



INGÉNIERIE DE L'EAU

Eau, Environnement et énergie

ABONNEZ VOUS!



COURS RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT **PARTIE I**

Ingénierie de l'eau



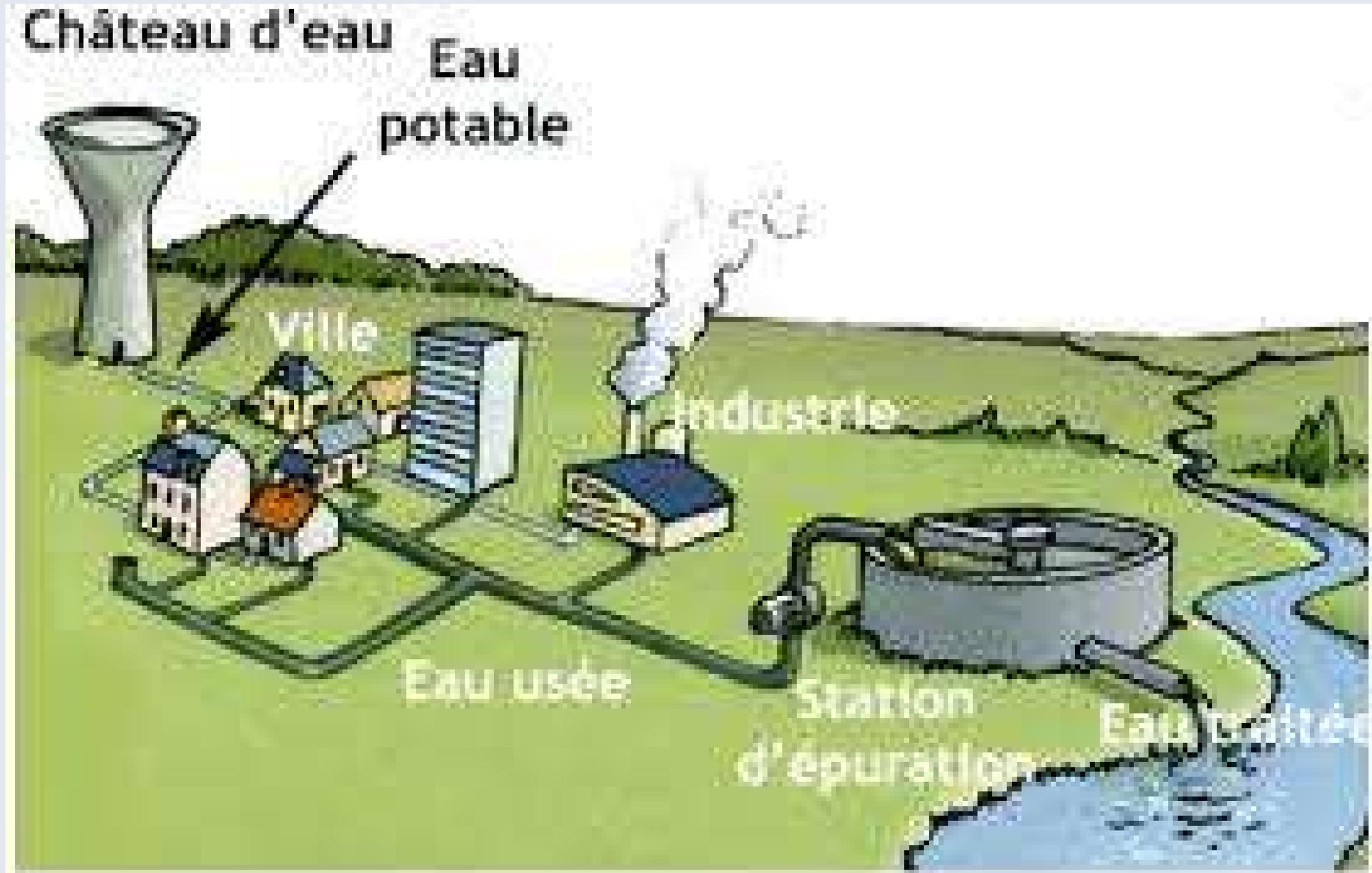
The background of the slide features a stack of black corrugated pipes, likely for wastewater treatment. A green dashed line runs diagonally across the pipes. A semi-transparent white box is overlaid on the right side of the image, containing the main text.

Ce Que Nous Allons Apprendre

SAVOIR - L'ESSENTIEL

- Introduction
- Contraintes de l'assainissement
- Réseau d'assainissement
- Etablissement des projets
d'assainissement

INTRODUCTION





INTRODUCTION

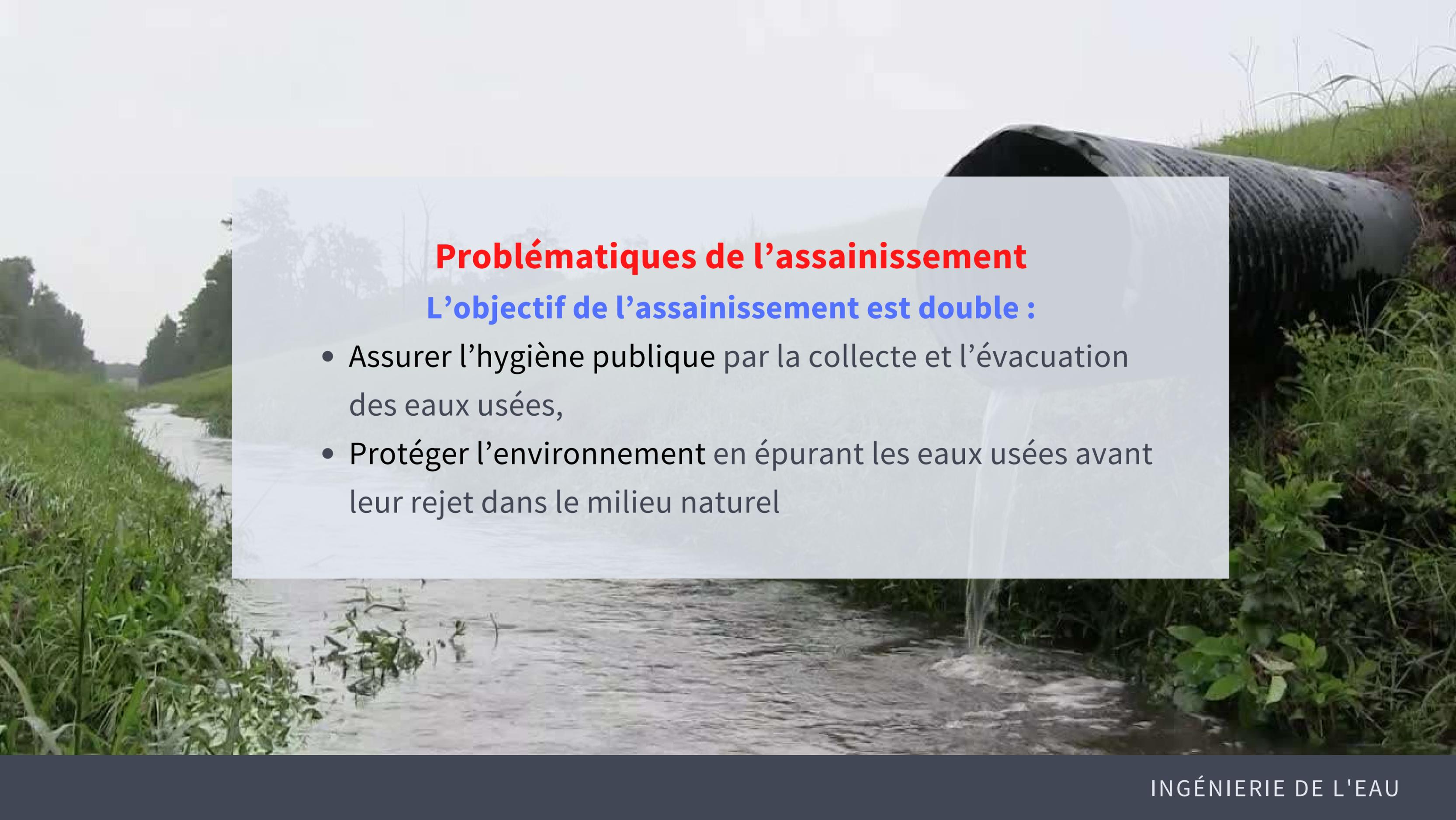
L'assainissement liquide est une mission noble et un outil précieux de lutte contre la pollution et de sauvegarde de la salubrité du milieu.

