



Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf - Mila

2024-2025 Semestre 1

Assainissement

– Cours 2 –

Chapitre 02 : *systèmes et schémas d'assainissement*



Staff pédagogique

Nom	Grade	Institut	Adresse e-mail
Boumessenagh Amel	MCB	Sciences et Technologie	a.boumessenagh@centre-univ-mila.dz

Etudiants concernés

Institut	Département	Année	Spécialité
Sciences et Technologie	GC et hydraulique	Licence 3	Hydraulique urbaine

Objectifs du cours 2

Les objectifs du cours sur les **systèmes et schémas d'assainissement** sont :

1. **Comprendre les principes fondamentaux de l'assainissement** : différencier les types d'assainissement (collectif, autonome, pluvial) et leur importance pour la santé publique et l'environnement.
2. **Identifier les composants des réseaux d'assainissement** : connaître les éléments d'un système d'évacuation des eaux usées et pluviales (collecteurs, stations de pompage, stations d'épuration).
3. **Analyser les schémas d'assainissement** : étudier les différentes configurations des réseaux (unitaire, séparatif, mixte) et leur adaptation aux contraintes urbaines et environnementales.
4. **Évaluer les performances des systèmes d'assainissement** : mesurer l'efficacité hydraulique, la capacité de transport et le niveau de traitement des eaux usées avant leur rejet.
5. **Appliquer les normes et réglementations** : intégrer les exigences techniques et environnementales dans la conception et l'exploitation des réseaux d'assainissement.
6. **Optimiser la gestion des eaux usées et pluviales** : proposer des solutions innovantes pour la réduction des pollutions, la gestion des eaux pluviales et la résilience face aux inondations.

Introduction

Les caractéristiques des eaux à évacuer (eaux usées domestique et industrielle et les eaux pluviales) présentent des aspects qualitatifs et quantitatifs très différents, de sorte que différents systèmes d'évacuation séparant ou non ces eaux sont techniquement envisageables. Il existe fondamentalement deux systèmes d'assainissement de base : Le système unitaire et le système séparatif.

2.1 Modes et Systèmes d'assainissement

Deux modes d'assainissement existent :

- ✓ **Assainissement collectif** : constitué par un réseau public de collecte et de transport des eaux usées et pluviales vers un ouvrage d'épuration ou un exutoire.

- ✓ **Assainissement individuel** : Tout système d'assainissement effectuant la collecte, le prétraitement, l'épuration, l'infiltration, ou le rejet des eaux usées domestiques des immeubles non raccordés au réseau public d'assainissement.

2.2 Systèmes d'Evacuation des Eaux Usées et des Eaux Pluviales

L'établissement du réseau d'une agglomération doit répondre à deux catégories de préoccupation, à savoir :

- Assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées, et éviter toute stagnation après les averses.
- Assurer l'évacuation des eaux usées ménagères, les eaux de vannes, ainsi que les eaux résiduaires industrielles.

Il permet d'imaginer un ou plusieurs réseaux de canalisations ou l'effluent s'écoule généralement gravitairement.

Les systèmes d'évacuations susceptibles d'être mis en service sont :

- Système unitaire
- Système séparatif
- Système pseudo- séparatif
- Système mixte

2.2.1 Système unitaire

Ce système permet l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales dans un même collecteur, il en résulte donc des ouvrages d'évacuation, et d'épuration beaucoup plus importants.

Ce système est pratique ; car il nécessite qu'un seul branchement par l'habitation. Ce système est généralement surdimensionné pour l'évacuation des pointes des eaux pluviales, le fonctionnement de la station d'épuration est compromis par l'arrivée des eaux de différentes origines avec une composition différente.

(figure2.1).

