

Micro polluants

Préserver la ressource en eau,
du milieu naturel au consommateur

Micropo

110 000

c'est le nombre de molécules recensées par la commission européenne

1 µg/L

c'est l'ordre de grandeur de la concentration de l'ensemble des micropolluants dans le milieu naturel

Dès les années 60, la pollution des sols et des eaux par les micropolluants **était connue** (pollution par les pesticides et les hydrocarbures notamment).

Le terme « micropolluant » est apparu avec l'amélioration des techniques de mesure, capables de détecter des molécules issues de l'activité humaine en concentration toujours plus faible mais potentiellement dangereuse dans les milieux.

La connaissance et l'usage de ces molécules ne sont pas nouveaux, mais l'intérêt qu'on leur porte l'est.

Les micropolluants sont des substances minérales ou organiques issues de produits utilisés au quotidien à titre industriel, agricole ou personnel.

Présents en faibles concentrations dans l'eau (µg/l ou ng/L), ils peuvent induire des effets négatifs sur le milieu aquatique et/ou sur les organismes vivants en raison de leur toxicité, de leur persistance et de leur bio-accumulation.

Pour exemple, sont souvent citées les substances de type herbicides qui entravent la photosynthèse des algues, les insecticides qui endommagent le système nerveux des animaux aquatiques et les perturbateurs endocriniens qui, comme les œstrogènes, affectent la reproduction des poissons et autres organismes vivants.

« Nous pouvons réduire les micropolluants émis »,

par un ensemble d'actions préventives et curatives qu'elles soient collectives ou individuelles.

« Nous savons traiter les micropolluants »,

les procédés existants étant efficaces dès lors que la pollution est ciblée et réalisée à un coût acceptable.

lutter contre les micropolluants

1

Identifier, les molécules mises sur le marché et connaître leurs effets sur le milieu et la santé

2

Réduire, leurs usages par une utilisation plus raisonnée

3

Détecter, leur présence dans les milieux par une amélioration constante des techniques de mesure

4

Traiter, les molécules en trop forte concentration pour les amener à un niveau acceptable

5

Surveiller, leur évolution dans le milieu

Ces actions, complétées par l'amélioration de nos connaissances à travers les projets de recherche doivent nous permettre d'atteindre le bon état écologique et chimique des masses d'eau fixé par la Directive Cadre Européenne tout en continuant à assurer la qualité sanitaire de l'eau potable.

Les micropolluants arrivent dans le milieu naturel par le biais principalement des eaux résiduaires urbaines ou industrielles, de l'agriculture, de l'activité hospitalière, des transports et équipements, de rejets directs, des retombées atmosphériques...

polluants des origines multiples



Les micropolluants, une menace pour les milieux aquatiques

En 2016, 44 % des eaux superficielles françaises étaient considérées en bon état écologique et 63 % en bon état chimique.

Ce résultat, loin des objectifs fixés par la Directive Cadre sur l'Eau qui impose l'atteinte du bon état général des masses d'eau d'ici 2027, s'explique en grande partie par la présence de micropolluants dans la ressource en eau.

En effet une grande partie des substances chimiques fréquemment introduites par nos modes de consommation, se retrouvent dans les masses d'eau sous leur forme d'origine ou sous forme de métabolites et ont un impact avéré sur l'environnement.

Ces produits sont une menace pour les milieux aquatiques de par leurs impacts négatifs sur la biodiversité.

SUEZ développe des solutions de mesure des micropolluants et de leur toxicité afin de mieux déterminer les pollutions potentielles et d'optimiser les actions de traitement et de préservation de ces milieux.

Focus microplastiques

Une problématique émergente

Les microplastiques sont définis comme des particules ou des fibres de diamètre inférieur à 5 mm constitués de polymères de différentes sources : cosmétiques, produits d'hygiène personnelle, fibres textiles, etc.

Ces petites particules issues de la désintégration des plastiques ou qui se détachent des produits comme les vêtements en fibres synthétiques ou les pneus de voitures, **peuvent contribuer jusqu'à 30 % de la pollution plastique des océans**. Elles peuvent être une source de pollution plus importante que les déchets plastiques dans de nombreux pays développés.

Depuis quelques années, SUEZ mène des programmes de recherche qui ont permis notamment de développer une méthode d'analyse des microplastiques dans l'eau usée et de déterminer les performances des stations d'épuration (STEU).