DÉFINITION

INTRODUCTION

**la protection d'un réseau
d'assainissement induit des charges de
fonctionnement faciles à appréhender
lorsque sa conception et sa réalisation sont
satisfaisantes**

DÉFINITION

A large black pipe is shown discharging water into a river. The pipe is positioned on a grassy bank, and the water is flowing out of the end of the pipe into the river. The background shows a river flowing through a green landscape with trees and grass.

Problématiques de l'assainissement

L'objectif de l'assainissement est double :

- Assurer l'hygiène publique par la collecte et l'évacuation des eaux usées,
- Protéger l'environnement en épurant les eaux usées avant leur rejet dans le milieu naturel

CONTRAINTES DE L'ASSAINISSEMENT



**Les
contraintes
techniques**



**Les
contraintes
économiques**



**Les
contraintes
urbanistiques**



**Les contraintes
du milieu
naturel.**

Les contraintes techniques.



- **contrainte de pente** pour assurer l'écoulement gravitaire,
- **contrainte de niveau des réseaux** par rapport aux habitations pour pouvoir collecter toutes les habitations,
- **contrainte d'accessibilité** pour permettre un entretien,
- **contrainte de qualité de réalisation des ouvrages** pour assurer la pérennité du réseau

BUDGET



Les contraintes économiques.

- Construire un réseau d'assainissement collectif coûte cher.
- Cette solution s'impose dans les cas d'urbanisation dense et de zones industrielles.

Les contraintes urbanistiques.



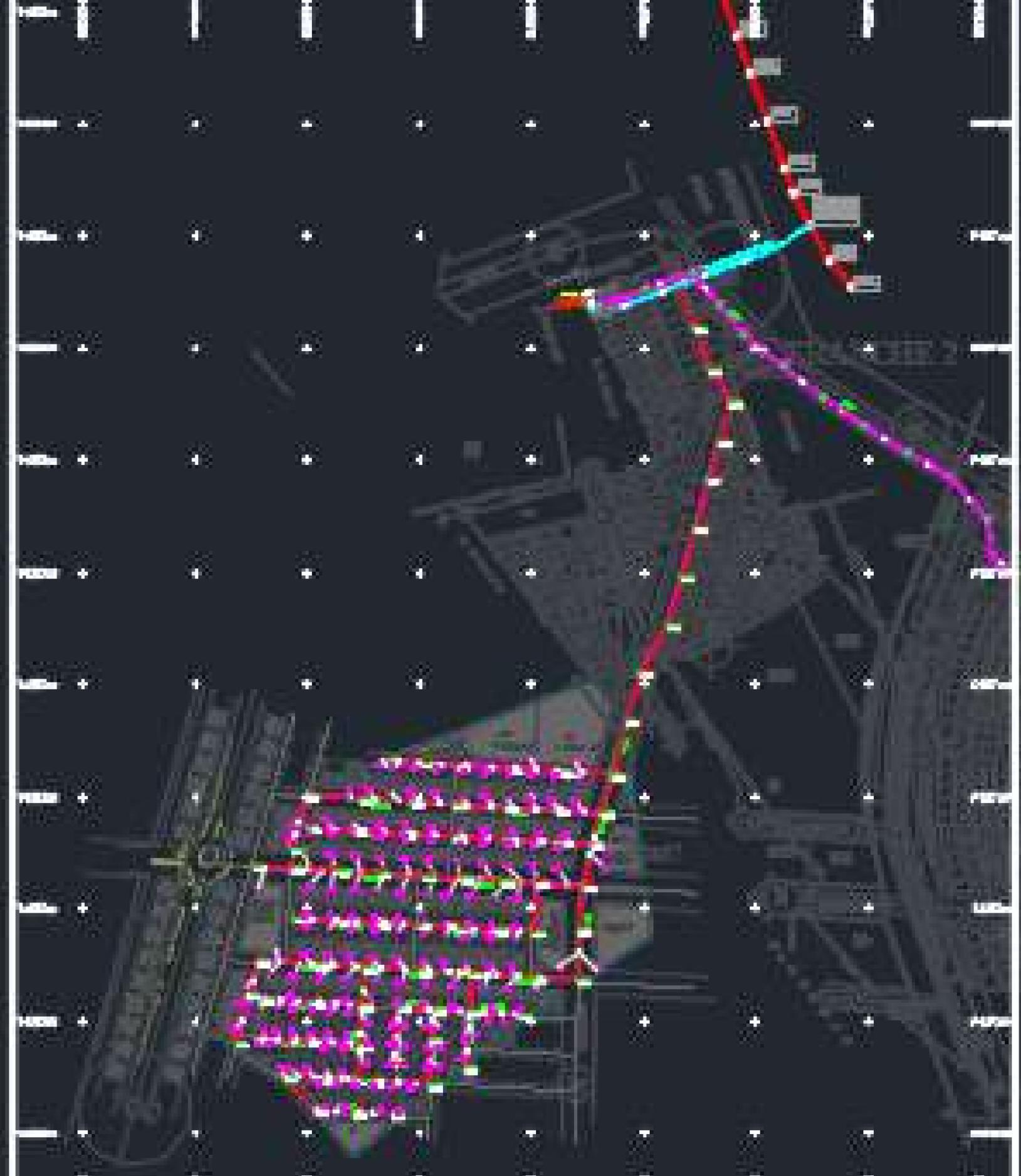
- Les caractéristiques géologiques et topographiques des zones à urbaniser
- La répartition de la population, la nature des habitations

Les contraintes du milieu naturel.



