COMMENT ÇA MARCHE ?



LA STATION D'ÉPURATION DE LA GRANGE DAVID

Tours métropole Val de Loire

www.tours-metropole.fr

Une station d'épuration, à quoi ça sert ?

La station d'épuration des eaux usées urbaines permet de traiter les eaux usées domestiques et éventuellement des eaux industrielles afin de rejeter en rivière une eau de qualité, respectueuse des poissons et autres organismes vivants qui l'habitent.

D'où viennent les eaux usées ?

- **Les eaux usées domestiques**
  À la maison, on utilise l'eau potable de différentes façons : lavage du linge, de la vaisselle, notre toilette, lavage des légumes, fruits... Quand on tire la chasse d'eau des toilettes, on produit des eaux usées sales et polluées.
- **Les eaux industrielles**
  Certaines usines rejettent des eaux polluées qui peuvent être traitées dans les stations d'épuration urbaines.
- **Les eaux pluviales**
  Il s'agit des eaux de pluie qui ruissellent sur les toits et sur les routes : elles sont chargées en sable et en polluants (produits de la combustion automobile par exemple...).

QU'EST-CE QU'UNE EAU USÉE ?

Pour caractériser une eau usée, on mesure son degré de pollution à travers plusieurs analyses réalisées en laboratoire :

Les Matières En Suspension ou MES
On pèse un filtre en papier (P1), on filtre un volume d'eau usée (V). Le filtre pollué est placé dans une étuve pour évaporer l'eau. Le filtre sec est de nouveau pesé (P2). La différence (P2-P1), donne la quantité de MES présente dans le volume V. Cette mesure est exprimée en mg/l.

Demande Biologique en Oxygène pendant 5 jours ou DBO_5
On prélève une quantité d'eau usée et on mesure l'oxygène contenu dans l'échantillon. On place cet échantillon dans une étuve à 20° C dans l'obscurité pendant 5 jours. On reprend l'échantillon et on mesure une nouvelle fois l'oxygène. La nouvelle mesure est inférieure à la première. Les bactéries qui dégradent la pollution ont besoin d'oxygène pour vivre, et plus elles consomment d'oxygène, plus elles dégradent la pollution. En conséquence, plus la consommation d'oxygène mesurée est importante, plus il y a de pollution biodégradable dans l'échantillon.

Azote global
Cet élément est à l'origine du développement des algues en rivière, qui peuvent nuire à certains poissons. L'azote global vient principalement des urines, il est traité par les bactéries au sein de la station. Elles transforment ce polluant dissous en gaz, qui est rejeté dans l'air.

Phosphore total
Cet élément est aussi à l'origine du développement des algues. Le phosphore provient de notre nourriture et des lessives. Les bactéries assimilent cet élément. Le chlorure ferrique permet de le fixer dans les boues.