80 000

c'est le tonnage annuel de plastiques qui se retrouvent dans le milieu naturel en France

730 000

c'est le nombre de microfibrilles produites lors d'un lavage en machine

} dont **50 %** sont des fibres plastiques

Microbilles de plastique trouvées dans des produits cosmétiques



La réduction des micropolluants, une approche « combinée » préventive et curative

En Europe, la prise de conscience des enjeux liés aux micropolluants a abouti à l'adoption de **plusieurs directives européennes traduites en droit français, pour réduire leur impact sur les milieux aquatiques et les risques pour la santé.**

réduction

à la source



Directive REACH

PROTÉGER LA SANTÉ HUMAINE ET L'ENVIRONNEMENT

Cette réglementation vise à restreindre la mise sur le marché et/ou l'utilisation de substances présentant des risques non maîtrisés sur la santé et l'environnement. Sur le long terme les substances les plus dangereuses doivent être remplacées par des substances qui le sont moins.

En 2018, 110 000 molécules sont recensées dont plus de 20 000 sont connues et leurs risques potentiels établis.

dans la ressource



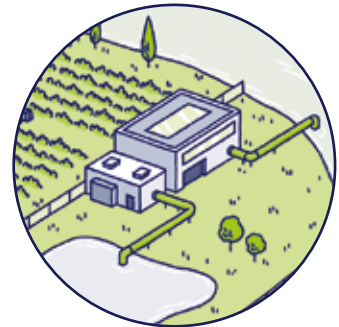
Directive Cadre sur l'Eau

ATTEINDRE LE BON ÉTAT GÉNÉRAL DES MASSES D'EAU

Dans la lignée de 3 précédents plans de lutte français contre les micropolluants, le plan 2016 – 2021 vise à répondre aux objectifs de bon état des eaux fixés par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et participe à ceux de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) en limitant l'apport de polluants au milieu marin via les cours d'eau.

Néanmoins, ce plan ne fixe pas d'objectif de traitement sur les stations d'épuration.

dans l'eau potable



Directive 98/83/CE

MAINTENIR LA SÉCURITÉ SANITAIRE DE L'EAU DE BOISSON

La réglementation française suit la Directive européenne.

Outre le traitement des pesticides et des métabolites de pesticides pertinents, **d'autres substances émergentes réglementées font leur apparition** telles que le Bisphénol A, le Bêta-oestradiol (50-28-2), le Nonylphénol et la famille des perfluorés en accord avec les états membres de l'Union Européenne.

Connaissance des micropolluants, un savoir développé depuis plus de 20 ans chez SUEZ

SUEZ participe à différents programmes nationaux et internationaux visant à **garantir le bon état** des milieux aquatiques et de l'eau distribuée, et à **maintenir durablement** les activités et les usages de l'eau, à moindre coût.

Plusieurs programmes de recherche* sont initiés avec nos partenaires (institutions, universités, collectivités, etc.) dans le domaine des micropolluants.

- Maîtrise des rejets industriels, urbains et pluviaux,
- Mesure des concentrations de micropolluants dans les eaux,
- Évaluation des capacités d'élimination des différentes filières d'épuration...

Depuis plus de 20 ans, ils se traduisent par la mise au point de procédés et méthodes innovants avec des résultats concrets.

* (AMPERES, Poséidon, Rhodanos, Mediflux, PCB-Axelera, PRISTINE Wastewater, ARMISTIO, SIPIBEL, Nanosep, Micropolis, REGARD, etc.)



les contributions du CIRSEE

Centre International de Recherche Sur
l'Eau et l'Environnement

Les perturbateurs endocriniens (ERU)

Près de 2000 molécules sont aujourd'hui répertoriées comme perturbateurs endocriniens (résidus médicamenteux, plastifiants, hormones, produits industriels).

Afin d'anticiper les réglementations à venir et répondre dans l'immédiat aux préoccupations des citoyens, le CIRSEE mesure des niveaux d'occurrence dans les différentes ressources et les eaux traitées, évalue les risques sanitaires et environnementaux liés aux micropolluants présents dans les eaux traitées et mesure les performances des filières de traitement actuelles.

En fonction des résultats obtenus, le groupe propose des adaptations d'ouvrages existants et de nouveaux procédés de traitement avancé.

Les pesticides et produits pharmaceutiques (ERU)

Les pesticides et les produits pharmaceutiques sont des micropolluants trouvés fréquemment dans les eaux résiduaires urbaines.

