

COMMENT  
ÇA MARCHE ?



# LA STATION D'ÉPURATION DE LA GRANGE DAVID



# 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 ?



# VISITE GUIDÉE DE LA STATION D'ÉPURATION

## L'acheminement

- 1 Poste de relevage nord
- 2 Comptage

## Les pré-traitements

- 3 Dégrillage
- 4 Dessableurs/dégrieuses

## Le traitement primaire

- 5 Décanteurs lamellaires
- 6 Répartiteur/comptages

## Le traitement secondaire

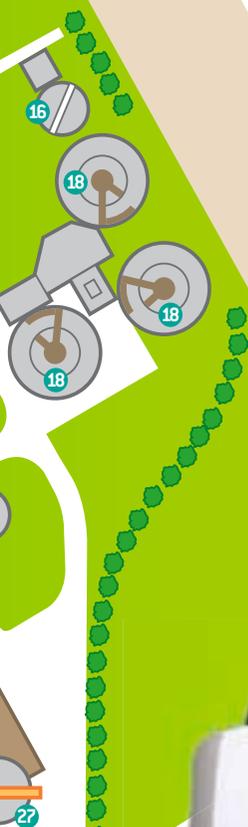
- 7 Bassins d'activation
- 8 Centrale d'air
- 9 Chlorure ferrique/méthanol
- 10 Dégazeurs
- 11 Clarificateurs

## Le traitement tertiaire (secours)

- 12 Traitement tertiaire
- 13 Comptage final/poste de gestion
- 14 Évacuation des eaux épurées : poste de crue existant

## Le traitement des boues

- 15 Puits à boues
- 16 Flottateurs
- 17 Épaisseurs
- 18 Digesteurs
- 19 Gazomètre
- 20 Torchère
- 21 Stockeur boues digérées
- 22 Centrifugation des boues
- 23 Stockage des boues déshydratées
- 24 Poste toutes eaux
- 25 Production eaux industrielles
- 26 Traitement des produits extérieurs
- 27 Traitement biologique des graisses
- 28 Désodorisation
- 29 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.

## 1 322 km

de réseau dans la métropole

## 233 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.

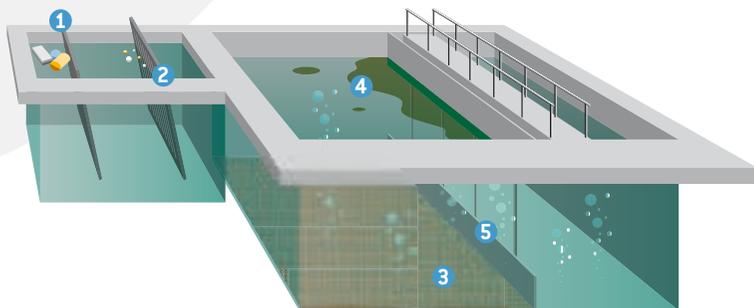


## ▶ Le dégrillage

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 dégraisage

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 grasses de mieux remonter à la surface (4). Un pont râcleur 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.

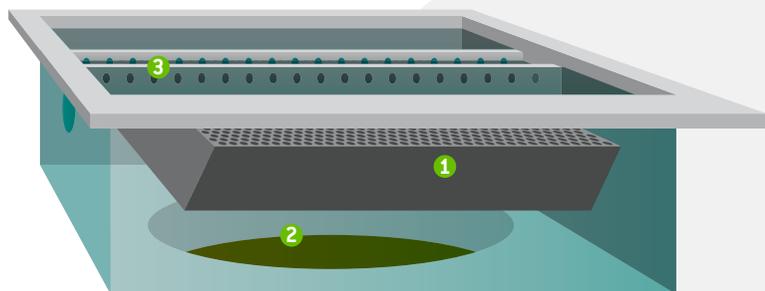


# ③ La décantation primaire

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 râclées, 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.

