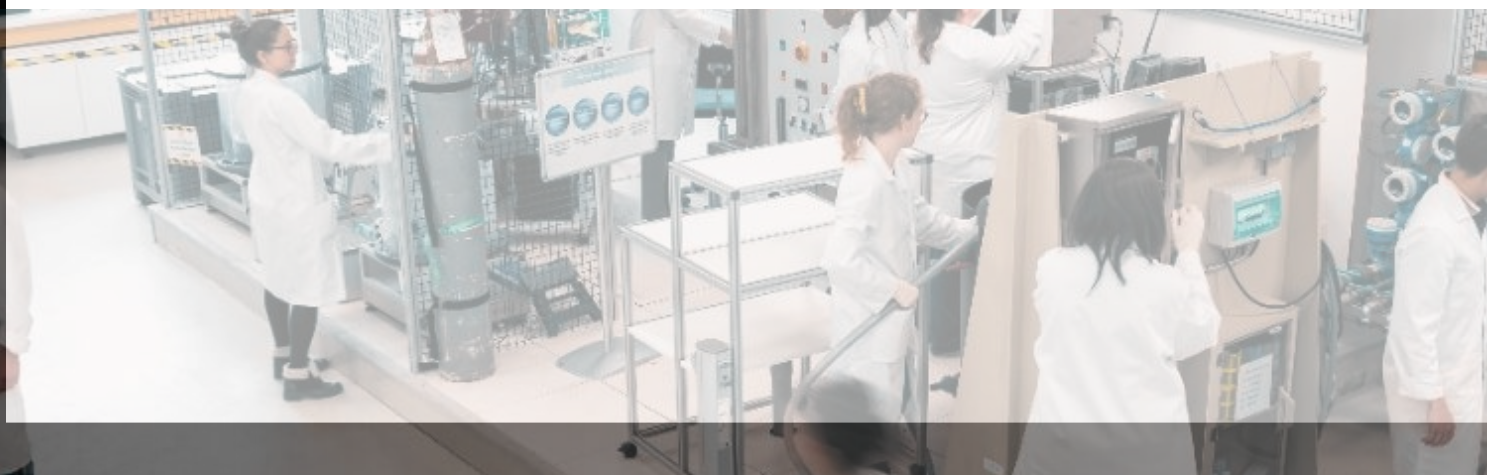
Réduire les consommations en énergie et réactifs.



Maintenir et renouveler le patrimoine industriel.



Réduire les émissions de gaz à effet de serre des usines.



# Inneauvation, catalyseur de la recherche appliquée dans le domaine de l'assainissement

Pour répondre aux enjeux industriels et environnementaux du secteur de l'assainissement, le SIAAP a lancé, en 2020, sa démarche inneauvation. Entouré de partenaires scientifiques et techniques, le SIAAP développe une politique d'innovation publique à vocation industrielle, avec l'ambition de transformer les résultats scientifiques en solutions opérationnelles. Inneauvation se structure autour de trois grandes lignes directrices :

- **Regarder autrement l'eau et les sous-produits dans les réseaux, les usines et les rivières ;**
- **Progresser encore sur le pilotage et la préservation des usines ;**
- **Repenser le rôle et la place de l'usine dans la ville de demain ;**