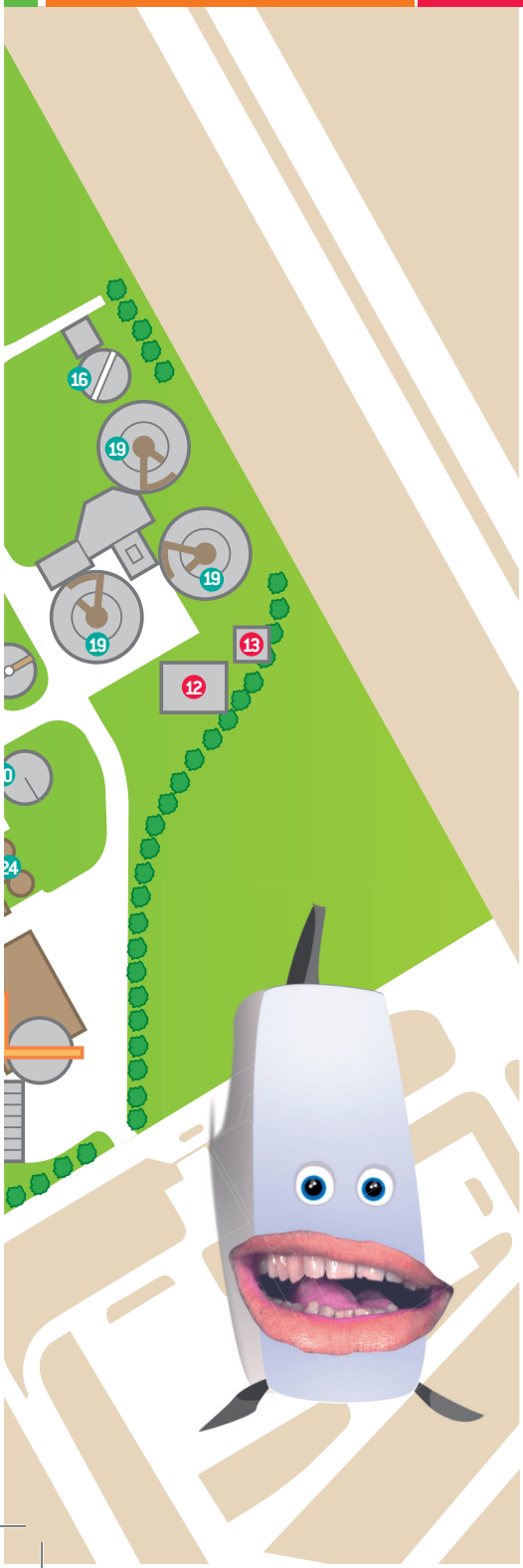




COMMENT ÇA MARCHE ?



1
21
25
17
18
9
16
15
20
22
24
23
11
7
11
10
14
7
6
8
28
27
4
2
3
5
26
11
7



VISITE GUIDÉE DE LA STATION D'ÉPURATION

L'acheminement

1. Poste de relevage nord
2. Comptage

Les pré-traitements

3. Dégrillage
4. Dessableurs/dégraisseurs

Le traitement primaire

5. Décanteurs lamellaires
6. Répartiteur/comptages

Le traitement secondaire biologique

7. Bassins d'activation
8. Centrale d'air
9. Chlorure ferrique
10. Dégazeurs
11. Clarificateurs

Le traitement du biogaz

12. Centrale de biométhanisation
13. Poste d'injection GRDF

Le traitement des boues

14. Puits à boues
15. Flottateurs
16. Épaississeurs
17. Bâche homogénéisation
18. Pompe à chaleur
19. Digesteurs
20. Gazomètre
21. Torchère
22. Stockeur boues digérées
23. Centrifugation des boues
24. Stockage des boues déshydratées
25. Production eaux industrielles
26. Traitement des produits extérieurs
27. Désodorisation
28. Bâtiment exploitation

1 Les réseaux de collecte

Les eaux usées sont acheminées via des réseaux de collecte qui sont installés sous les routes. La pente du terrain peut permettre de transférer ces eaux vers la station souvent située en point bas, c'est ce que l'on appelle un écoulement gravitaire. Quand la pente n'est pas suffisante, des postes de pompage vont relever les eaux à un niveau suffisamment haut pour l'acheminer vers la station.

1 358 km
de réseau dans la métropole

223 postes
de relevage dans la métropole



On peut rencontrer deux types de réseau de collecte :

Le réseau séparatif

Les **eaux pluviales** sont acheminées et dessablées sommairement avant leur rejet en rivière. Les **eaux usées domestiques** et les **eaux industrielles** sont collectées pour être traitées à la station d'épuration.
Dans ce système, il existe deux canalisations distinctes. Majoritairement, le réseau de collecte de la station de La Grange David est de type séparatif.

Le réseau unitaire

Dans ce cas, les **eaux pluviales**, les **eaux usées domestiques et industrielles** sont acheminées vers la station **dans le même tuyau**. Par temps sec, pas de problème, mais lorsqu'il pleut, le débit des eaux pluviales est trop important, en conséquence, une partie de ces eaux va en rivière par débordement. On trouve souvent les réseaux unitaires dans les secteurs historiques des villes.



2 Les pré-traitements

Il y a beaucoup de choses dans les eaux usées : du papier, des matières plastiques, des matières en décomposition, des débris végétaux... Les pré-traitements permettent d'éliminer les déchets grossiers.

