

SEPTEMBRE 2022



LEVIERS D'ACTION POUR RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES) DES SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT

COMPLÉMENT

↘ AU GUIDE MÉTHODOLOGIQUE DES ÉMISSIONS
DE GAZ À EFFET DE SERRE DES SERVICES DE L'EAU
ET DE L'ASSAINISSEMENT

↘ Document produit par le groupe de travail
« **Bilan GES des services d'eau et
d'assainissement** » de l'Astee

↘ Financé
par



AVANT-PROPOS



LES SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT CONTRIBUENT ENVIRON À 2 % DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES) EN FRANCE

Les services d'eau et d'assainissement contribuent pour environ 2 % des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) en France, et jusqu'à 10 % des émissions des services publics d'une collectivité. Cela peut paraître peu mais n'est pas négligeable. En fait, c'est bien plus significatif qu'on pourrait le penser car ces 2 % sont calculés sur l'empreinte carbone actuelle d'un Français moyen. Or, cette empreinte carbone doit être divisée par environ 5 pour respecter les Accords de Paris et la Stratégie Nationale bas carbone (SNBC) de la France. Ainsi, le poids relatif des services d'eau et d'assainissement dans le bilan d'un Français moyen devrait mécaniquement augmenter d'autant plus que l'atteinte d'objectifs européens (Directive relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (EDCH), Directive cadre sur l'eau (DCE), Directive eaux résiduaires urbaines (DERU qui sera mise à jour prochainement)) ainsi que la mise en œuvre de solutions d'adaptation au changement climatique pourraient générer des émissions de GES supplémentaires pour les services d'eau et d'assainissement.

Comme les autres secteurs d'activité, nous devons donc identifier et mettre en œuvre des pistes de réduction de nos émissions induites, et maximiser les services et produits bas carbone mis à disposition d'autres acteurs du territoire.

L'Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement (Astee) constitue la référence en termes de cadrage de méthode et le guide des facteurs d'émission pour l'eau et l'assainissement, mis à jour en 2018, est reconnu par l'ADEME comme le guide du secteur à utiliser pour le calcul des postes d'émissions de GES de notre domaine d'activité. L'Astee joue et continuera à jouer un rôle central sur le sujet GES du secteur de l'eau et de l'assainissement, à travers deux initiatives :

- ↳ La mise à jour du guide de 2018 sur les facteurs d'émission ;
- ↳ La production d'éléments sur le cadrage des scénarios de référence, qui sont indispensables pour le calcul des émissions évitées, c'est-à-dire des services et produits bas carbone mis à disposition de tiers par les services d'eau et d'assainissement.

L'Astee est aussi un vecteur de partage de retours d'expérience, ce qui est l'objet du présent guide. Depuis quelques années, les actions visant à réduire les émissions de GES se multiplient et ciblent les principaux postes d'émissions du secteur. Ceci est notamment dû à la prise en compte grandissante du critère GES dans les projets et décisions d'investissement de notre secteur d'activité.

En tant que secteur économique opérant dans les services à l'environnement et contribuant de ce fait aux démarches de réduction de l'impact carbone de nos territoires d'action, nous nous devons d'être exemplaires !

Frédéric Blanchet et Hubert Dupont

Présidents des Commissions Eau Potable et Assainissement de l'Astee



Sur l'initiative de l'ADEME, le groupe de travail GES Eau de l'Astee a mis à jour, en 2018, le guide méthodologique d'évaluation des émissions de GES pour les services d'eau et d'assainissement. Ce guide sectoriel a pour objectif de proposer une méthode de comptabilisation des émissions de GES des métiers de l'eau et de l'assainissement, qui soit partagée et scientifiquement validée.

Le « Complément » présenté aujourd'hui a pour objet de détailler des exemples de leviers d'actions permettant de réduire les émissions de GES de services d'eau et d'assainissement en s'appuyant sur les retours d'expérience d'acteurs du secteur sur le territoire français ainsi que sur les résultats d'un atelier dédié organisé dans le cadre du 100^{ème} congrès de l'Astee en septembre 2021.

➤ RÉDUIRE LES GES DES SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT : UN ENJEU TECHNIQUE MAIS PAS SEULEMENT

Il est important de garder à l'esprit que l'atténuation, c'est-à-dire la réduction des émissions de GES, résulte d'un **ensemble de mesures qui peuvent être techniques, organisationnelles ou encore d'ordre comportemental**. C'est souvent la combinaison de ces types d'actions qui permettra d'avoir les impacts les plus importants.

Le tableau ci-dessous illustre ces différents types d'actions par des exemples concrets.

TYPE D'ACTION		EXEMPLES
ACTIONS TECHNIQUES	Technologie	Variateurs, moteurs à hauts rendements, micro-turbines hydrauliques pour récupérer l'énergie potentielle de l'eau, pompe à chaleur pour remplacer le système de ventilation
	Infrastructure	Hydroliennes dans les réseaux d'eau, canalisations à épaisseur optimisée et à durée de vie plus longue
	Procédés	Charbon actif en poudre à base de fibres de coco pour remplacer le charbon actif de houille, l'instrumentation, l'automatisation
	Solutions fondées sur la nature	Plantation d'arbres et haies pour renforcer la stabilité des berges et limiter la pollution d'eau en sédiments (azote et phosphore) liée à l'érosion
ACTIONS ORGANISATIONNELLES	Politique achats responsables/durables	Energie électrique d'origine renouvelable, clauses carbone dans les marchés publics d'exploitation
	Recherche et développement	Développement de systèmes intelligents connectés pour améliorer l'efficacité des recherches et réparation de fuites
	Stratégie de développement	Production et revente de biométhane
	Optimisation des flux	Transport fluvial pour l'approvisionnement du nitrate de calcium et le chlorure ferrique pour éviter la livraison quotidienne en camions
ACTIONS COMPORTEMENTALES	Information et sensibilisation	Campagnes de sensibilisation auprès d'enfants, édition et diffusion de guides et livrables de bonnes pratiques
	Engagement, partenariat ou accord volontaire	Engagement auprès d'agriculteurs dans des pratiques protégeant la ressource en eau, traitement conjoint des boues d'épuration pour produire du biogaz entre organismes liés à l'eau et aux déchets
	Formation	Formations à l'écoconduite

↘ DES LEVIERS D'ACTION VARIÉS À METTRE EN PERSPECTIVE AVEC LES CONTEXTES LOCAUX : RETOURS D'EXPÉRIENCE DES ACTEURS

Les onze fiches projets suivantes présentent des exemples d'actions mises en œuvre par les collectivités et leurs opérateurs en France. Ces actions relèvent : soit d'une réduction des émissions de GES du service (émissions réduites), soit de la mise à disposition de services ou produits bas carbone pour permettre à des tiers de réduire leurs émissions (émissions évitées). Les émissions évitées sont estimées au regard d'un scénario de référence (quelle aurait été la solution utilisée en l'absence du service/produit bas carbone). Les émissions évitées et les émissions réduites doivent être comptabilisées séparément : les émissions réduites sont par construction intégrées dans le Bilan GES via la réduction des émissions induites de l'organisation, tandis que les émissions évitées constituent une information complémentaire à indiquer pour communiquer sur l'action climat de l'organisation.

Pour rappel, la méthodologie du guide sectoriel de l'Astee publié en 2018 permet d'évaluer les **émissions de GES induites par les activités des services d'eau et d'assainissement** (Scope 1, 2 et 3). Les émissions induites de Scope 1 et 2 font l'objet du reporting GES réglementaire. L'Astee recommande de réaliser un bilan complet comprenant également les émissions induites de Scope 3, et les émissions évitées mentionnées ci-dessus (à bien reporter séparément).

Par exemple, **un service d'assainissement produisant du biogaz via une station d'épuration peut réduire ses émissions** induites et conjointement maximiser ses émissions évitées :

- ↘ **1. En substituant du biogaz au fioul** pour couvrir les besoins en chaleur de la station d'épuration pour son activité (réduction des émissions induites de l'organisation sur son poste 1 – Emissions directes de sources fixes)
- ↘ **2. En transformant le biogaz en biométhane** et le mettant à disposition d'autres acteurs/usagers comme des bus GNV (augmentation des émissions évitées chez ses clients par la substitution de combustible fossile pour le biocombustible)

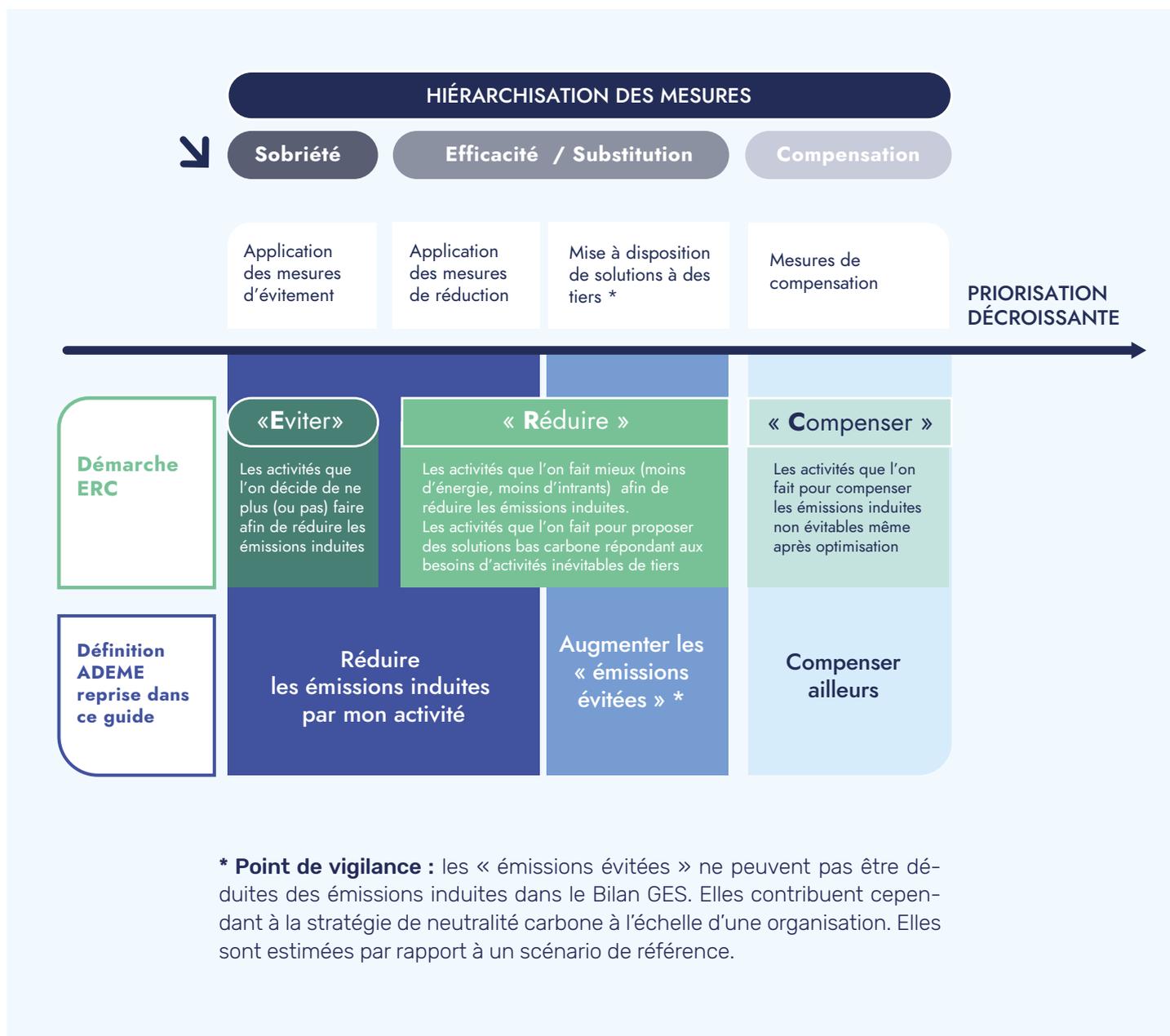
L'objectif des stratégies d'atténuation menées par les services d'eau et d'assainissement est de réduire les émissions induites et d'augmenter les émissions dites « évitées ». Point de vigilance sémantique : le terme « évité » est utilisé dans deux contextes en France :

- ↘ **1.** le contexte des « émissions évitées » décrit ci-dessus, c'est-à-dire les services et produits bas carbone mis à disposition de tiers (définition issue de la [fiche technique](#)¹ de l'ADEME).
- ↘ **2.** le contexte de la séquence « Eviter, Réduire, Compenser (ERC) », qui s'applique à toute réflexion portant sur des impacts environnementaux. Dans ce contexte, certains acteurs peuvent être amenés à utiliser le terme d'émissions évitées pour dénommer une réduction des émissions induites suite à une activité évitée.