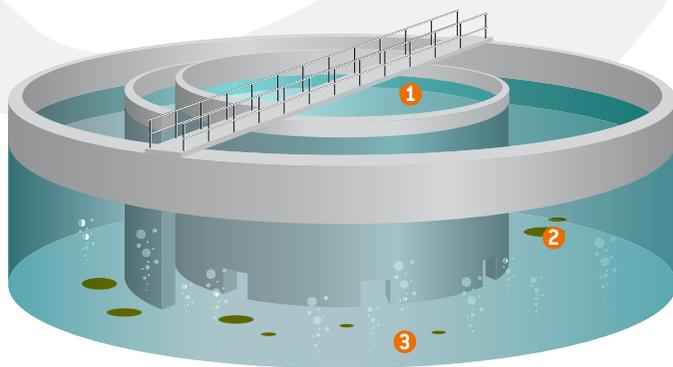


## ▶ Le traitement biologique

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 transforment 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

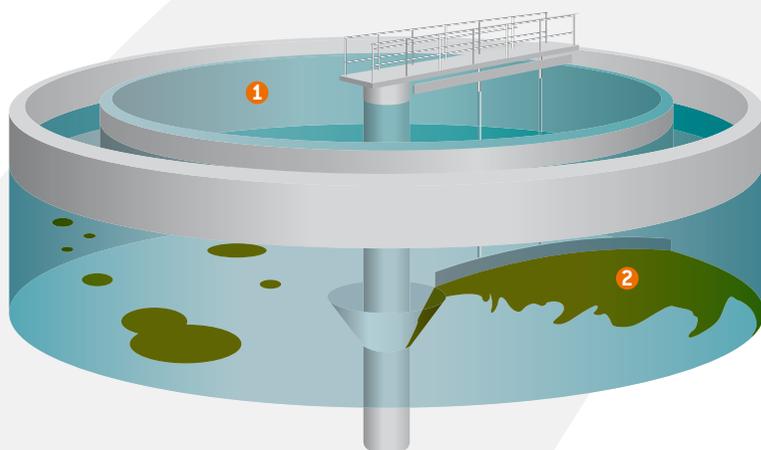
Après le traitement biologique, l'eau traverse ensuite le dégazeur qui élimine l'air présent dans les "boues activées".



# La clarification des eaux

La pollution présente dans l'eau est récupérée par décantation. Les boues se déposent au fond du bassin, et sont réutilisées afin de nourrir les bactéries dans les digesteurs lors de l'étape de traitement des boues.

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



## 5

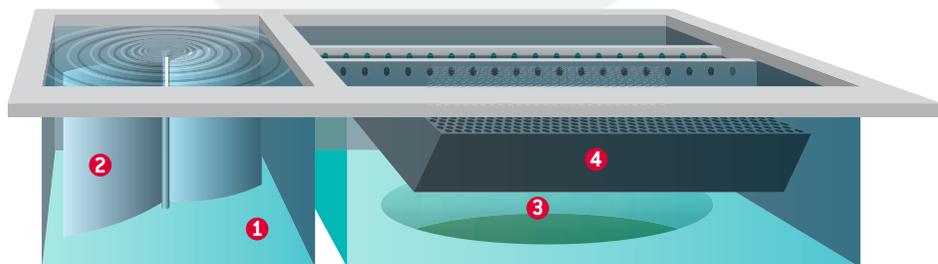
# Le traitement tertiaire

(traitement de secours)

Après le traitement biologique et si l'eau ne répond pas aux normes en vigueur, ce processus physico-chimique est l'ultime étape qui permet de débarrasser l'eau des dernières particules indésirables avant son rejet dans la Loire.

À ce jour, ce traitement est uniquement utilisé en secours. Une décantation s'effectue après ajout de polymères et de chlorure ferrique (1) brassés par un système de pales (2). Le chlorure ferrique participe à la coagulation des particules et le polymère permet de reformer un floc qui sera récupéré au fond du bassin (3). L'eau passe à travers des cloisons en nid-d'abeilles qui les débarrassent des boues (4).

L'eau sera ensuite rejetée dans la Loire où la rivière terminera le processus de dépollution.



# 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 et tertiaire le sont par flottation (2). Ensuite, elles sont digérées dans un ouvrage sans oxygène, chauffées à 35°C (3), et les bactéries qu'elles contiennent produisent du biogaz collecté dans le gazomètre (4), qui est utilisé pour chauffer le digesteur et produire le biométhane. 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 BOVES À QUOI ÇA SERT ?