Les stations d'épuration permettent un abattement significatif de la majorité des micropolluants, mais certains, comme les pesticides (AMPA/ Glyphosate, Atrazine, Diuron) et les composés pharmaceutiques (antibiotiques, anticancéreux, bêta-bloquant, anti-inflammatoire, métabolites...) sont mal éliminés par les traitements biologiques conventionnels.

C'est pourquoi SUEZ et le CIRSEE ont mené de nombreux projets de R&D ces dernières années pour développer des procédés permettant d'atteindre des rendements d'élimination de ces composés de l'ordre de 80 %. Le projet Micropolis a par exemple démontré l'efficacité de l'ozonation et a permis d'améliorer sensiblement les rendements d'élimination de molécules réfractaires comme le Diuron.





Les perchlorates (EP)

Les perchlorates peuvent se retrouver dans l'environnement à la suite de rejets industriels mais également dans des zones ayant fait l'objet de combats pendant la première guerre mondiale.

Mobilisé depuis la fin des années 2000, le CIRSEE s'est attaché à caractériser et quantifier la pollution aux perchlorates dans les ressources en validant les méthodes analytiques et en testant plusieurs technologies d'élimination (membranes, résines...).

Ces études ont notamment abouti en 2015, à l'obtention d'un agrément procédé pour le traitement des perchlorates mais également d'autres molécules telles que le sélénium, les chlorures et le nickel. Cet agrément permettra d'apporter une réponse en cas de durcissement de la réglementation française ou de futures contaminations des ressources.

Les trihalométhanes (EP)

Les trihalométhanes (THM), classés comme possiblement cancérigènes chez l'homme, sont formés par action entre le chlore et la matière organique d'origine naturelle. Le niveau de matières organiques dans l'eau traitée influence directement la concentration en THM générés en sortie d'usine de production et leur évolution dans le réseau de distribution.

En 2016, le CIRSEE a lancé un programme de recherche dédié spécifiquement à la caractérisation et au traitement de la matière organique. Aujourd'hui, nous utilisons les résultats de caractérisation des différentes fractions de la matière organique dans l'eau brute, pour définir la combinaison optimale de réactifs (coagulant, acide, charbon actif) à mettre en oeuvre en vue de produire une eau conforme à l'objectif de traitement au meilleur coût. Nous avons également développé une solution digitale pour aider au pilotage des doses de réactifs en temps réel, à l'aide d'algorithmes de calculs spécifiques à chaque site.

Les pesticides et métabolites (EP)

Les progrès constants de la chimie analytique permettent aujourd'hui de quantifier des molécules qui, jusqu'à présent, n'étaient pas détectées dans nos ressources. C'est par exemple le cas de certains produits de dégradation des pesticides (ou métabolites), qui du fait d'une solubilité dans l'eau plus élevée que les molécules mères, sont plus difficilement éliminables par des procédés conventionnels comme la filtration sur charbon actif en grains.

Dans ce contexte, le CIRSEE a mené à partir de 2016 une étude relative à l'occurrence et la traitabilité des métabolites de chloroacétamides comme le métolachlore ESA ou OXA, débouchant sur la mise en oeuvre de traitements efficaces pour la production d'eau potable.



Les bisphénols A (EP)

Utilisées dans les années 90 comme revêtements internes de conduites de réservoirs d'eau potable ou agréées pour la réhabilitation de canalisations d'eau potable, les résines époxy sont susceptibles de relarguer du bisphénol A (BPA) lorsqu'elles sont dégradées par les désinfectants, particulièrement le dioxyde de chlore. En outre, la qualité organoleptique de l'eau peut également être altérée par réaction entre le BPA et le chlore générant des goûts de type « terre-moisi » pouvant entraîner des plaintes.

Pour faire face à cette problématique complexe, le CIRSEE évalue le potentiel de relargage de BPA des résines en utilisant des techniques non intrusives. Puis, à partir d'une approche multicritères, il définit une stratégie de renouvellement des conduites en établissant une cartographie des secteurs prioritaires.





Focus projet REGARD

Un REGARD neuf sur la gestion des micropolluants à l'échelle d'un territoire urbain

Un programme de recherche **multi-partenaires** et **pluridisciplinaire** sur le territoire de Bordeaux Métropole.

objectifs

1

Identifier les micropolluants en présence

Etablissement d'un TOP20 des micropolluants à enjeux pour le territoire

Caractériser les eaux usées (domestiques, hospitalières et industrielles) et les eaux pluviales en recherchant entre 80 et 230 micropolluants, puis identifier les impacts

2

Comprendre leurs origines

Etude sociologique des sources et acteurs

Identifier les pratiques, les produits et les usages à l'origine des rejets de micropolluants.