Dans le présent guide, lorsque le terme « évité » est employé, il est à prendre dans le sens de la définition de l'ADEME et non pas dans le sens de la priorisation des séquences « éviter, réduire, compenser ». Le graphe ci-dessous permet de visualiser la correspondance entre les « émissions évitées » et la démarche ERC.

↘ 1. <https://librairie.ademe.fr/cadic/406/fiche-technique-emissions-evitees-2020-02.pdf?modal=false/>

HIÉRARCHISATION DES MESURES D'UNE STRATÉGIE BAS CARBONE ET CORRESPONDANCE ENTRE LES DÉFINITIONS ADEME ET LA DÉMARCHE ERC



Note : On parle de stratégie bas carbone et non de neutralité carbone, selon l'avis d'expert ADEME de mai 2022

↳ <https://librairie.ademe.fr/developpement-durable/5335-utilisation-de-l-argument-de-neutralite-carbone-dans-les-communications.html>

Suite à la tenue de l'atelier sur les enjeux et leviers de réduction des GES pour les opérateurs d'eau et d'assainissement organisé dans le cadre du 100^{ème} congrès de l'Astee en septembre 2021, trois principaux leviers d'actions ont été identifiés pour mettre en œuvre une démarche d'atténuation des émissions de GES des services d'eau et d'assainissement :

- ↳ **1. Sobriété et efficacité** : Il s'agit là de réduire les consommations d'eau, d'énergie et de matériel nécessaires aux activités de prélèvement, de traitement et de distribution d'eau potable ainsi que de collecte et de traitement des eaux usées. Il peut également s'agir de réduire les consommations d'eau et d'énergie utilisées par les usagers pour le chauffage de l'eau à usage domestique (pour rappel : le chauffage de l'eau pour l'usage sanitaire est le poste le plus émissif en GES dans le petit cycle de l'eau, au titre de la norme ISO 14064-1 sur laquelle s'appuie la méthode règlementaire de réalisation d'un bilan des émissions de GES).
- ↳ **Point de vigilance** : Bien vérifier que ces diminutions de consommation résultent également en une réduction des émissions de GES associées. Par exemple, la réduction de consommation énergétique liée à l'aération lors du traitement des eaux résiduaires peut amener une augmentation des émissions de protoxyde d'azote (N₂O), si elle n'est pas bien contrôlée au vu de l'ensemble des paramètres de régulation du traitement.
- ↳ **2. Economie circulaire** : Il s'agit là de saisir toutes les opportunités de produire de l'énergie, de la chaleur ou des matériaux qui se substitueront à des procédés et produits carbonés utilisés par les services eux-mêmes, ou par des tiers.
- ↳ **Point de vigilance** : Attention aux fausses bonnes idées. Ces mesures s'inscrivant dans une substitution entre procédés et produits, le contexte spécifique à chaque service et à chaque territoire doit être pris en compte avec attention.
- ↳ **3. Stratégie** : La structuration d'une politique de réduction des émissions de GES s'appuie préalablement sur la réalisation d'un bilan GES complet des activités. Ce prérequis permet de connaître son empreinte « carbone » mais également d'identifier la dépendance et la vulnérabilité « carbone » du service ou de l'opérateur. De plus, qu'il s'agisse de mesures de sobriété ou d'économie circulaire, leur réussite passe, pour l'une comme pour l'autre, par une démarche préalable d'analyse des impacts en amont et en aval des services. Par exemple, la définition de politiques d'achats responsables permettant de réduire les transports et les émissions liées aux intrants, de formation et sensibilisation des collaborateurs et d'investissement dans des procédés technologiques innovants et moins émetteurs en GES.

Pour illustrer ces trois principaux leviers d'actions à mettre en œuvre dans le cadre d'une stratégie bas carbone comme illustré ci-dessus, 11 fiches « retours d'expérience » ont été réalisées. Ce sont des exemples parmi tant d'autres. Il est essentiel de rappeler qu'il convient d'adapter chaque solution au contexte local dans lequel elle s'inscrit.

Ces fiches ont été classées selon le type d'actions auquel elles se réfèrent (physiques, organisationnelles ou comportementales), de leur potentiel en termes de réduction d'émissions, du coût d'investissement ou d'exploitation qu'elles induisent et enfin de leur potentiel de répliquabilité.

TABLEAU DES FICHES « RETOURS D'EXPIÉRIENCE »

Fiche	Intitulé	Porteur du projet	Type d'action			Impact GES	Emissions GES réduites / évitées induites et augmentations d'émissions évitées	Coût d'investissement	Reproductibilité
			Technique	Organisationnel	Comportemental				
1	Production de biogaz	Grenoble Alpes Métropole	Réduction des volumes de boues et des besoins en foin; Transformation du biogaz en biométhane	Stratégie de développement; modèle économique	Partenariat; Innovation	☆☆☆☆	€€€€€	☆☆☆☆	
2	Géothermie	Eau de Paris	Pompe à chaleur sur une réserve d'eau sous-terrainne	Partenariat pour la vente de chaleur	Changement de paradigme	☆☆☆☆	€€€€€	☆☆☆☆	
3	Décarbonatation	Suez – Climat Mundi	Décarbonatation de l'eau potable par la chaux	Communiquer sur l'impact des dépôts calcaires sur la consommation des foyers	Analyse des comportements ; Sensibilisation à réduire la consommation d'eau en bouteille	☆☆☆☆	€€€€€	☆☆☆☆	
4	Réactifs bas carbone	Eau de Paris	Remplacement de matériaux des filtres	Politique d'achat	Partenariat de recherche	☆☆☆☆	€€€€€	☆☆☆☆	
5	Économie d'énergie	Eau de Paris	Actions de réduction de consommation	Plan d'efficacité énergétique	Démarche de certification ISO 50000-1	☆☆☆☆	€€€€€	☆☆☆☆	
6	Optimisation hydraulique	Grenoble Alpes Métropole	Modification des ouvrages de décantation	Élimination des réactifs	Partenariat de recherche	☆☆☆☆	€€€€€	☆☆☆☆	
7	Optimisation du prétraitement	Grenoble Alpes Métropole	Valorisation des graisses en digestion	Stratégie de réduction des transports	Partenariat de recherche	☆☆☆☆	€€€€€	☆☆☆☆	
8	Assainissement non collectif	Aquatiris – Alternative Carbone	Phytoépuration locale sans fosses toutes eaux	Comparaison de filières alternatives	Implication des habitants	☆☆☆☆	€€€€€	☆☆☆☆	
9	Récupération de chaleur des eaux usées	Veolia - Issy Energies Vertes	Echangeur thermique déportés (limite l'encrassement)	Partenariat pour la vente de chaleur et de froid	Adopter de nouveaux services énergétiques, via la récupération de la chaleur des eaux usées	☆☆☆☆	€€€€€	☆☆☆☆	
10	Optimisation Incinération	Le Havre Seine Maritime - Veolia	Régulation en temps réel en utilisant l'intelligence artificielle	Gestion des flux pour éviter les vides de four	Développement de compétences en numérique	☆☆☆☆	€€€€€	☆☆☆☆	
11	Pompes optimisées	SAUR - Usines d'eau potable	Optimisation énergétique des pompes	Planification des renouvellements	Innovation numérique	☆☆☆☆	€€€€€	☆☆☆☆	

Attention ! Ce tableau est donné à titre indicatif. Avant de comparer deux projets entre eux il faut prendre en compte les considérations suivantes :

Potentiel de réduction des GES : il faut différencier les projets qui permettent d'augmenter les émissions évitées et ceux qui permettent de réduire des émissions induites

Coûts d'investissements : les coûts présentés sont ceux liés à l'investissement pour la mise en place de la solution mais certains projets peuvent être rentabilisés très rapidement au regard des gains financiers d'exploitation d'une solution

Reproductibilité :

- les projets recensés ne sont pas tous de même échelle (agglomérations de taille très différentes)

- la solution de phytoépuration concerne l'assainissement non collectif, difficilement comparable à une station de traitement des eaux usées

- pour la récupération de chaleur et de froid, il est nécessaire d'avoir un débit suffisant en réseau (plus de 15 m³/h) et une utilisation stable à proximité

PRODUCTION DE BIOGAZ



AFIN DE LIMITER LES ÉMISSIONS DE GES ISSUES DE LA GESTION DES BOUES, CERTAINES STATIONS D'ÉPURATION METTENT EN PLACE DES DIGESTEURS POUR LES BOUES QUI RÉCUPÈRENT LE BIOGAZ PRODUIT AFIN DE LE VALORISER.

AQUAPOLE

Dans le cadre d'un plan de modernisation d'Aquapole (l'usine de traitement des eaux usées de l'agglomération grenobloise), Grenoble Alpes Métropole a construit et mis en service en 2015 deux digesteurs permettant de méthaniser les boues d'épuration afin de produire du biogaz. Aquapole, située sur la commune du Fontanil Cornillon, traite les eaux usées de 55 communes soit, en moyenne, 230 000 m³/j pour une population raccordée de 470 000 habitants environ. Sa capacité épuratoire atteint 650 000 EH (équivalent-habitant). L'usine, mise en service en janvier 1989, est certifiée ISO 9001-v2015 et 14001-v2015.

Le biogaz produit (3,5 Mm³/an) est valorisé à 95 % via son utilisation dans les chaudières (2 % de la production), dans le four servant à incinérer les boues (13 % de la production) et via la transformation du biogaz restant en biométhane (80 %) pour être injecté dans le réseau de gaz naturel (soit 18 GWh en 2018). Les gaz de purge issus de la séparation moléculaire, sont valorisés dans le four d'incinération.

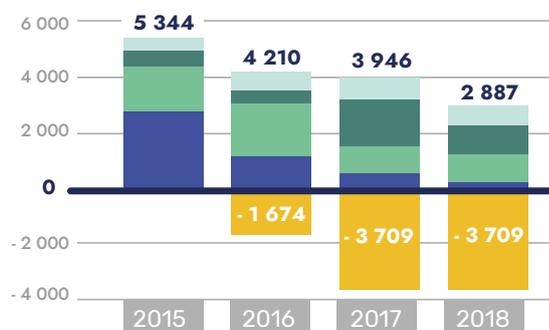
IMPACT GES

Réduction des émissions induites et augmentation des émissions évitées par des tiers :

Les digesteurs permettent de réduire de moitié la quantité de boues à incinérer et d'éviter la consommation de fioul. Sans digestion, les frais d'exploitation seraient 500k€HT/an plus élevés et 660 t supplémentaires de GES seraient émises par an.

De plus, grâce à la transformation du biogaz excédentaire en biométhane, Aquapole a contrebalancé les émissions directes induites de la station depuis 2018.

