



GARANTIR À TOUS UNE EAU DE QUALITÉ



La filière de traitement

Usine d'eau potable de la **Balingue**



Vendée Eau, c'est quoi ?

Vendée Eau est le service public de l'eau en Vendée.

Vendée Eau regroupe les 19 communautés de communes et d'agglomération de Vendée et l'île d'Yeu.

Vendée Eau est propriétaire de l'ensemble des ouvrages de production et de distribution : usines, châteaux d'eau, canalisations (plus de 15 000 km)...

L'eau est précieuse et indispensable à la vie : il revient à chacun de nous de la respecter et de l'économiser.



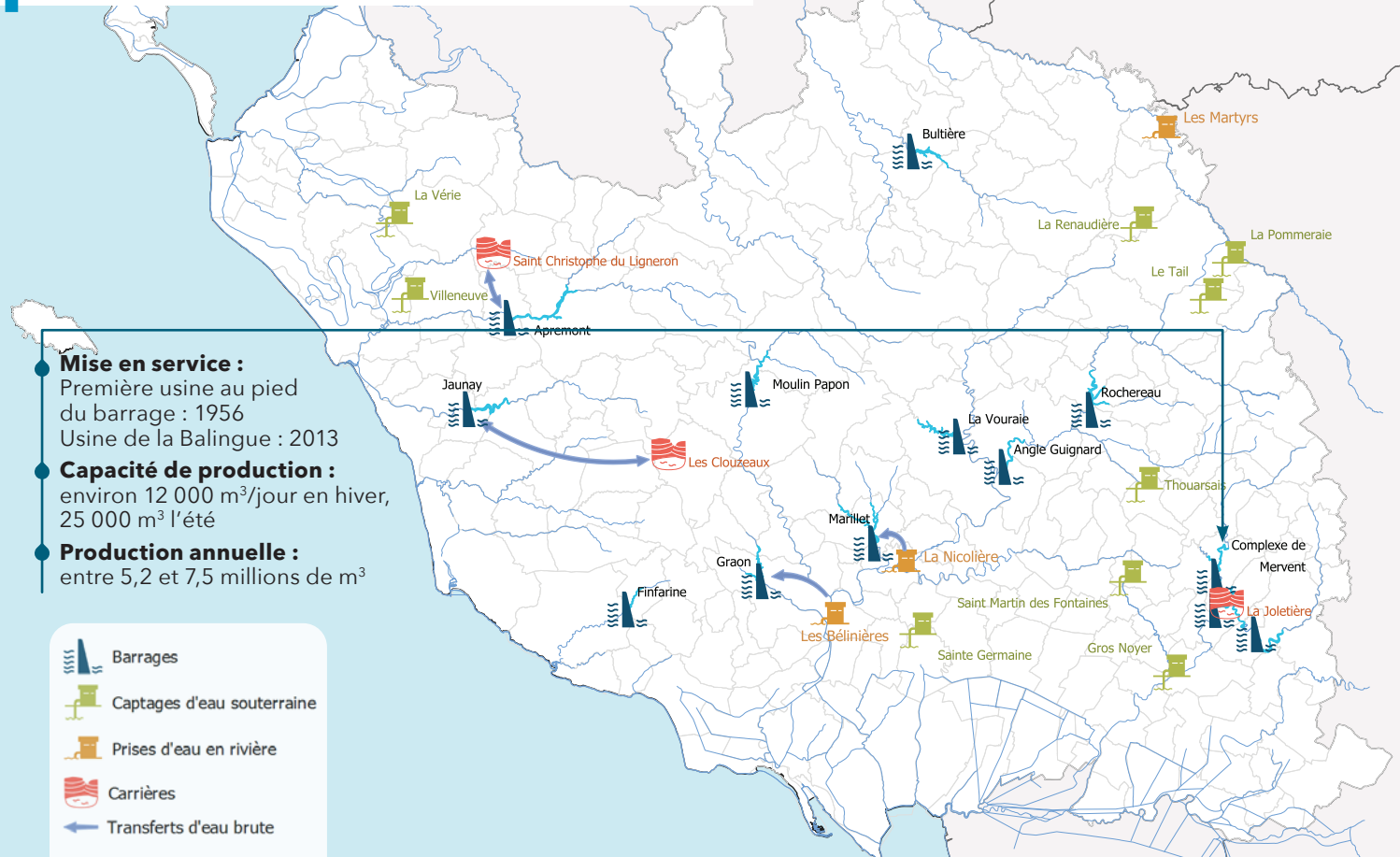
Les missions

- ◆ Protéger l'environnement sur les bassins versants pour préserver la qualité de l'eau
- ◆ Capturer l'eau brute au sein des retenues d'eau de surface (à l'aide de barrages) pour 94 % et dans des réserves souterraines pour 6 %
- ◆ Rendre l'eau potable au sein des usines de potabilisation et la stocker dans des châteaux d'eau
- ◆ Distribuer l'eau à tous les abonnés de Vendée, avec un tarif unique pour l'ensemble du département
- ◆ Sensibiliser les Vendéens à la préservation de l'environnement et au bon usage de l'eau
- ◆ Gérer l'assainissement (eaux usées) sur une partie de la Vendée.