- L'écoulement des eaux superficielles, l'étendue des bassins versants pour prévenir les risques d'inondation

Les contraintes des infrastructures existantes.





Réseaux D'assainissement



Objectifs et mission des RA



Types de collecteurs

Différents types de collecteurs peuvent être schématisés

Schéma à collecteurs latéraux

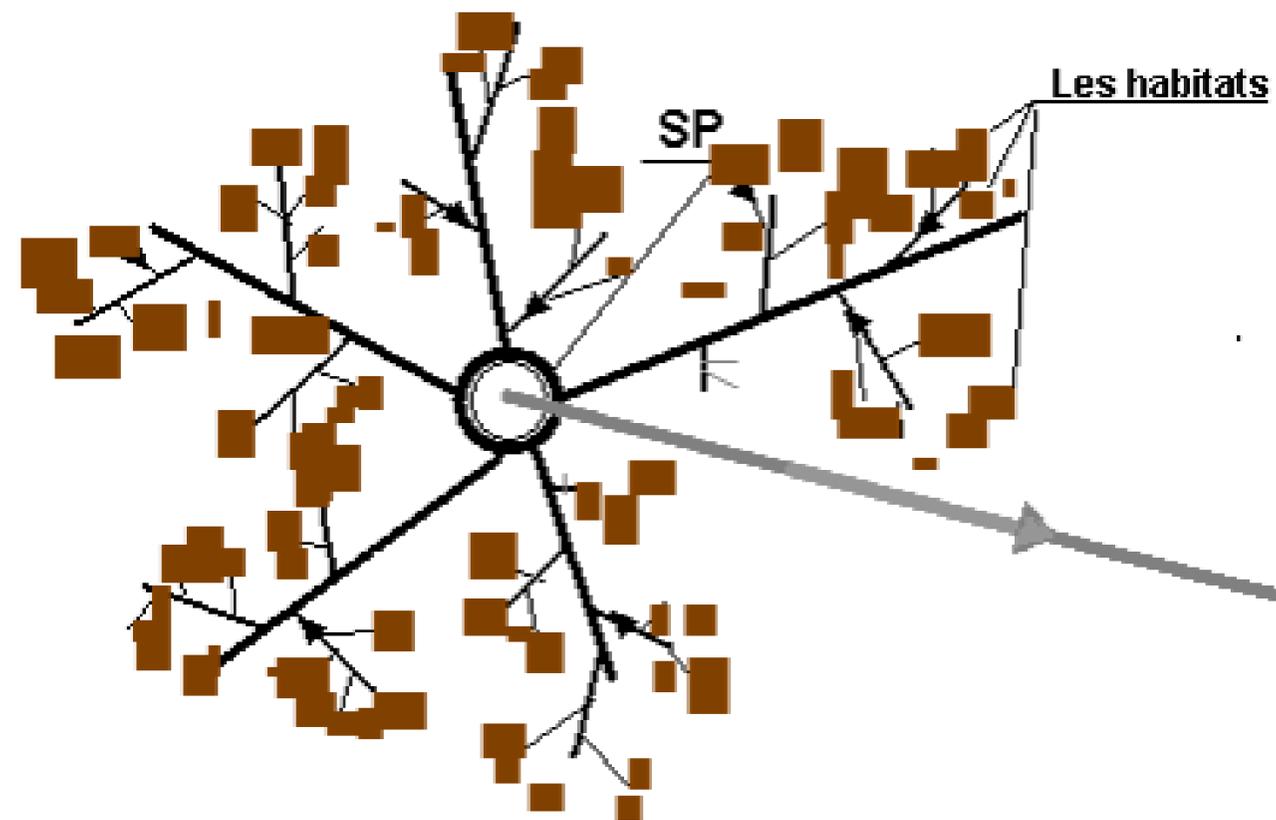
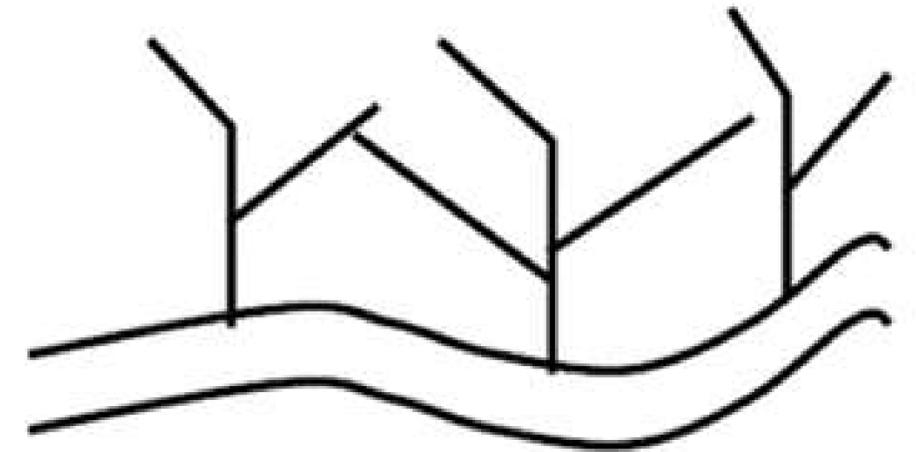


Schéma radial

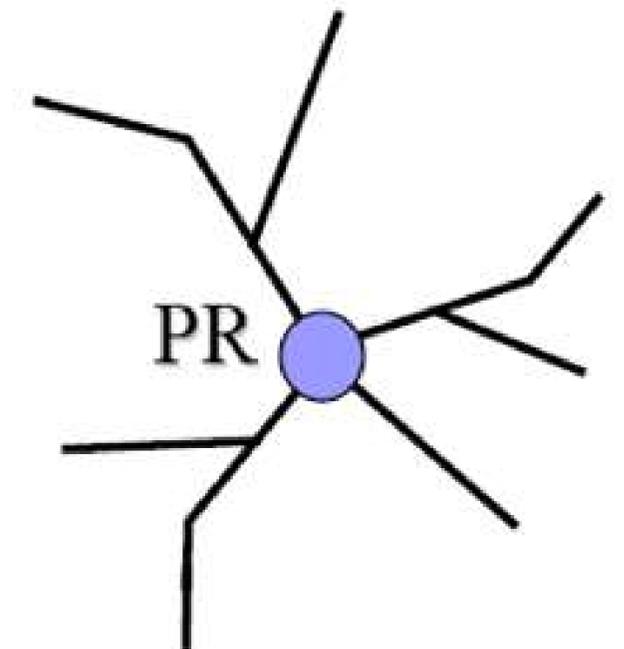


Fig. Schéma d'un Réseau d'assainissement type radial

A stack of large, orange-colored pipes, likely made of polypropylene or similar material, arranged in a grid pattern. The pipes are stacked in several layers, with the top layer being the most prominent. The background is slightly blurred, showing an outdoor setting with a building and some equipment.

