

RAPPORT D'ACTIVITÉ  
ET DE DÉVELOPPEMENT DURABLE  
2016

# AGENDA 21 DÉVELOPPEMENT DURABLE

## DÉVELOPPEMENT DURABLE 5 AMBITIONS

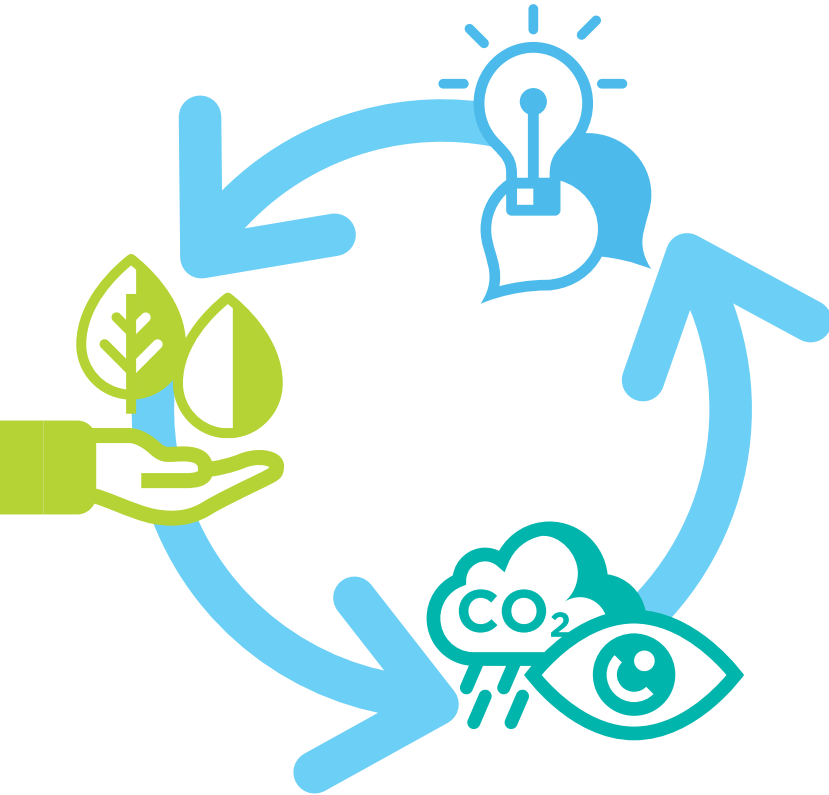
Dès 2003, le SIAAP – conscient de sa responsabilité, sur le territoire, dans chacun des trois piliers du développement durable – a progressivement mis en place sa politique de développement durable. Le conseil d’administration a adopté, en 2009, une stratégie de développement durable qui précise les orientations à moyen terme. La stratégie comporte cinq ambitions, explicitées par 25 objectifs stratégiques, qui constituent le cadre d’action sur plusieurs années :

- 1. participer à un aménagement durable de l’agglomération parisienne;**
- 2. contribuer à l’amélioration du cadre de vie et de la santé;**
- 3. être un service public à l’écoute des attentes sociales et sociétales;**
- 4. préserver les écosystèmes et les ressources naturelles;**
- 5. lutter contre le changement climatique.**

La commission Agenda 21, issue du conseil d’administration, oriente et évalue la politique de développement durable mise en œuvre par le SIAAP. Le plan d’action annuel de l’Agenda 21 est la déclinaison opérationnelle de la stratégie de développement durable. Il est mis à jour chaque année, adopté par un vote du conseil d’administration, et s’articule autour des cinq ambitions de la stratégie. Son suivi repose sur deux comités :

- **le comité de suivi du plan d’action de l’Agenda 21 (SPAA21), qui propose un suivi semestriel avec les directeurs et la Direction générale, pour un pilotage global de l’action;**
- **le comité de suivi trimestriel, qui réunit les correspondants de chaque site et la direction, pour un examen et un suivi du tableau de bord.**

Cette stratégie de développement durable et les plans d’action mis en œuvre depuis 2008 permettent au SIAAP de respecter l’ensemble des engagements de la Charte développement durable des établissements publics et entreprises publiques.



## AMBITION 1 PARTICIPER À UN AMÉNAGEMENT DURABLE DE L'AGGLOMÉRATION PARISIENNE

Préparer la refonte de la stratégie de développement durable du SIAAP **P.4**

Renforcer les procédures en cas de pollutions accidentelles (suite de la mise en œuvre) **P.5**

Mener avec nos partenaires une étude de vulnérabilité du système d'assainissement face à une crue majeure **P.6**

## AMBITION 2 CONTRIBUER À L'AMÉLIORATION DU CADRE DE VIE ET DE LA SANTÉ

Optimiser la gestion des installations de désodorisation du SIAAP **P.9**

Inspecter les émissaires en service au moyen d'un engin autonome : projet EVE **P.10**

## AMBITION 3 ÊTRE UN SERVICE PUBLIC À L'ÉCOUTE DES ATTENTES SOCIALES ET SOCIÉTALES

Anticiper les évolutions des métiers du SIAAP pour mieux accompagner les agents **P.13**

Mettre en œuvre le sentier d'interprétation de la réserve naturelle régionale (RNR) du bassin de la Bièvre à Antony **P.14**

## AMBITION 4 PRÉSERVER LES ÉCOSYSTÈMES ET LES RESSOURCES NATURELLES

Pérenniser et mettre en fonctionnement trois stations de mesure multi-paramètres en Seine (MeSeine) **P.17**

Mettre en place des bornes pour véhicules électriques **P.18**

Livrer le chlorure ferrique par la voie fluviale sur le site Seine aval **P.20**

## AMBITION 5 LUTTER CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Mesurer les émissions de N<sub>2</sub>O sur les ouvrages de traitement biologiques **P.23**