Grâce à sa vision globale et prospective, Vendée Eau est en mesure de garantir à tous une eau de qualité, à tout moment de l'année.



La production de l'eau potable en Vendée



Mise en service :

Première usine au pied du barrage : 1956
Usine de la Balingue : 2013

Capacité de production :

environ 12 000 m³/jour en hiver,
25 000 m³ l'été

Production annuelle :

entre 5,2 et 7,5 millions de m³

L'eau de Mervent



Le bassin versant est la surface réceptrice des eaux qui alimentent les lacs, les rivières et les nappes d'eau souterraines.





Le bassin-versant

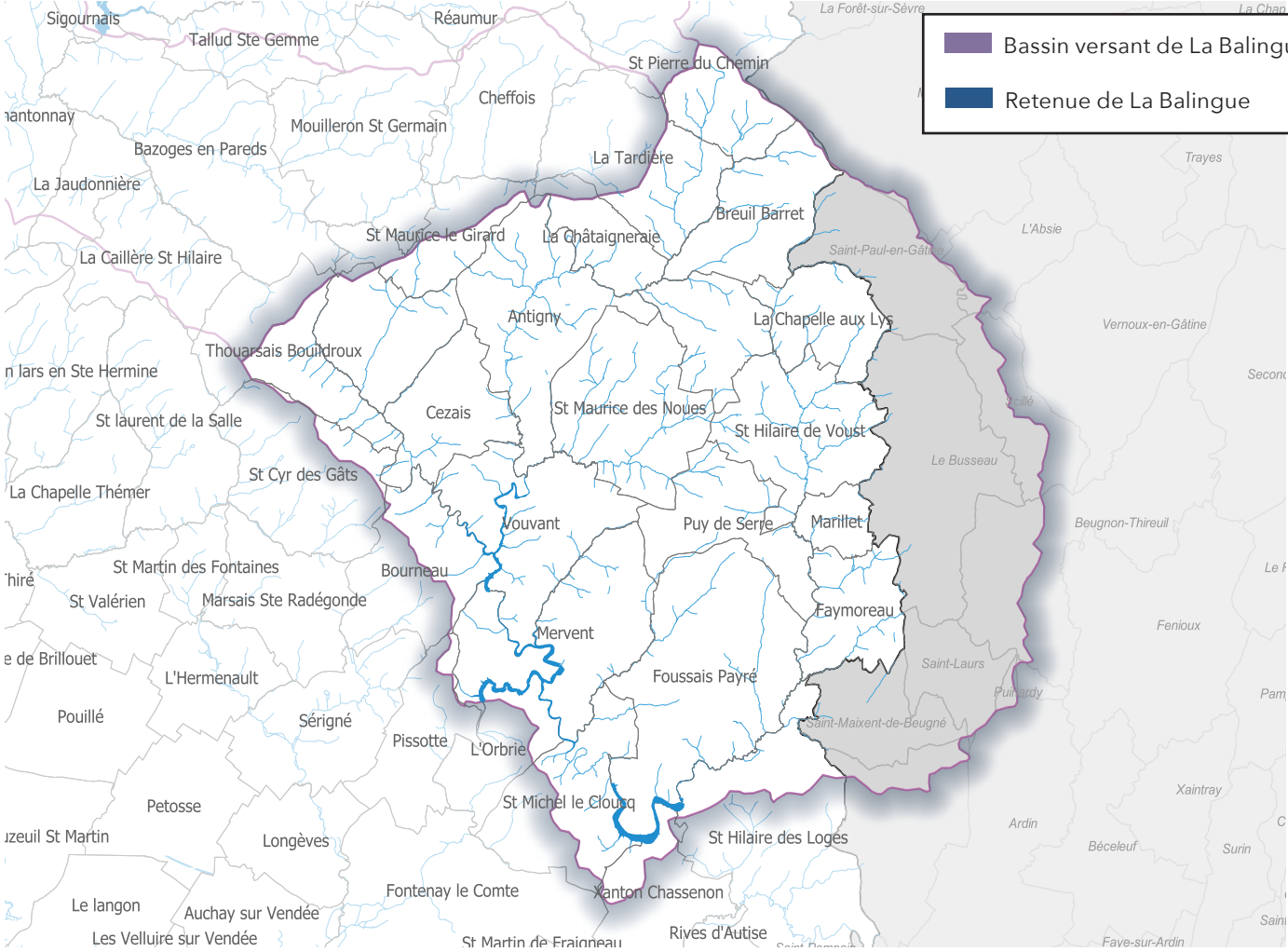
- ◆ Superficie d'environ 385 km²
- ◆ Un paysage forestier et de bocage
34 communes concernées : en Vendée (28) et Deux-Sèvres (6)
- ◆ Pollutions observées :
 - ◇ nitrates en saison hivernale,
 - ◇ pesticides, principalement en mars et octobre
 - ◇ eutrophisation l'été (développement d'algues)
 - ◇ matières organiques