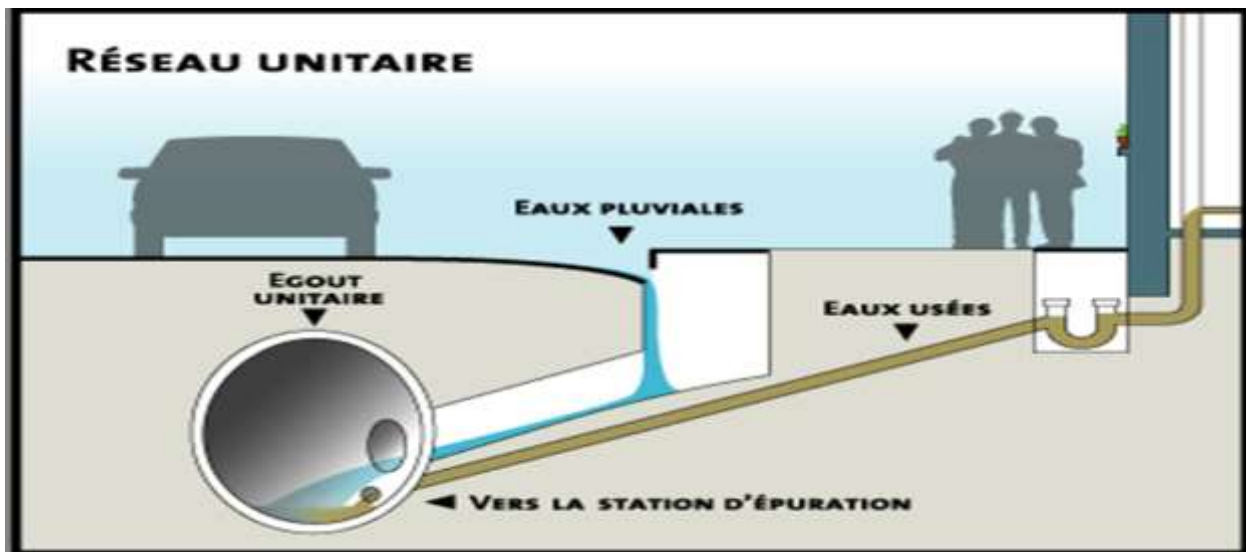


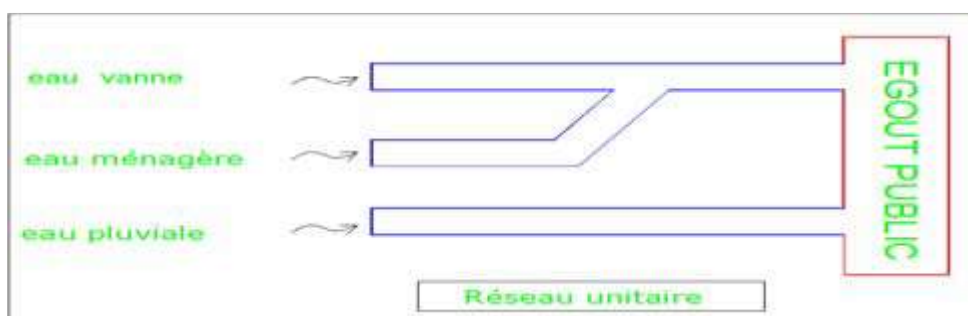
figure 2.1. Système unitaire

A/-Les avantages :

- La simplicité
- L'économie à la conception et à l'entretien
- Il n'y a pas d'erreur de branchement
- Facilité de réalisation

B/-Les inconvénients :

- Risque de dépôt polluant par temps sec
- Perturbation du fonctionnement de la station d'épuration (à cause de la variation des débits)
- Le surdimensionnement du réseau (cumul des débits)

**2.2.2 Système séparatif**

Ce système prévoit l'évacuation des eaux pluviales dans une seule conduite et l'évacuation des eaux usées domestiques et industrielles dans une autre conduite.