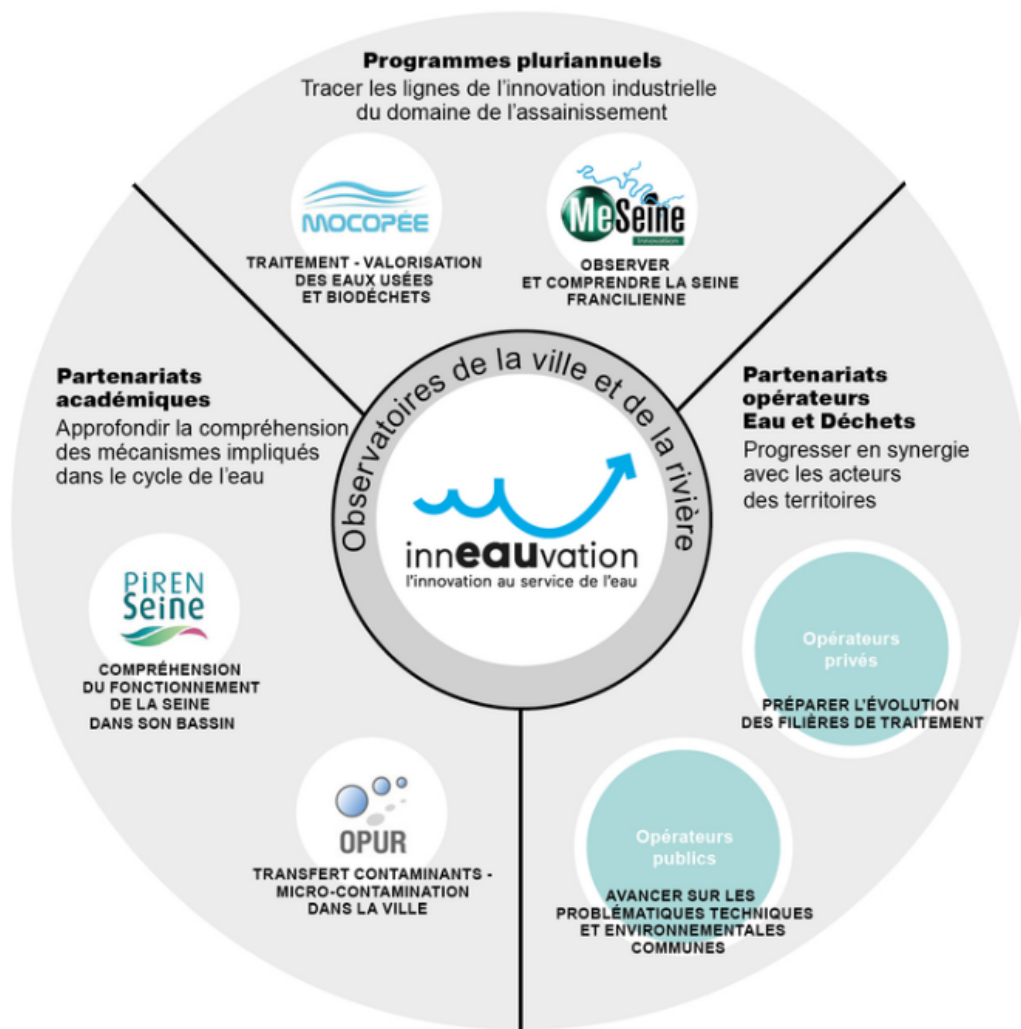
La programmation inneauvation s'appuie sur les initiatives de recherche suivantes :

**Deux programmes de recherche** pluriannuels consacrés à l'usine (Mocopée présenté ci-après) et aux rivières franciliennes (MeSeine Innovation).

**Des partenariats académiques** franciliens qui s'intéressent au fonctionnement écologique du bassin versant de la Seine et au cycle de l'eau dans la ville (PIREN-Seine et OPUR).

**Des partenariats avec des opérateurs publics** (Sedif, EPTB Seine Grands Lacs) et **privés** (Saur, Suez, Veolia) en charge de l'eau et des déchets.

## La programmation scientifique du SIAAP



**Vincent Rocher**  
Directeur Délégué  
Innovation, Stratégie et  
Environnement

*« La démarche engagée par le SIAAP et ses partenaires scientifiques pour transformer les idées innovantes en solutions opérationnelles, est inédite. La force de cette démarche tient à sa dimension collective et à son ancrage dans le paysage opérationnel. »*

# Mocopée, un programme phare de la démarche inneavuation pour l'usine d'épuration

L'effort d'innovation porte aujourd'hui sur les pratiques d'exploitation et de maintenance des systèmes industriels. Les fruits de la R&D doivent notamment permettre d'accroître la maîtrise et le niveau d'optimisation des filières de traitement, de progresser sur les questions relatives au vieillissement des ouvrages, et d'accompagner le changement de rôle de l'usine d'épuration, aujourd'hui pôle de dépollution, demain pôle de transformation de matière.