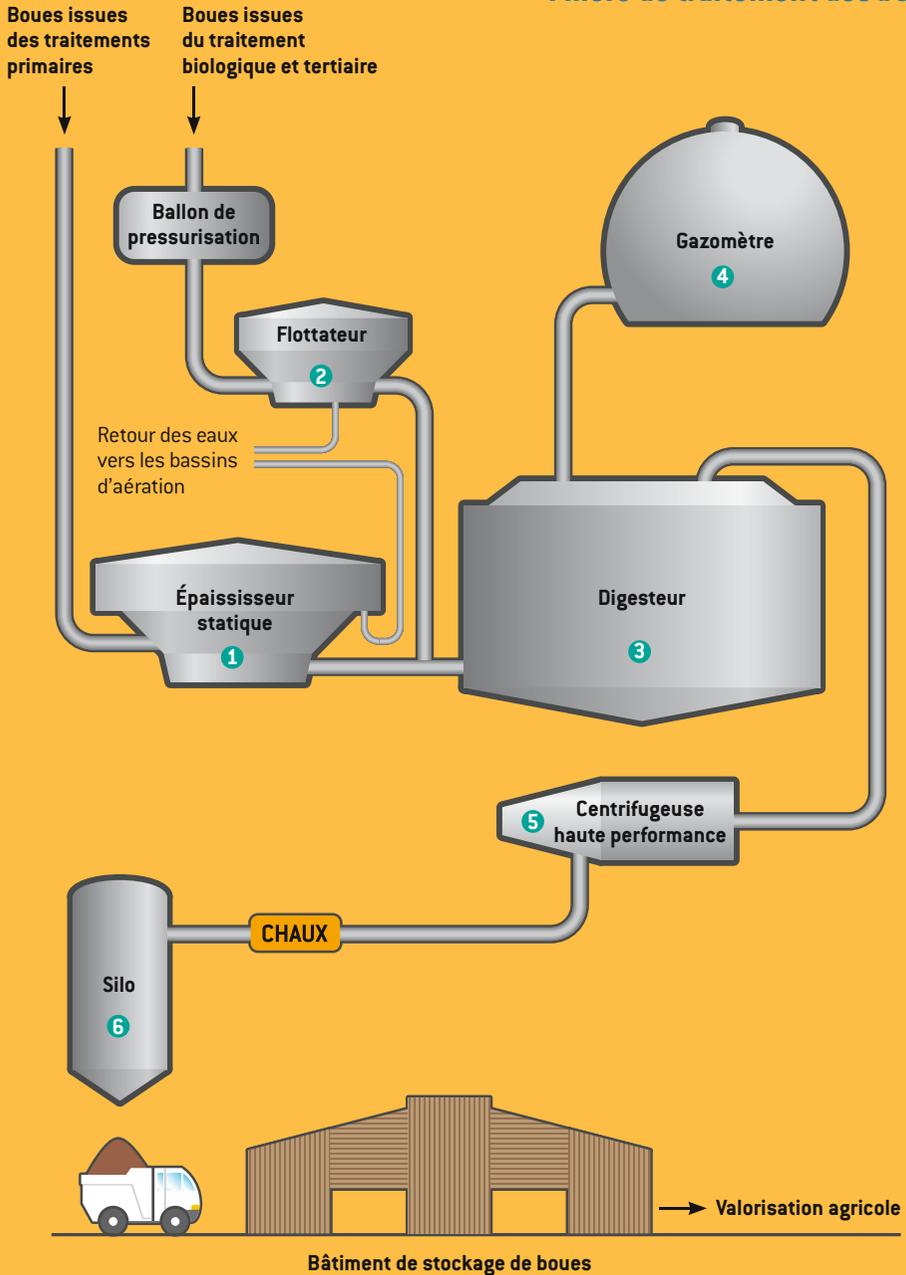
Les boues stockées contiennent de la matière organique, du phosphore, de l'azote et de la chaux, éléments essentiels à la croissance des plantes en agriculture, et aux sols.