Évaluation GES d'exploitation (en t CO₂ eq / an)



Émissions fugitives
Déchets
Réactif
Énergie

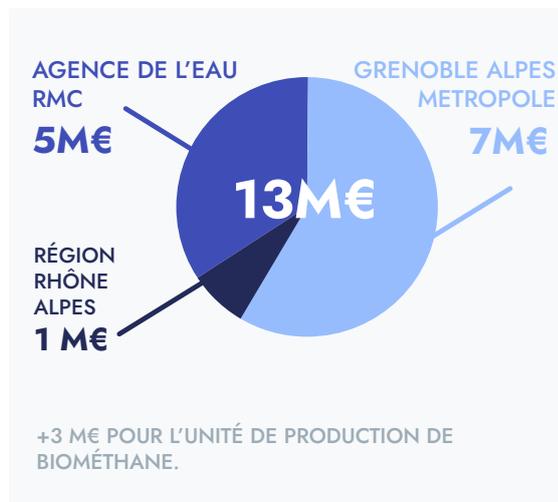
ÉMISSIONS ÉVITÉES

↘ SANS DIGESTION
660 t de
GES/an

↘ 5% GES

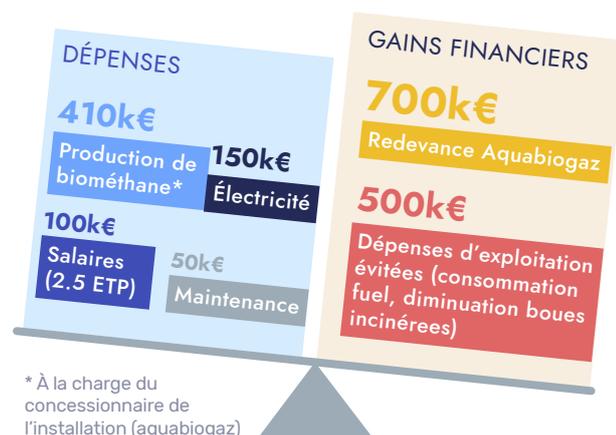
COÛTS ET TRAVAUX

Construction :

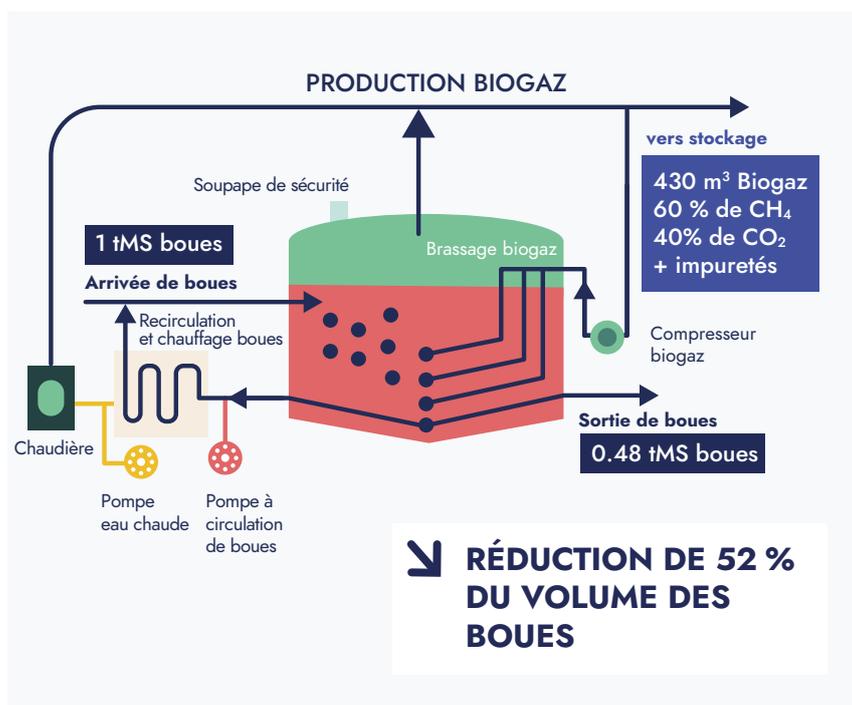


Durée des travaux : 22 mois à partir d'octobre 2012 Mise en boues des ouvrages : printemps 2015

Raccordement au réseau de distribution en avril 2016.



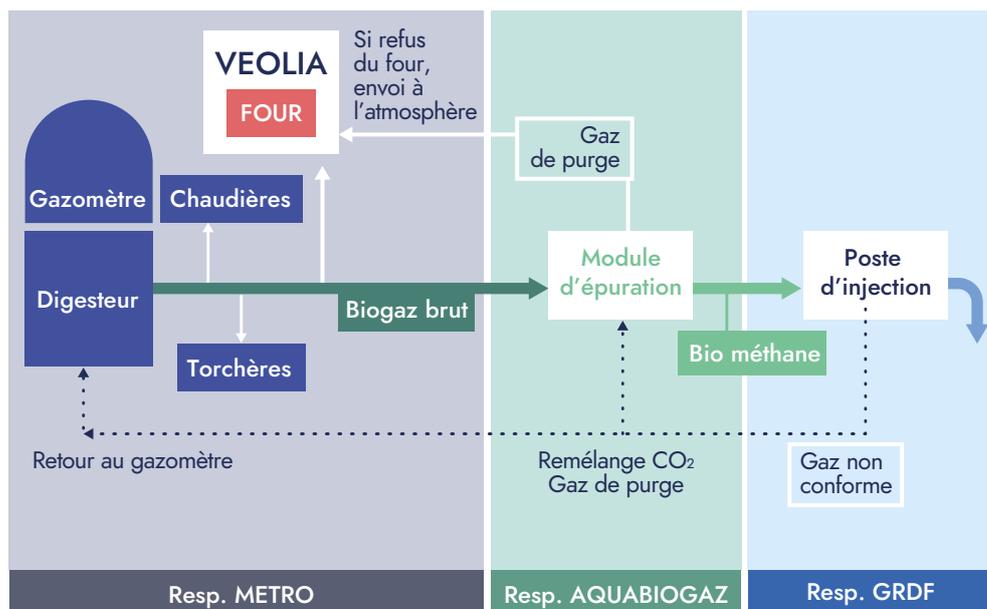
PRODUCTION DE BIOGAZ



L'installation de méthanisation se compose de :

- 2 digesteurs de 25 m de diamètre d'un volume total de 14 000 m³ (8 500 + 5 500)
- 1 cloche métallique (gazomètre) de 25 m de diamètre **pour un stockage du biogaz de 3 100 m³ (soit 8h de production)**
- 3 compresseurs à anneaux liquides de 160 kW chacun dont 1 en secours pour le brassage et la mise à disposition aux utilités
- 1 chaudière biogaz de 1 700 kW de puissance

VALORISATION DU BIOGAZ



Le biogaz est valorisé via un contrat de concession de 15 ans en exploitation, entre Grenoble-Alpes Métropole et AQUA-BIOGAZ (GEG ENeR, Degrémont Services). C'est AQUABIOGAZ qui transforme le biogaz en biométhane avant son injection dans le réseau et qui verse à la Métropole une redevance proportionnelle à l'énergie injectée.

REPRODUCTIBILITÉ

La réussite de ce projet est due à un partenariat efficace entre tous les acteurs dans le cadre d'une technologie innovante, ce qui a permis une production de biogaz deux fois plus élevée qu'attendue. Le projet a également permis une amélioration de la qualité de l'eau traitée, et une meilleure gestion des boues, tout en donnant une image positive de production d'énergie renouvelable à partir d'eaux usées. On peut toutefois noter la présence de freins réglementaires, notamment des délais importants pour obtenir l'autorisation d'injection de gaz dans le réseau.

Le type de projet est reproductible, toutefois, le cas d'Aquapole est atypique puisque le four d'incinération avec la récupération de chaleur permet d'augmenter le volume de biogaz disponible pour la production de biométhane (plus de 80% de la production de biogaz est mis à disposition pour la production de biométhane)

EN SAVOIR PLUS



- **La station Aquapole, se visite, en semaine** (du lundi au vendredi), pour des groupes constitués d'au moins 10 personnes, sur appel au **0 800 500 048** (appel et service gratuits) et à l'occasion d'évènements exceptionnels (Fête de la science, Journées européennes du patrimoine...).
- **Pour plus de renseignements**, contactez la Métropole au **0 800 500 048** (appel et service gratuits) ou visitez le site internet LaMetro.fr



ADEME

AGENCE DE L'EAU SEINE NORMANDIE

CPCU

EAU DE PARIS

ÎLE DE FRANCE

P&MA

VILLE DE PARIS

FICHE 2

GÉOTHERMIE



UTILISER LA CHALEUR NATURELLE DES SOUS-SOLS (AQUIFÈRES ET SOL DE SURFACE) POUR LE CHAUFFAGE DE BÂTIMENTS PEUT SOUVENT SE RÉVÉLER TRÈS INTÉRESSANT, À LA FOIS D'UN POINT DE VUE ÉCONOMIQUE MAIS AUSSI ENVIRONNEMENTAL.

DOUBLET GÉOTHERMIQUE - ALBIEN

L'Albien est un aquifère de plus de 80 000 km², protégé des pollutions de surface. Sa température, estimée entre 25°C et 28°C en fait une source de géothermie essentielle pour le plan climat-air-énergie territorial (PCAET) parisien. Cette nappe est considérée comme une réserve stratégique d'eau potable en cas de crise ultime par les pouvoirs publics qui en restreignent l'accès. La contrainte d'exploitation principale imposée aux forages à l'Albien après 1996 est l'obligation de réinjecter l'eau pompée dans la nappe. En 2012, Eau de Paris a débuté les travaux pour la mise en place d'une centrale de géothermie à l'Albien dans l'écoquartier Clichy-Batignolles, du 17^e arrondissement de Paris. **Cette centrale a pour objectif de produire 17 500 MWh/an soit 83 % des besoins en chaleur de l'écoquartier grâce à 3 pompes à chaleur d'une puissance d'environ 2000 kW chacune.**

GES

Emissions évitées par des tiers :

Les émissions de GES générées par le projet ont été comparées à celles générées par la mise en place d'une chaudière à gaz à condensation :

- ↳ **lors des travaux**, les émissions de GES sont plus importantes pour le projet de géothermie (réalisation des forages énergivore);
- ↳ **pendant l'exploitation de la centrale**, les émissions dues à la chaudière à gaz à condensation sont 5 fois plus importantes que celles du projet de géothermie à l'Albien.

Dès la deuxième année de mise en service de l'installation, la centrale de géothermie a un bilan d'émissions de GES plus faible qu'une chaudière à gaz à condensation. L'objectif à terme est d'éviter l'émission annuelle de 3 500 teq CO₂ sur le territoire grâce à cette centrale de géothermie.

COÛTS

Coûts de mise en place et financement :

12M€

Fonds chaleur (ADEME et région Île-de-France)
1,4M€

Aide financement du puits de prélèvement (Agence de l'eau Seine-Normandie)
880 000 €

Maintenance :

Des coûts de maintenance et d'entretien importants sont nécessaires, mais le bilan d'exploitation est équilibré par la vente de la chaleur produite.

TRAVAUX

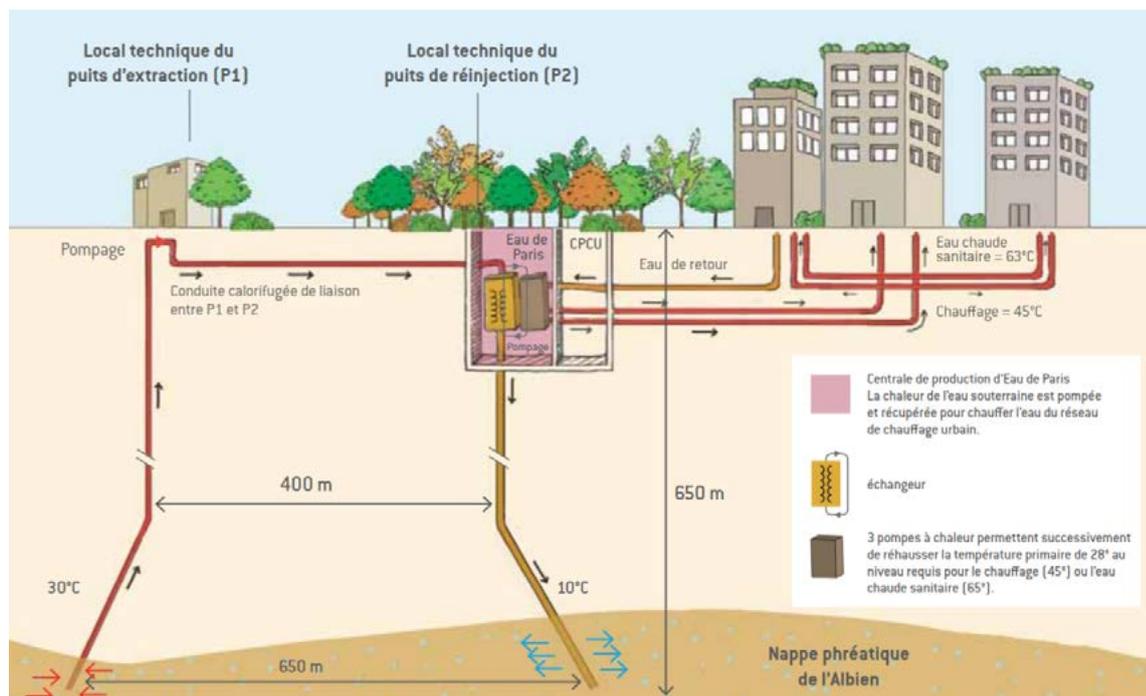
Le projet a été lancé en 2012, inauguré le 23 février 2017, et les travaux du nouvel écoquartier se sont terminés en 2020.