Récupérer de l'énergie par une pompe à chaleur lors de la refonte de Clichy **P.24**

Réaliser une dérivation d'air chaud en amont du traitement catalytique afin de réduire la consommation de fioul **P.26**

# AMBITION 1 PARTICIPER À UN AMÉNAGEMENT DURABLE DE L'AGGLOMÉRATION PARISIENNE



# AMBITION 1 PARTICIPER À UN AMÉNAGEMENT DURABLE DE L'AGGLOMÉRATION PARISIENNE

**3**  
AMBITIONS

**16**  
OBJECTIFS

**85**  
ACTIONS  
POUR PRENDRE  
LE TOURNANT DE  
LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE

## PRÉPARER LA REFORME DE LA STRATÉGIE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DU SIAAP

Définie en 2009, la stratégie de développement durable du SIAAP doit évoluer pour répondre aux modifications du contexte actuel. Il s'agit à la fois de s'inscrire dans la dynamique nationale issue de l'accord de Paris (COP21) de décembre 2015, mais aussi de répondre et d'anticiper les évolutions réglementaires et institutionnelles : renforcement des exigences loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) et Seveso, métropolisation (loi NOTRe), Stratégie nationale de transition écologique (2015-2020), énergétique et de gestion des risques et inondations. L'évolution de la stratégie vise ensuite à renouveler l'engagement d'amélioration continue du SIAAP au-delà des succès enregistrés : réduction des nuisances pour les riverains, maîtrise et performance des process, politique Qualité-Sécurité-Environnement, mise en place de synergies territoriales...



Nouvelle stratégie de développement durable du SIAAP.

Pour tirer un bilan de la première stratégie et co-construire une nouvelle en cohérence avec la feuille de route stratégique SIAAP 2030, la Direction santé et environnement (DSE) a consulté tout au long de l'année de nombreuses parties prenantes internes et externes. De mars à décembre 2016, un parangonnage des meilleures pratiques existantes dans le secteur industriel public et privé a été réalisé, sur les aspects sociaux, sociétaux, environnementaux et économiques.

Recentrée autour de seize objectifs pour une meilleure clarté, la politique de transition écologique pour un développement durable du SIAAP poursuit désormais trois ambitions :

- diminuer l'empreinte écologique du SIAAP en préservant les écosystèmes et les ressources naturelles ;
- lutter contre le dérèglement climatique et diminuer les émissions de gaz à effet de serre ;
- répondre aux attentes des femmes et des hommes du territoire.

La nouvelle stratégie a été adoptée à l'unanimité lors du conseil d'administration du 16 décembre 2016, en même temps que SIAAP 2030. Cette stratégie constituera la nouvelle ossature du plan d'action de l'Agenda 21 à partir de 2017, avec 85 actions.

« LA CLARTÉ DE CETTE STRUCTURE FAVORISERA L'APPROPRIATION DE LA DÉMARCHÉ ET EN FACILITERA L'ÉVALUATION. AUTANT DE GAGES DE RÉUSSITE. »

Raphaëlle Primet, vice-présidente du SIAAP, présidente de la commission de l'Agenda 21

## RENFORCER LES PROCÉDURES EN CAS DE POLLUTIONS ACCIDENTELLES (SUITE DE LA MISE EN ŒUVRE)

À plusieurs reprises depuis 2013, le SIAAP a été confronté à la gestion de pollutions accidentelles des eaux usées, d'origine industrielle, notamment aux polychlorobiphényles (PCB), aux hydrocarbures, voire à des composés radioactifs, dangereux pour la santé et l'environnement. Si la recherche des sources de ces suites est systématique, elle est rendue difficile par la connaissance restreinte des branchements en amont du réseau, gérés par les communes et les départements. Le SIAAP en a informé dès 2013 la Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie (DRIEE).

Dès 2014, la Direction santé et environnement (DSE) et la Direction des réseaux (DDR) ont établi un mode de fonctionnement d'urgence incluant notamment la formation des agents et un circuit de communication et de transmission de l'information.

En 2016, la DSE a mené un travail partenarial auprès des exploitants des usines, de la DDR, de la Direction développement et perspectives (DDP) et des services départementaux de la petite couronne pour s'inspirer des bonnes pratiques et faire émerger une procédure commune. Cette démarche est alimentée par une étude menée sur la classification des produits chimiques rejetés par les industriels et leurs impacts possibles sur le système d'assainissement. Il s'agit à présent de valider

une organisation partagée, avec la désignation d'un pilote des opérations qui s'appuiera sur les ressources humaines et matérielles internes et externes afin de mener à bien les étapes d'évaluation de la pollution, de recherche de l'origine, d'analyse et d'interception de celle-ci.

L'inscription de cette action au plan stratégique SIAAP 2030 prolonge les perspectives en 2017. La mise à l'épreuve de la procédure par rapport aux premiers retours d'expérience et la mise en œuvre d'exercices inopinés permettront de l'améliorer progressivement.

### **MENER AVEC NOS PARTENAIRES UNE ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ DU SYSTÈME D'ASSAINISSEMENT FACE À UNE CRUE MAJEURE**

La politique européenne de gestion du risque d'inondation intervient en application de la directive européenne dite directive inondation. Elle est déclinée à plusieurs échelles : au niveau national, via l'élaboration de la Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI) et au niveau du bassin Seine-Normandie, via le dispositif suivant :

- une évaluation préliminaire des risques inondation (EPRI) ;
- une cartographie des territoires à risques importants d'inondation (TRI) : la métropole francilienne a été classée comme TRI d'importance nationale ;
- un plan de gestion du risque inondation (PGRI) déclinant la SNGRI à l'échelle du bassin versant Seine-Normandie ;
- une déclinaison du PGRI à l'échelle des bassins de risques TRI au travers de la Stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI).

