

LES STATIONS D'EPURATIONS STEP

Rappel du petit cycle de l'eau

On puise l'eau dans la rivière, on la traite pour la rendre potable dans une usine de potabilisation, puis on la stocke dans des châteaux d'eau (grand réservoir) ; l'eau est enfin acheminée jusqu'aux habitations.

Une fois dans les habitations, on l'utilise en eau courante. Chaque jour, on se lave, on fait la vaisselle, on va aux toilettes, on utilise une eau potable qui arrive dans nos robinets, toute propre et potable que l'on salit. Une eau sale qu'il faut donc laver pour la rendre au milieu naturel où on l'a extraite.

Cette eau salit part dans les égouts, on ne peut pas la remettre dans la rivière directement, ce serait une catastrophe écologique, la canalisation l'apporte alors jusqu'à une station d'épuration qui va la nettoyer avant de la rejeter à la mer.

(Possible activité : relier les différentes étapes en les numérotant dans l'ordre)

Qu'est-ce qu'une Station d'épuration

La station d'épuration est **une installation destinée à nettoyer les eaux usées domestiques ou industrielles et parfois les eaux pluviales avant le rejet dans le milieu naturel**. Le but du traitement est de séparer l'eau des substances indésirables pour le milieu récepteur.

Elle fait intervenir des **processus physiques et biologiques**. La taille et le type des dispositifs dépendent du degré de pollution des eaux à traiter.

La pollution retenue dans la station d'épuration est transformée sous forme de boues. La succession des dispositifs est calculée en fonction de la nature des eaux usées recueillies sur le réseau et des types de pollutions à traiter.

(Possible activité : faire réfléchir les élèves sur les étapes qui pourraient nettoyer l'eau)

Les différentes étapes :

Toutes les stations utilisent des méthodes de traitement différentes, voici un exemple pour une station d'épuration couverte.

Étapes 1 : La bache tampon : c'est un grand réservoir où l'eau arrive. On utilise plus d'eau le jour que la nuit, ce **réservoir permet donc de réguler les flux pour alimenter la STEP** dans la même quantité d'eau jours et nuit et ainsi éviter que la station soit surdimensionnée pour pouvoir tout traiter directement sans stockage.

Étapes 2 : les dégrilleurs : dans ce bassin on a **des grilles qui retiennent les plus gros déchets** (papiers, épluchures, chiffons, lingettes, textile, papier toilette). Il y a un système de raclage automatique qui peigne les grilles pour enlever les gros déchets qui sont restés bloqués à ce niveau.

Étape 3 : les dessableurs déshuileurs : dans ce bassin on **sépare le sable et les graisses de l'eau**. En effet le sable est plus lourd que l'eau et tombe au fond du bassin. Tandis que les graisses (savon, lessive, huile) plus légères que l'eau remontent à la surface et flottent sur l'eau. On peut aider à les faire remonter en soufflant des milliers de bulles d'air. Une fois à la surface, une lamelle les enlève de l'eau.

Étapes 4 : La décantation : l'eau arrive dans un grand bassin (une sorte de baignoire remplie par le fond) **l'eau rencontre des lamelles en remontant qui freinent les matières en suspension** encore présente dans l'eau, celles-ci glissent sur les lamelles et retombent au fond. **Ces résidus sont appelés boues d'épuration**. L'eau qui est remontée arrive en eau du bassin et déborde de celui-ci. Elle quitte alors le bassin vers une nouvelle destination.

Étape 5 : L'épuration biologique : il reste de la pollution carbonée de l'azote. On peut alors injecter **des billes de polystyrène qui aident les bactéries à se développer**. Ces bactéries invisibles à l'œil nu **se nourrissent de la pollution dissoute dans l'eau**, (cela

reproduit l'épuration en milieu naturelle dans les rivières), elles **digèrent la pollution et se multiplient, lorsqu'il n'y a plus de pollution pour se nourrir elles tombent au fond de l'eau formant les boues d'épuration.**

Etape 6 : l'eau est dirigée dans des bassins à ciel ouvert où elles reposent avant de retourner au milieu naturel.