Réseaux D'assainissement

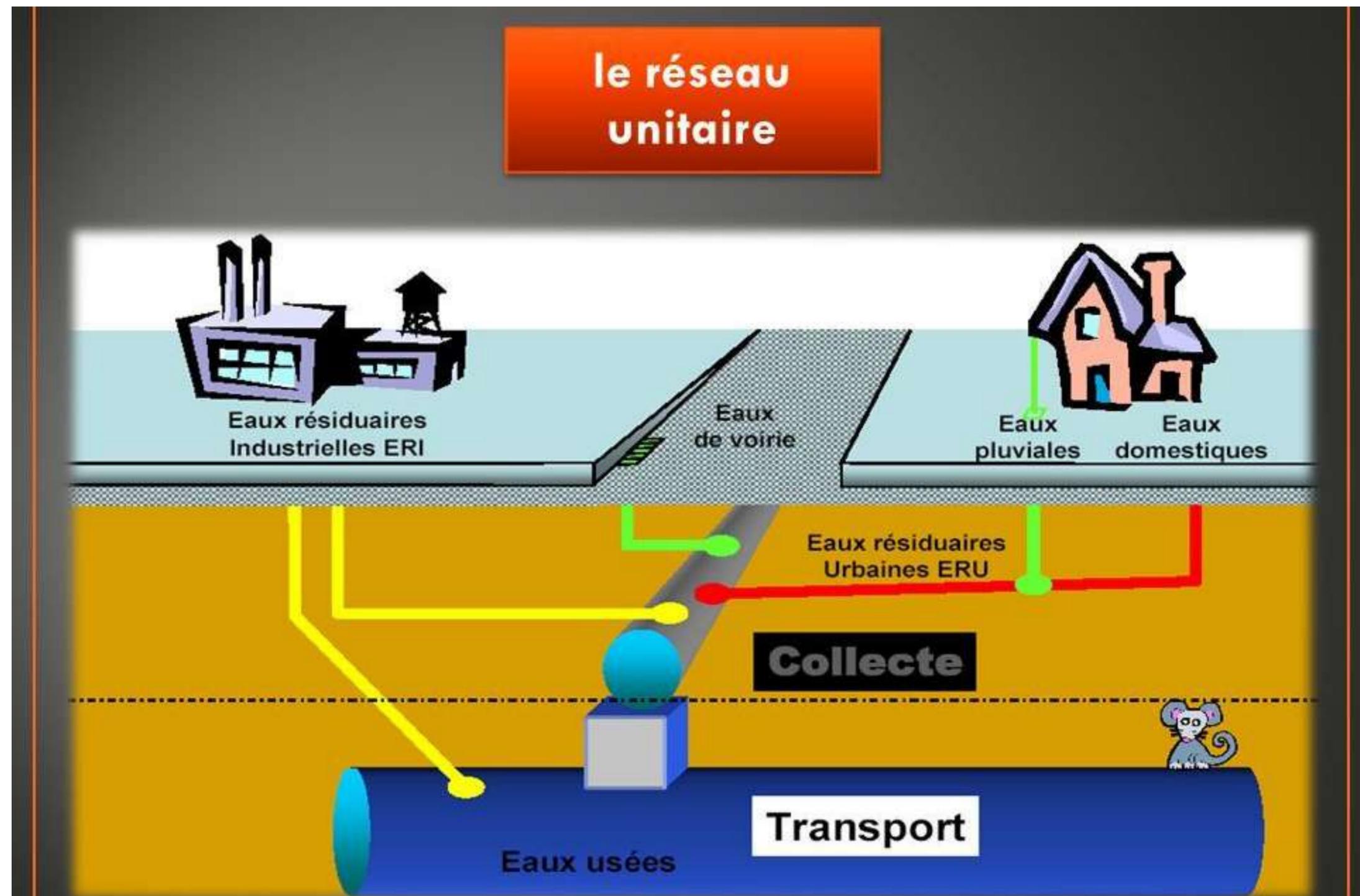
Systemes d'évacuation

1. *Systemes unitaires*
2. *Systemes séparatifs*
3. *Systemes mixtes*
4. *Systemes pseudo-séparatifs.*
5. *Systemes composites.*
6. *Systemes spéciaux.*

Systemes unitaires (les plus anciens)



Systemes unitaires (les plus anciens)





Systemes d'évacuation

Systemes unitaires (les plus anciens)