Ainsi, sur le TRI de la métropole francilienne, la stratégie locale impose aux opérateurs de réseaux critiques – comme le SIAAP – d'améliorer leur connaissance de la vulnérabilité des réseaux face à une crue majeure (centennale, millénaire). Le SIAAP a signé le 20 avril 2016 une déclaration d'intention en ce sens.

Dès lors, le service d'évaluation du système d'assainissement de la Direction santé et environnement (DSE) a travaillé avec ses partenaires (Préfecture de police,

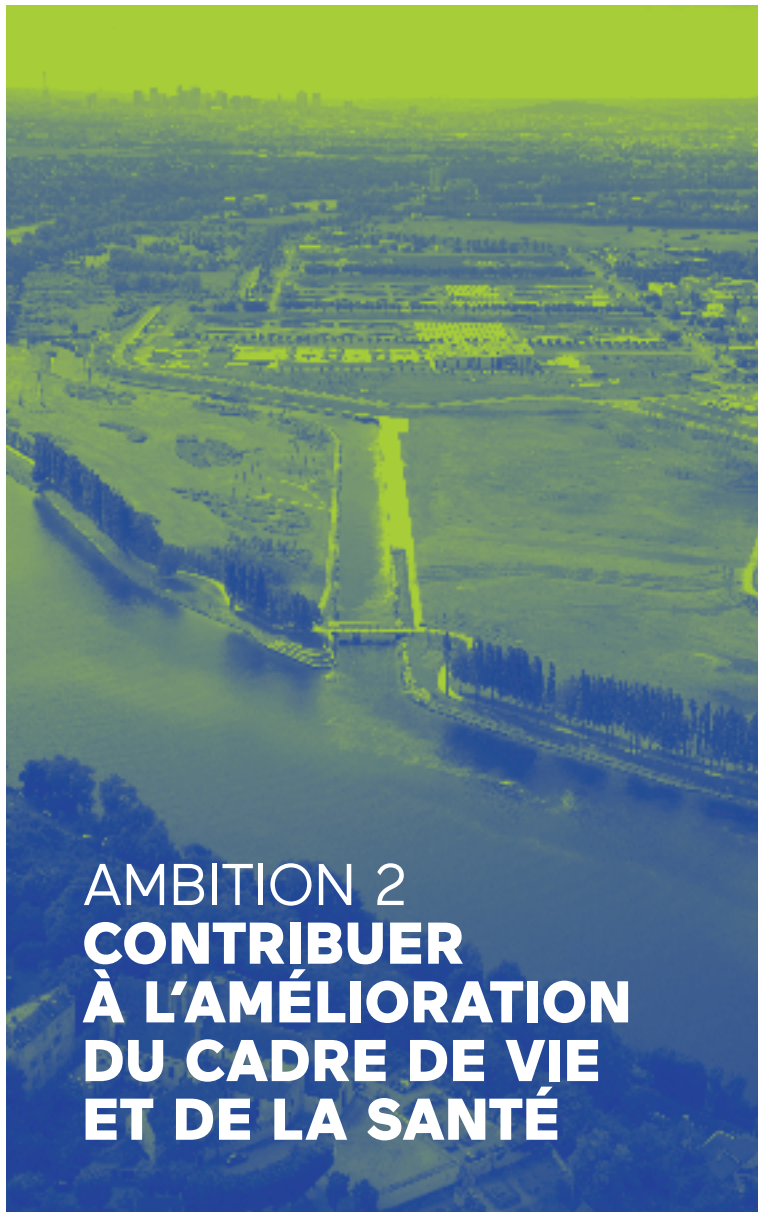
Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie (DRIEE), Agence de l'eau Seine-Normandie, Établissement public territorial de Bassin Seine Grands Lacs, quatre conseils départementaux de Paris et de la petite couronne) à la définition d'une étude partenariale. Celle-ci sera cofinancée dans le cadre du Programme d'actions de prévention des inondations (PAPI) de la Seine et de la Marne francilienne, l'Agence de l'eau Seine-Normandie et le SIAAP. En raison des événements majeurs survenus en 2016 (préparation et réalisation de l'exercice interne EXIMAJ en février 2016, préparation et réalisation de l'exercice SEQUANA en février et mars, puis inondations réelles en mai-juin 2016) et de l'attente de signature du PAPI, l'étude sera lancée courant 2017. L'écriture du cahier des charges a débuté fin 2016 sur la base des connaissances de chacun des partenaires, partagées lors de plusieurs réunions de concertation préalables mais aussi des retours d'expérience issus de ces événements. Le périmètre envisagé devra permettre d'appréhender la résilience du système d'assainissement global, en prenant en compte l'interconnexion avec les réseaux de collecte amont (syndicaux, communaux, intercommunaux et départementaux) et l'interdépendance avec les autres opérateurs de réseaux critiques du territoire (énergie, transport, télécommunications...). Au terme des trente mois prévus, les résultats de l'étude permettront de disposer d'une cartographie de la vulnérabilité globale du système d'assainissement face à une crue majeure et de définir et hiérarchiser les travaux permettant de réduire cette vulnérabilité.