- Réseau Pluvial : il est conçu pour évacuer les eaux d'origine pluviale, c'est à dire les pointes pluviales, il suit la ligne de plus grande pente. Il transite l'eau vers les cours d'eau les plus proches.
- Réseau d'Eaux Usées : il est prévu pour l'évacuation des eaux usées d'origine domestique et industrielle jusqu'à la station d'épuration avec une pente qui peut être faible.



figure 2.2. Système séparatif

A/-Les Avantages

Rejet possible des eaux pluviales dans divers exutoires

- La station d'épuration peut simplement être dimensionnée pour le débit de pointe de temps sec. D'où en résulte une économie.
- La composition des eaux usées étant sensiblement constante, la station peut fonctionner de façon sûre et efficace.

B/-les inconvénients

- Des problèmes d'auto curage en tête de réseau d'évacuation des eaux usées
- Coût plus élevé que l'unitaire
- Les problèmes de raccordement de chaque immeuble à deux conduites différentes sont difficiles, et conduisent souvent à des branchements incorrect (c'est à dire eaux usées dans le réseau d'eau pluvial et inversement).

2.2.3 Système pseudo- séparatif

Il consiste à évacuer des eaux usées d'origine domestique, et industrielle dans une conduite avec une fraction d'eau pluviale provenant généralement des toitures, et des espaces privés, l'autre fraction est transitée à travers les caniveaux et les ouvrages pluviaux.



figure 2.3 Système pseudo- séparatif

2.2.4. Réseau mixte

C'est un système dont le réseau est constitué selon les zones d'habitation, une partie au système unitaire et une autre au système séparatif.

2.2.5 Le système composite

Ce système prévoit grâce à divers aménagements une dérivation partielle des eaux les plus polluées du réseau pluvial vers le réseau des eaux usées, en vue de leur épuration.

Sachant par expérience que le premier flot de pluie et orage est sensé avoir lavé les voies publiques ; en effet pendant cette courte période, les eaux de ruissellement transportent toujours d'importante quantité de souillures.

2.3 Choix de réseau d'assainissement

Le choix du type de réseau doit répondre aux critères suivants :

- le type du système déjà existant et auquel un branchement est possible.
- Le coût de réalisation
- L'existence ou l'absence de station d'épuration
- La topographie du terrain (écoulement gravitaire ou sous pression)
- La densité d'urbanisation : dans une agglomération à une urbanisation dense, le système unitaire est généralement le plus utilisé.
- Il est préférable d'utiliser le réseau séparatif aux régions à forte précipitation.

2.4. Schémas des réseaux d'évacuation

La plus souvent l'agglomération que l'on veut assainir est située à proximité d'une rivière ou d'un talweg qui permet d'assurer l'évacuation final, après traitement éventuel, et qui indique l'allure générale des reliefs commandant l'orientation des égouts.

2.4.1 Schéma Perpendiculaire

Ce schéma consiste à amener perpendiculairement à la rivière un certain nombre de collecteurs recevant à leur tour les eaux des égouts primaires. Il ne permet pas la

concentration des eaux vers un point unique d'épuration, il convient lorsque l'épuration n'est pas jugée nécessaire, et aussi pour l'évacuation des eaux pluviales.

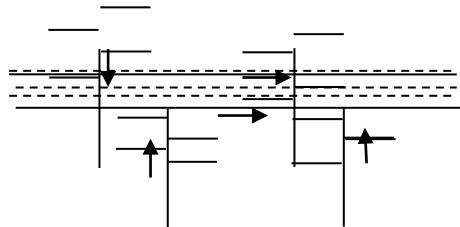


Figure 2.3 : réseau perpendiculaire

2.4.2 Schéma d'équipement à Déplacement Latéral

Ce type de tracé permet de faire passer les eaux par un même point d'épuration en disposant un seul collecteur latéral à la rivière, si la pente de celle-ci est suffisante.