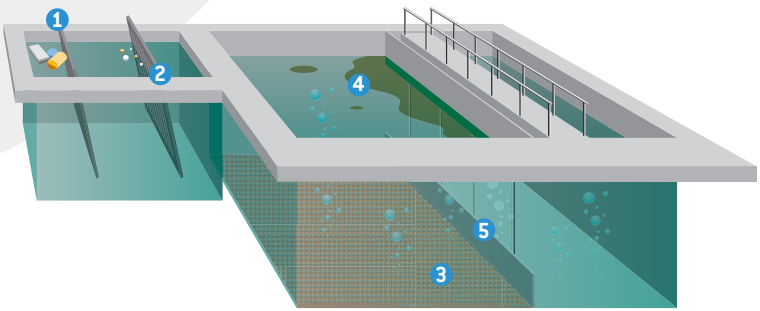


Le dégrillage

Les eaux usées traversent une série de grilles dont les barreaux sont de plus en plus serrés (1), afin de retenir les déchets solides des plus gros aux plus petits (2) qui seront ensuite envoyés en centre d'enfouissement des déchets.

Le dessablage et le dégraissage

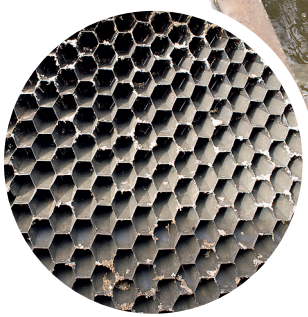
Ces eaux sont ensuite dessablées et dégraissées : le sable, plus lourd que l'eau, tombe au fond des ouvrages (3). Des bulles d'air injectées dans le bassin permettent aux matières graisseuses de mieux remonter à la surface (4). Un pont racleur est alors utilisé pour écrémer les graisses en surface et récupérer le sable qui sera pompé au fond du bassin (5). Les graisses seront ensuite dégradées par des bactéries dans les digesteurs, tandis que le sable sera lavé et réutilisé dans des travaux de chantiers publics.



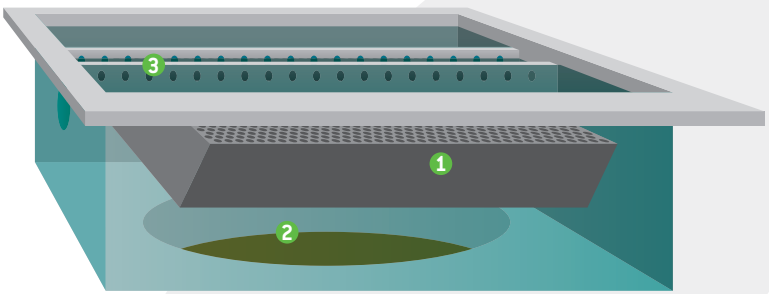
3 La décantation primaire

Une partie de la pollution présente dans l'eau est récupérée par décantation lamellaire. Les Matières En Suspensions (MES) représentant la majeure partie de cette pollution se déposent sous forme de boues au fond du bassin, elles serviront à nourrir les bactéries dans les digesteurs lors du traitement des boues.





L'eau traverse des parois en nid-d'abeilles (1) afin de mieux retenir les particules. Les matières en suspension se déposent au fond du bassin (2) où elles sont raclées, tandis que l'eau débarrassée des impuretés est évacuée via un canal en surface (3). Les matières polluantes récupérées sont ensuite envoyées vers le circuit du traitement des boues.



4 Les bassins d'activation



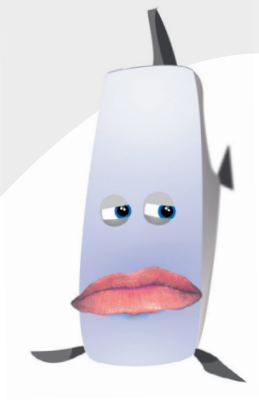
C'est l'étape la plus importante de l'épuration de l'eau. On utilise des bactéries qui se nourrissent des matières polluantes présentes dans l'eau qui sont transformées en boues dites "boues activées" qui pourront ainsi être séparées de l'eau dans une prochaine étape.