3

Comprendre leurs origines

Mise en oeuvre d'actions de réduction préventives et curatives

Changer les comportements et les pratiques, traiter les eaux usées et pluviales et évaluer le consentement à payer des citoyens.

Si l'objectif principal du projet était d'aider Bordeaux Métropole à orienter ses choix et à déterminer la meilleure stratégie de lutte contre les micropolluants, une attention particulière a été portée à la reproductibilité et à la transférabilité des méthodes et solutions mises en oeuvre.

Grâce à ces travaux d'autres territoires pourront ainsi mener, demain, plus simplement des diagnostics similaires et passer à l'action plus efficacement.



8 DISCIPLINES

258 micropolluants
recherchés

9 partenaires

5 ans
de recherche

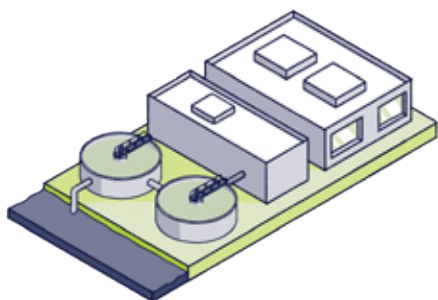
350

HABITANTS
INTERVIEWÉS

110
collaborateurs

L'expertise d'un groupe sur l'élimination des micropolluants

Pour une ressource donnée **la filière de traitement retenue**, qu'elle soit conventionnelle ou avancée, est fonction des molécules à éliminer, des objectifs de traitement recherchés et des coûts d'investissement et d'exploitation attendus.



Sur les usines de traitement d'eaux usées qui constituent un point majeur de transit et de captation des micropolluants, les procédés biologiques conventionnels en éliminent 20 à 95 % avant restitution au milieu récepteur. Ces performances variables, dépendent des types de composés traités, des paramètres process de traitement et du niveau d'épuration conventionnel mis en œuvre (élimination du carbone et/ou de l'azote).

Pour améliorer les performances épuratrices vis-à-vis des micropolluants, des traitements complémentaires combinant des mécanismes d'élimination différents, permettent de faire face à la variété des composés à traiter.

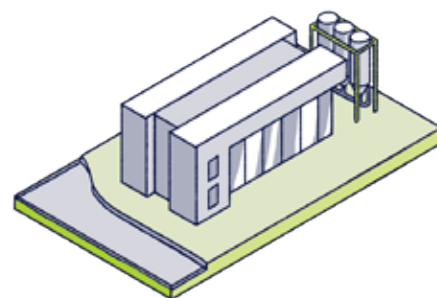
Ainsi, l'adsorption et/ou l'oxydation chimique en traitement d'affinage constituent à ce jour un bon compromis technico-économique.

Les traitements complémentaires mis en place pour le traitement des micropolluants sont également une opportunité pour la réutilisation d'eau usée traitée et ainsi lutter contre le stress hydrique.

Sur les usines de production d'eau potable, les micropolluants réglementés sont un peu différents de ceux suivis sur les usines de traitement des eaux usées. Les technologies conventionnelles d'affinage sur charbon actif complétées parfois par de l'oxydation, ainsi que les systèmes membranaires de Osmose Inverse Basse Pression, permettent d'atteindre les niveaux de traitement requis.

En France, la campagne nationale d'analyse des résidus médicamenteux dans l'eau de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a montré que 75 % des échantillons d'eau traitée analysés ne comportaient aucune des 45 molécules recherchées, alors que les concentrations cumulées étaient importantes dans les eaux brutes.

L'objectif affirmé du groupe SUEZ est de proposer à ses clients collectivités une efficacité de traitement permettant d'anticiper toujours davantage les éventuels durcissements de réglementation.



MECAN

Les mécanismes d'élimination des micropolluants mis en jeu, dépendent des caractéristiques physicochimiques de chaque composé présent dans l'eau.

Au sein d'une même famille, les composés peuvent être hydrophyles, hydrophobes, adsorbables, volatiles ou semi-volatiles, biodégradables, réfractaires, d'un haut ou faible poids moléculaire.

En utilisation simple ou combinée, ces mécanismes peuvent réduire jusqu'à 95 % le flux de micropolluants quantifiés.

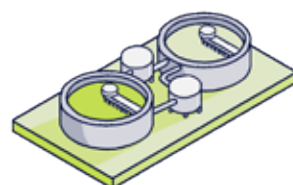
Dégradation biologique et clarification (ERU)

Elle fait appel à une grande variété de micro-organismes, principalement des bactéries qui constituent la biomasse épuratrice.