Avantages

- Systemes compact
- Facile à installer
- Moins couteux



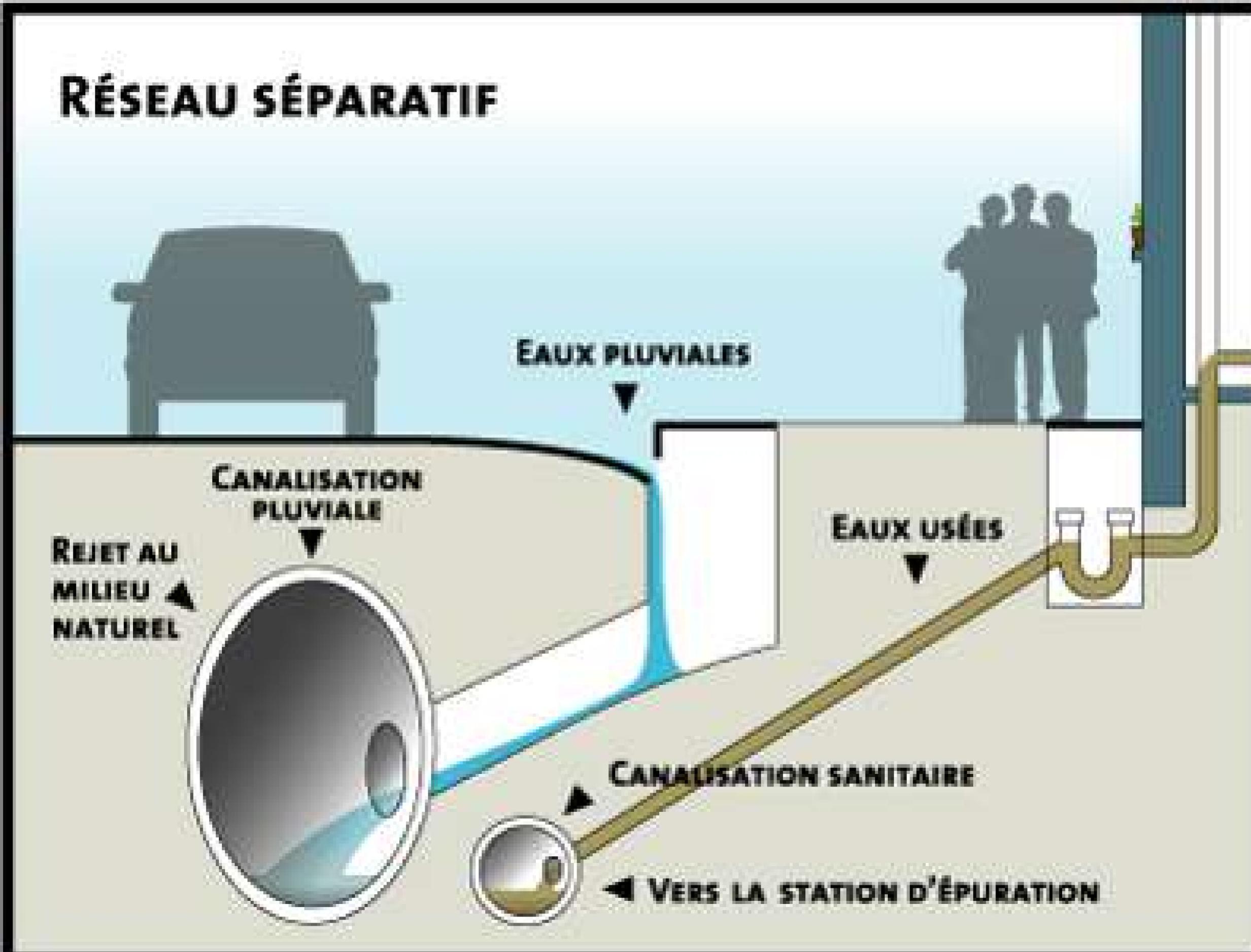
Systemes d'évacuation

Systemes unitaires (les plus anciens)

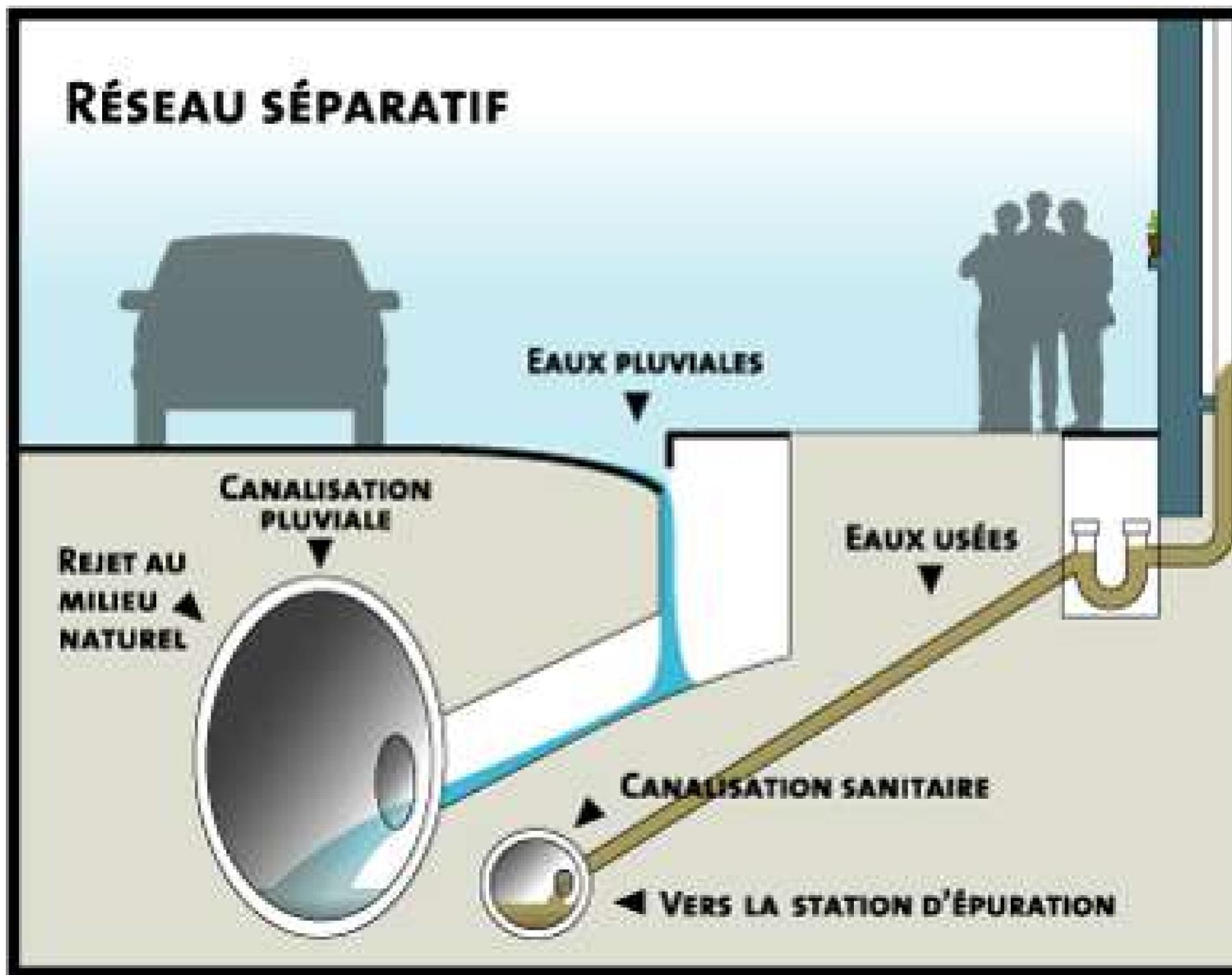
Inconvénients

- Surdimensionnement de la STEP et débit arrivant à la STEP est variable en quantité et en qualité
- Problèmes de dépôts en temps sec.