Le complexe hydraulique de Mervent

- ◆ **4 retenues sont connectées** : Mervent, Albert, Vouvant et Pierre-Brune
- ◆ **Cours d'eau** : La Vendée (barrage d'Albert puis Mervent), La Mère (pré-barrage de Vouvant et barrage de Pierre-Brune)
- ◆ **Capacité** : 8 millions de m³ pour la retenue de Mervent, environ 13,2 millions de m³ au global
- ◆ **Surface** : Environ 130 hectares pour la retenue de Mervent
- ◆ **Usages de l'eau** : production d'eau potable, production hydroélectrique, loisirs, irrigation, régulation des crues et soutien d'étiage pour le Marais Poitevin (3 millions de m³ dédiés)

 Bassin versant de La Balingue

 Retenue de La Balingue



Le barrage de Mervent



Production hydro-électrique : 2 turbines de 890 KW qui réinjectent dans le réseau. La production moyenne annuelle (1800 MWh) correspond à la consommation d'environ 600 foyers ou à environ 50% des besoins annuels de l'usine de la Balingue.



Le barrage

- ◆ Barrage de type « voute » en béton
- ◆ Volume retenue : 8 millions de m³
- ◆ Longueur de la crête : 142 m
- ◆ Hauteur maximale : 27,8 m au-dessus le terrain naturel
- ◆ Créé en 1958, il a fait l'objet d'importants travaux de 2016 à 2018 afin de résister au flux d'une crue décennale (750m³/s).

Éléments de gestion des débits :

- ◆ 2 blocs de 5 siphons repartis sur chacune des rives permettant l'évacuation maximale d'un débit de 250m³/s
- ◆ Seuils déversants libres
- ◆ Seuil à clapet
- ◆ 2 vannes de vidange
- ◆ 1 conduite de dévalaison des poissons et de maintien du débit réservé (débit minimum).

La migration de l'anguille



La passe à anguilles, un outil indispensable pour la préservation de cette espèce emblématique.



Le cycle biologique de l'anguille

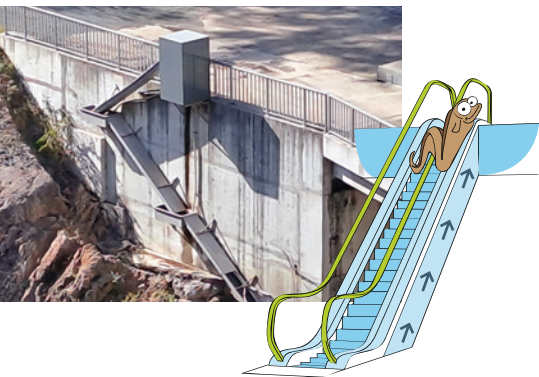
L'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) a la particularité de naître et se reproduire en Mer des Sargasses. Cette migration de part et d'autre de l'océan Atlantique conserve encore aujourd'hui sa part de mystère. En effet, l'anguille parcourt au cours de sa vie plus de 10 000 km et subit 2 importantes métamorphoses. Suite à leur premier grand voyage, les anguillettes arrivent dans les estuaires, puis dans nos cours d'eau, pour y grandir durant une dizaine d'années avant de retourner se reproduire dans l'océan.

La passe à anguilles

Lors de leur migration vers l'amont des cours d'eau, les anguillettes se heurtent aux barrages hydrauliques. La passe à anguilles a été notamment installée sur le barrage de Mervent pour leur permettre de réaliser leur cycle biologique.

Son statut de protection

L'anguille européenne est considérée au niveau régional, national, européen et mondial « espèce en danger critique d'extinction ».



ÉTAPE 1

La prise d'eau brute



L'eau brute est captée en amont du barrage. Les plus gros éléments (poissons, branches, feuilles, etc.) sont stoppés par une grille puis l'eau est acheminée vers l'usine.

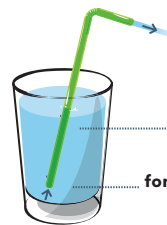
Pour cela 3 pompes d'exhaure (2 et une en secours) permettent de prélever jusqu'à 2 200 m³/h.

Leur déclenchement est lié au niveau de l'eau potable dans le château d'eau. Ainsi, quand le niveau est bas, une sonde déclenche le pompage dans la retenue et la mise en marche de l'usine.