Elles transforment les matières biodégradables par absorption des constituants solubles et en suspension contenus dans les eaux résiduaires, en produits simples tels que le gaz carbonique, les nitrates et l'azote gazeux. Certaines bactéries minéralisent les micropolluants en les utilisant comme source de carbone et d'énergie. L'aération et le brassage provoquent également un phénomène de volatilisation de certaines molécules.

La clarification récupère par décantation les matières en suspension sur lesquelles une partie des micropolluants se sont fixés.

Plus le traitement biologique est poussé et plus l'élimination des micropolluants est efficace.



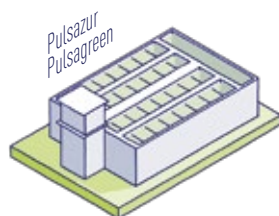
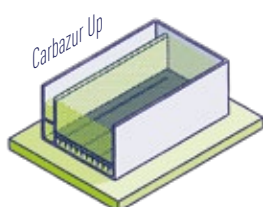
Adsorption

Elle se traduit par la fixation de molécules à la surface d'un solide adsorbant selon divers processus plus ou moins intenses.

réacteur contact charbon

Dans le cas du traitement des eaux usées ou la production d'eau potable, le charbon actif est largement proposé car il permet l'abatement de la majorité des micropolluants. Ce matériau se présente soit sous forme granulaire dans un filtre, soit sous forme de poudre généralement dans un contacteur/séparateur.

L'efficacité des réacteurs de contact sur charbon actif est particulièrement élevée sur des composés adsorbables tels que les pesticides, les alkylphénols et les métolachlores.



Oxydation par voie physicochimique

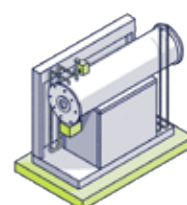
Au-delà de la désinfection, elle est aussi utilisée dans le traitement des eaux pour dégrader des composés organiques et pour transformer des polluants non biodégradables en substances assimilables par les bactéries.

Le choix de l'oxydant (ozone, chlore, peroxyde d'hydrogène, ultraviolets...) à utiliser est dicté par sa bonne sélectivité vis-à-vis de la pollution ciblée.

ozonation

L'ozone, constitué de 3 atomes d'oxygène, possède une capacité oxydante très importante. En oxydant les substances organiques, l'ozone détruit ou rend plus facilement biodégradables un certain nombre de micropolluants et organismes pathogènes (virus et bactéries).

Il parvient à dégrader un large spectre de micropolluants organiques persistants dans les effluents et agit également sur la couleur et la macropollution organique.

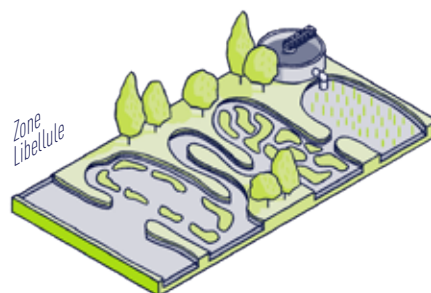


MISME

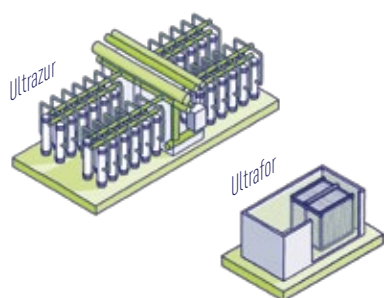
D'ELIMINATION

Filtration

La filtration retient au moyen d'une barrière physique plus ou moins fine et sélective, les composés présents dans l'eau. Le seuil de coupure de ces barrières est variable selon la technologie retenue : filtration sur sable ou sur disques et filtration membranaire dont Ultrafiltration et Osmose Inverse Basse Pression (OIBP).