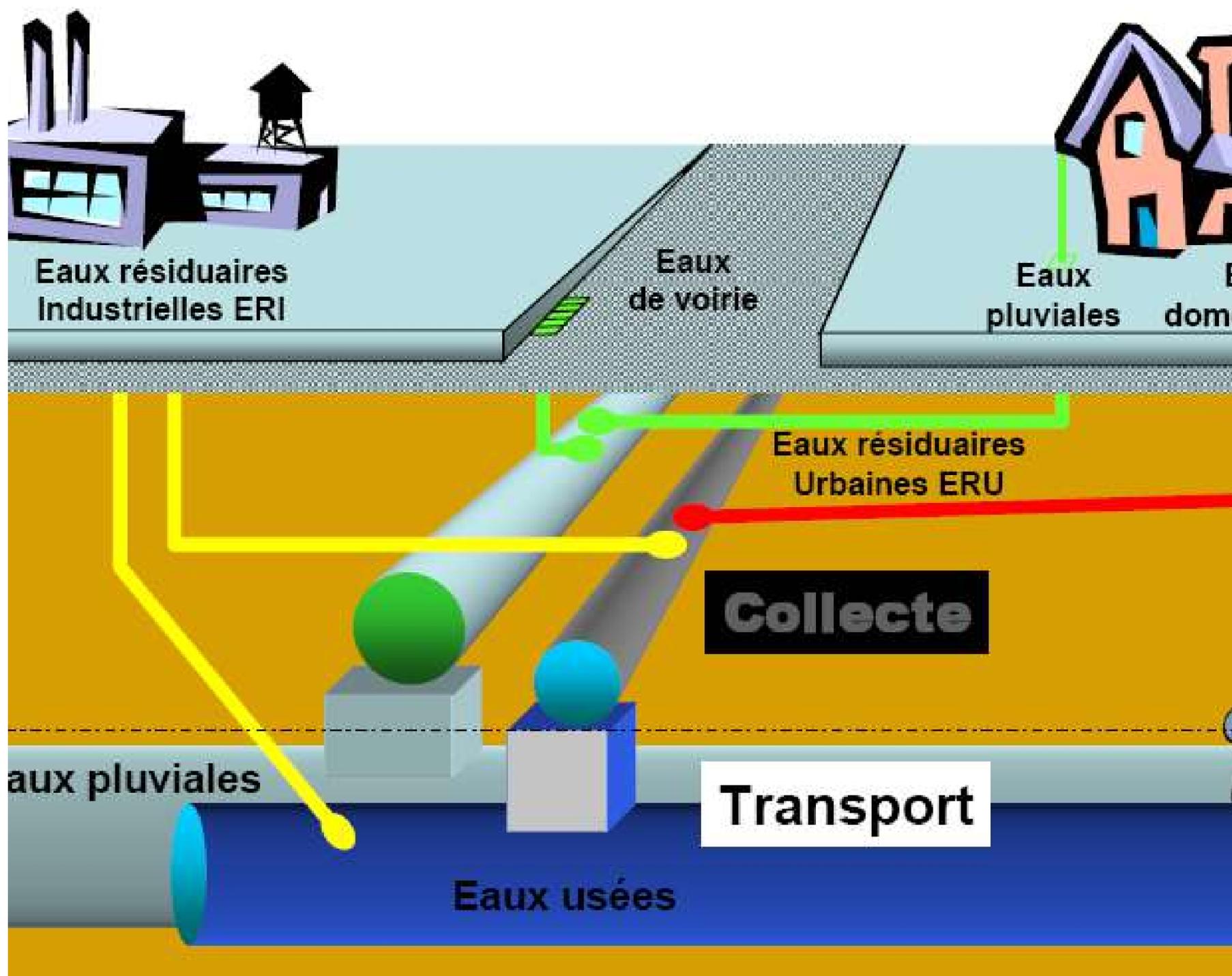
RÉSEAU SÉPARATIF



*Systemes
séparatifs
(les plus
récents)*



En temps de pluie, les eaux usées ne risquent plus d'être court-circuitées et vont toutes en station d'épuration.



*La séparation des
eaux est
indispensable
au bon
fonctionnement du
système*



Systemes d'évacuation

Systemes séparatifs (les plus récents)

Avantages

- Pas de dépôt dans le réseau
- Débit constant pour la STEP



Systemes d'évacuation

Systemes séparatifs (les plus récents)

Inconvénients

- Investissement important
- Encombrement des réseaux



Systemes d'évacuation

Systemes composites

- Les pluies donnant lieu à un débit relativement faible sont envoyées dans la même canalisation que les eaux usées.



Systemes d'évacuation

Systemes composites

- Les débits exceptionnels dus aux orages sont dirigés vers une autre conduite de section plus importante



Systemes d'évacuation

Systemes pseudo-séparatifs

- L'une provenant uniquement des surfaces de voirie, qui s'écoule par des ouvrages particuliers déjà conçus pour cela (caniveaux ...).



Systemes d'évacuation

Systemes pseudo-séparatifs

L'autre provenant des toitures et cours intérieures qui sont raccordées au réseau d'assainissement. On regroupe ainsi les évacuations des eaux d'un même immeuble



Systemes d'évacuation

Avantages

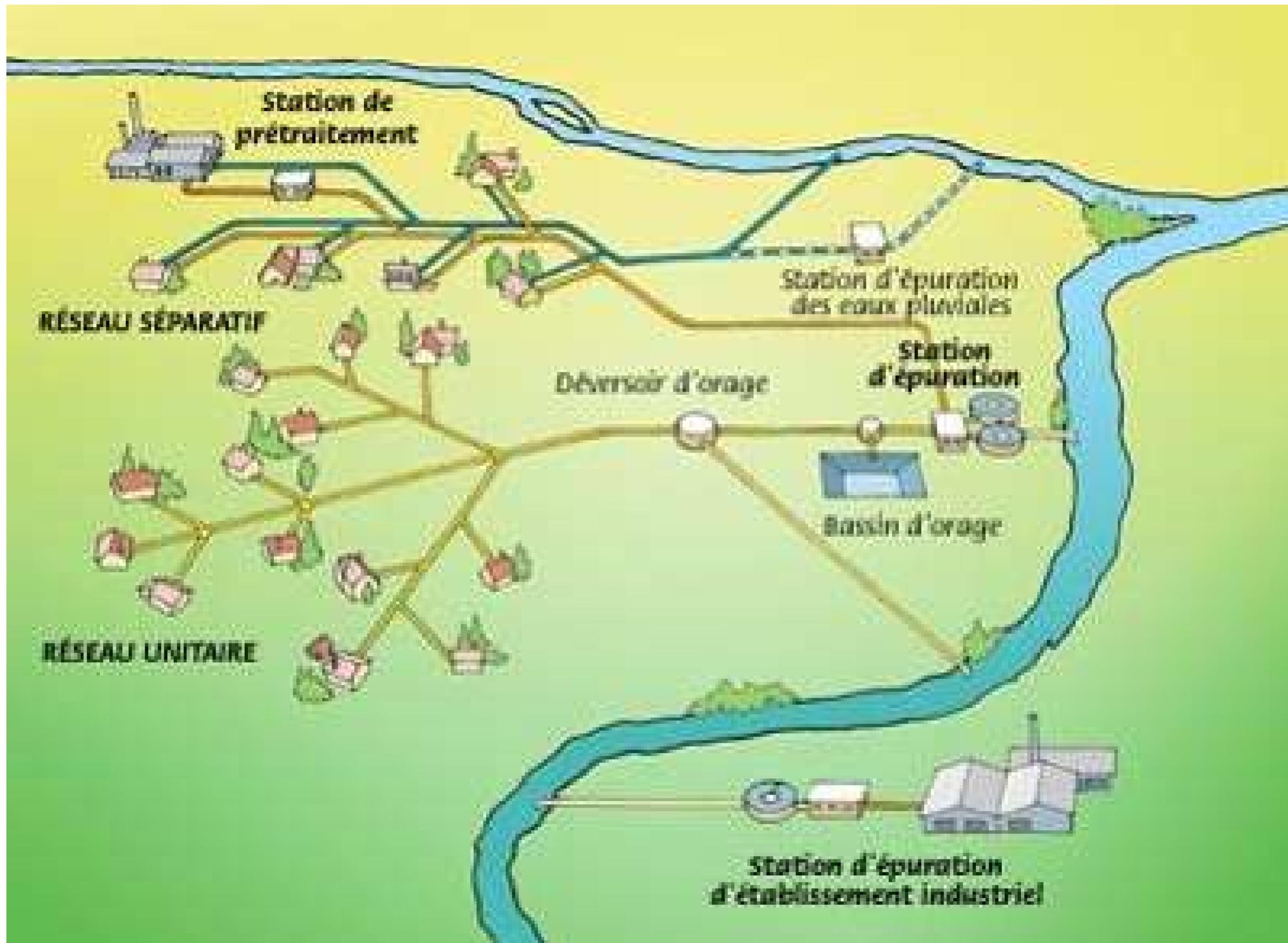
- Simplifications des raccordements des immeubles
- STEP non surdimensionnée
- Coût d'investissement et d'entretien raisonnable