↳ OBJECTIF
**Éviter
3 500 teq
CO₂**

FONCTIONNEMENT

Le doublet géothermique présente deux puits : un puits dédié à l'extraction de l'eau chaude, un autre destiné à la réinjection de l'eau dans le sous-sol, après extraction des calories au moyen d'un échangeur de chaleur situé en surface

Les puits ont également comme objectif d'assurer la sécurisation de l'alimentation en eau de secours en cas de pénurie.



PARTENAIRES

EAU DE PARIS

- ↳ Régie municipale.
- ↳ Liée à la Ville par un contrat d'objectifs

VILLE DE PARIS

- ↳ Fixe les tarifs maximums autorisés pour la vente de la chaleur à Paris Valide le contrat de vente

CPCU

- ↳ Concessionnaire en charge de la distribution de chaleur sur le territoire de la Ville de Paris. Liée à la Ville par la convention de concession

PARIS & MÉTROPOLÉ AMÉNAGEMENT

- ↳ Aménageur de la ZAC Clichy-Batignolles

REPRODUCTIBILITÉ

Le succès de ce forage réside dans une forte collaboration pour une mutualisation des ressources et un modèle d'exploitation équilibré. Cela réside dans la construction du business plan, tout en tenant compte des capacités réelles de production des puits de géothermie (ne pas surestimer la production de chaleur, ni sous-estimer la consommation énergétique des habitants). En complément, le projet CoRDEES a permis de suivre la performance énergétique de la centrale de géothermie au regard des consommations énergétiques de l'écoquartier (sensibilisation des habitants, travail sur la température de retour, etc.) Il représente un changement de paradigme, pour une écologie industrielle et territoriale.

D'autres projets similaires sont mis en place. En 2017, le préfet de l'Essonne a autorisé l'EPA Paris- Saclay à réaliser des puits de forage à l'Albien pour le réseau de chaleur. **Les écoquartiers faiblement consommateurs d'énergie et pouvant facilement être alimentés en basse température, constituent un important potentiel de développement pour la géothermie intermédiaire lorsque la ressource géothermale est présente.**

EN SAVOIR PLUS



- ↘ **Le dossier de presse du projet est disponible sur le site internet d'Eau de Paris.**
https://www.eaudeparis.fr/sites/default/files/2022-08/DP_Geothermie.pdf
- ↘ **La page du projet est disponible ici :**
<http://cordees.paris/>
- ↘ **Pour en savoir plus sur ce projet,** et les actions d'Eau de Paris, vous pouvez contacter Florence Soupizet à cette adresse :
florence.soupizet@eaudeparis.fr



DÉCARBONATATION



Les économies de GES ne sont pas toujours visibles dans les émissions directes de l'entreprise, elles se matérialisent aussi chez ses consommateurs. C'est le cas de la décarbonation de l'eau potable qui permet une réduction des émissions non pas pour l'entreprise mais pour les consommateurs.

DÉCARBONATATION RÉMIGNY

Depuis juillet 2019, Suez a repris la gestion de l'unité de production d'eau potable de Rémigny (Grand Chalons agglomération) pour 10 ans. Dans le cadre de cette reprise, Suez a réalisé avec Climat Mundi un Bilan Carbone® qui a permis de quantifier les émissions de GES de leurs installations. Le site de Rémigny présente la particularité d'être équipé d'une unité de décarbonation de l'eau potable. Grâce à cette unité, le calcaire en excès dans l'eau est enlevé par une étape de traitement. Cela permet d'éliminer les désagréments causés par le calcaire (entartrage, surcoûts, etc.) tout en conservant les qualités minérales de l'eau. **Le consommateur d'eau évite ainsi des consommations électriques supplémentaires et la durée de vie de ses équipements en est allongée** (machine à laver, lave-vaisselle, chaudière, etc.).

IMPACT GES

Emission évitées par des tiers :

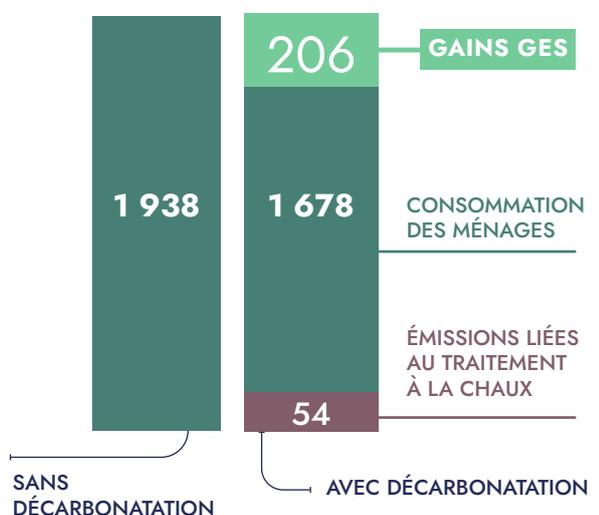
Les impacts GES calculés par Climat Mundi sont issus de calculs statistiques sur des valeurs agrégées de comportement des utilisateurs (consommation moyenne en eau et énergie des ménages, type d'équipement, fréquence de renouvellement des équipements, etc.). **Les données sont valables pour la station de Rémigny, où l'eau en entrée est à 31 °f de dureté et doit être abaissée à 20 °f (unité TH).**

Le calcul des émissions de GES est réalisé sur la base du volume d'eau d'une année.

Dans le bilan sans décarbonation, comme dans celui avec, il est inclus :

- ↳ La consommation d'énergie pour l'eau chaude sanitaire, le lave-vaisselle et le lave-linge ;
- ↳ La consommation de lessive et de produit vaisselle ;
- ↳ L'amortissement des lave-vaisselle, lave-linge et chaudière.

Comparaison des émissions de GES des contrats de Chalons sur Saône (en tCO₂ eq)



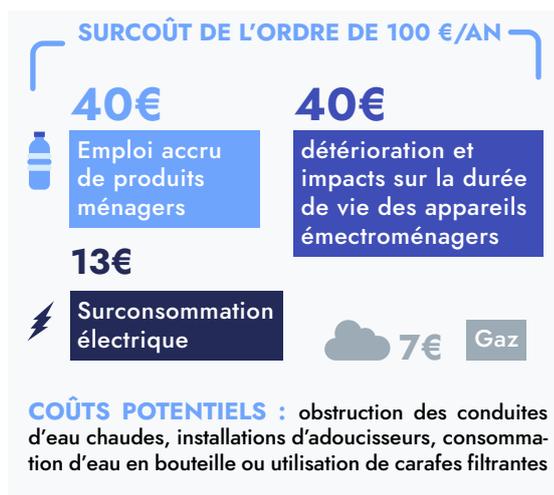
LE CALCUL DES ÉMISSIONS DE GES EST RÉALISÉ SUR LA BASE DU VOLUME D'EAU D'UNE ANNÉE.

COÛTS ET TRAVAUX

L'unité de décarbonatation crée des coûts de fonctionnement liés aux réactifs (12 000 €/an* pour la consommation de chaux pour les particuliers), à la main d'œuvre, à l'énergie et à la maintenance qui sont reportés sur la facture d'eau des utilisateurs de l'ordre de 40 €/an.

Sans ce dispositif les consommateurs subiraient un surcoût de l'ordre de 100 €/an par foyer.

L'augmentation de la facture d'eau liée à l'unité de décarbonatation est plus faible que ce surcoût, ce qui rend le projet intéressant d'un point de vue financier pour le consommateur.



* Le montant indiqué ici correspond à celui de la chaux consommée pour produire le volume d'eau dédié aux particuliers car l'étude sur les émissions évitées par la décarbonatation est réalisée uniquement chez les particuliers et n'inclut pas la consommation de chaux, ni les volumes d'eau produits pour la clientèle industrielle.

INTÉRÊTS

Quand il est trop présent dans l'eau, le calcaire génère des nuisances : les chaudières ou chauffe-eau et les équipements électroménagers s'entartrent, ce qui provoque des surconsommations énergétiques et accélère leur usure, on observe aussi le colmatage des robinets et des dépôts de tartre. Les usagers ont recours à des produits d'entretien ménager à base de produits chimiques qui sont rejetés dans les eaux usées. La décarbonatation de l'eau potable permet de réduire ce phénomène. La consommation électrique des particuliers diminue et la durée de vie de l'électroménager augmente de 5 ans. Le calcaire extrait est ensuite valorisé en agriculture, par épandage, afin de remettre à l'équilibre les sols trop acides.

LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE DES PARTICULIERS DIMINUE ET LA DURÉE DE VIE DE L'ÉLECTROMÉNAGER AUGMENTE DE 5 ANS.

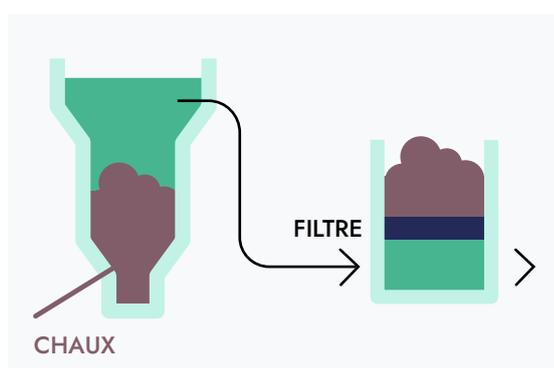
FONCTIONNEMENT

Ce procédé de décarbonatation permet d'éliminer la dureté bicarbonatée liée au calcium et au magnésium, c'est-à-dire la présence dans l'eau d'hydrogencarbonates et carbonates de Ca, en ajoutant de la chaux ou de la soude à l'eau.

Dès que l'eau et le réactif sont mis en contact, des cristaux se forment. Cette opération est réalisée dans une structure en forme d'entonnoir d'où l'eau épurée déborde par surverse et du fond de laquelle sont extraites les boues de carbonate de calcium. L'eau décarbonatée doit ensuite être filtrée pour garantir la qualité de l'eau produite et remise à pH (ajout d'acide).

Il s'applique soit en affinage aux eaux de surface préalablement traitées, soit sur des eaux souterraines peu turbides. Il est généralement adapté à un fonctionnement en continu et nécessite donc la mise en place de variateurs de vitesse sur les pompes d'alimentation.

La chaux ou la soude sont ajoutées, sous forme de soluté, par pompe doseuse, proportionnellement au débit et au TAC (Titre Alcalimétrique Complet) de l'eau à traiter.



REPRODUCTIBILITÉ

Les gains de GES évités dépendent de la dureté de l'eau et de l'abattement voulu. À ce titre, les résultats ne sont pas reproductibles à l'identique mais vont varier selon l'emplacement d'implantation. Toutefois, il n'est intéressant de mettre en place ce système que si l'eau est dure en entrée (supérieure à 25°f).

L'un des leviers principaux de la mise en place de ce type de système réside dans le gain financier pour l'utilisateur sur le long terme. Il faut toutefois noter que l'investissement initial reste important et que même si le bilan à long terme est positif, le premier effet pour l'utilisateur est une augmentation de la facture d'eau, ce qui peut être un frein politique important.