ultrafiltration



ingénierie

environnementale

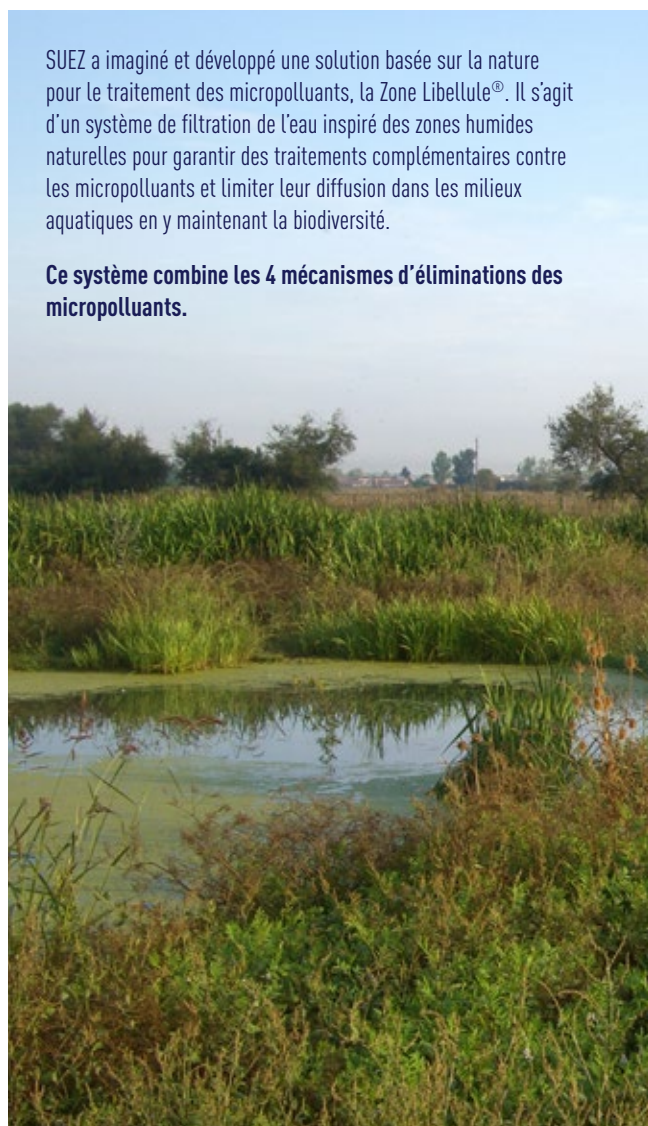
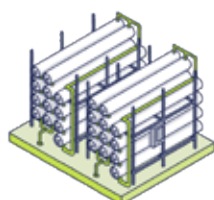
SUEZ a imaginé et développé une solution basée sur la nature pour le traitement des micropolluants, la Zone Libellule®. Il s'agit d'un système de filtration de l'eau inspiré des zones humides naturelles pour garantir des traitements complémentaires contre les micropolluants et limiter leur diffusion dans les milieux aquatiques en y maintenant la biodiversité.

Ce système combine les 4 mécanismes d'éliminations des micropolluants.

osmose inverse basse pression

Les membranes d'OIBP (ou de nanofiltration) utilisées pour la production d'eau potable sont des parois solides semi-perméables de faible épaisseur, qui retiennent les solides de taille supérieure à celle du nanomètre, les bactéries & virus, les ions (dont le calcium et le magnésium responsables de la dureté), mais également les micropolluants.

Elles sont particulièrement adaptées aux eaux dites « difficiles » présentant plusieurs paramètres spécifiques à corriger (dureté, pesticides, nitrates, micropollutions...) et sont les seules en mesure de retenir les sulfates, le sélénium et une partie des chlorures.



Acteur de référence

ERU Oxydation + clarification

Linköping (Suède) : 1^{ère} unité de traitement à grande échelle des résidus pharmaceutiques en Suède

La station d'épuration Nykvarnsverket de Linköping en Suède, est la première installation de traitement des micropolluants de Scandinavie. Mise en service en 2017, elle traite la pollution de 250 000 habitants et cible en particulier les résidus pharmaceutiques.

L'étape d'ozonation a été insérée en amont d'une décantation tertiaire. La filière de traitement garantit un rendement minimum d'élimination des micropolluants de plus de 80 %.