Systemes d'évacuation

Inconvénients

- Installation assez complexes
- Déversoirs à ciel ouvert
- Réutilisation des eaux rejetées non contrôlées



Systemes mixtes



Systemes d'évacuation

Systemes spéciaux

- Des systemes sous pression sur la totalité du parcours
- Systeme sous dépression: mise des canalisations en dépression.



Critères de choix des systèmes d'assainissement

Le choix d'un système repose essentiellement sur les points suivants



Critères de choix des systèmes d'assainissement

- Données relatives au site telle la topographie, la nature du sol,
- le régime des nappes...
- Données pluviométriques.
- Données relatives à la croissance démographique et au développement.
- Données urbanistiques.
- Données économiques et financières.



Critères de choix des systèmes d'assainissement

- **Le coût**
- La maintenance, l'entretien et l'aménagement
- le sous dimensionnement du réseau ce qui peut entraîner des risques
- le sur dimensionnement du réseau

Critères de choix des systèmes d'assainissement



- Le coût
- La maintenance, l'entretien et l'aménagement
- le sous dimensionnement du réseau ce qui peut entraîner des risques
- le sur dimensionnement du réseau



Critères de choix des systèmes d'assainissement

- Le coût
- La maintenance, l'entretien et l'aménagement
- le sous dimensionnement du réseau ce qui peut entraîner des risques
- le sur dimensionnement du réseau



Critères de choix des systèmes d'assainissement

- Le coût
- La maintenance, l'entretien et l'aménagement
- le sous dimensionnement du réseau ce qui peut entraîner des risques
- le sur dimensionnement du réseau



Critères de choix des systèmes d'assainissement

- Le coût
- La maintenance, l'entretien et l'aménagement
- le sous dimensionnement du réseau ce qui peut entraîner des risques
- **le sur dimensionnement du réseau**



Etablissement des projets d'assainissement

Généralités



Etablissement des projets d'assainissement

*Le dossier technique à transmettre au
maitre d'ouvrage (Amendis, Onep,
Régies) doit être constitué 10 documents*



Dossier technique: 10 Documents

- **Un plan coté**, rattaché au NGM (avec coordonnées Lambert, courbes de niveau, délimitation des bassins versant élémentaire).
- **Un plan du tracé** du réseau projeté
- **Une note de calculs hydrauliques** de dimensionnement du réseau
- **Une note de calculs mécaniques** de la classe de résistance des différents collecteurs du réseau d'assainissement.