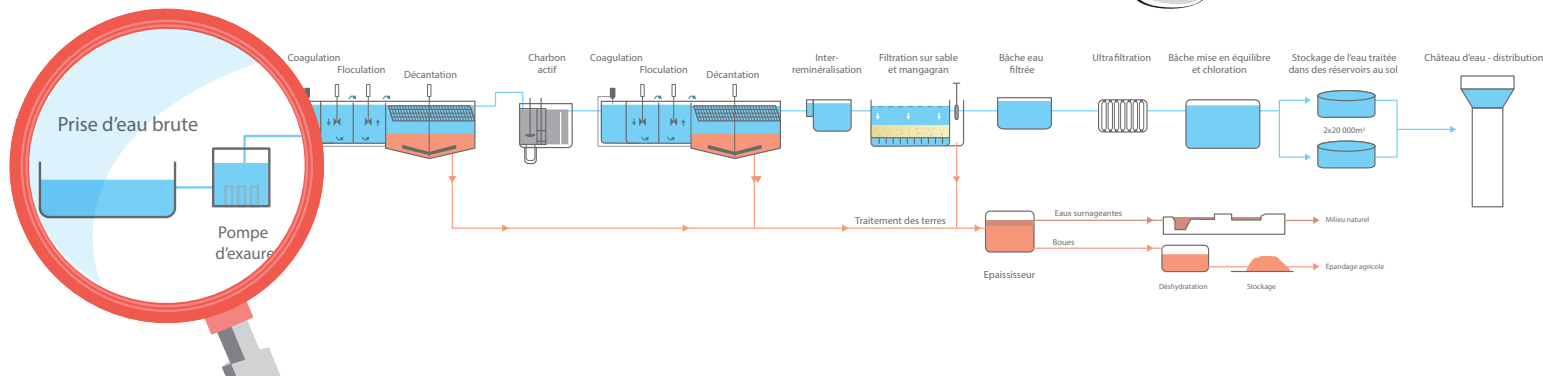
L'eau brute est transférée vers l'usine par un tuyau enterré de 80 cm de diamètre et de 2,9km de long. L'eau pompée est analysée en continu, tous les jours, afin de régler le traitement en fonction de sa qualité, qui varie tout au long de l'année.

Les paramètres très régulièrement analysés sont :

Température, couleur, pH, turbidité, conductivité, fer, manganèse, ammonium, nitrites, nitrates, COT (Carbone Organique Total), oxygène dissous, matières en suspension, bactériologie, pesticides, hydrocarbures...



Prise d'eau à différentes profondeurs, en fonction de la qualité



ÉTAPE 2

L'ozonation

La production d'ozone

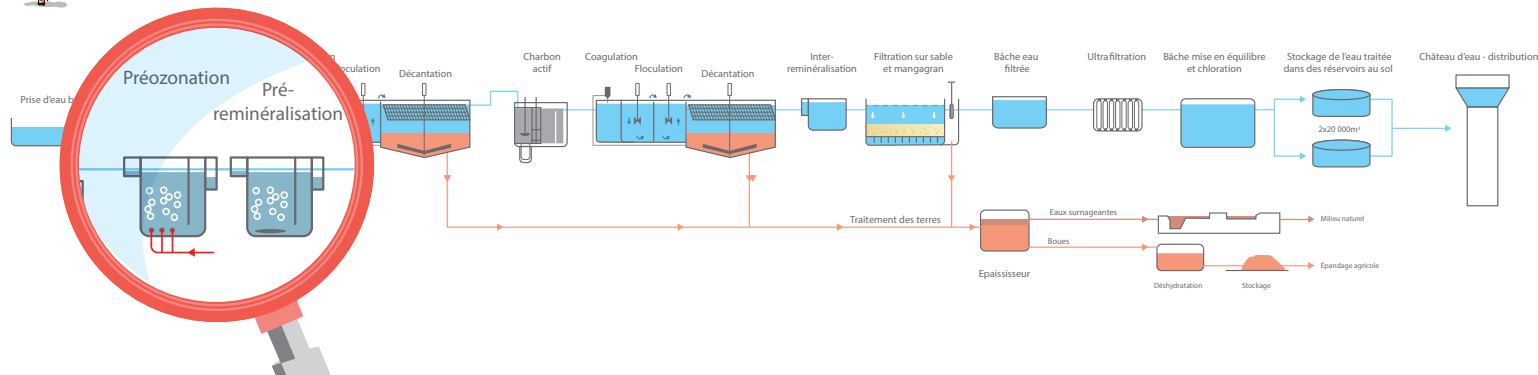
L'ozone est un gaz qui est produit dans l'usine, car il ne peut pas être stocké. Sa production se fait grâce à 2 ozoneurs qui vont transformer le dioxygène de l'air.

L'air est filtré pour éliminer les poussières, refroidi puis débarrassé de son humidité. Il est ensuite soumis à une décharge électrique qui transforme le dioxygène (O_2) en ozone (O_3). De la même manière, l'ozone est produit naturellement par les éclairs de l'orage.

L'action de l'ozone

En quelques minutes, après s'être mélangé à l'eau, l'ozone détruit virus et bactéries, casse les matières organiques et les pesticides, prépare l'élimination du fer et du manganèse et améliore le goût de l'eau.

On dit que l'eau a été «choquée» par l'ozone.



La reminéralisation

La reminéralisation permet d'ajuster le pH de l'eau (acidité) en vue d'une bonne efficacité des réactions chimiques suivantes. Pour y parvenir, on injecte à l'eau brute du lait de chaux (calcaire) et d'eau, et parfois également du gaz carbonique (CO_2).



ÉTAPE 3

La coagulation / floculation et la décantation lamellaire

Cette étape permet d'enlever la majeure partie des matières en suspension (MES) de l'eau : sable, terre, débris de feuilles...