EN SAVOIR PLUS



- Il existe d'autres possibilités de décarbonation sans chaux. On peut notamment citer une autre technologie de Suez mise en place sur **les stations d'Allerey-sur-Saône (71), Vaunage (30)** et Evran (22), la technologie ERCA2 qui consiste à réaliser une décarbonation électrolytique.
- Pour plus de renseignements sur ce projet**, vous pouvez contacter **Adrien Peseux de Climat Mundi** adrien.peseux@climatmundi.fr ou **Thibaud Coralli de Suez** thibaud.coralli@suez.com

climatmundi



EAU DE PARIS

FICHE 4

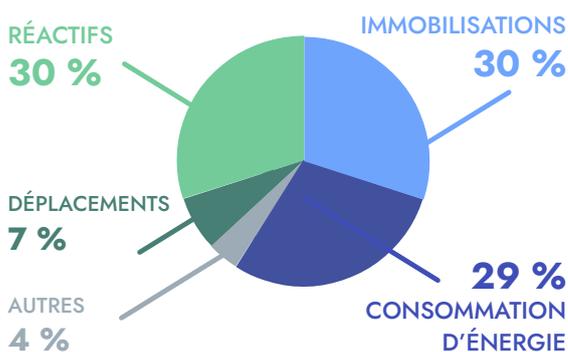
RÉACTIF BAS CARBONE



Parmi les nombreux réactifs nécessaires à la production d'eau potable, le charbon actif est l'un des plus émetteurs de GES, en particulier lorsqu'il est à base de houille. Il est donc nécessaire de trouver des alternatives moins émettrices.

RÉACTIFS À BASE DE COCO

Bilan GES Eau de Paris



POSTES D'ÉMISSIONS DE GES

L'utilisation de réactifs dans le traitement de l'eau est un poste d'émissions de GES important pour la plupart des opérateurs de l'eau. Il représente environ 30 % des émissions d'Eau de Paris.

Afin de diminuer les émissions de ce poste, Eau de Paris explore plusieurs pistes. L'un des objectifs est d'optimiser la durée de vie du charbon, sans compromettre la qualité de l'eau en développant des indicateurs de suivi du vieillissement (étude en partenariat avec le CIRSEE). Des recherches sur l'utilisation de réactifs moins émetteurs de GES sont également en cours. En ce sens, l'utilisation de charbon actif à base de noix de coco plutôt que de houille est évaluée.

IMPACT GES

Réduction des émissions induites :

Le charbon actif de houille neuf émet 7 kg eq CO₂/kg alors que le charbon actif neuf de bois de coco émet seulement 1,7 kg eq CO₂/kg soit une économie de **5,3 kg eq CO₂/kg** de charbon utilisé. Étant donné que la quantité de charbon à utiliser est similaire quel que soit son origine, **le charbon à base de noix de coco semble représenter une piste intéressante pour réduire les émissions de GES.**

COÛTS ET TRAVAUX

Eau de Paris mène actuellement des études économiques sur les charbons à base de coco. Une analyse économique sur le marché à long terme est nécessaire pour estimer l'évolution du prix si cette technique se développe.



ÉCONOMIE DE
5,3 kg eq CO₂/kg



Incineration seule, hors transport, hors extraction : ces facteurs d'émission sont basés sur la prise en compte des émissions de GES qui sont liées aux phénomènes de carbonisation et d'activation pour obtenir du charbon actif à partir d'une matière première. L'extraction des matières premières et leur transport n'est pas pris en compte dans les facteurs d'émission.



L'ASPECT ÉCONOMIQUE EST ÉGALEMENT À CREUSER
AFIN DE MIEUX COMPRENDRE LE MARCHÉ.

INTÉRÊTS

Si le charbon actif de houille en poudre a déjà été en partie remplacé par celui à base de noix de coco, Eau de Paris est encore au stade de test pour le charbon actif de coco en grain. En première approche, **les résultats sont intéressants mais il faut encore les approfondir pour bien évaluer en particulier les performances de rétention de micropolluants qui sont difficiles à éliminer.**

L'aspect économique est également à creuser afin de mieux comprendre le marché et prévoir son évolution si la technologie se développe à plus grande échelle.

Enfin, le charbon actif de coco n'est pas produit en France, il faut donc imposer des méthodes de traçabilité, surveiller les modes de production en imposant des labels par exemple. En effet, il faut s'assurer que sa production ne mène pas à de la déforestation par exemple. Des analyses de cycle de vie seront à mener pour étudier l'impact général de ces charbons.

REPRODUCTIBILITÉ

En théorie le remplacement du charbon actif à base de houille par celui en noix de coco est possible partout, toutefois en fonction de la filière il faut réaliser des études préalables afin de s'assurer de la faisabilité sans compromettre la qualité de l'eau. Il y a des enjeux réglementaires sur cette qualité qui peuvent être des freins au développement de ces réactifs.

EN SAVOIR PLUS



↳ **Pour en savoir plus sur ce projet**, et les actions d'Eau de Paris, vous pouvez contacter **Florian DUFFROY** à cette adresse : florian.duffroy@eaudeparis.fr



EAU DE PARIS

FICHE 5

ÉCONOMIES D'ÉNERGIE



LA CONSOMMATION EN ÉNERGIE REPRÉSENTE LE PLUS GROS POSTE D'ÉMISSIONS DE GES DES SERVICES DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT. DES SOLUTIONS PEUVENT ÊTRE MISES EN PLACE POUR OPTIMISER CES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE AFIN DE RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GES ASSOCIÉES.

Eau de Paris n'étant pas certifié ISO 5000-1, l'entreprise publique doit réaliser des audits énergétiques réglementaire à hauteur de 80 % de sa facture énergétique tous les 4 ans depuis 2015. **À la suite de cet audit, les sources les plus énergivores, et indirectement émettrices en GES sont identifiées ce qui permet de cibler les actions à mettre en place.** Il en découle un plan d'efficacité énergétique qui fixe les objectifs et les process concernés. Le dernier plan d'efficacité énergétique a été rédigé en 2019.

OBJECTIFS

Grâce aux audits énergétiques réglementaires effectués en 2019, ce sont près de 160 préconisations énergétiques qui ont été identifiées, permettant de faire des gains significatifs d'énergie, tant en matière d'électricité que de chaleur. **Ces préconisations recouvrent plusieurs familles d'actions d'efficacité énergétique** (installation d'appareils moins énergivores et de nouveaux compteurs énergétiques, opérations de maintenance, optimisation financière, management énergétique renforcé, etc.)

La Stratégie de Transition Ecologique d'Eau de Paris prévoit une réduction de la consommation énergétique finale de 2 % en 2026, par rapport à 2019, soit -2,6 GWh économisés à terme. La régie prévoit de réaliser un retour d'expériences sur les actions qui ont été mises en place depuis 2015 en matière de procédé industriel, de déplacement des salariés et de consommation énergétique des bâtiments, afin de capitaliser sur les réductions effectives.

ASPECTS FINANCIERS

L'ensemble de ces préconisations représentant une masse financière importante en matière d'investissements, il a fallu dans un premier temps trier les préconisations énergétiques, afin de prévoir les investissements nécessaires aux préconisations prioritaires. C'est sur cette base qu'une analyse complémentaire des outils et leviers d'actions financiers doit être réalisée.

Le recours à des subventions ou bien aux Certificats d'Économie d'Énergie (CEE) permettrait également de financer des projets d'efficacité énergétique, en lien avec les dispositions et cadres de soutien existants sur le territoire. En plus des CEE, Eau de Paris cherche également à obtenir des subventions et expérimentations au travers d'appels à candidatures (AAC), appels à manifestations d'intérêt (AMI), COP.

160
PRÉCONISATIONS
ÉNERGÉTIQUES

STRUCTURE DU PLAN

↘ **2%**
de Consommation
d'énergie finale
par rapport à 2019
soit **2,65 GWh**

Le plan d'efficacité énergétique consiste principalement à investir dans des technologies moins énergivores comme des moteurs à haut rendement, des pompes à chaleur, ou encore des systèmes de récupération de chaleur sur les moteurs. Un effort particulier est à faire au niveau des ateliers de pompage, qui représentent souvent la source la plus énergivore. Il y a également un travail qualitatif de comptage à faire pour optimiser les consommations en sachant quand consommer. Et il peut aussi s'agir d'investissements dans des projets autour de l'énergie renouvelable pour l'autoconsommation de la production d'électricité.

↘ **10%** de
CONSOMMATION
ÉLECTRIQUE
DU SITE

Parmi les actions déjà mises en place par Eau de Paris, un travail sur les ateliers de pompage de l'usine d'Orly a commencé dans le cadre des travaux de modernisation de l'usine, qui ont débuté en 2020. C'est ainsi près de 10 % de la consommation électrique du site qui pourrait être économisée d'ici la mise en place complète en 2023 des équipements moins énergivores (variateurs de vitesse sur les moteurs, groupes de pompage plus performants, travail sur les pertes de charge dans les conduites, etc.).

REPRODUCTIBILITÉ

Les plans d'efficacité énergétique sont souvent mis en place par les acteurs des services de l'eau et de l'assainissement. **Pour être efficace, il est nécessaire de réaliser en amont des audits énergétiques pour connaître les leviers sur lesquels agir en termes d'économies d'énergie** et donc a fortiori d'émissions de GES. Les objectifs du plan doivent être ambitieux mais réalisables.

EN SAVOIR PLUS



- ↘ **Les objectifs et engagements d'Eau de Paris** en termes énergétiques et environnementaux sont disponibles sur leur site internet et grâce aux publications suivantes :
 - > [Stratégie de Transition Ecologique 2021-2026,](#)
 - > [Dossier de presse sur la transition Ecologique d'Eau de Paris.](#)
- ↘ **Ces objectifs sont à mettre en lien avec ceux de la Ville de Paris dans le cadre de son Plan Climat.**
- ↘ Pour en savoir plus sur ce projet, et les actions d'Eau de Paris, vous pouvez contacter **Florence Soupizet** à cette adresse : florence.soupizet@eaudeparis.fr



INRAE

GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE

FICHE 6

OPTIMISATION HYDRAULIQUE



**230 000 M³ / J
D'EAUX USÉES
DE 470 000
HABITANTS
ENVIRON**

Remplacer les équipements par des matériels plus récents et plus performants n'est pas la seule façon de limiter les émissions de GES. Utiliser les équipements à leur meilleure efficacité peut également permettre des gains significatifs.

À la suite du passage en régie de la station Aquapole, l'équipe de pilotage étant nouvelle, certaines connaissances techniques sur le fonctionnement de la station ont été perdues. **Grenoble Alpes Métropole a alors entrepris un important travail d'appropriation et de compréhension des caractéristiques de cette station qui traite les eaux usées de 55 communes, soit 230 000 m³ / j d'eaux usées de 470 000 habitants environ.**

DÉCANTEURS LAMELLAIRES

OBJECTIFS ET MISE EN PLACE

**CES REJETS
INTEMPESTIFS
ONT POUR
CONSÉQUENCE
DE DÉGRADER
LE TRAITEMENT
BIOLOGIQUE**

En 2015, **Grenoble Alpes Métropole a mis en place un partenariat avec l'INRAE afin de mieux comprendre le fonctionnement de la station et ainsi identifier des points d'amélioration.** Un expert en traitement des eaux de l'INRAE a ainsi accompagné l'équipe de la station dans cette démarche.

Les décanteurs lamellaires du système de traitement primaire ont notamment fait l'objet d'une étude poussée. Pour cela, un stagiaire de l'école ingénieur hydraulique de Grenoble, l'Ense3, a travaillé pendant six mois sur leur fonctionnement afin de revoir les éléments de dimensionnement initiaux et déterminer leur fonctionnement optimal.

Ainsi, de nombreux essais ont été menés, à la fois pour déterminer la limite hydraulique réelle des ouvrages et les conditions d'utilisation de réactifs à l'aide de suivis de fonctionnement et d'analyses des rendements épuratoires.

En particulier, il a été démontré qu'en suivant les données de dimensionnement constructeur des installations, des perturbations hydrauliques pouvaient être constatées avec, pour conséquence, le relargage de particules en suspension. Ces rejets intempestifs ont pour conséquence de dégrader le traitement biologique par biofiltration à cause d'un colmatage accéléré.

REPRODUCTIBILITÉ

Les résultats présentés dans cette fiche ne peuvent pas être reproduits à l'identique car ils sont spécifiques à la station et à ses équipements. Toutefois, ils ont pour vocation de montrer qu'une connaissance approfondie des procédés afin de les utiliser au meilleur de leurs capacités peut permettre des gains importants, à la fois d'un point de vue environnemental, mais aussi économique.