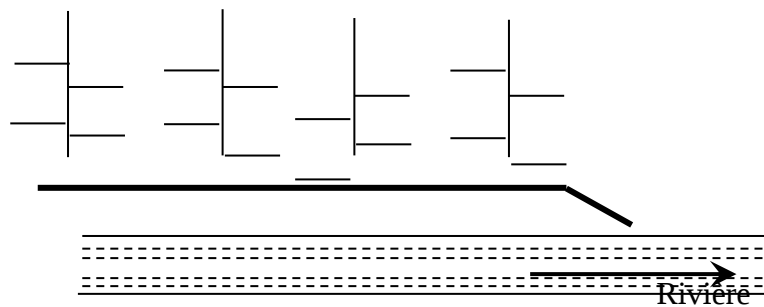


Figure 2.4 : réseau à collecteur latéral.

2.4.3 Schéma d'équipement à Collecteur Transversal ou Oblique

Ce schéma est tracé pour augmenter la pente du collecteur quand celle de la rivière n'est pas suffisante afin de profiter de la pente du terrain vers la rivière.

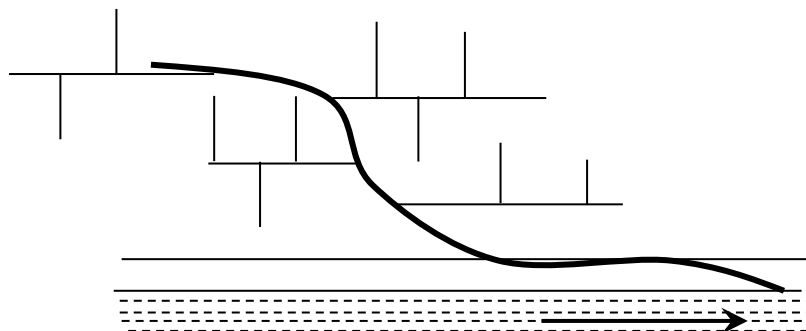


Figure 2.5 : réseau à collecteur transversal oblique.

2.4.4 Schéma d'équipement à Collecteur Etagé

Lorsqu'on veut éviter de rendre notre réseau en charge, et lorsque notre agglomération est étendue et notre pente est assez faible, il est nécessaire d'effectuer l'assainissement à plusieurs niveaux.

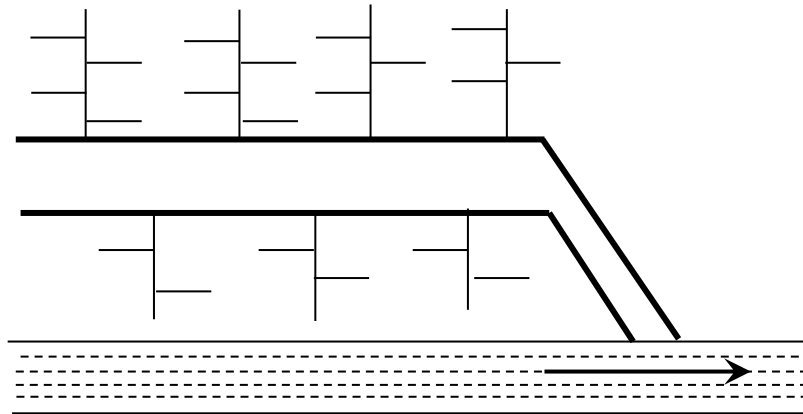


Figure 2.6 : réseau de collecte étagée.

2.2.5 Schéma d'équipement radial

Si notre agglomération est sur un terrain plat, il faut donner une pente aux collecteurs en faisant varier la profondeur de la tranchée, vers un bassin de collecte par la suite un relevage est nécessaire au niveau ou à partir du bassin vers la station d'épuration

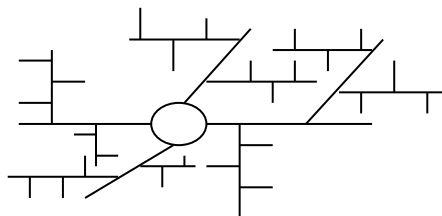


Figure 2.6 : réseau radial

2.5 Évacuation des eaux

Un réseau d'assainissement est « un ensemble constitué d'organes différents dont chacun, en raison du rôle qu'il joue, est complémentaire de tous les autres. » Ils sont nombreux et obéissent à une certaine hiérarchie de fonctions très diversifiées.