**Le programme de recherche appliquée Mocopée (MOdélisation, Contrôle et Optimisation des Procédés d'Épuration des Eaux)** créé en 2014 vise à répondre à ces grands enjeux. Issu du rapprochement entre le SIAAP, l'Université de Technologie de Compiègne (UTC) et l'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE), il garantit un espace d'échange pérenne entre scientifiques et opérateurs pour travailler ensemble sur les enjeux du monde de l'assainissement. Il crée une synergie entre les différentes équipes intégrées aux actions de recherche, mais veille également à la mise en place d'échanges entre les acteurs de l'eau, indispensables pour la traduction de résultats scientifiques en retombées opérationnelles. La phase II, qui s'est achevée en 2022, a ainsi rassemblé une trentaine d'équipes de scientifiques et d'entreprises innovantes.

## Les actions de Mocopée au cœur d'un ouvrage clé

Un ouvrage a été édité pour capitaliser l'ensemble des connaissances acquises durant ces cinq dernières années et les mettre à disposition du monde opérationnel.

Intitulé « **Innover dans les pratiques de maintenance et d'exploitation pour l'assainissement de demain** » \* l'ouvrage présente les résultats de 21 actions de recherche de Mocopée à travers les quatre thématiques du programme : la métrologie et le traitement du signal, la modélisation et le pilotage des procédés d'épuration, la préservation de l'intégrité des systèmes de transport et de traitement, les concepts innovants dans le domaine du traitement des eaux usées.

\* Ouvrage collectif, Editions Johanet, 312 p - Disponible en téléchargement libre sur [inneavuation.fr](http://inneavuation.fr)

## Mocopée vu par les partenaires académiques

*« Programme d'excellence scientifique de grande ampleur, Mocopée fait figure de modèle pour les modes de collaboration qui devront se généraliser dans le futur. Le succès des phases I et II a démontré qu'ensemble il est possible de mettre les avancées au service des grands enjeux industriels et environnementaux. »*



**Claire Rossi**  
Directrice de l'UTC.

*« Au sein de la démarche inneavuation, le programme de recherche Mocopée a permis de tisser pendant les deux premières phases des liens forts et uniques entre des instituts de recherche, des acteurs académiques et le SIAAP, autour de grands enjeux environnementaux. »*



**Nathalie Touze**  
Présidente du centre INRAE Ile-de-France Jouy-en-Josas Antony.

# La démarche scientifique du SIAAP : transformer les résultats scientifiques en solutions opérationnelles

## 1) Des zones d'expérimentation « grandeur nature » pour une recherche au plus près des réalités du terrain

Deux zones dites **inneauvation** ont été créées sur l'usine Seine Aval du SIAAP. Objectif : mettre à l'épreuve du terrain des solutions scientifiquement matures. Elles permettent aussi d'acquérir des données, de tester des méthodes et des innovations dans des conditions industrielles, avec des matrices réelles, dans des situations d'exploitation du quotidien.

### Exemple d'expérimentations menées dans les zones inneauvation au sein du programme Mocopée

#### Etudier le vieillissement des membranes utilisées pour le traitement des eaux usées

Plusieurs usines du SIAAP dont celle de Seine Aval sont équipées de bioréacteurs à membranes, ces dernières permettant d'assurer une filtration complémentaire lors du traitement des eaux usées. Pour garantir une gestion optimisée des ouvrages, des travaux de recherche ont été entrepris afin d'étudier le vieillissement des membranes et optimiser leur durée de vie.