RÉSULTAT

Dans le dimensionnement des ouvrages, la vitesse de décrochage théorique est de 0,8 m/h, or les études sur la station ont montré que la vitesse réelle est de 0,75 m/h. Au vu de ces résultats, le débit dans les décanteurs lamellaires de la station a été limité. Il est passé de 1 300 m³/h à 1 100 m³/h par décanteur (avec 14 décanteurs installés). La réduction de débit en entrée des décanteurs lamellaires est réalisée à l'aide d'un by-pass. Si le système subit une pointe de débit supérieure à la limite des ouvrages, l'eau n'ayant subi qu'un pré-traitement est rejetée avec les eaux traitées. Elle est donc prise en compte pour déterminer globalement les performances épuratoires de l'usine.

Les essais sur l'ajout de réactifs ont montré qu'en faisant fonctionner le système à son optimum hydraulique, l'ajout de réactif n'est pas nécessaire pour atteindre les performances recherchées. Ainsi, la station n'utilise plus du tout de réactifs dans ses décanteurs depuis 2017. La consommation globale sur la station de Pax18 (polychlorure d'aluminium) est ainsi passée de 1 000 t/an à 250 t/an, essentiellement utilisé désormais dans la filière boues (pré-épaississement et épaississement des boues biologiques).

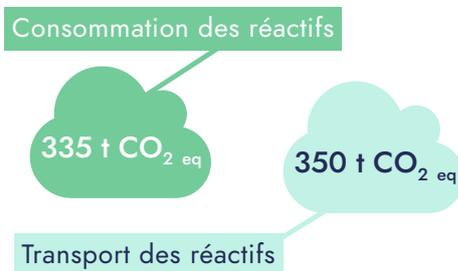
Afin d'optimiser le fonctionnement des équipements, l'entretien préventif a également été renforcé, avec une fréquence plus élevée.

Le rendement épuratoire des décanteurs lamellaires est ainsi voisin de 70 % ce qui assure un bon fonctionnement du système biologique aval à la décantation primaire et garantit le respect du niveau de rejet de la station.

IMPACT GES

Réduction des émissions induites :

L'arrêt de l'utilisation de réactifs pour les décanteurs lamellaires a permis un gain d'émissions de GES.



COÛTS ET TRAVAUX

La diminution de la consommation de réactifs permet de réduire les dépenses annuelles.

↳ **Réduction d'environ 170 k€ HT**
(750 tonnes à 230 € HT / tonne)

La maintenance préventive plus régulière génère un léger coût supplémentaire de sous-traitance de curage et d'entretien.

↳ **Environ 60 k€ HT**

DURÉE DE L'ÉTUDE

Grenoble Alpes Métropole a ainsi passé quatre périodes de 6 mois dans le cadre du partenariat avec l'INRAE avec des élèves ingénieurs pour étudier le fonctionnement des différentes étapes du traitement de l'eau d'Aquapole, identifier, tester et valider des pistes d'optimisation des conditions d'exploitation.

EN SAVOIR PLUS



- ↳ **La station Aquapole, se visite, en semaine** (du lundi au vendredi), pour des groupes constitués d'au moins 10 personnes, sur appel au **0 800 500 048** (appel et service gratuits) et à l'occasion d'événements exceptionnels (Fête de la science, Journées européennes du patrimoine...).
- ↳ **Pour plus de renseignements**, contactez la Métropole au **0 800 500 048** (appel et service gratuits) ou visitez le site internet LaMetro.fr



GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE

FICHE 7

OPTIMISATION DU PRÉ-TRAITEMENT



**230 000 M³
D'EAUX
USÉES
PAR JOUR**

Aquapole, située sur la commune du Fontanil - Cornillon traite les eaux usées de 55 communes, soit en moyenne 230 000 m³ d'eaux usées par jour pour une population raccordée de l'ordre de 470 000 habitants. Sa capacité épuratoire atteint 650 000 EH (équivalent-habitant). La station, mise en service en janvier 1989, est certifiée ISO 9001- v2015 et 14001- v2015.

Afin d'améliorer le fonctionnement du site et de réduire les émissions de GES de la station, des projets d'optimisation du pré-traitement via la réduction des flux de sous-produits ont été mis en place sur les refus de dégrillage et sont envisagés pour les graisses.

REFUS DE DÉGRILLAGE

En 2018, Grenoble Alpes Métropole a élaboré **un projet de renouvellement du compacteur recevant des refus de dégrillage**. Celui-ci était en fin de vie et ne respectait pas certaines spécifications réglementaires. Un nouveau compacteur a donc été mis en place.

IMPACT GES

Réduction des émissions induites :

Le nouveau compacteur a permis de **réduire d'un facteur deux le tonnage** des refus de dégrillage qui partent en décharge, ce qui représente des gains importants en termes de GES.

En 2018, la station produisait environ 550t de refus de dégrillage qui génèrent 400 teq CO₂/an.

Le nouveau compacteur a permis **de réduire les émissions de 200 teq CO₂/an**.

Cela représente, à périmètre équivalent, une **réduction globale de 5% des GES de la station**.

↘ **200 teq
CO₂/an**

↘ **5% GES**



Émissions réduites de moitié pour les refus de dégrillage

COÛTS ET TRAVAUX

La réduction du volume de refus de dégrillage permet aussi des gains financiers étant donné que le coût de mise en décharge est proportionnel au tonnage pris en charge.

Avec la réduction du volume d'un facteur deux,



on observe une réduction des coûts de même échelle. Soit un **gain financier annuel estimé à 30 000€ HT**.

Le projet, qui a coûté environ **130 000€ HT** en travaux et maîtrise d'œuvre, est donc amorti entre 4 et 5 ans après sa mise en œuvre

Le projet a été lancé en 2018 et le marché a été attribué au cours de l'été 2019. Les travaux ont commencé début 2020 et le nouveau système est en fonctionnement depuis mi-février 2020. La durée de vie de l'installation est d'environ 15 ans.

PERSPECTIVES

Au vu de l'efficacité du nouveau compacteur, Grenoble Alpes Métropole envisage maintenant d'envoyer les refus de dégrillage dans une usine d'incinération des déchets ménagers. De ce fait, au lieu de les placer en décharge, les déchets seront valorisés en énergie. Ce projet est désormais possible car le nouveau compacteur essore davantage les déchets, ce qui leur permet d'être assez secs pour répondre aux critères des usines d'incinération. Des essais de compatibilité ont été mis en place courant 2020. Ce projet permettrait également des gains financiers puisque la TGAP (Taxe Générale sur les Activités Polluantes) sur un incinérateur qui valorise l'énergie est d'environ 10-15€/t alors que pour une décharge elle est autour de 25€/t. C'est d'autant plus intéressant que la TGAP va augmenter de manière significative dans les années à venir.

VALORISATION DES GRAISSES

Les refus de dégrillage ne sont pas les seuls sous-produits sur lesquels des réductions en GES sont possibles. Sur la station d'Aquapole, il est également envisagé de valoriser les graisses. En effet, actuellement, environ la moitié des graisses est incinérée avec les boues, et l'autre moitié est envoyée dans une station de traitement spécialisée des graisses. L'incinération des graisses est compliquée car celles-ci ne peuvent pas brûler seules. Or il est difficile d'obtenir un mélange homogène de boues et de graisses et cela implique des contraintes d'exploitation supplémentaires au niveau du four d'Aquapole.

Il a donc été envisagé d'envoyer les graisses dans le digesteur présent sur la station, afin de les valoriser en biogaz.

IMPACT GES

Le mode actuel de gestion des graisses émet 1 000 teq CO₂ par an, ce qui représente 25 % des rejets de GES liés à l'exploitation de la station.

En valorisant les graisses dans le digesteur, la station pourrait augmenter de 10 % sa production de biométhane annuelle (environ 2,5 GWh supplémentaires). Cela permettrait d'augmenter de **450 teq CO₂** les émissions évitées de la station liées à la production de biogaz. Et empêcherait l'émission des **1 000 teq CO₂** liées à l'envoi des graisses en station de traitement actuellement en vigueur.

En revanche, les émissions de GES liées au pré-traitement des graisses avant de les injecter dans le digesteur (utilisation de lessive de soude et consommation d'électricité) n'ont pas encore été évaluées, mais elles seront probablement assez faibles compte tenu de la taille de l'installation.

COÛTS ET TRAVAUX

Coût de gestion des graisses actuel (HT) :



Le coût de construction d'une unité de pré-traitement pour injecter les graisses au digesteur est d'environ 200 000€ HT.

Les gains liés à la production supplémentaire de biogaz et sa revente à GRDF sont estimés à 75 000€ / an.

L'installation serait donc amortie en moins de 2 ans.

→ **10%**
Biogaz

450 teq
CO₂ évitées

PRINCIPE

IL EST POSSIBLE D'EFFECTUER UNE ÉTAPE DE PRÉTRAITEMENT PAR SAPONIFICATION.

Afin d'être valorisées, les graisses sont envoyées au digesteur, mélangées avec les boues, afin de produire du biogaz. De la même manière que pour leur incinération, les graisses posent des problèmes d'équilibre de la biomasse et de transfert énergétique, qui peuvent produire des grosses variations de charge, et des déséquilibres dans le digesteur. Cela est notamment dû au fait que les graisses sont hétérogènes.

Pour améliorer leur intégration aux digesteurs, il est possible d'effectuer une étape de prétraitement par saponification. C'est une étape qui permet de modifier les caractéristiques biochimiques des graisses afin de les rendre plus mobilisables et dégradables dans les digesteurs via l'augmentation du pH avec de la lessive de soude et l'homogénéisation des graisses dans un petit réacteur (environ 15 m³).

Celui-ci est à installer en dérivation du réseau de transfert des graisses vers le digesteur.

REPRODUCTIBILITÉ

L'unité de prétraitement étant de taille réduite, elle est facilement intégrable sur les stations. Sa durée de vie est estimée entre 10 et 15 ans. C'est un système relativement simple qui ne demande pas de maintenance importante.

Le cas de la station d'Aquapole présente un contexte technique favorable puisque la station possède son propre digesteur ainsi qu'un moyen d'y transférer les graisses. Les montants d'investissement ne représentent donc que l'unité de pré-traitement des graisses, l'adaptation du réseau existant de transfert, de l'automatisme et des régulations. Cette situation particulière n'est pas reproductible sur tous les sites. Dans le cas où il n'y aurait pas de digesteur accessible, les graisses après pré-traitement peuvent être envoyées sur la file eau d'un bassin de boues activées.

La régie assainissement de Grenoble Alpes Métropole envisage de mettre en place sur Aquapole ce système à partir de 2021. Les données présentées dans cette fiche sont donc des estimations et non des relevés réels. De plus, les données sur les émissions de GES ne concernent pas les amortissements et la construction mais uniquement l'exploitation.

Pour Aquapole, méthaniser les graisses et valoriser en énergie une partie des déchets des pré-traitements permettrait de diminuer de plus de 25 % le bilan actuel d'émissions de GES d'exploitation. C'est donc un projet avec un important potentiel de réduction de GES.

↘ **25%**
BILAN
GES

EN SAVOIR PLUS



- ↘ **La station Aquapole, se visite, en semaine** (du lundi au vendredi), pour des groupes constitués d'au moins 10 personnes, sur appel au **0 800 500 048** (appel et service gratuits) et à l'occasion d'évènements exceptionnels (Fête de la science, Journées européennes du patrimoine...).
- ↘ **Pour plus de renseignements**, contactez la Métropole au **0 800 500 048** (appel et service gratuits) ou visitez le site internet LaMetro.fr



ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF



En France, 5 millions de foyers ne sont pas raccordés au tout à l'égout et sont équipés de dispositifs d'assainissement non collectif afin de traiter leurs eaux usées. Le dispositif le plus commun est le filtre à sable. De plus en plus, on voit se développer un nouveau système fondé sur la nature, la phytoépuration.

PHYTOÉPURATION

La phytoépuration est un système qui s'inspire des mécanismes épuratoires naturels observés en zone humide (biomimétisme) en utilisant des filtres plantés de roseaux et de plantes semi-aquatiques (iris, menthe aquatique...).