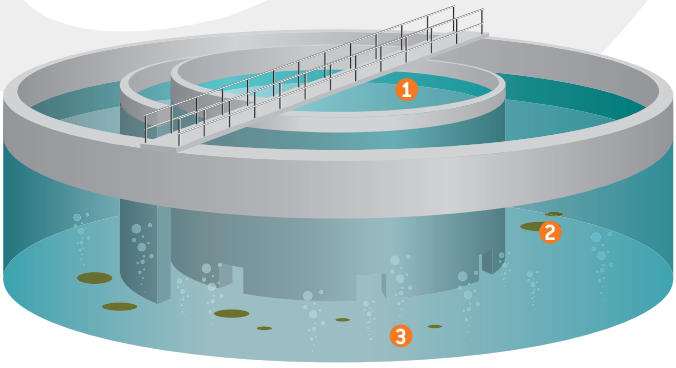
Le traitement biologique

L'eau décantée arrive dans un bassin dit "bassin d'aération" (1). Des bactéries introduites dans ce bassin se nourrissent de la pollution de l'eau et la transforme en "boues activées" (2). Des bulles d'air sont injectées dans l'eau (3) pour faciliter le développement des bactéries, car plus il y aura de bactéries, plus la pollution sera consommée. Les matières polluantes pouvant être consommées sont le carbone, l'azote et le phosphore.

Le dégazage

Après le traitement biologique, l'eau traverse ensuite le dégazeur qui élimine l'air présent dans les "boues activées". Les boues biologiques en excès sont dirigées vers le traitement des boues.



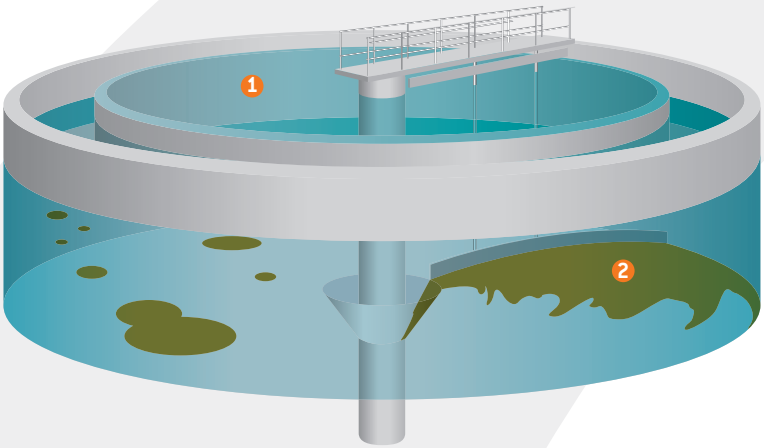


La clarification des eaux

La pollution présente dans l'eau est récupérée par décantation. Les boues se déposent au fond du bassin.



L'eau est mise à décanter dans un bassin dit "clarificateur" (1), les boues se déposent au fond où elles sont raclées (2) pour être renvoyées dans les bassins d'aération (recirculation).

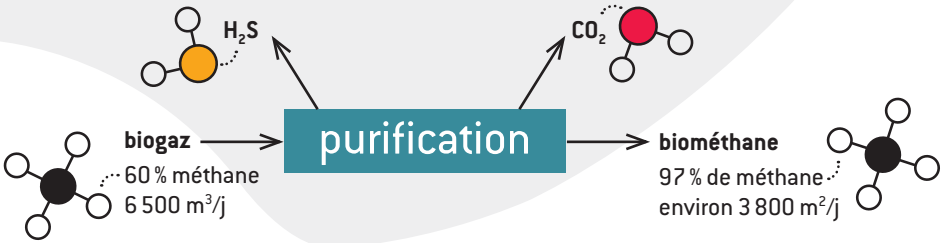


5 Exploitation des chaleurs du site

Les eaux usées traitées ont une température moyenne de 20 °C. Les canalisations d'air ont une température de 70 °C. Les boues sont digérées à une température de 33°C à 37 °C.