*Photo de la crue 2016 à Paris.*

**150**  
PERSONNES  
ONT PARTICIPÉ  
À L'EXERCICE  
CRUE EXIMAJ  
AU SIAAP





## AMBITION 2 CONTRIBUER À L'AMÉLIORATION DU CADRE DE VIE ET DE LA SANTÉ

## AMBITION 2 CONTRIBUER À L'AMÉLIORATION DU CADRE DE VIE ET DE LA SANTÉ

### OPTIMISER LA GESTION DES INSTALLATIONS DE DÉSODORISATION DU SIAAP

Les unités de désodorisation de l'air permettent de réduire les nuisances olfactives des réseaux de transport des eaux usées et des procès des usines, avec le double objectif d'assainir l'environnement de travail des agents et d'améliorer le cadre de vie des riverains des installations. En sortie d'unités de désodorisation, des seuils réglementaires sont fixés pour certaines usines, avec une valeur à respecter (unités d'odeur par m<sup>3</sup>). Pour cela, les unités de désodorisation combinent l'usage de trois techniques principales :

- le traitement de l'air par lavage chimique implanté sur les usines ;
- le traitement de l'air par voie biologique dans les usines et les réseaux ;
- le traitement par adsorption dans les usines et les réseaux via fixation des molécules (charbon actif).

En décembre 2016, la Direction santé et environnement (DSE) a mis en place deux formations qui ont réuni une vingtaine d'agents des différentes directions opérationnelles. Le taux de participation de 100% a montré que cette formation était attendue et a permis de mieux connaître le fonctionnement des unités de désodorisation, leurs modalités d'exploitation et les enjeux réglementaires associés. Pour poursuivre cette dynamique vertueuse, la formation sera intégrée dans le parcours épuration du programme de formation 2017 de La Cité de l'Eau et de l'Assainissement.

En partenariat avec la Direction des réseaux (DDR), la DSE a également procédé en 2016 à un audit de désodorisation des réseaux Ouest, qui sera poursuivi en 2017 par un audit des réseaux Est. Par ailleurs, un rapport d'état des lieux et de préconisations pour améliorer la performance des installations de désodorisation chimique et tendre vers l'objectif « zéro nuisance » est inscrit dans le projet stratégique SIAAP 2030. Cette connaissance renforcée permettra à terme d'optimiser les adjonctions de réactifs sur ces unités, pour améliorer la santé des agents, optimiser les coûts et réduire les nuisances olfactives.

**100%**  
LE TAUX DE  
PARTICIPATION  
DES 20 AGENTS  
AUX DEUX  
FORMATIONS  
ORGANISÉES  
EN 2016

Les participants de la formation de décembre 2016 (session Noisy).



### INSPECTER LES ÉMISSAIRES EN SERVICE AU MOYEN D'UN ENGIN AUTONOME : PROJET EVE

La Direction des réseaux (DDR) gère 250km de réseau d'assainissement du SIAAP, comprenant les collecteurs et émissaires qui acheminent les effluents aux installations de traitement. Chaque année, entre 5 et 10% du linéaire de réseau sont inspectés par les équipes de la DDR ou par des prestataires spécialisés afin de connaître l'état des dépôts et d'établir une inspection structurée de l'ensemble des réseaux tous les dix à quinze ans.

La présence d'une ambiance gazeuse dans les réseaux génère d'abord des risques pour la santé et le confort au travail des inspecteurs. Dans le cadre de l'amélioration de leurs conditions de travail et de santé, le SIAAP s'est engagé dans une action volontariste de recherche de solutions pour diminuer ces risques. L'inspection humaine nécessite aussi une coûteuse mise en chômage des réseaux, qui remet en cause la configuration normale du système d'assainissement.

Pour répondre à ces deux enjeux, sanitaire et économique, la DDR a lancé dès 2012 une étude de faisabilité pour la mise en œuvre d'un dispositif de robotisation de l'inspection des ouvrages : le projet EVE (Engin de Visite des Émissaires). Entre 2014 et 2015, un premier parangonnage international des solutions disponibles a permis de sélectionner trois entreprises pour tester leurs solutions d'inspection, toutes basées sur le principe du radeau non motorisé.

Après le test fin 2015 d'une de ces solutions, la DDR a finalisé en 2016 l'expérimentation des deux autres robots concurrents. Si l'instrumentation des solutions (caméra,

**3**  
PRESTATAIRES  
RETENUS POUR  
EXPÉRIMENTER  
IN SITU LEURS  
SOLUTIONS  
D'INSPECTION  
DES ÉMISSAIRES

sonar, lidar) a donné satisfaction pour les mesures (photographies des voutes, ensablement), le système de guidage commun aux trois solutions (corde de traction passée entre deux regards, tous les 400m) limite les perspectives d'industrialisation.