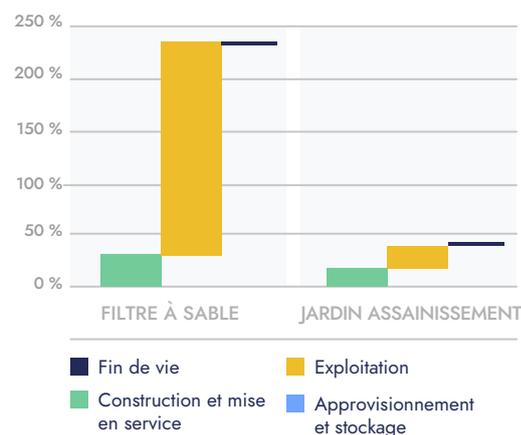
Cette fiche s'intéresse aux données recueillies sur l'un des systèmes existants proposé par **Aquatiris**, spécialiste de l'assainissement non collectif par phytoépuration. Dans le cadre du programme Climaxion, Aquatiris a fait appel à **Alternative Carbone** (bureau d'étude expert en stratégies bas carbone et RSE) afin de réaliser une Analyse du Cycle de Vie (ACV) de ses Jardins d'Assainissement® de la gamme IRIS. Les résultats de ce partenariat ont été validés par l'INRAE.

IMPACT GES

Emissions évitées par des tiers :

L'évaluation des impacts environnementaux a été réalisée conformément au standard international ISO 14044 : 2006. Elle prend en compte : le prélèvement de matière première, le transport, la fabrication, l'installation, l'utilisation, le démontage et la fin de vie (l'impact environnemental de l'Inventaire du Cycle de Vie est calculé avec la méthode ReCiPe). L'analyse compare le dispositif de phytoépuration à un système traditionnel de filtre à sable.

Positionnement relatif de l'empreinte carbone de chaque système




100% correspond à une valeur moyenne d'émissions de CO₂ eq des systèmes étudiés : c'est une valeur « fictive » qui ne correspond pas à un système existant

COÛTS

Le projet d'ACV a été financé à 60 % par l'Agence de l'Eau Rhin Meuse, l'ADEME et la Région Grand Est dans le cadre du programme Climaxion.

Concernant le dispositif en lui-même, un Jardin d'Assainissement de 5 équivalent-habitants coûte aux alentours de 12 000 à 15 000 € (pose incluse). Les coûts de fonctionnement sont négligeables, en comparaison avec les autres dispositifs car aucune vidange de boues n'est nécessaire, ce qui permet d'économiser 300 à 400 € tous les 2 à 4 ans.

PRINCIPE

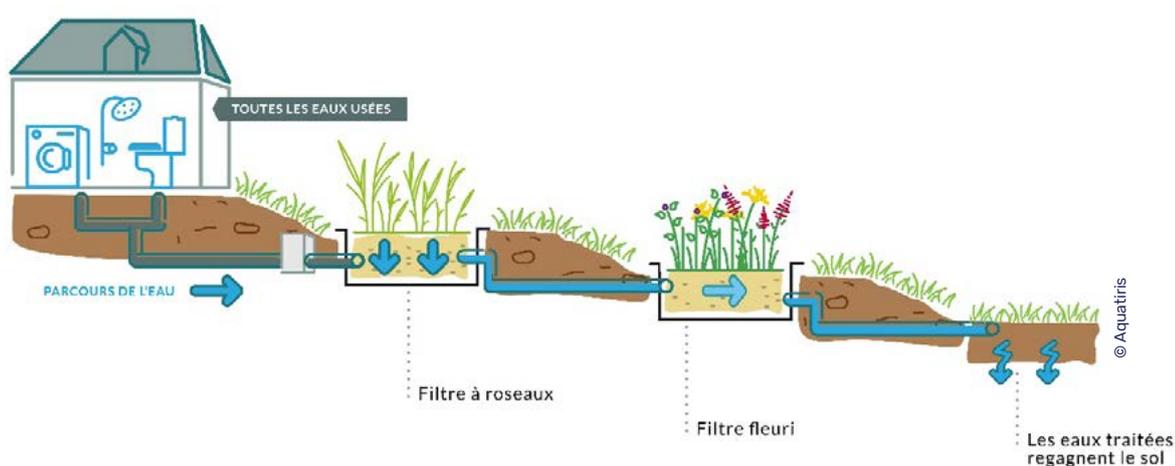
Le dispositif est composé d'un filtre planté de roseaux à écoulement vertical, suivi, si nécessaire, d'un filtre planté à écoulement horizontal. Les eaux usées de l'habitation sont amenées à la surface du filtre planté à écoulement vertical soit gravitairement, soit par une chasse hydraulique ou un poste de relevage. Le filtre planté comporte un massif filtrant composé de graviers drainants, de gravillons et de sable filtrant.

LES MATIÈRES EN SUSPENSION SONT FILTRÉES ET RETENUES À LA SURFACE DU SABLE, ELLES SONT ENSUITE MINÉRALISÉES.

Les matières en suspension sont filtrées et retenues à la surface du sable, elles sont ensuite minéralisées. Les eaux usées s'infiltrent ensuite verticalement dans le massif filtrant et sont traitées par l'action des micro-organismes qui se développent dans le massif de sable et sur les rhizomes des roseaux. Dans ce filtre a lieu la nitrification, c'est-à-dire la transformation de l'azote réduit en nitrates en conditions aérobies.

À la sortie du filtre à écoulement vertical, les eaux peuvent être dirigées vers un deuxième étage de traitement. Dans ce filtre saturé en permanence en eau, les eaux circulent horizontalement. Ce filtre est planté de différentes espèces de végétaux comme les salicaires, les iris des marais, des carex et des joncs.

Le filtre planté à écoulement horizontal permet un traitement complémentaire des eaux, notamment par le biais du processus de dénitrification qui permet d'abattre l'azote en transformant les nitrates en diazote.



INTÉRÊTS

L'originalité des systèmes de phytoépuration est que ce dispositif, contrairement aux autres, ne possède pas de prétraitement par le biais d'une fosse toutes eaux. Ainsi, il ne nécessite pas de vidanges qui auraient entraîné des dépenses supplémentaires pour les particuliers et l'intervention d'entreprises spécialisées. Les fosses toutes eaux génèrent une fermentation émettrice de méthane (gaz à fort effet de serre) qui n'est pas présente sur ce dispositif. Les émissions directes de N_2O ont bien été prises en compte au travers du bilan matière. Un tel dispositif permet donc de réduire l'ensemble des émissions directes de gaz à effet de serre.

IL NE NÉCESSITE PAS DE VIDANGES QUI AURAIENT ENTRAÎNÉ DES DÉPENSES SUPPLÉMENTAIRES

Les filtres plantés sont également le seul dispositif d'assainissement non collectif qui permet de favoriser la biodiversité et de lutter contre les îlots de chaleur, en favorisant l'évapotranspiration des eaux traitées.

L'entretien est de type jardinier. Il consiste en un désherbage et un faucardage annuel des roseaux. Le dépôt de surface du premier étage de traitement est quant à lui retiré tous les 10 à 15 ans. Toutes ces opérations peuvent être réalisées par le particulier lui-même, ou contractualisées avec un opérateur externe. Les filtres plantés ont une emprise au sol comprise entre 1 et 4 m² par équivalent habitant. Les filtres de la gamme IRIS nécessitent 4 m² par équivalent habitant.

REPRODUCTIBILITÉ

Un dispositif de ce type peut s'adapter pour tous types d'assainissement non collectif. Ces dispositifs sont plus chers à l'achat. Cependant, l'absence de maintenance et d'entretien compliqué, ainsi que l'absence de vidanges permet de rentabiliser rapidement l'investissement.

EN SAVOIR PLUS



↳ Pour en savoir plus sur l'ACV réalisée par Alternative Carbone, vous pouvez les contacter par mail à l'adresse suivante : contact@alternativecarbone.fr, ou visiter leur site internet alternativecarbone.fr



Energido VALORISE LA CHALEUR DES EAUX USÉES



Le développement de la chaleur renouvelable, pilier de la transition énergétique, permet de répondre aux besoins en chaleur (près de la moitié de la consommation énergétique française) **avec des énergies renouvelables et locales.** Une source de chaleur, peu connue, peut enrichir le développement des énergies renouvelables et locales : la géothermie des eaux usées ou récupération de chaleur des eaux usées, un levier pour éviter les Gaz à Effet de Serre (GES).

Le projet de réseaux de chaleur s'inscrit dans le développement d'une nouvelle ZAC sur plusieurs années. L'objectif est de fournir une chaleur locale et décarbonée via un réseau tempéré de 500 mètres linéaires alimentant pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et le rafraîchissement, jusqu'à sept immeubles (800 logements dont 46 % de logements sociaux), pour la première phase et d'élargir le périmètre de distribution à 1 270 logements au total.

IMPACT GES

ZAC LEON BLUM : 17,4 ha et 150 000 m² de bâtiments à construire



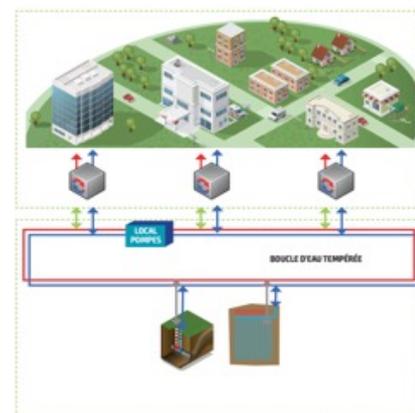
Projet de réseau de chaleur

Aménageur & Concédant du réseau de Chaleur : SPL Seine Ouest Aménagement

Périmètre du RCU : alimenter les 84 000 m² de logements et commerces

Typologie : Logements (>95%) et Commerces

Base de production : Chaleur récupérée sur les égouts



Source : Veolia

**4.900 MWh/an
DE CHALEUR
PRODUITE**

- ↳ Taux d'EnR = 71 % (ADEME)
- ↳ Taux de couverture PAC et EnR = 100 %
- ↳ Teneur carbone du réseau = 23 g eq CO₂/kWh (-80 % par rapport à une solution gaz) :

Réseau chaleur solution gaz

234
g/kWh

79
g/kWh

Chauffage individuel
électricité

55
g/kWh

ZAC LÉON BLIM
Issy-Les-Moulineaux

COÛTS

Coûts de mise en œuvre

- ↘ **2M€ dont 40 % de subventions demandées via le fonds chaleur de l'ADEME et la Région Île-de-France**

Maintenance et Exploitation

- ↘ **Jusqu'à 80 % d'économies par rapport à une solution 100 % gaz**

PARTENAIRES

**SPL SEINE OUEST
AMÉNAGEMENT**

**VILLE D'ISSY-LES-
MOULINEAUX**

**GROUPE VEOLIA
(DIVISIONS :
EAU & ENERGIE)**

INTÉRÊTS

La chaleur des eaux usées issues des rejets d'eaux humains et évacués au travers des réseaux d'assainissement représente une énergie disponible en quantité importante en milieu urbain, là où les besoins sont aussi importants. En effet, ces eaux usées présentent une température généralement comprise entre 12 et 20 °C selon les secteurs. La récupération de leur énergie thermique encore appelée «cloacothermie» s'appuie sur les mêmes principes techniques que ceux de la géothermie sur nappe avec une expertise spécifique pour éviter l'encrassement dans le cas des eaux usées.

Les calories (ou frigories) des eaux usées sont récupérées à travers un échangeur puis transférées via un réseau tempéré de 500 ml et une pompe à chaleur (PAC) alimentant jusqu'à 7 immeubles pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Une fois leur énergie récupérée par l'intermédiaire de l'échangeur, les eaux usées reprennent leur cycle classique de collecte et d'assainissement.

La récupération des eaux usées pour la Collectivité c'est :

- ↘ Permettre un prix de chaleur plus stable dans le temps puisqu'il dépendra pour seulement un tiers du prix de l'électricité.
- ↘ Un projet concret de production d'énergie renouvelable au bénéfice du Plan Climat Air Énergie Territoire.
- ↘ Une énergie locale, décarbonée et décentralisée qui rend le territoire plus résilient et plus indépendant des cours des énergies fossiles.
- ↘ Des coûts d'exploitation réduits de plus de 50 % tout en divisant par 4 l'impact carbone de la chaleur produite.