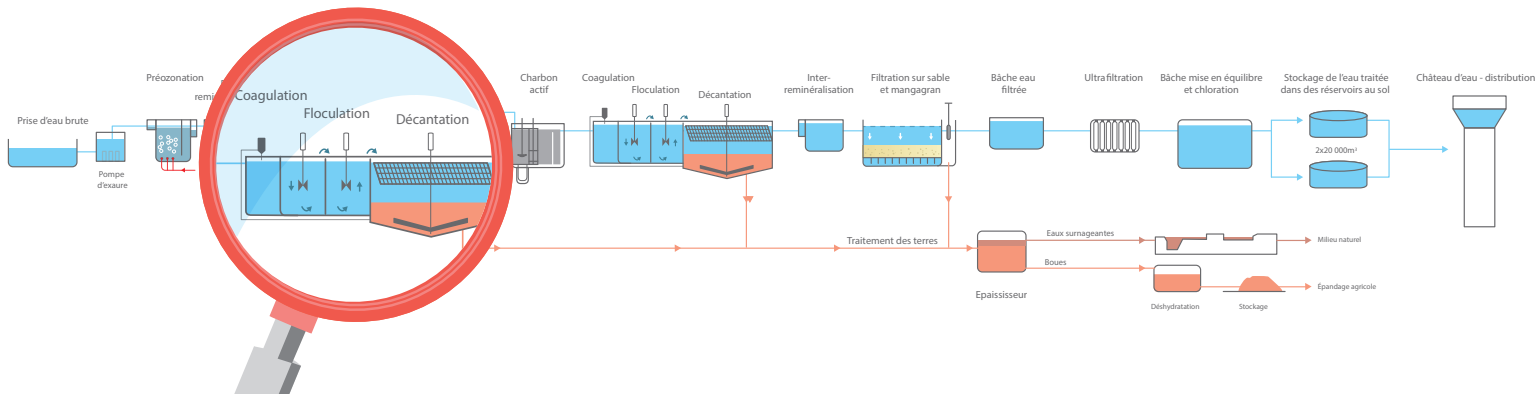
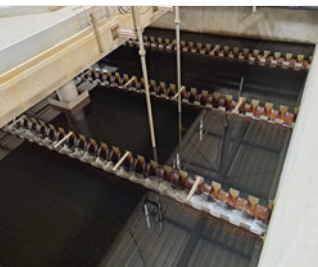
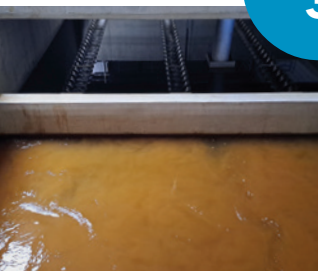
La coagulation-floculation

Le chlorure ferrique, un coagulant, est injecté dans l'eau. Les particules en suspension viennent s'y agglomérer pour former des floccs. Pour grossir et alourdir ces floccs, du polymère (colle) est ajouté et mélangé activement à l'aide d'agitateurs.

La décantation

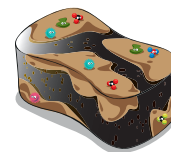
Une fois le flocc formé, du micro-sable est injecté pour l'alourdir à nouveau au sein d'un bassin de décantation. L'eau flocculée est introduite par le fond de l'ouvrage puis traverse un ensemble d'alvéoles formées par des plaques lamellaires qui permettent d'accélérer la décantation.

L'eau débarrassée des floccs est récupérée en surface dans des goulottes, tandis que les floccs lestés tombent au fond du bassin où un racleur et un pompage permettront leur extraction.



ÉTAPE 4

Le traitement au charbon actif



C'est l'étape d'affinage de la qualité de l'eau. Du charbon actif en poudre (CAP) est injecté et mélangé à l'eau.



L'action du charbon actif

Le charbon actif est fabriqué à partir de charbon de bois, de noix de coco ou de tourbe.

C'est un réactif qui adsorbe les molécules, c'est-à-dire qu'il les fixe dans les millions de pores microscopiques présents sur ses parois. Il permet ainsi de débarrasser l'eau des pesticides, des mauvais goûts et mauvaises odeurs, et de certaines matières organiques qui pourraient être à l'origine du développement de bactéries.