Le prototype industriel, développé en partenariat avec le Laboratoire de Génie Chimique (LGC), INRAE et les sociétés Polymem et Arkema, installé sur la zone inneauvation vise à développer des méthodes de vieillissement accéléré à échelle industrielle. Grâce à ce pilote, une période de 12 mois est suffisante pour projeter le comportement des membranes sur une durée de 10 ans. Il est aussi utilisé pour tester des membranes innovantes qui pourraient s'avérer plus performantes.

#### Mieux évaluer et modéliser les émissions de protoxyde d'azote

Produit lors des étapes de traitement biologique par biofiltration, le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) contribue de manière significative aux émissions de gaz à effet de serre de la filière de traitement de l'eau.

Comprendre les mécanismes à l'origine de son apparition et préciser les conditions opératoires favorisant sa production est donc crucial pour mettre en place une stratégie de limitation.

Le prototype installé sur la zone inneauvation, en partenariat avec INRAE, vise à reproduire le fonctionnement d'un biofiltre à échelle industrielle et à dresser une cartographie précise des émissions en fonction des pratiques d'exploitation. Ces données alimenteront un modèle mathématique estimant les émissions en fonction des conditions d'exploitation. Ce modèle d'aide à la décision permettra, à terme, d'objectiver les choix d'exploitation selon un ensemble de critères qu'ils soient économiques, environnementaux ou de performance.



## 2) Une méthode pour déployer les innovations

### Etape 1. Analyse opérationnelle de la programmation scientifique

Chaque année, les actions du programme Mocopée sont systématiquement analysées. Cette première phase vise à recenser les différentes solutions innovantes développées puis à évaluer précisément leur maturité scientifique et technique, la complexité ainsi que le coût de mise en œuvre de la solution sur un site opérationnel. L'objectif est de sélectionner des solutions suffisamment matures pour être pré-déployées en environnement industriel.

### Etape 2. Pré-déploiement de la solution innovante sur site industriel

La seconde phase de pré-déploiement sur site industriel a deux objectifs. Elle permet de tester la solution *in situ* et de valider son utilisation via des essais techniques. Cette phase est pilotée par la Mission Mutations Technologiques (MMT) en lien avec la Direction Innovation du SIAAP.

La MMT est implantée sur les sites opérationnels et s'appuie sur un réseau de référents. Relais locaux du programme de recherche, ils sont le maillon technique essentiel pour garantir l'opérationnalité du programme.

Cette étape permet également d'évaluer en parallèle le cadre juridico-administratif comme les questions de propriété intellectuelle ou encore les compétences ou formations nécessaires à l'utilisation d'une solution innovante afin d'anticiper au mieux sa mise en œuvre pour les futurs utilisateurs.

### Etape 3. Déploiement industriel

Sur la base des retours d'expériences techniques et juridico-administratifs, un arbitrage est réalisé. Les solutions jugées pertinentes pourront alors être déployées sur l'ensemble des sites industriels.



*Les référents de la Mission Mutations Technologiques à Seine Aval*

# Exemples concrets issus de la recherche scientifique du SIAAP et de ses partenaires

## Mise en place d'une unité de désinfection des eaux usées par acide performique en vue de la baignade en Seine

Au sein de Mocopée, une action de recherche a été lancée entre 2017 et 2019 pour étudier les solutions innovantes visant à réduire les concentrations bactériennes dans les rejets d'usine d'épuration, en particulier la désinfection par utilisation d'acide performique.