C'est la fin du nettoyage de l'eau mais il faut encore traiter les boues d'épuration : elles sont composées de matière en suspension retirées lors du lavage et des bactéries mortes. Une des méthodes consiste à **déshydrater les boues dans une centrifugeuse** (une sorte d'essoreuse) **pour extraire l'eau restante.** On peut alors les stocker en prenant moins de place. On peut aussi les utiliser en les mélangeant à de la chaux et l'épandre dans les champs comme engrais (l'azote et le phosphore remplace le fertilisant chimique).

Les stations d'épuration ont souvent une mauvaise odeur il faut donc aussi **nettoyer l'air avant de le rejeter lorsque ce sont des stations couvertes.** Il existe un système de désodorisation qui consiste à faire « prendre une douche » à l'air, les composés sont attrapés et capturés dans le liquide, l'air est donc lavé et inodore pour ne pas gêner les habitants.

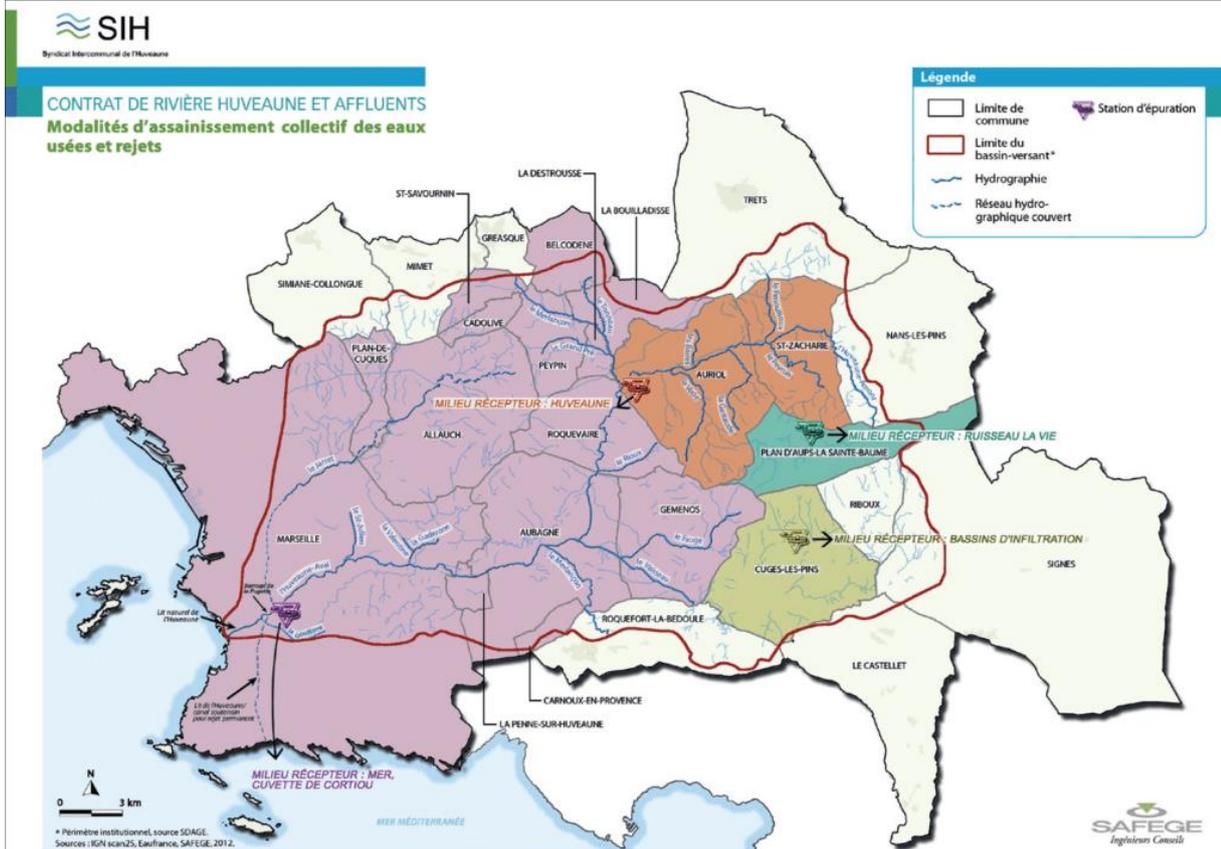
Localisation des STEP (station d'épuration) du bassin versant de l'Huveaune