REPRODUCTIBILITÉ

Ce qui va déterminer la pertinence de cette solution repose sur quelques critères simples :

- ↘ Le débit à disposition (15 m³/h)
- ↘ Le nombre d'heures d'utilisation de la chaleur/froid sur une année
- ↘ Les prix unitaires gaz et électricité
- ↘ Le taux de TVA applicable en fonction du statut du réseau de distribution

UN PROJET CONCRET DE PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE AU BÉNÉFICE DU PLAN CLIMAT AIR ÉNERGIE TERRITOIRE

EN SAVOIR PLUS



- ↘ [Géothermie des eaux usées / Issy Energies Vertes](#)
- ↘ Contacts : jean.de-beauregard@veolia.com
jean-paul.chaloin@veolia.com



RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS GAZ DU FOUR



GRÂCE À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AVEC FUZZYFOUR



La meilleure énergie c'est celle qu'on ne consomme pas. Si l'on parle beaucoup d'électricité, le gaz émet 4 à 5 fois plus de gaz à effet de serre que l'électricité en France. Le gaz est par ailleurs une énergie aux prix extrêmement volatiles qui dépend donc des aléas internationaux.

Réduire nos consommations de gaz naturel est donc un enjeu écologique mais aussi d'indépendance et de stabilité financière.

Le four d'incinération des boues de la station d'épuration d'Edelweiss (415.000 EH) consomme beaucoup de gaz à cause d'une qualité de boues nécessitant de l'énergie (boues non auto-thermiques) mais aussi une quantité de boues qui génère du vide de four. Le fonctionnement prévoyait une exploitation en 3x8.

L'alimentation en continu avec des paramètres de fonctionnement ajustés en tout temps est la clé de la performance optimale.

FuzzyFour™ est un système de régulation en temps réel, basé sur la logique floue. Il permet d'augmenter les rendements de traitement des boues tout en réduisant les coûts liés à la maintenance et aux consommations d'électricité et de carburant, donc les émissions de GES.

Il vise en effet à optimiser le pilotage du four en gérant en temps réel les variations de débit de boue, de débit de gaz, et de débit d'air, tout en recherchant une zone de fonctionnement optimale pour cette boue.



Source : Veolia

IMPACT GES

Réduction des émissions induites :

- ↳ Réduction de 12 % de la consommation de gaz environ

↳ **875 MWhPCS¹/an ÉCONOMISÉS**

- ↳ Réduction des émissions induites = **184 t CO₂ eq/an**

1. PCS = Pouvoir Calorifique Supérieur

COÛTS

Coûts de mise en œuvre

- ↳ **< 10 k€**

Maintenance et Exploitation

- ↳ Négligeable versus des économies de gaz ainsi que la possibilité d'une nouvelle organisation en toute sécurité

PARTENAIRES

LSHM (LE HAVRE SEINE MÉTROPOLE)

VEOLIA

INTÉRÊTS

Les avantages de la logique floue viennent notamment de ses capacités à :

- ↳ Formaliser et simuler l'expertise d'un opérateur ou d'un concepteur dans la conduite et le réglage du four,
- ↳ Donner une réponse simple pour les procédés dont la modélisation est difficile

Cela permet donc de :

- ↳ Maîtriser les consommations énergétiques et augmenter les capacités d'incinération du four
- ↳ Maîtriser les rejets directs du four (monoxyde de carbone et oxyde d'azote) grâce au meilleur contrôle des températures et réduire les émissions de CO₂ induites par le fonctionnement des fours d'incinération
- ↳ Fiabiliser le fonctionnement du four
- ↳ Améliorer les postes de travail des exploitants en permettant de revisiter l'organisation du travail (fonctionnement 2x8 / 3x8)

REPRODUCTIBILITÉ

Ce dispositif de régulation en temps réel, déjà mis en place sur plusieurs incinérateurs de différents fournisseurs, est adaptable sur tout type de fours dédiés à l'incinération des boues.

FuzzyFour™ fait partie de la gamme Hubgrade de Veolia incluant CISPEO et ses solutions d'intelligence artificielle.

Le pilotage avancé de nombreux process grâce à l'intelligence artificielle et à l'expertise technique - aération des boues activées, gestion des biofiltres, gestion des déshydratations ou encore gestion des réactifs dans le traitement du phosphore- est un important levier pour réduire les coûts d'exploitation associés, les émissions de GES, et l'empreinte environnementale et sociale.

Cette gamme de solution est déclinée sur plusieurs dizaines d'installations en France (et au-delà dans le monde).

CETTE GAMME DE SOLUTION EST DÉCLINÉE SUR PLUSIEURS DIZAINES D'INSTALLATIONS EN FRANCE

EN SAVOIR PLUS



- ↳ [smart solutions veolia](#)
- ↳ Contact : michel.souday@veolia.com / christophe.pollier@veolia.com / virginie.hauchard@lehavremetro.fr



VEOLIA

RIVENTA

SAUR

FICHE 11



**70 % DE
L'ÉNERGIE
CONSOMMÉE
SUR L'USINE**

PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES SYSTÈMES DE POMPAGE



Sur les usines de production d'eau potable, la consommation électrique des systèmes de pompage de l'eau représente en moyenne 70 % de l'énergie consommée sur l'usine. **Améliorer l'efficacité énergétique du pompage constitue un processus clé pour la réduction de l'empreinte carbone des usines d'eau potable**

CONTEXTE ET ENJEUX

La consommation d'électricité représente un poste prépondérant dans les émissions de gaz à effet de serre de Saur. Certifié ISO 50001, Saur se mobilise pour améliorer la performance énergétique des installations d'eau et d'assainissement et expérimente les opportunités d'innovation offertes par les technologies digitales. En particulier, sur les usines de production d'eau potable, Saur implémente la **technologie Riventa** d'optimisation énergétique des systèmes de pompage. Cette solution repose sur des capteurs et des algorithmes pour diagnostiquer rapidement et très simplement leurs points de fonctionnements et les rendements. Cela permet d'améliorer la maintenance des pompes, les automatismes de mise en œuvre et les renouvellements, avec à la clé des économies d'énergie significatives.

IMPACT GES

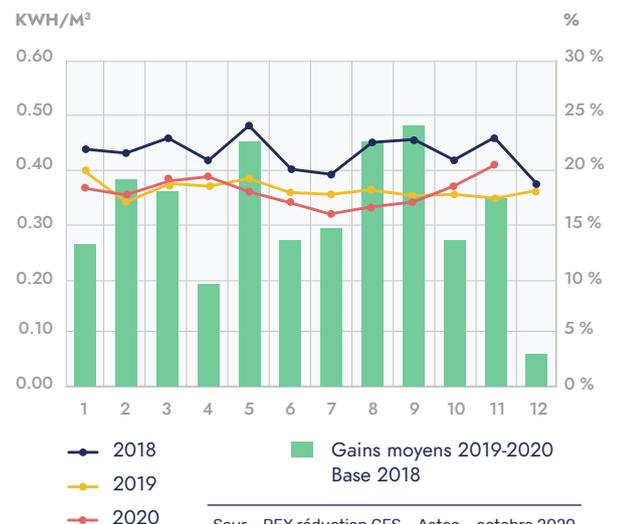
Réduction des émissions induites :

Sur les usines où la technologie a été mise en œuvre, **les économies d'énergie enregistrées sont comprises entre 3 % et 20 % de la consommation d'électricité liée au pompage de l'eau**, variant selon les différents contextes opérationnels et l'âge de l'usine.

Sur une usine d'eau potable en Ile-de-France produisant 16 000 m³/jour et consommant 2,5 GWh/an en 2018, une économie moyenne de 17 % est enregistrée en 2019 et 2020 à production équivalente, représentant une réduction d'émissions de GES de 24 t CO₂e.

Sur cette usine, le diagnostic Riventa a été réalisé mi-2018 avec une mise en œuvre effective des optimisations début 2019.

Gain énergétique sur une usine d'eau potable avec l'implémentation de la technologie Riventa



↳ **Économie
moyenne sur
une usine
17 %**

COÛTS ET GAINS

Coût : Le diagnostic réalisé par Riventa représente un budget compris entre 15 et 30 k€ sur les usines d'eau potable classiquement rencontrées sur le territoire national (coût dépendant du nombre de pompes et non de la puissance des pompes). À ce budget, s'ajoute le coût lié à l'accompagnement du diagnostic et à la mise en œuvre des solutions d'optimisation (modifications d'automatisme, renouvellement de pompes, etc.). Il représente environ 10 jours ETP et nécessite l'implication de profils automatismes, hydrauliciens et maintenance. Selon les solutions d'optimisation à mettre en œuvre, le coût de renouvellement de pompes est à intégrer le cas échéant.

Gains : au-delà de l'économie sensible sur la facture énergétique de l'usine, l'optimisation des réglages permet une moindre usure des pompes et donc un gain sur les coûts de maintenance (réduction du nombre de pannes) et sur la périodicité des renouvellements.

DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

La mesure *in situ* et à intervalles réguliers du rendement énergétique des pompes permet de s'assurer que les pompes et leur pilotage sont toujours adaptés au besoin et qu'ils sont performants énergétiquement. Cette mesure est habituellement réalisée à l'installation des pompes neuves. Cependant, l'usure mécanique dégrade naturellement la performance dans le temps, les volumes et pressions à fournir au réseau peuvent également évoluer, le pilotage automatique des pompes s'écarte alors de l'optimum conçu initialement.

LE DIAGNOSTIC MET EN ŒUVRE UNE TECHNIQUE BASÉE SUR LA MESURE THERMODYNAMIQUE.

Riventa, start-up britannique filiale de Saur depuis 2019, propose un diagnostic innovant pour faciliter ce contrôle de performance. Le diagnostic met en œuvre une technique basée sur la mesure thermodynamique. L'instrumentation comprend des analyseurs de puissance couplés à des sondes de température et de pression insérées sur les prises en charge au refoulement et à l'aspiration de chaque pompe. Les sondes, qui peuvent être laissées à demeure

quelques semaines, enregistrent la performance du pilotage effectué par l'automate de l'usine. Le dispositif peut également être installé de façon permanente sur les très grosses installations pour un suivi continu. Un algorithme est ensuite appliqué pour optimiser énergétiquement le pompage. Un historique de volumes/pression est utilisé pour déterminer les gains sur une année complète de fonctionnement, en tenant compte des variations saisonnières de volumes et de tarif énergétique. L'algorithme explore dans un premier temps les scénarii d'améliorations liés au mode de pilotage automatique de l'usine, en utilisant les pompes existantes. L'algorithme explore ensuite les scénarii de renouvellement/redimensionnement des pompes, accompagnés d'un calcul de retour sur investissement.

INTÉRÊTS

L'atteinte de l'optimum énergétique, au-delà des économies d'énergie réalisées, s'accompagne d'une réduction de l'usure mécanique des pompes, qui fonctionnent dès lors à leur point optimum.

La mise en œuvre de la technologie Riventa permet ainsi d'optimiser les cycles de maintenance et de renouvellement des pompes, parfois très complexes et coûteux, pour une fiabilité accrue de l'exploitation des installations.

REPRODUCTIBILITÉ

LA TECHNOLOGIE A ÉTÉ DÉPLOYÉE EN 2020 SUR 60 USINES DE PRODUCTION D'EAU POTABLE EXPLOITÉES PAR SAUR EN FRANCE.

La technologie a été déployée en 2020 sur 60 usines de production d'eau potable exploitées par Saur en France. Celles-ci ont été déterminées selon des seuils critiques permettant un retour sur investissement compris entre six mois et trois ans. Les seuils sont les suivants : une facture d'énergie sur l'usine > 100 k€/an ou une consommation d'énergie sur l'usine > 1 GWh/an.

La mise en œuvre de la démarche commence par l'analyse du parc d'usines selon ces seuils ainsi que selon des critères de type âge des installations, criticité du site (notamment en termes de continuité de service). **Cette analyse permet de définir les usines prioritaires à diagnostiquer.**

EN SAVOIR PLUS



↳ **Pour plus d'information** : contact auprès de **Riventa** via leur [site internet Riventa](#) ou contact **Saur** auprès de **Frédéric COLAS** à l'adresse frederic.colas@saur.com.