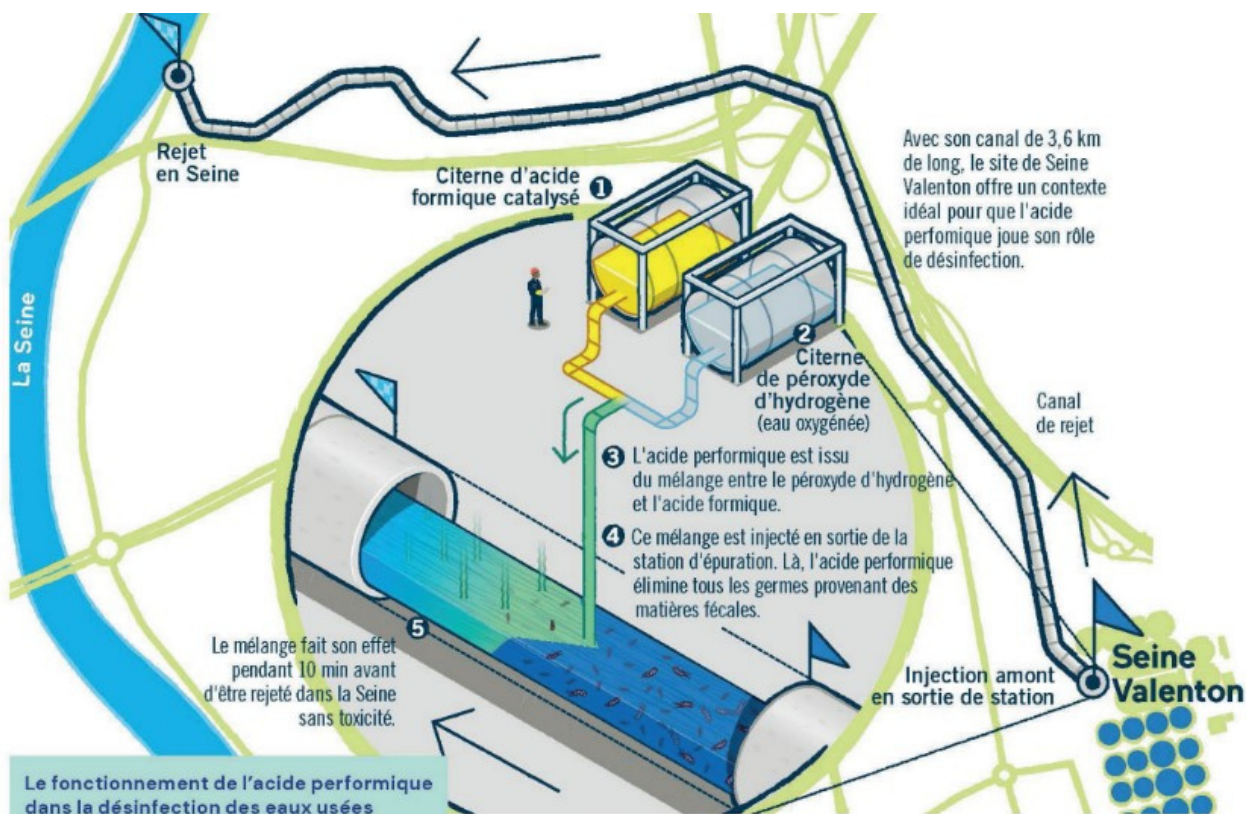
Pendant trois ans, cette étude impliquant près d'une vingtaine de chercheurs menée depuis le laboratoire jusqu'à l'échelle industrielle a permis de vérifier ses performances de désinfection ainsi que son innocuité environnementale.

Ces travaux ont permis d'éclairer les décisionnaires sur les choix à opérer en termes de désinfection de rejets d'usine d'épuration. Concrètement, ces travaux de recherche se sont traduits par la construction d'une unité de désinfection par acide performique sur l'usine Seine Valenton (94) du SIAAP. Celle-ci est opérationnelle depuis juin 2023.

## Pré-déploiement de la sonde Fluocopée®

Pour garantir un traitement des eaux usées optimal, il est indispensable de pouvoir évaluer la charge polluante à travers la Demande Chimique en Oxygène (DCO) et la Demande Biologique en Oxygène (DBO). La Direction Innovation du SIAAP et le Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains (LEESU) ont collaboré pour développer un capteur utilisant la fluorescence 3D pour quantifier et qualifier la matière organique présente dans l'eau. Six années de travail collaboratif ont ensuite été nécessaires pour passer du concept à un prototype adapté à une utilisation industrielle. L'intérêt opérationnel de ce capteur Fluocopée® réside dans la possibilité de mesurer, *in situ* et à haute fréquence, la DCO et la DBO en 4 minutes, là où les mesures en laboratoire sont chronophages, de deux heures à cinq jours.