EP Adsorption sur réacteur charbon Pulsazur

Preuilley (France) : traitement des pesticides et leur métabolites

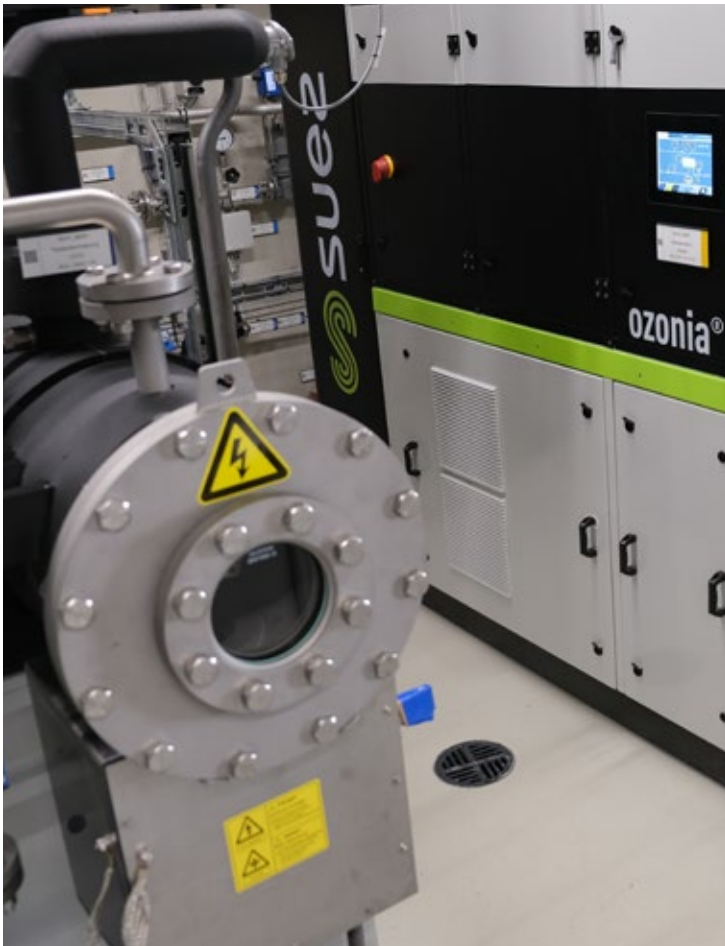
L'usine de la source de Preuilley est située sur la commune de Smarves jouxtant Poitiers. Stratégique pour le syndicat des Eaux de Vienne, elle alimente une large partie du sud de l'agglomération et permet d'assurer l'alimentation de secours d'un second secteur également géré par le syndicat.

Eaux de Vienne a constaté l'émergence de métabolites de pesticides dans la ressource de Preuilley depuis 2016.

Le syndicat a donc fait le choix d'une usine permettant dès aujourd'hui de garantir les seuils de pesticides de la norme eau potable pour les métabolites classés « pertinents » par l'ANSES.

Dans le cadre de la refonte de cet outil de production, SUEZ a mis en oeuvre son réacteur à charbon actif en poudre afin d'aborder sereinement les évolutions de normes qui sous-tendent des recommandations de l'ANSES.





ERU Dégradation biologique + oxydation + filtration

Valbonne, Sophia Antipolis (France) : 1^{ère} référence sur le traitement des micropolluants

La station d'épuration des Bouillides sur le site de Sophia Antipolis, mise en service au printemps 2012, est la première installation en France et l'une des premières à l'échelle mondiale, à avoir été dotée d'une filière conçue pour éliminer les micropolluants de l'eau.

La station garantit ainsi une protection du milieu récepteur et de la nappe phréatique utilisée pour la production d'eau potable. Placé entre les étages de traitement biologique de nitrification et de dénitrification réalisées par biofiltration, l'ozonation s'est parfaitement insérée dans la filière existante.

SUEZ a proposé l'installation d'un générateur de sa ligne de produits ozonia® de type CFV-10 modulable en termes de capacité et qui s'adapte parfaitement aux enjeux d'évolution de la station. La filière de traitement garantit un rendement minimum d'élimination des micropolluants de plus de 80 % sur 33 substances de la DCE.

ERU Oxydation + adsorption

Altenrhein (Suisse) : 1^{ère} référence associant ozonation et adsorption sur charbon actif

La station d'épuration d'Altenrhein en Suisse, est la première installation de traitement des micropolluants du canton de Saint-Gall.

Il s'agit également de la première installation au monde associant un traitement à l'ozone et un filtre à charbon actif en grains. Ce couplage permet une élimination optimale des micropolluants via un procédé efficace et économique.

La filière de traitement garantit un rendement minimum d'élimination des micropolluants de plus de 80 % sur les 12 micropolluants cibles définis par la réglementation suisse.

Focus

En Suisse, l'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux) définit un taux d'épuration moyen de 80 % par rapport aux eaux brutes pour certaines substances indicatrices appartenant aux domaines d'application suivants : produits chimiques d'usage domestique, médicaments et biocides. Cette exigence concerne une centaine de stations d'épuration Suisses qui doivent par ailleurs être équipées d'un procédé destiné à éliminer les substances organiques en traces.