Toutes ces chaleurs vont être récupérées pour chauffer ou préchauffer les boues des digesteurs. Grâce à cela, l'ensemble du biogaz produit, soit 6 500 m^3/jour, sera traité pour produire du biométhane, qui est du gaz de ville renouvelable et qui sera injecté dans le réseau de distribution. Pour transformer le biogaz en biométhane, il faut enlever de ce dernier le sulfure d'hydrogène (H_2S), et le gaz carbonique (CO_2), et d'autres composés afin de purifier le biométhane.



À QUOI SERT LE BIOMÉTHANE ?

Le biométhane est utilisé pour alimenter les chaudières ou les gazinières qui équipent les maisons.

6 Le traitement des boues

Lors des différentes étapes de l'épuration des eaux usées, on récolte des boues, qui sont acheminées pour être retraitées afin d'être réutilisées en agriculture.



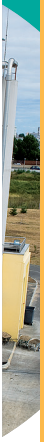
Toutes les boues collectées lors des différentes étapes d'épuration de l'eau doivent dans un premier temps être épaissies avant d'être digérées.
Deux procédés sont utilisés : les boues issues du traitement primaire sont traitées par gravitation (1), les boues issues du traitement biologique le sont par flottation (2). Ensuite, elles sont digérées dans des ouvrages sans oxygène, chauffées à 35°C (3), et les bactéries qu'ils contiennent, produisent du biogaz collecté dans le gazomètre (4), le biogaz est transformé en bio-méthane avant d'être injecté dans le réseau de distribution gaz naturel. Certaines bactéries ne supportant pas la température à l'intérieur du digesteur, en l'absence d'air, sont détruites ce qui participe à l'hygiénisation des boues. Ces dernières passent ensuite dans une centrifugeuse pour être déshydratées (5) puis elles sont stockées, après ajout de chaux, dans des silos (6) en attendant d'être utilisées en agriculture.

LES BOUES À QUOI ÇA SERT ?

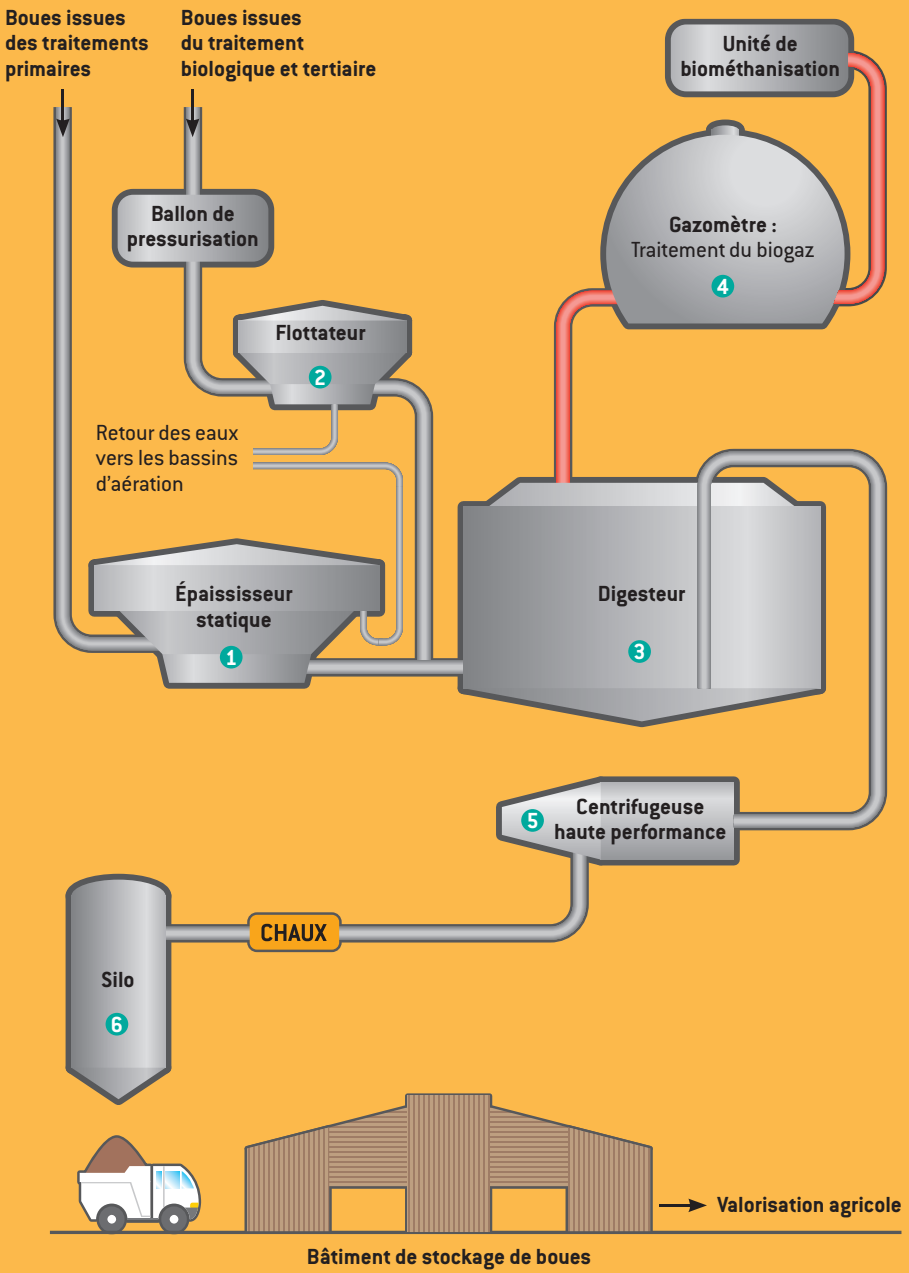
Les boues stockées contiennent de la matière organique, du phosphore, de l'azote et de la chaux, éléments essentiels à la croissance des plantes en agriculture, et aux sols.