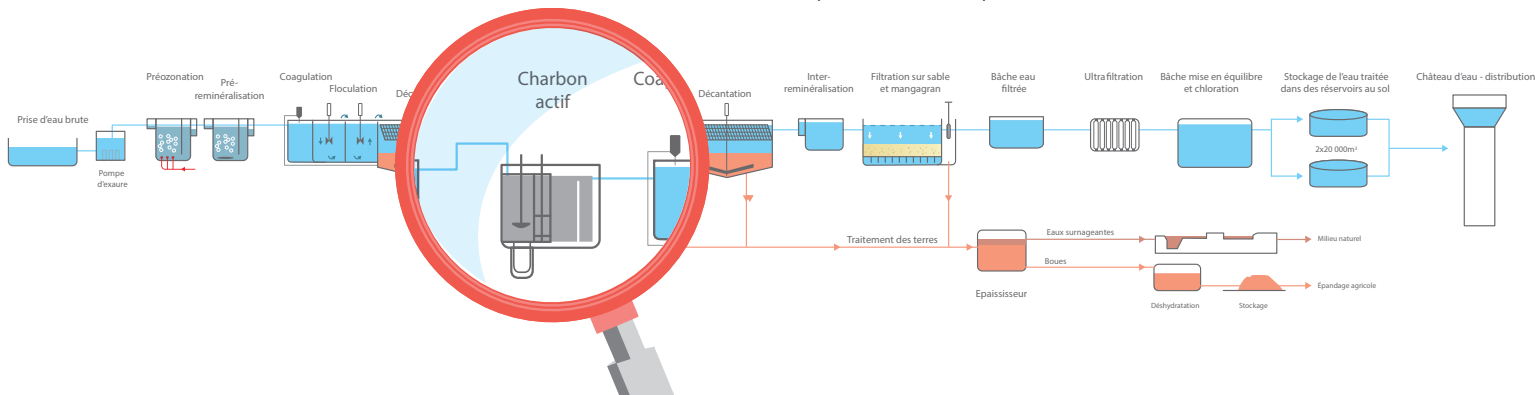


La décantation lamellaire

Pour retirer le charbon de l'eau, on effectue une nouvelle coagulation/floculation avec du chlorure ferrique et du polymère (cf étape 3).

Les flocs de charbons sont ensuite extraits par une nouvelle décantation (cf étape 3).

Une nouvelle minéralisation (dite inter-minéralisation) est ensuite effectuée avec ajout d'eau de chaux afin de corriger l'acidité de l'eau et protéger les ouvrages des prochaines étapes.



ÉTAPE 5

La filtration sur sable



L'eau traverse un lit de sable qui va retenir les dernières matières en suspension et les métaux oxydés (fer...), et une couche de Mangangan permettant le retrait du manganèse.

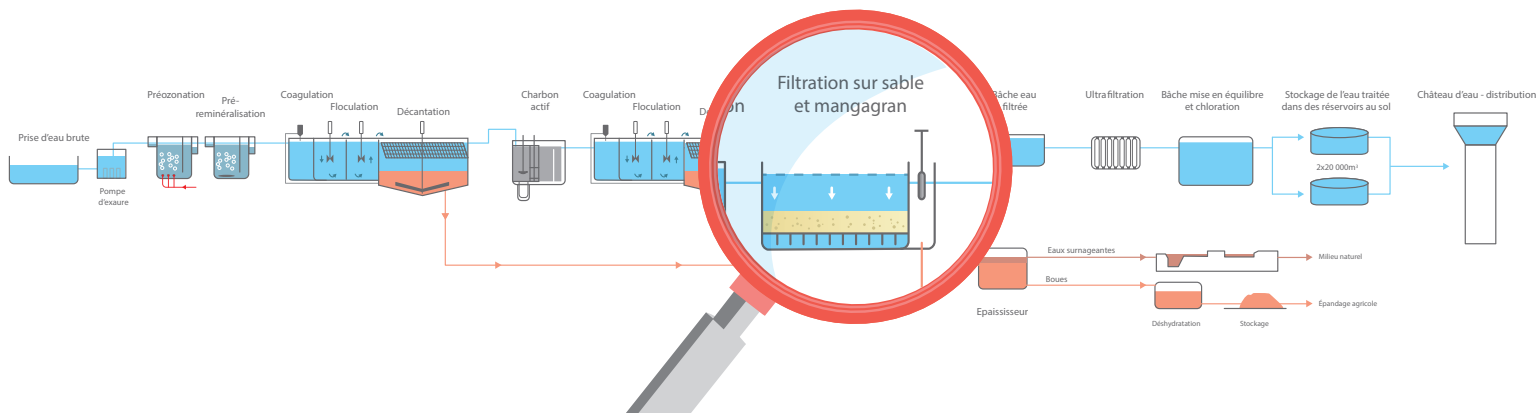
L'eau claire est ensuite collectée via des crépines situées au fond du filtre.

Les filtres à sable sont lavés régulièrement par insufflation d'air et d'eau à contre-courant.

Ce lavage est géré automatiquement suivant le colmatage du filtre (en moyenne toutes les 20 heures).

Les eaux les plus chargées du lavage sont traitées sur l'usine au sein de la filière de traitement des terres.

- ◆ **Nombre de filtres :** 6
- ◆ **Hauteur de sable :** 1 m
- ◆ **Hauteur de Mangangan :** 0,45 m
- ◆ **Surface :** 45 m²/filtre
- ◆ **Hauteur d'eau :** 115 cm



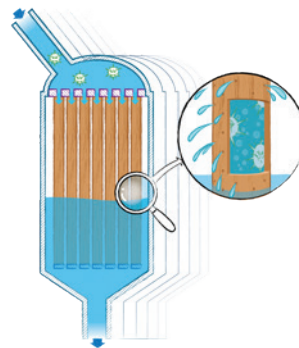
ÉTAPE 6

L'ultrafiltration

Ultime étape du traitement, l'ultrafiltration permet la désinfection optimale de l'eau produite en stoppant toutes les bactéries et virus. Ce procédé consiste à faire passer l'eau à travers des fibres en forme de tube dont les parois présentent des pores (petits trous) de $0,01 \mu\text{m}$ de diamètre (10 000 fois plus petits que le diamètre d'un cheveu), permettant le passage de l'eau mais retenant les bactéries et les virus.