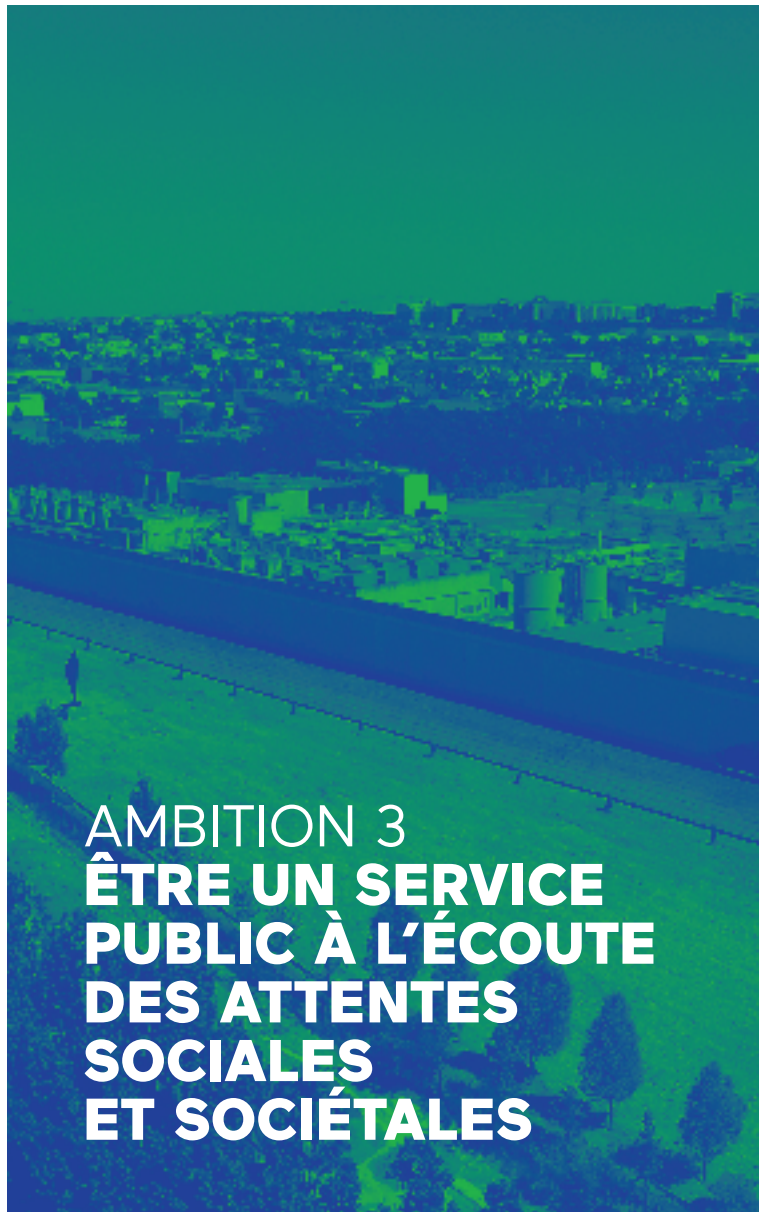
Sur la base de ces résultats, la DDR prévoit de faire évoluer le projet EVE à partir de 2017-2018. Une solution de type drone aquatique, autonome en énergie et pilotable à distance, pourrait être développée par un contrat de recherche et développement avec des partenaires universitaires et industriels. En cohérence avec le projet stratégique SIAAP 2030 et pour tendre vers une solution mieux adaptée, un groupe de travail partenarial sera constitué, notamment avec les acteurs départementaux de l'assainissement parisien, afin d'affiner le besoin et d'envisager de partager les résultats du projet.



Photo réalisée lors de la visite d'un émissaire par un engin expérimental.



Préparation de la mise à l'eau d'un engin expérimental de visite des émissaires.



## AMBITION 3 ÊTRE UN SERVICE PUBLIC À L'ÉCOUTE DES ATTENTES SOCIALES ET SOCIÉTALES

## AMBITION 3 ÊTRE UN SERVICE PUBLIC À L'ÉCOUTE DES ATTENTES SOCIALES ET SOCIÉTALES

### ANTICIPER LES ÉVOLUTIONS DES MÉTIERS DU SIAAP POUR MIEUX ACCOMPAGNER LES AGENTS

Pour répondre aux enjeux humains de la stratégie SIAAP 2030, la Direction des ressources humaines (DRH) anticipe les évolutions des métiers et favorise les parcours professionnels de ses agents grâce à un référentiel harmonisé entre sites et métiers.

L'élaboration, en 2014 et 2015, des outils de gestion prévisionnelle des emplois, effectifs et compétences (GPEEC) a donné naissance au référentiel emploi du SIAAP, totalisant 78 métiers regroupés en quinze familles. Ce référentiel harmonisé facilite désormais la lisibilité et la transparence des parcours de mobilité interne : les agents peuvent dès aujourd'hui davantage se projeter dans leur évolution de carrière et envisager une mobilité vers un nouvel emploi ou un nouveau métier, un changement de lieu de travail (local ou central) ou planifier un changement de cadre d'emploi.

En 2016, la DRH a œuvré, en partenariat avec l'ensemble des directions et des sites, à décliner ce référentiel au plan opérationnel. Des indicateurs prospectifs et macros concernant l'évolution des métiers ont été élaborés. Ces outils vont permettre d'alimenter les réflexions menées au sein de la stratégie SIAAP 2030, en objectivant les informations RH nécessaires (mobilité des agents, départs à la retraite, compétences à développer, etc.), et permettre d'améliorer ou de mettre en place les processus existants portant, par exemple, sur la transmission des savoirs et l'adaptation des formations des apprentis et des stagiaires aux métiers en tension, qui offrent des perspectives de recrutement. Dans deux domaines pilotes (management, sécurité), le mode opératoire du plan de formation a été repensé pour accompagner la montée en compétence des agents dès 2017. En premier lieu, les besoins en compétences seront identifiés par les experts métiers des différentes directions. Ensuite, la DRH formalisera les besoins en compétences avec l'appui

PASSER D'UNE  
CULTURE D'OFFRE  
DE FORMATION  
À UN ACCOMPA-  
GNEMENT POUR  
MONTER EN  
COMPÉTENCES

**78**  
MÉTIERS  
À EXERCER  
AU SIAAP



des services ressources humaines locaux, auxquels La Cité de l'Eau et de l'Assainissement répondra par des formations adaptées.

Le plan d'action se poursuivra sur la période 2017-2020, en cohérence avec les priorités et axes du groupe de travail SIAAP 2030 :

- formalisation prospective des besoins en formation et en transmission des savoir-faire ;
- valorisation des compétences existantes et émergence des nouvelles compétences dont le SIAAP a besoin.

### **METTRE EN ŒUVRE LE SENTIER D'INTERPRÉTATION DE LA RÉSERVE NATURELLE RÉGIONALE (RNR) DU BASSIN DE LA BIÈVRE À ANTONY**

Le SIAAP est gestionnaire de la RNR du bassin de la Bièvre, située à Antony (Hauts-de-Seine). Le bassin est un ouvrage de régulation des crues de la Bièvre et la réserve de six hectares constitue un îlot de biodiversité exceptionnel, au cœur d'une zone urbaine. Ses habitats humides (roselières) possèdent une richesse écologique particulière, notamment ornithologique, raison de son classement en 2009 par le conseil régional d'Île de France en réserve naturelle régionale.