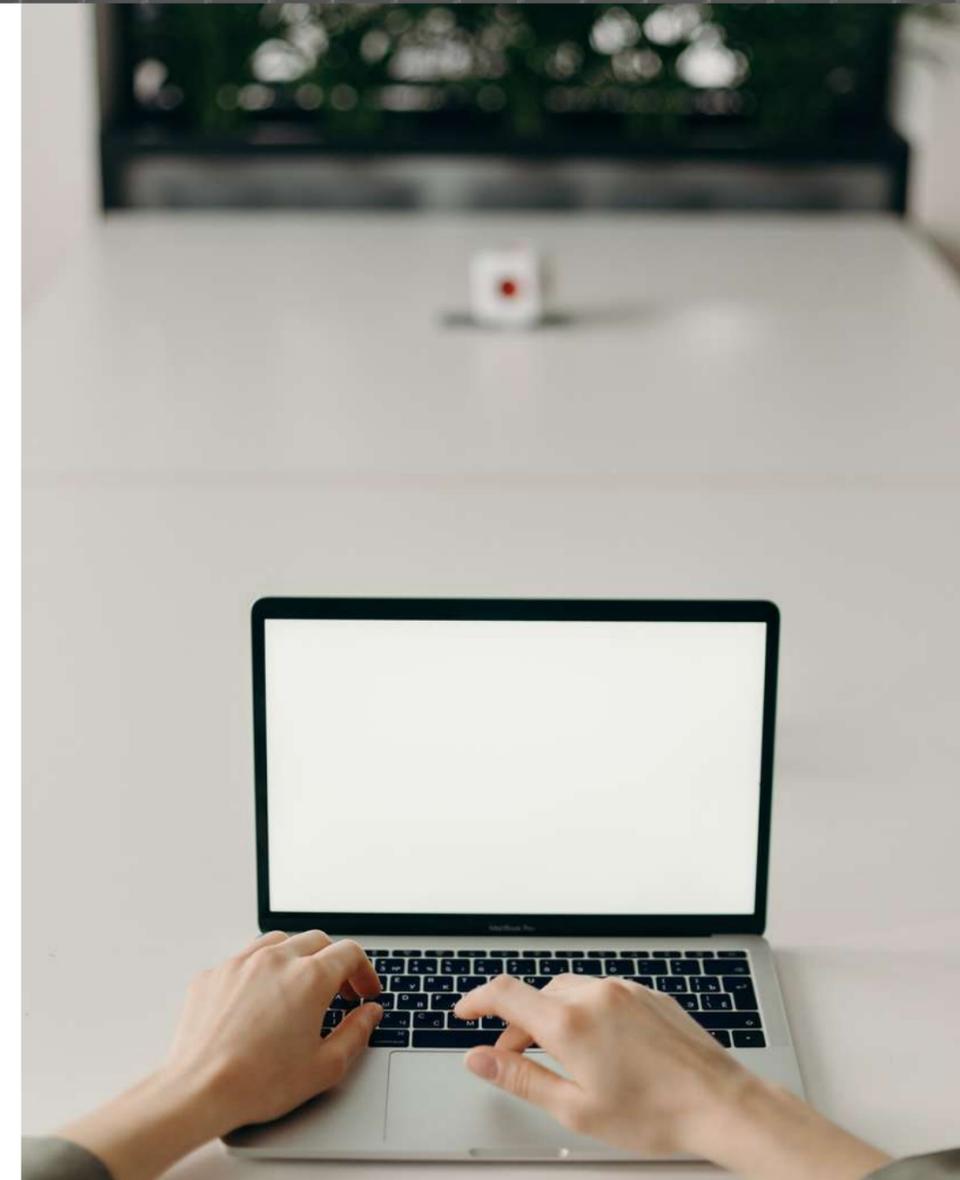
Dossier technique: 10 Documents

- **Les profils en long** des collecteurs et des voies
- **Les profils en travers** de la voirie et éventuellement des parkings.
- **Les plans détaillés** des ouvrages annexes et de la fonte de voirie.
- **Les plans d'ouvrages spéciaux** éventuels.
- Le cahier des prescriptions spéciales **(CPS)**
- **Le plan de coordination** des réseaux.

Etablissement des projets d'assainissement

Données à examiner :

- Des services techniques de **la ville**
- Des services techniques de **l'état**
- Des bureaux d'étude **privés**
- Des ingénieurs conseils et les **techniques sanitaires**



Etablissement des projets d'assainissement

Données influant sur les projets d'assainissement

- L'assainissement d'une agglomération est un problème trop complexe pour se prêter à une solution uniforme et relever de règles rigides



Etablissement des projets d'assainissement

Données influant sur les projets d'assainissement

- Les données **naturelles du site**
- Les données relatives à la situation actuelle des **agglomérations existantes**
- Les données relatives au **développement futur** de l'agglomération
- Les données **propres à l'assainissement**



LES DONNÉES NATURELLES DU SITE

LES DONNÉES RELATIVES À
LA SITUATION ACTUELLE

LES DONNÉES PROPRES À
L'ASSAINISSEMENT

La pluviométrie de la région



La topographie



L'étude géotechnique des sols



Le régime des vents



LES DONNÉES NATURELLES DU SITE

LES DONNÉES RELATIVES À LA SITUATION ACTUELLE

LES DONNÉES PROPRES À L'ASSAINISSEMENT

IL'hydrographie et le régime des nappes souterraines :

- La connaissance des caractéristiques des **nappes traversées**
- L'analyse du **degré d'agressivité** des eaux des nappes traversées
- Le choix pour les **ouvrages importants** à construire
- L'évacuation des **débits d'étiage** et de crue des cours d'eau
- L'appréciation des risques de **pollution des nappes**
- Le respect des périmètres de **protection des captage**

LES DONNÉES NATURELLES DU SITE

LES DONNÉES RELATIVES À LA SITUATION ACTUELLE

LES DONNÉES PROPRES À L'ASSAINISSEMENT

La pluviométrie de la région



La topographie



L'étude géotechnique des sols



Le régime des vents



LES DONNÉES
NATURELLES DU SITE

LES DONNÉES
RELATIVES À LA
SITUATION ACTUELLE

LES DONNÉES PROPRES À
L'ASSAINISSEMENT

Vocation et
importance des
agglomérations

- Agglomération **urbaine**
- Agglomération **rurale**
- Agglomération **touristique**
- Agglomération à **activités industrielles**



LES DONNÉES
NATURELLES DU SITE

LES DONNÉES
RELATIVES À LA
SITUATION ACTUELLE

LES DONNÉES PROPRES À
L'ASSAINISSEMENT

**Modes
d'occupation des
sols**

- **La quantité d'eau de ruissellement** et celle des **eaux usées** produites par la population et ses activités
- **La quantité et la nature des eaux usées acceptable** des points de branchement des immeubles compte tenu de l'équipement des sous-sols

LES DONNÉES
NATURELLES DU SITE

LES DONNÉES
RELATIVES À LA
SITUATION ACTUELLE

LES DONNÉES PROPRES À
L'ASSAINISSEMENT

Modes
d'occupation des
sols

- **Coefficient d'occupation du sol**
- **Zones d'urbanisation**, zones d'activités spécialisées, voies et ouvrages publics; zones naturelles, espaces boisés classés, espaces verts.

**LES DONNÉES
NATURELLES DU SITE**

**LES DONNÉES RELATIVES À
LA SITUATION ACTUELLE**

**LES DONNÉES PROPRES À
L'ASSAINISSEMENT**

**Nuisance
provoquées par le
réseau**



**LES DONNÉES
NATURELLES DU SITE**

**LES DONNÉES RELATIVES À
LA SITUATION ACTUELLE**

**LES DONNÉES PROPRES À
L'ASSAINISSEMENT**

**Nuisances provoquées
par les stations
d'épuration et
les stations de
relèvement**





Étapes à suivre pour l'étude d'un projet d'assainissement

- *Collecte des données*
- *Indentification du tracé*
- *Dimensionnement du réseau*
- *Estimation du réseau*

Etapes à suivre pour l'étude d'un projet d'assainissement

Collecte des données

- DONNEES CLIMATIQUES
- MONOGRAPHIE DE LA REGION
- STATISTIQUES DE CONSOMMATION EN EAU POTABLE
- PLANS (RESTITUTION, AMENAGEMENT, RESEAUX DIVERS)

Etapes à suivre pour l'étude d'un projet d'assainissement

Indentification du tracé

- IDENTIFICATION DU POINT DE REJET
- IDENTIFICATION DES VOIES
- DELIMITATION DES ZONES A ASSAINIR
- DELIMITATION DES TALWEGS ET OUEDS

Etapes à suivre pour l'étude d'un projet d'assainissement

Dimensionnement du réseau

- VERIFICATION DES CONDITIONS AUX LIMITES
- CHOIX DE CALAGE DES CONDUITES (DIAMETRE, PENTE, PROFONDEUR, ...)
- CALCUL DES DEBITS DES BASSINS ASSEMBLES
- ASSEMBLAGE DES BASSINS ELEMENTAIRES

Etapes à suivre pour l'étude d'un projet d'assainissement

Dimensionnement du réseau

- CALCUL DES DEBITS DES BASSINS ELEMENTAIRES
- IDENTIFICATION DE RETOUR ET COEFFICIENTS DE MONTANA
- CHOIX DE CALCUL DES EAUX PLUVIALES
- DELIMITATION DES BASSINS VERSANTS

Etapes à suivre pour l'étude d'un projet d'assainissement

Estimation du réseau

- ETUDE DU COUT DU PROJET
- AVANT METRE DU PROJET