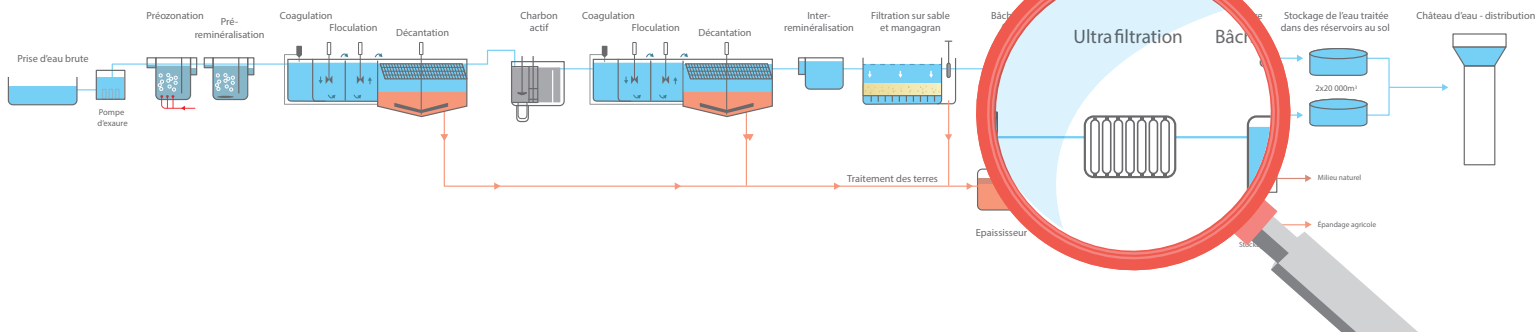
Comme les filtres à sable, les membranes d'ultrafiltration sont régulièrement nettoyées par un passage d'eau à contrecourant.

6 « skids » ou série de 32 colonnes d'ultrafiltration, soit 192 modules.



Débit : 2 000 m³/heure

Surface de filtration : 21780 m²



ÉTAPE 7

La chloration



Avant d'envoyer l'eau traitée vers les châteaux d'eau puis les abonnés, il faut la préparer à circuler dans les canalisations et à y rester un certain temps.

La remise à l'équilibre

En fin de traitement l'eau présente un caractère très légèrement corrosif. L'injection de soude permet d'augmenter le pH (proche de 8), rendant l'eau faiblement entartrante. Les canalisations et appareils électroménagers sont ainsi protégés grâce au dépôt d'un film protecteur.

durable contre les bactéries, même après un long trajet dans les canalisations. L'eau du robinet peut ainsi être bue en toute sécurité.

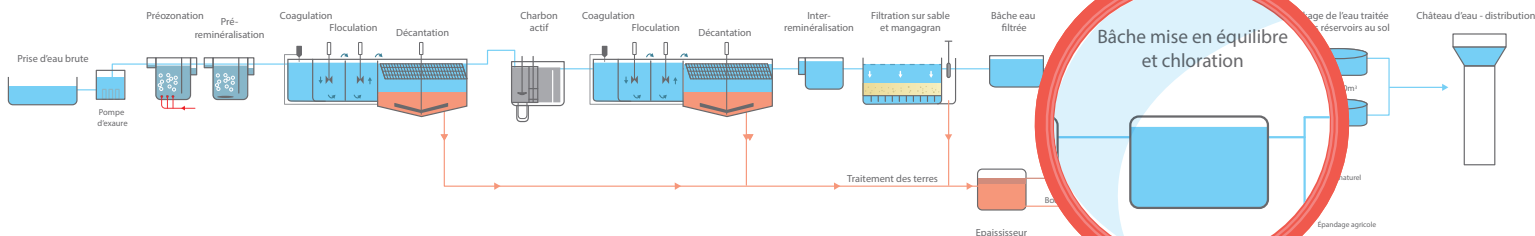
La quantité de chlore ajoutée correspond à environ 10 gouttes de chlore dans l'équivalent d'une grande baignoire pleine.

La chloration

Afin de garantir une eau de qualité aux robinets, on ajoute du chlore dans l'eau traitée. Le chlore a des propriétés rémanentes : son action désinfectante est

Le goût

Au contact de l'air, le chlore dissous redevient naturellement gazeux. Le goût de chlore disparaît donc par exemple en aérant l'eau dans une carafe avant de la consommer.