Depuis 2022, la sonde est testée par la MMT sur l'usine Seine Aval avec l'objectif de perfectionner le prototype pour ensuite l'industrialiser. Un brevet a été déposé.



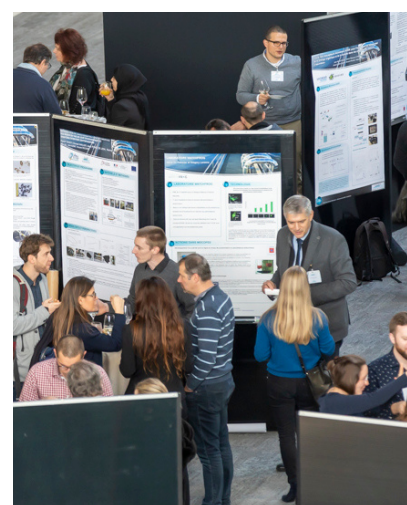


### 3) Une méthode pour favoriser l'appropriation et le transfert des connaissances

En complément des actions de recherche et de déploiement industriel, le SIAAP et ses partenaires scientifiques ont mis en place une méthode pour faciliter l'échange et le transfert de connaissances entre le monde de l'enseignement, de la recherche et l'opérationnel.

#### Un site internet dédié

[www.inneauvation.fr](http://www.inneauvation.fr) est une plateforme de partage des connaissances en assainissement. Elle vise à informer sur l'actualité de la programmation scientifique inneauvation. Il s'agit aussi de faciliter leur diffusion pour une appropriation et un déploiement au plus près du terrain. Le site met à disposition près de 180 publications scientifiques soit plus de 20 ans de recherche en assainissement. Il propose également des formats didactiques et synthétiques, écrits et vidéos pour faciliter la diffusion de l'information avec un éclairage opérationnel.



## Chiffres clés inneauvation



**5 millions**  
d'euros de  
budget annuel



**52 publications**  
**scientifiques**  
depuis 2020



**70 actions**  
de recherche



**75**  
partenaires  
scientifiques

# Le SIAAP, acteur majeur de l'assainissement francilien

## Le SIAAP est le Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne.

La mission de ses 1 800 agents est de transporter et d'assainir les eaux usées de plus de 9 millions d'habitants, auxquelles s'ajoutent les eaux industrielles et pluviales de l'agglomération parisienne, afin de rendre à la Marne et à la Seine une eau propice au développement de la biodiversité.

Pour remplir sa mission, le SIAAP pilote un système d'assainissement d'envergure industrielle uniquement et un système d'assainissement d'envergure industrielle uniquement en Europe

Ce maillage fin du territoire francilien conjugué à la performance technologique de ses usines et au savoir-faire de ses agents permet au SIAAP d'assurer 24h/24, 7j/7 une gestion opérationnelle, robuste et efficace de l'assainissement des 2,5 millions de m<sup>3</sup> d'eaux usées qui parviennent chaque jour à ses usines.

L'expertise du SIAAP dépasse le traitement des eaux usées. Valorisation énergétique des boues issues du traitement des eaux usées, économie circulaire, protection des milieux naturels, anticipation des évolutions climatiques et démographiques sont désormais au cœur des enjeux de l'assainissement.