Il y a 4 stations d'épuration (STEP) dont le milieu récepteur est situé dans le bassin versant de Huveaune. Ce sont des modes d'assainissement collectifs :

- **La station d'épuration biologique** (de type Eau-filtres plantés) **du Plan d'Aups**, avec une capacité de 1500 EH (équivalent habitant), elle se rejette dans le ruisseau la Vie, un affluent du Peyruis
- **STEP de Cuges-les-Pins**, elle traite l'équivalent de 2 500/3 000 EH et ses eaux usées sont envoyées dans deux bassins d'infiltration. Des études ont démontré que la station d'épuration ne fait l'objet d'aucun dysfonctionnement important et présente des résultats épuratoires conformes aux normes. Néanmoins la STEP possède un taux de surverses assez élevé du fait d'une charge hydraulique trop importante lors d'épisodes pluvieux.
- **STEP d'Auriol-Saint-Zacharie**, d'une capacité de 10 000 EH, des travaux sont actuellement en cours pour augmenter sa capacité à 20 000 EH afin de palier à sa saturation et accompagner au mieux les projets de développement urbains prévus sur le territoire et permettre un traitement poussé de l'azote et du phosphate. Ses eaux usées se rejettent dans l'Huveaune au niveau de Pont de Joux,
- **STEP de Marseille**, d'une capacité de 1 865 000 EH, elle assure un traitement physico-chimique et biologique de l'eau. La mise en service du système de traitement secondaire a permis une amélioration de la qualité des eaux rejetées. Pour des raisons de sauvegarde de la qualité des plages, les eaux qui s'écoulent par temps sec, provenant du lavage de la voirie par exemple, ainsi que les premières eaux de pluie sont détournées au niveau de la station d'épuration. Elle collecte et traite les effluents générés par 17 communes, dont 14 situées dans le bassin versant de Huveaune. Ces effluents se rejettent dans l'anse de Cortiou

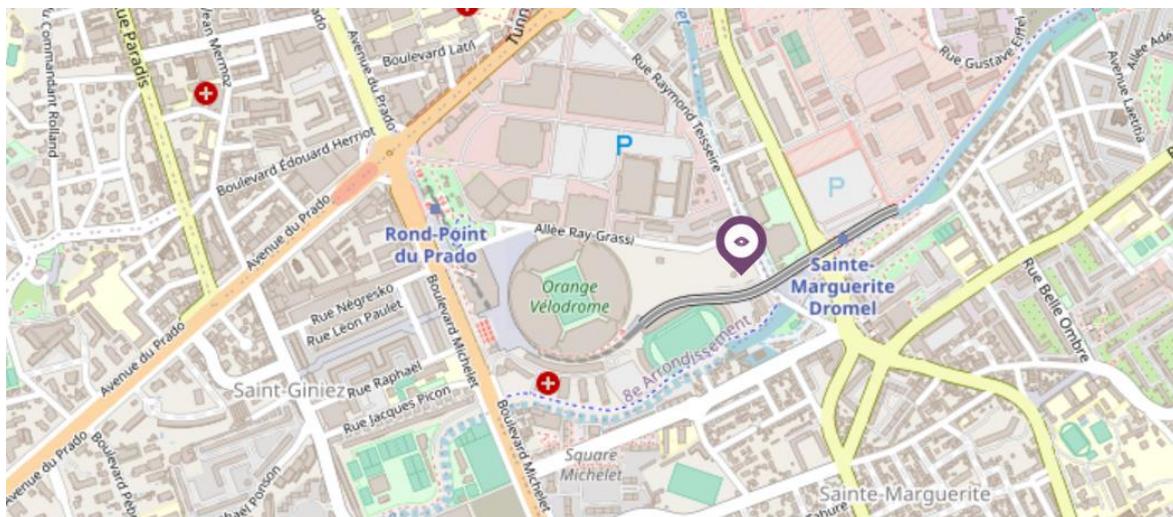
Assainissement non collectif : Les habitations situées dans une zone non desservie par un réseau public de collecte des eaux usées doivent être équipées d'une installation autonome pour traiter les eaux usées : c'est l'**assainissement non collectif**, également appelé assainissement individuel. L'objectif de l'assainissement non collectif est de : prévenir tout risque sanitaire, limiter l'impact du rejet sur l'environnement et protéger les ressources en eau.