## 17 000 tonnes

de boues sont réutilisées en agriculture chaque année



## Filière de traitement des boues



# LA STATION DE LA GRANGE DAVID EN (CHIFFRES)

- **Capacité de traitement en une journée**

**62 450 m<sup>3</sup>**

d'eaux usées

**26 tonnes**

de Matières En Suspensions (MES)

**54,7 tonnes**

de DCO

**23,6 tonnes**

de DBO<sub>5</sub>

**5,2 tonnes**

de NTK

**1 tonne**

de P<sub>tot</sub>

- **Traitement réel en une journée**

**41 300 m<sup>3</sup>**

d'eaux usées traitées

**18,2 tonnes**

de Matières En Suspensions (MES) collectées

**32 tonnes**

de DCO collectés

**12,3 tonnes**

de DBO<sub>5</sub> collectés

**3 tonnes**

de NTK collectés

**400 kg**

de P<sub>tot</sub> 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 2017 (mg/L)	Norme de rendement minimal (%)	Rendement 2017 (mg/L)
DBO <sub>5</sub>	25	3	90	98,9
DCO	90	34	85	95,2
MES	30	5	90	98,9
NTK*	5	3,6	80	95,1
NGL*	10	10,2	80	86,3
P <sub>tot</sub> *	1	0,7	90	92,6

\* 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

**16** stations d'épuration au total

**1 320 km**

de réseau d'eaux usées au total

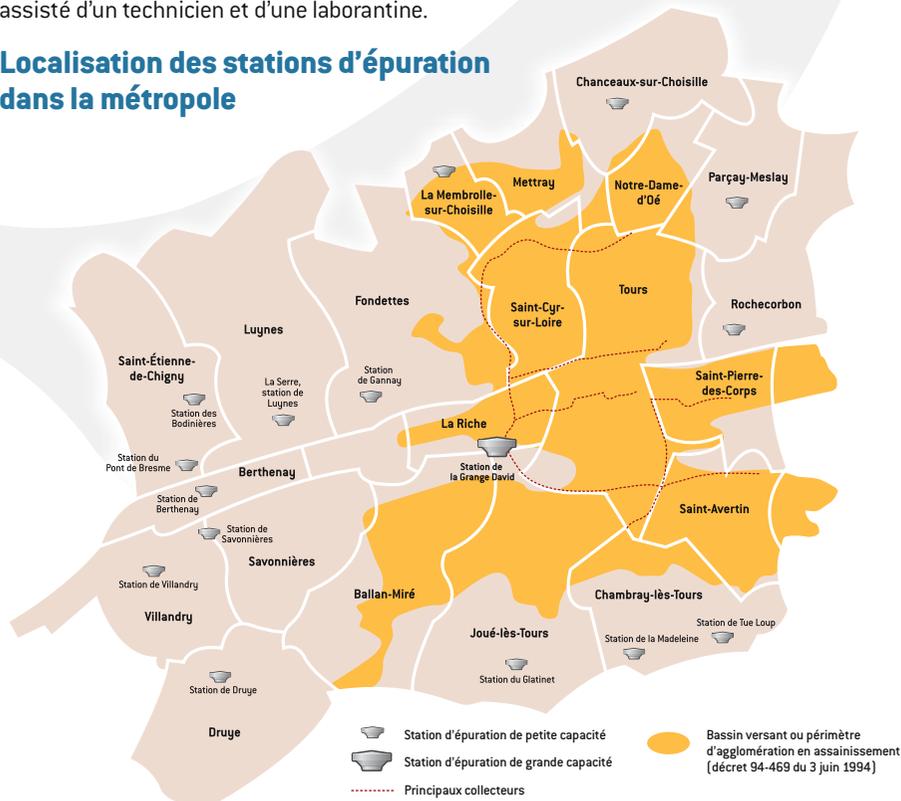
**233** postes de relevage d'eaux usées



Le service assainissement de Tours Métropole Val de Loire est composé de **90 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 **25 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



# NOUS RECOMMANDONS :

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](http://www.tours-metropole.fr)

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