### Le SIAAP en 8 chiffres clés



**1800**  
d'agents



**9 millions** d'usagers  
franciliens



**2,5 millions**  
de m<sup>3</sup> d'eaux usées  
traitées chaque jour



**6 usines**  
d'épuration



**8 bassins**  
de stockage et **4**  
tunnels réservoirs  
pour stocker les  
eaux de pluie



**1800 km<sup>2</sup>**  
de territoire  
de collecte

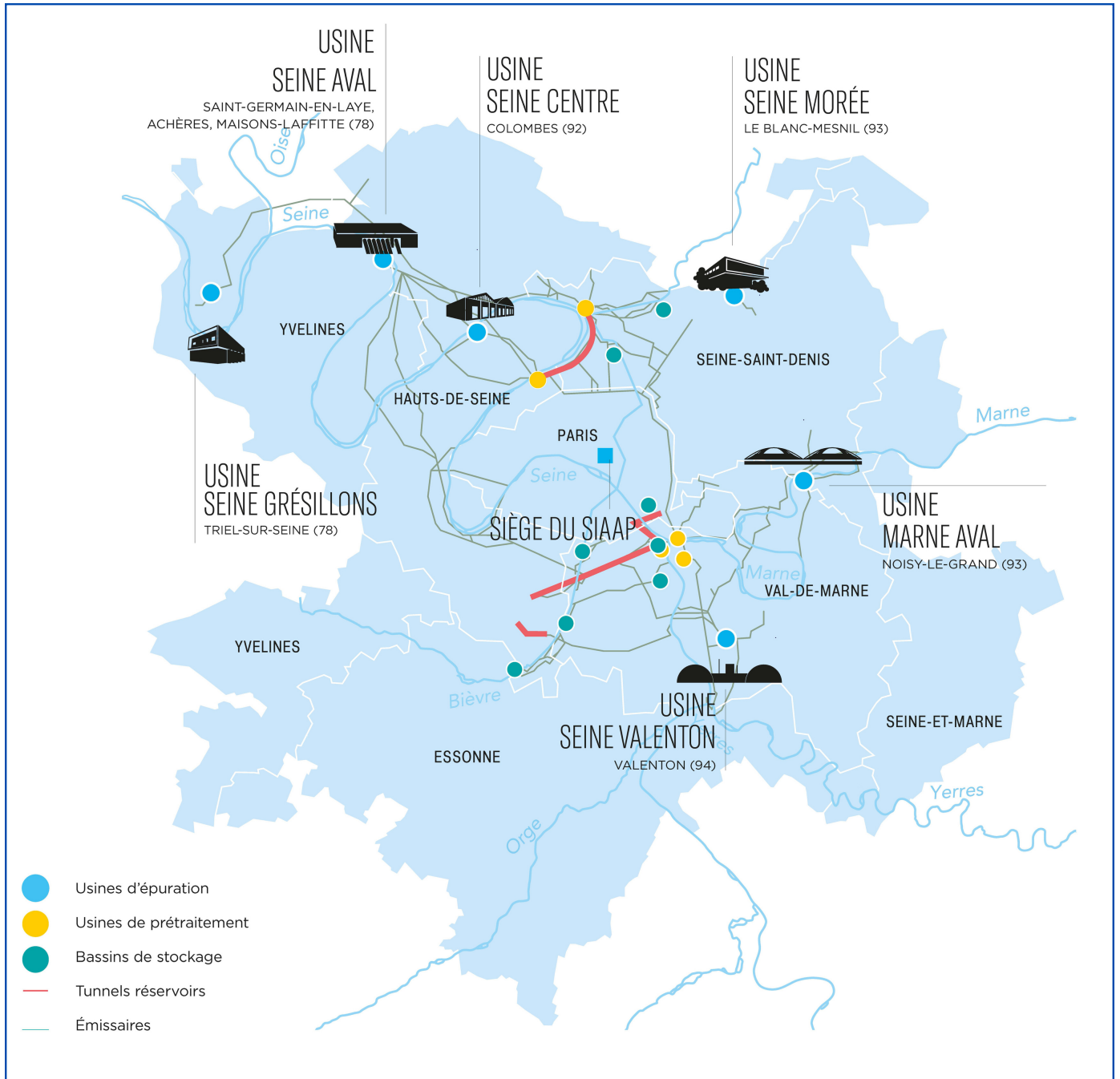


**472 km**  
de réseaux



**1er producteur**  
de biogaz  
en France

## 6 usines de haute performance





## Contact presse

[siaap@grayling.com](mailto:siaap@grayling.com)

07 62 77 78 90