Sur le bassin versant de l'Huveaune, **cette compétence est assurée par les intercommunalités, à travers les missions du Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC).** Cela concerne une part significative de la population, notamment en amont du bassin versant où les conditions de raccordement au réseau collectif sont généralement moins aisées.



Etude de cas : La station d'épuration des eaux usées de Marseille

Localisation de la station d'épuration :



L'entrée de la station d'épuration se fait par la géode de verre et d'acier de 13 mètres de diamètre et 723 facettes de verre dépoli marquée depuis 2007. **C'est la plus grande station d'épuration enterrée au monde.** D'une capacité de 1 860 000 équivalent-habitant, c'est le maillon final de la chaîne de collecte et de traitement des eaux usées de Marseille. Un investissement total de 162 millions d'euros.



Station d'épuration de Marseille : Source : tourisme-marseille.com

Une première station d'épuration physico-chimique construite à l'initiative de la ville de Marseille, a été mise en service en 1987. En 2002, la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole décide de lui ajouter un étage biologique pour compléter le traitement et respecter les normes européennes.

C'est plus de 85 millions de mètres cubes d'effluents qui sont traités ici chaque année, soit près de 225.000 mètres cubes chaque jour. Ces effluents proviennent de Marseille et de 16 communes limitrophes raccordées à son réseau.

Le Traitement physico-chimique

Les eaux usées arrivent dans l'usine physico-chimique. Elles y sont **aussitôt débarrassées des déchets flottants par sept dégrilleurs**. Elles transitent ensuite dans les bassins de dessablage et de déshuilage.

Sables et graviers se déposent au fond de ces bassins par gravité. Ils sont ensuite extraits, lavés, puis évacués vers un centre d'enfouissement technique. Les huiles et les graisses sont traitées par un procédé de traitement biologique au sein de l'usine.

Les eaux sont ensuite traitées par **décantation primaire sur des bassins** d'une surface totale de plus de 7.000 mètres carrés. Une partie de la pollution se dépose au fond de ces bassins d'où elle est extraite pour être pompée vers l'usine des boues.

Des **décanteurs lamellaires** achèvent le traitement physico-chimique avec injection de chlorure ferrique et de polymère. Les boues physico-chimiques sont récupérées en fond de bassin puis transférés vers l'usine des boues.

Le Traitement biologique

Les eaux décantées sont pompées ensuite vers une étape de biofiltration réalisée par les procédés BIOSTYR, c'est un système de traitement biologique par **billes de polystyrène**. L'eau est injectée dans 34 bassins de 1500 m³ chacun remplis de billes de polystyrène sur 3,5 m d'épaisseur. Lors du passage de l'eau, les bactéries fixées sur **les billes assurent la captation et la dégradation de la pollution**. À la sortie de ces bassins, l'eau est purifiée ; elle est alors rejetée dans le milieu naturel, vers la mer dans l'anse de Cortiou.

Le développement des bactéries et leur transformation sur les billes de polystyrène provoque **leur colmatage**. **Les eaux de lavage subissent alors un traitement physico-chimique par coagulation, floculation, suivi d'une décantation lamellaire afin d'agglomérer, concentrer et piéger les bactéries sous forme de boues**. Qui sont envoyées à l'usine de traitement des boues de la carrière de Cayolle au-dessus de la calanque de Sormiou.