EP Adsorption sur réacteur charbon Pulsazur

Orist (France) : élimination des sous-produits issus de l'oxydation naturelle d'un perturbateur endocrinien potentiel

Pointé du doigt en 2013 par les services de l'état en raison d'un taux élevé dans l'eau courante de métabolites de pesticides, le syndicat Eaux Marenin - Marenne - Adour (EMMA) a fait le choix de lancer la construction d'une nouvelle filière de traitement sur l'usine de production d'eau potable située sur la commune d'Orist.

Un nouveau réacteur de contact sur charbon actif en poudre à renouvellement continu proposé par SUEZ, a été mise en oeuvre pour éliminer les sous-produits issus de l'oxydation naturelle d'un herbicide utilisé principalement sur les cultures de maïs, le S-metolachlore, un perturbateur endocrinien potentiel.

Outre la simplicité de fonctionnement, ce réacteur permet d'atteindre des forts rendements d'élimination des micropolluants, tout en étant économe dans la consommation de charbon avec, depuis la mise en service de l'usine, des rendements supérieurs à 98 % sur les métabolites suivis (esa et oxa métolachlore et alachlore oxa).



EP Filtration sur membranes OIBP

Syndicat des Eaux du Valenciennois (France) : un traitement membranaire multi-paramètres

Le Syndicat des Eaux du Valenciennois est alimenté en eau potable par plusieurs usines elles-mêmes alimentées par des forages. La nature du sous-sol calcaire rend l'eau dure sur l'ensemble des forages du périmètre du syndicat. Ils sont par ailleurs pollués par des perchlorates, probables héritages des batailles de la première guerre mondiale dans la région.

Les ressources en eau étant limitées, SUEZ, lors du renouvellement du contrat de DSP, a mis en place sur les sites de Thiant et Vicq, un traitement membranaire d'Osiose Inverse Basse Pression sur le mélange de tous les forages, pour réduire à la fois la dureté et retenir les perchlorates.

Les nouvelles installations de traitement permettent ainsi de profiter sereinement des ressources disponibles, tout en apportant une eau bonne à boire et protégée.



ERU Oxydation + filtration

Dübendorf, canton de Zurich (Suisse) : 1^{ère} installation à traiter les micropolluants en Suisse

La station d'épuration d'ARA Neugut à Dübendorf dans le canton de Zurich est devenue au printemps 2014 la première du pays à traiter les micropolluants.

Objectif : protéger son milieu récepteur et notamment le lac de Zürich, en accord avec les nouvelles législations en vigueur en Suisse, pays pionnier de la lutte contre les micropolluants.

En choisissant la technologie ozonia[®], la ville de Dübendorf a opté pour le savoir-faire et l'expertise SUEZ pour tirer le meilleur parti de l'ozonation. Cette étape a été insérée en amont des filtres à sable existants. La filière de traitement garantit un rendement minimum d'élimination des micropolluants de plus de 80 % sur les 12 micropolluants cibles définis par la réglementation suisse.



ERU Ingénierie environnementale

Saint-Just (France) : 1^{ère} zone Libellule[®] s'inspirant des mécanismes de traitement naturels

Une zone Libellule[®] a été installée en aval de la station d'épuration de Saint-Just – Saint-Nazaire de Pézan d'une capacité de 5 000 EH en 2009.

Il s'agit d'une zone humide aménagée destinée à améliorer la qualité des rejets dans le milieu naturel par un traitement tertiaire des eaux. Grâce aux capacités d'auto-épuration des écosystèmes humides, cet aménagement réduit l'impact des rejets sur le milieu récepteur. L'eau circule à travers différents compartiments présentant des profils, des profondeurs d'eau et des espèces végétales aux capacités épuratoires complémentaires, pour un traitement plus performant, tant au niveau chimique que bactériologique.

7 000 plantes de 48 espèces différentes y ont été implantées. Cette flore, choisie pour son caractère local, associée au milieu humide reconstitué, a une autre mission essentielle pour le territoire : restaurer la biodiversité locale. Ainsi, insectes, oiseaux et amphibiens y ont retrouvé un habitat de plus en plus rare.



**« LUTTER CONTRE LA POLLUTION
DES MICROPOLLUANTS, UN ENJEU
ENVIRONNEMENTAL, SANITAIRE ET
ÉCONOMIQUE.**

Même à très faible concentration, les micropolluants dégradent la qualité de l'eau potable, les produits issus de la pêche et de la conchyliculture et fragilisent les écosystèmes aquatiques. »

Ministère de la Transition écologique et solidaire
Assises de l'eau 2019