Dans une logique de développement durable, la gestion du site par le SIAAP doit donc articuler des enjeux :

- techniques : rétention des eaux, gestion des espaces verts ;
- environnementaux : conservation et protection écologique du milieu ;
- sociaux : valorisation pédagogique et sensibilisation citoyenne à cette richesse naturelle.

Depuis plusieurs années, le service milieu naturel (SMN) de la Direction santé et environnement (DSE) collabore avec le Centre ornithologique d'Île-de-France (Corif), co-gestionnaire de la réserve avec le SIAAP, pour protéger et aussi mettre en valeur le site. Les actions de sensibilisation du public (scolaires et grand public) se déroulent dans un observatoire ornithologique vieillissant.

Le plan de gestion de la réserve prévoit la création d'un véritable sentier d'interprétation de la réserve naturelle. L'objectif est la réfection de l'observatoire ornithologique, la construction d'un second point d'observation à l'aval du bassin, la mise en place de palissades en bois avec fenêtres d'observation et ouverture d'un point d'ac-

cueil pour le public. La déclaration sans suite de l'appel d'offres en 2016 n'a pas permis de désigner un prestataire avant la saison hivernale, seul moment possible pour la réalisation des travaux afin de limiter les impacts sur le milieu et protéger les espèces durant le chantier.

En 2016, l'équipe projet de la DSE a retravaillé le cahier des charges et relancé un appel d'offres. Les travaux devraient se dérouler entre mi-septembre 2017 et février 2018. À terme, l'ambition est d'élargir la valorisation pédagogique à un périmètre plus large qu'à l'heure actuelle, avec malgré tout une attention particulière puisque la fréquentation du site ne doit pas pour autant nuire à la protection du milieu, en particulier à la quiétude qu'offre le site pour les oiseaux. Le dérangement sera particulièrement suivi durant les années suivant la mise en place du sentier d'interprétation. Par ailleurs, la collaboration avec la Direction des réseaux (DDR) se prolonge pour l'amélioration de la gestion du bassin hydraulique et pour permettre la conciliation des différents usages du site (hydraulique et écologique).

**880**  
VISITEURS  
EN 2016

*Bassin de gestion de crue de la Bièvre, à Antony (92).*



## AMBITION 4 PRÉSERVER LES ÉCOSYSTÈMES ET LES RESSOURCES NATURELLES



## AMBITION 4 PRÉSERVER LES ÉCOSYSTÈMES ET LES RESSOURCES NATURELLES

### PÉRENNISER ET METTRE EN FONCTIONNEMENT TROIS STATIONS DE MESURE MULTI-PARAMÈTRES EN SEINE (MESEINE)

Le passage de l'ère DERU (Directive sur les eaux résiduaires urbaines, 1991) à l'ère DCE (directive-cadre sur l'eau, 2000) a marqué un changement de philosophie dans la réglementation et a donné à la rivière une position centrale. D'un objectif de moyens dans le traitement des eaux résiduaires, nous sommes passés à un objectif de résultat pour l'atteinte du bon état écologique des masses d'eau. La surveillance de la qualité de la rivière est donc devenue un enjeu majeur donnant tout son sens aux grands réseaux de mesure. MeSeine est un réseau de mesure qui constitue l'outil d'évaluation de la qualité de la Seine sur l'agglomération parisienne. Entre autres informations, ce réseau permet aujourd'hui de suivre en continu la concentration en oxygène dissous et la température, paramètres sensibles pour la vie du biotope, sur huit sites de la zone d'influence du SIAAP. Depuis quelques années, en partenariat avec les scientifiques du programme de recherche PIREN-Seine, la Direction développement et prospectives (DDP) a fait évoluer ce réseau sur trois des sites stratégiques (Suresnes, Bougival et Andrésy). Cette évolution a pour objectif, à court terme, de mesurer en continu la pollution carbonée et les nutriments azotés et phosphorés.

En 2016, l'expérimentation devient industrialisation. La station endommagée d'Andrésy a été réparée, et une consultation de prestataires spécialisés a été lancée afin de fournir des solutions robustes et fiables de collecte et de transmission en continu des données. Les informations acquises au travers de ce déploiement industriel vont permettre, dans un avenir proche, d'informer en temps réel les gestionnaires de nos systèmes d'épuration (réseaux, usines) et d'aider à l'élaboration de consignes d'exploitation en adéquation avec la qualité des masses d'eau.

LE RÉSEAU  
MESEINE, UN  
SUIVI À HAUTE  
FRÉQUENCE QUI  
GÉNÉRERA PLUS  
D'**1 million**  
DE MESURES  
PAR AN



Stations  
expérimentales  
de mesures.

## METTRE EN PLACE DES BORNES POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES

La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV) impose aux établissements publics comme le SIAAP d'atteindre 20% des véhicules à faibles émissions lors du renouvellement de leurs flottes de véhicules. La Direction administration et moyens (DAM) a souhaité répondre à ce nouvel impératif réglementaire prenant effet au 1<sup>er</sup> janvier 2018 en accélérant sa politique de mobilité électrique. De l'acquisition des premiers véhicules en 2005 à l'achat d'une voiture de nouvelle génération (Renault Zoé) en 2014 pour le siège, la flotte électrique du SIAAP oscille entre 15 et 17% du parc actuel (420 véhicules). Le projet de développement de la flotte de véhicule électrique du SIAAP s'appuie d'une part sur ses retours d'expérience (limites d'autonomie pour rejoindre les sites les plus éloignés comme Seine Grésillons ou Seine aval) et sur l'évolution rapide des technologies d'autre part (multiplication par trois de la capacité des batteries).