19 000 tonnes
de boues sont réutilisées en agriculture chaque année





Filière de traitement des boues et de gaz



LA STATION DE LA GRANGE DAVID EN CHIFFRES

Capacité de traitement en une journée

62 450 m^3
d'eaux usées

26 tonnes
de Matières En Suspensions (MES)

54,7 tonnes
de DCO (Demande Chimique en Oxygène)

23,6 tonnes
de DBO_5 (Demande Biologique en Oxygène)

5,2 tonnes
de NTK (Azote Kjeldahl)

1 tonne
de P_{tot} (Phosphore Total)

Traitement réel en une journée

44 800 m^3
d'eaux usées traitées

20,8 tonnes
de Matières En Suspensions (MES) collectées

39,3 tonnes
de DCO collectés

14,5 tonnes
de DBO_5 collectés

3,5 tonnes
de NTK collectés

500 kg
de P_{tot} collectés

Rendements de la station d'épuration de la Grange David

Paramètres de mesure des eaux usées (voir p.2)	Norme de concentration (mg/L)	Concentration 2021 (mg/L)	Norme de rendement minimal (%)	Rendement 2021 (mg/L)
DBO_5	25	3	90	99
DCO	90	29	85	96,6
MES	30	6	90	98,7
NTK*	5	3,1	80	95,9
NGL* (Azote Global)	10	10,1	80	86,9
P_{tot}*	1	0,96	90	91,1

* en moyenne annuelle

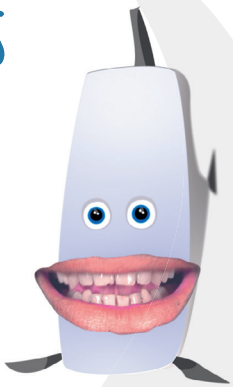
Les indicateurs attestent de la bonne qualité de l'eau après traitement à la station.