ÉTAPE 8

Le stockage de l'eau traitée et la distribution



Le stockage

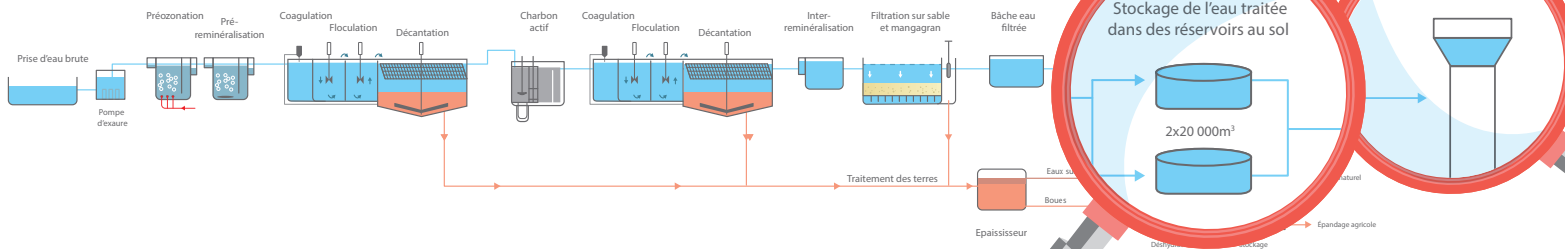
L'eau potable est d'abord stockée sur l'usine dans 2 réservoirs de 20 000 m³ chacun.



Le château d'eau

L'eau est ensuite pompée vers le château d'eau d'une capacité de 1500 m³ et d'une hauteur de 55 m.

Les châteaux d'eau sont toujours situés sur des points hauts du paysage afin d'alimenter les habitations par gravité, c'est-à-dire du point le plus haut vers le point le plus bas.





Le traitement des terres

L'eau potable, c'est l'eau de la rivière débarrassée de ses impuretés naturelles et artificielles (sédiments, algues, terres...). On les retire mais elles ne disparaissent pas : ce sont les terres.

L'épaulement des terres

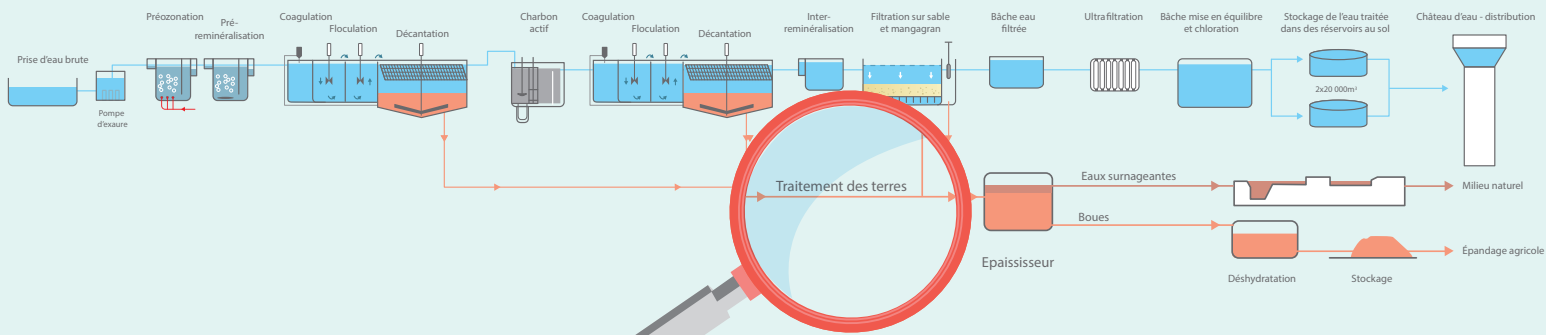
L'usine produit un volume d'effluent à traiter d'environ 2000m³/jour (extraction du floc, extraction charbon actif, eaux de lavage des filtres, etc.).

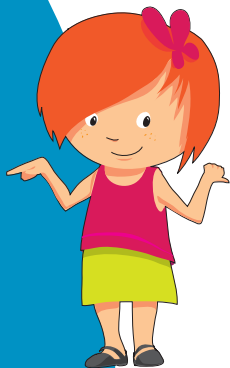
Toutes les matières retenues au cours des étapes de traitement sont dirigées vers un épaisseur au sein duquel est injecté du polymère afin de les concentrer.

Les eaux surnageantes de l'épaisseur sont dirigées vers deux lagunes de finition où elles poursuivent leur épuration pendant 24h avant de retourner dans le milieu naturel.

Stockage et devenir des terres

Les terres décantées au fond de l'ouvrage sont quant à elles dirigées vers 8 cases de déshydratation où elles seront stockées pendant 1an pour séchage, avant d'être évacuées et épandues sur des parcelles agricoles





La préservation de la ressource passe par la mobilisation de chacun d'entre nous pour un usage plus responsable de l'eau.

Pour économiser l'eau :

- Je prends des douches de 4 minutes maximum
- Je coupe l'eau quand je me savonne, me lave les dents ou frotte la vaisselle
- Je fais tourner lave-linge et lave-vaisselle pleins et sur des cycles éco

● Pour préserver l'eau et sa qualité :

- J'utilise l'herbe coupée et les broyats de taille pour pailler mes plantations
- Je ne jette pas dans les WC ou dans l'évier des produits nocifs ou polluants

Retrouvez d'autres conseils et éléments pédagogiques sur vendee-eau.fr



57 rue Paul-Émile Victor - CS 90041
85 036 LA ROCHE-SUR-YON
T. 02 51 24 82 00
environnement@vendee-eau.fr
www.vendee-eau.fr