En 2016, la première action pilotée par la DAM en lien avec les équipes mobilité du service technique travaux et entretien (STTE) a été d'intégrer la mobilité électrique au Plan de déplacement établissement (PDE) sur le site le plus important du SIAAP, Seine aval. L'enjeu est d'interconnecter les différents sites et technologies

(anciennes et nouvelles, propriétaires). Douze bornes existantes ont été modernisées pour permettre en une dizaine d'heures le rechargement des véhicules de nouvelle génération. Quatre bornes neuves de recharge rapide (une demi-heure) ont également été installées, une cinquième est à venir. Elles sont compatibles avec toutes les marques actuelles de véhicules électriques. Ceci permet d'adapter les infrastructures de recharge aux différents usages, actuels et projetés.

**20%**  
L'OBJECTIF  
RÉGLEMENTAIRE  
DU PARC DE  
VÉHICULES  
À FAIBLES  
ÉMISSIONS AU  
SIAAP EN 2018



Plusieurs types de  
bornes et de véhicules  
électriques coexistent  
au SIAAP.



Le déploiement de la mobilité électrique au SIAAP pourra s'accélérer en 2017, l'objectif étant, après Seine aval, d'équiper Seine amont et Seine centre avec une borne de rechargement rapide avant le 30 juin 2017. La mise en œuvre d'un PDE permettra également de lancer les appels d'offres d'acquisition de nouveaux véhicules afin que la flotte automobile du SIAAP soit exemplaire.

### LIVRER LE CHLORURE FERRIQUE PAR LA VOIE FLUVIALE SUR LE SITE SEINE AVAL

Depuis 2006, le site Seine aval a conçu un port fluvial permettant de substituer l'approvisionnement fluvial aux camions pour les deux principaux produits chimiques (nitrate de calcium, chlorure ferrique). Le nitrate de calcium a été livré par voie fluviale dès 2006 ; le chlorure ferrique à partir de 2008.

Le site Seine aval reçoit actuellement pour les besoins de son process de traitement des eaux usées environ 30 000 t/an de chlorure ferrique. Très acide, ce produit chimique nécessite des précautions particulières pour son transport et son stockage. L'approvisionnement par barge du site s'est imposé comme une solution sûre, fiable et écologique. Elle a été mise en construction par le prestataire fournisseur de chlorure ferrique. Une barge, mise en service en 2016, dont les équipes de Seine aval ont veillé au respect des dispositions réglementaires et techniques, assure depuis le service d'approvisionnement de la moitié du chlorure ferrique. L'approvisionnement par barge montera en puissance ces prochaines années en augmentant progressivement le taux de remplissage du bateau. Grâce à sa cuve renforcée en plastique polyéthylène à haute densité (PEHD), la barge sécurise et fiabilise l'approvisionnement.

L'usage de la voie fluviale permet d'éviter la mise en circulation d'environ trois camions par jour ouvré, ce qui représente une diminution considérable des risques (accidents) et nuisances (pollution, bruit), ainsi qu'une division par 2,7 des émissions de CO<sub>2</sub> liées au transport. Cet éco-approvisionnement permet d'éviter à l'échelle du bilan carbone du site environ 1% des émissions totales.

**2,7**  
LA DIVISION DES  
ÉMISSIONS CO<sub>2</sub>  
DU TRANSPORT  
FLUVIAL PAR  
RAPPORT  
AU TRANSPORT  
PAR CAMION



*La barge en 2017.*



## AMBITION 5 LUTTER CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

## AMBITION 5 LUTTER CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

### MESURER LES ÉMISSIONS DE N<sub>2</sub>O SUR LES OUVRAGES DE TRAITEMENT BIOLOGIQUES

Afin d'améliorer la qualité du milieu naturel au-delà de la réponse aux obligations réglementaires, les usines d'épuration du SIAAP traitent la totalité de l'azote contenu dans les eaux usées. La dégradation de cet azote, principalement présent sous forme ammoniacale, s'effectue grâce à des processus biologiques en deux étapes principales : la nitrification (passage sous forme de nitrate) et la dénitrification (passage sous forme d'azote moléculaire, N<sub>2</sub>, à l'état gazeux). Derrière ces deux grandes étapes de transformation se cache une multitude d'étapes intermédiaires.

Si certaines des espèces intermédiaires sont connues, tel le nitrite, et donnent lieu à un suivi, il n'en est pas de même pour toutes. C'est le cas du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), composé présent à l'état liquide comme à l'état gazeux, qui est un puissant gaz à effet de serre près de 300 fois supérieur à celui du CO<sub>2</sub> !

Depuis 2015, dans le cadre du programme de recherche Mocopée, la Direction développement et prospectives (DDP), en partenariat avec les équipes de l'Institut national de recherche en science et technologie pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA), mène des campagnes de mesure de ce composé sur les unités de traitement de Seine aval (nitrification-dénitrification). Les données recueillies font apparaître des facteurs d'émission 20 à 50 fois supérieurs à ceux fournis par le groupe d'experts intergouvernemental pour l'évolution du climat (GIEC). Par ailleurs, il a été mis en évidence une relation directe entre ces émissions et les conditions d'exploitation des unités de biofiltration : une diminution des quantités d'air injectées entraîne une augmentation des émissions de protoxyde d'azote. Les stratégies d'optimisation de l'aération qui vont permettre de réduire la consommation énergétique risquent donc de présenter un bilan global moins satisfaisant si on se réfère à l'empreinte environnementale.