LA GESTION DES EAUX USÉES DANS LA MÉTROPOLE

13 stations d'épuration au total

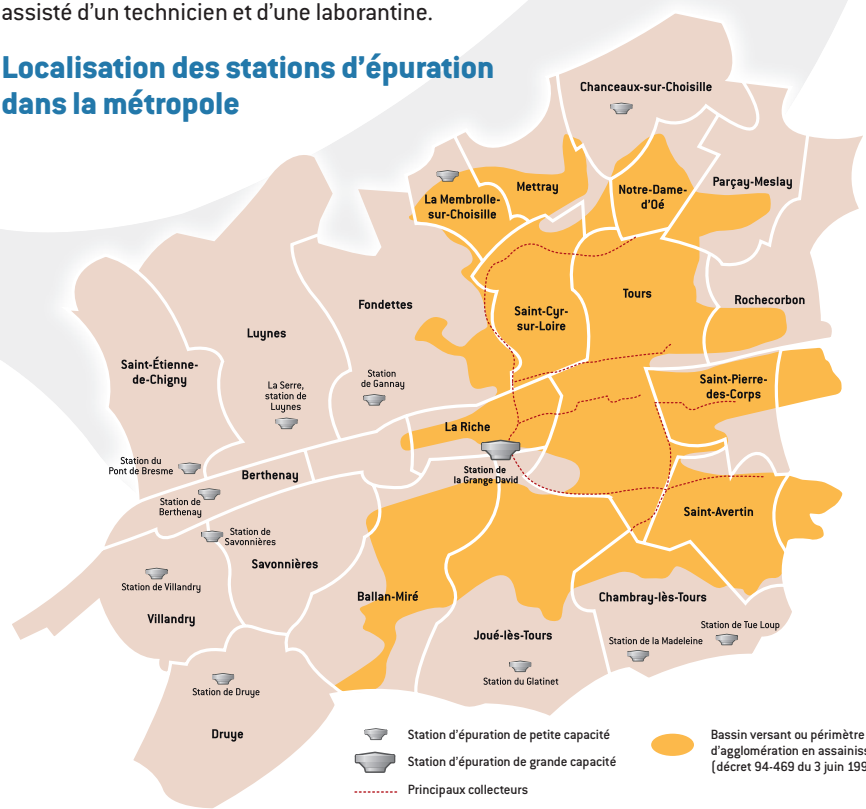
1 358 km
de réseau d'eaux usées au total

223 postes de relevage d'eaux usées



Le service assainissement de Tours Métropole Val de Loire est composé de **70 agents** au total. Les réseaux et la station d'épuration doivent fonctionner 24h/24. La division "exploitation" de ce service est composée en majorité de **36 agents de maintenance** : mécaniciens, électromécaniciens... et **20 agents d'entretien des égouts** encadrés par des agents de maîtrise.
À la station d'épuration, la direction de l'exploitation est assurée par un ingénieur assisté d'un technicien et d'une laborantine.

Localisation des stations d'épuration dans la métropole





NOS RECOMMANDATIONS :

1 **Ne pas gaspiller l'eau** : prendre des douches plutôt que des bains, ne pas laisser le robinet d'eau couler inutilement, vérifier l'index du compteur d'eau régulièrement pour détecter les fuites éventuelles.



2 **Ne pas rejeter des produits chimiques** (peintures, huiles mécaniques...) dans les réseaux eaux usées ou pluviaux : les rapporter en déchèterie dans leurs emballages d'origine bien fermés.





3 **Ne pas jeter les médicaments** dans les toilettes, ramener les produits périmés en pharmacie.

4 **Mettre les graisses de cuisine figées avec les ordures ménagères**, plutôt que dans l'évier.



5 **Préférer un équipement électroménager moins consommateur** d'eau (lave-vaisselle ou lave-linge).



6 Penser à **récupérer l'eau pluviale** pour arroser le jardin.

"LE CYCLE DE L'EAU" en images

Un film d'animation ludique et pédagogique réalisé par Tours Métropole Val de Loire pour sensibiliser le jeune public au traitement et à la préservation de l'eau.

▶ **À voir sur www.tours-metropole.fr**



EFIL WWW.EFIL.FR / 20180810

CONTACT
STATION D'ÉPURATION LA GRANGE DAVID - 37520 LA RICHE
VISITE-STEP@TOURS-METROPOLE.FR
02 47 37 40 10

Tours métropole Val de Loire