LA  
BIOFILTRATION  
PRODUIT  
EN RÉALITÉ

**50** FOIS PLUS  
DE PROTOXYDE  
D'AZOTE  
QU'ESTIMÉ

En 2016, l'ensemble de ces résultats a été publié dans deux revues de rang international et une campagne de mesures complémentaires a été finalisée sur les bio-filtres nitrifiants de Seine aval. Le travail se poursuit autour de l'intégration de ces données dans le modèle de prédiction de fonctionnement des biofiltres (SimBio) élaboré par le SIAAP et ses partenaires. Progressivement jusqu'en 2018, les données recueillies et traitées amélioreront ce modèle qui permettra à terme d'orienter les choix des modes d'exploitation vers un compromis entre gains économiques et performance environnementale et climatique.

Réalisation de mesures sur les ouvrages de traitement biologique.



## RÉCUPÉRER DE L'ÉNERGIE PAR UNE POMPE À CHALEUR LORS DE LA REFORTE DE CLICHY

**1,5 MW**  
LA QUANTITÉ  
DE CHALEUR  
RÉCUPÉRABLE  
À MINIMA

L'opération de conception-réalisation de refonte de l'usine de Clichy prévoit à l'horizon 2022 la mise en service de deux pompes à chaleur pour chauffer l'usine en récupérant des calories contenues dans les eaux usées. Selon les études pilotées par la Direction des grands travaux (DGT) tout au long de 2016, le potentiel de chaleur pouvant être valorisé avoisine les 1,5 MW. Associée à l'étude, la Direction santé et environnement (DSE) s'est portée garante que la récupération de chaleur n'impacterait pas la qualité du traitement de l'eau usée en aval.

Pour assurer la sécurité et la pérennité du dispositif, il est nécessaire de disposer d'un mode de chauffage complémentaire en cas de grand froid ou de maintenance sur un échangeur. Afin de le garantir, l'exploitant du réseau (CEVE) s'est associé au constructeur de l'usine pour la fourniture d'un réseau de chaleur, depuis son site voisin jusqu'à la sous-station dans le futur bâtiment « Bureaux d'exploitation » du SIAAP.

La perspective pour 2017 est de taille : la DGT étudie avec le groupement d'entreprises chargées de la refonte de l'usine et en réponse à la mairie de Clichy, la faisabilité de découpler la quantité de chaleur à récupérer (de 15 à 20 MW), toujours sans impacter le traitement des effluents. Le principe envisagé est la récupération des calories des eaux prétraitées de la banalisation aval de l'usine de Clichy. Cette valorisation pourrait représenter une livraison de 70 à 100 GWh/an aux réseaux de chaleur voisins de Clichy et Levallois.



Exemple d'échangeur à plaques soudées.

## RÉALISER UNE DÉRIVATION D'AIR CHAUD EN AMONT DU TRAITEMENT CATALYTIQUE AFIN DE RÉDUIRE LA CONSOMMATION DE FIOUL

L'incinération des boues produites à Seine centre génère des fumées contenant des polluants comme les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ), potentiellement nocifs pour la qualité de l'air des riverains. L'unité de traitement de ces fumées permet de limiter ces rejets atmosphériques en deçà des seuils réglementaires en vigueur. Pour ce faire, les fumées sont traitées dans un réacteur catalytique de dé $\text{NO}_x$ , protégé par des filtres à manche piégeant les poussières. L'exploitation de ces dispositifs est particulièrement sensible aux paramètres physico-chimiques des fumées et notamment à leur température. Les filtres à manches qui protègent les équipements du traitement catalytique sont systématiquement contournés en cas de température trop faible, provoquant du fait de leur colmatage et encrassement un renouvellement récurrent et très coûteux de ces équipements. Afin de s'affranchir des risques de condensation acide dans les filtres à manche et pour garantir un fonctionnement optimal du réacteur catalytique de dé $\text{NO}_x$ , la température des fumées est remontée graduellement de 100 à 300 °C grâce à un brûleur au fioul.

Une étude a démontré l'intérêt de dériver une partie de l'air chaud du lit de fluidisation des fours d'incinération pour l'injecter en amont du filtre à manche et/ou du réacteur catalytique de dé $\text{NO}_x$  et ainsi préchauffer les fumées. Par ailleurs, cette dérivation permet d'abaisser la température dans le lit fluidisé de l'incinérateur, réduisant la production de  $\text{NO}_x$  dans les fumées et augmentant ainsi la capacité thermique des fours.

Les travaux de mise en œuvre de la dérivation d'air chaud ont débuté en 2014 sur les fours 1 et 4. Ils ont été finalisés en décembre 2016, et les quatre lignes d'incinération sont désormais équipées. Cette opération devrait permettre une réduction de consommation annuelle de fioul estimée à 710 MWh, soit l'équivalent de 230 t $\text{CO}_2$ . Les gains techniques, environnementaux et économiques seront mesurés sur l'ensemble de l'année 2017.

**230 t $\text{CO}_2$**   
ÉMISSIONS DE  
 $\text{CO}_2$  ÉVITÉES  
GRÂCE À LA  
DÉRIVATION  
D'AIR CHAUD



**Directeur de la publication :**

Jacques Olivier

**Rédaction en chef :**

Christian Vernay et Laurence Pellisson-Demoulin

**Crédits photos :**

SIAAP

Mohamed Khalfi

André Lejarre

**Conception et réalisation :**

**Anatome.**

**Impression :**

Frazier







Service public de l'assainissement francilien

**DIRECTION DE LA COMMUNICATION  
ET DES RELATIONS INTERNATIONALES**

**2, rue Jules-César  
75589 Paris cedex 12  
Tél. : 01 44 75 44 18  
Fax : 01 44 75 44 14  
Mail : [contact@siaap.fr](mailto:contact@siaap.fr)**