Ces organes sont partagés en deux groupes :

2.5.1 Évacuations extérieures

C'est l'ensemble des dispositifs installés à l'extérieur des constructions.

2.5.2 Évacuations intérieures

C'est l'ensemble des dispositifs installés chez les particuliers, qui doivent obéir à certaines règles.

1) Évacuation extérieure:

A : Les collecteurs

Les canalisations cylindriques (les buses) : elles sont préfabriquées, leur diamètre varie **de 20cm à 1m**.

* Les canalisations devront être rectilignes aussi bien en plan qu'en profil

* Il est vivement recommandé de réaliser une pente d'au moins **3%**.

* les changements de directions s'effectuent à l'aide de pièces préfabriquées ou par le biais de regards de jonctions coulés sur place.

* Les raccordements sont inclinés à **45°** ou **60°** par rapport à l'axe général.

2) Évacuation intérieure

a- Les eaux pluviales

L'eau recueillie par la couverture doit pouvoir être collectée et évacuée sans risque de détériorer les murs de la maison. C'est le rôle des *gouttières* et de leurs éléments complémentaires.

Il est essentiel qu'elles soient toujours en bon état.

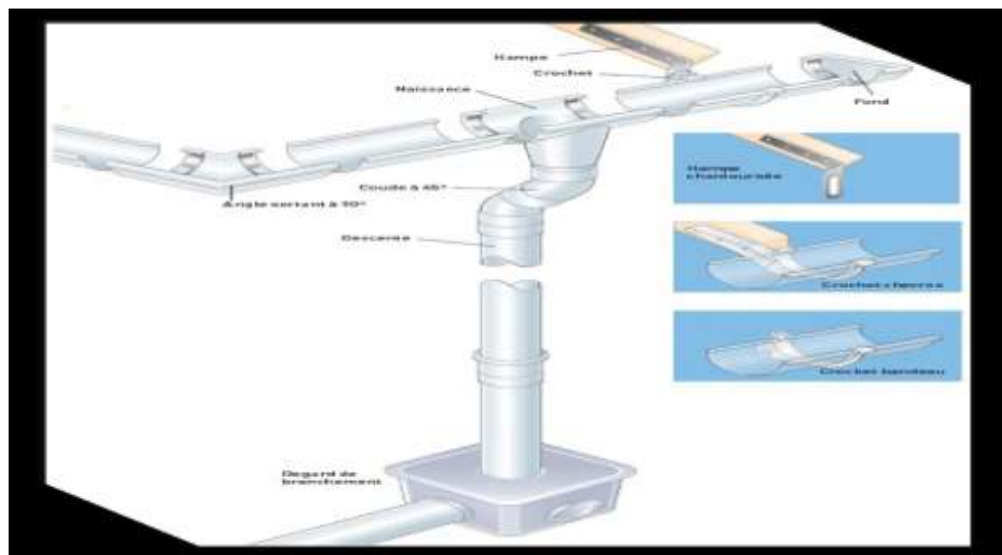


Figure 2.7 : gouttière.

✓ Gouttière :

Conduite fixée le long de la base d'un toit, destinée à recevoir et faire écouler les eaux de pluie.

• Les types de gouttière :

1. Gouttière en zinc.
2. Gouttière en cuivre.

3. Gouttière en PVC gris.

b) les eaux domestiques

EXEMPLE : l'assainissement dans une maison individuelle

1--Appareillage et fonctionnement :

a. La salle de bain et W-C :

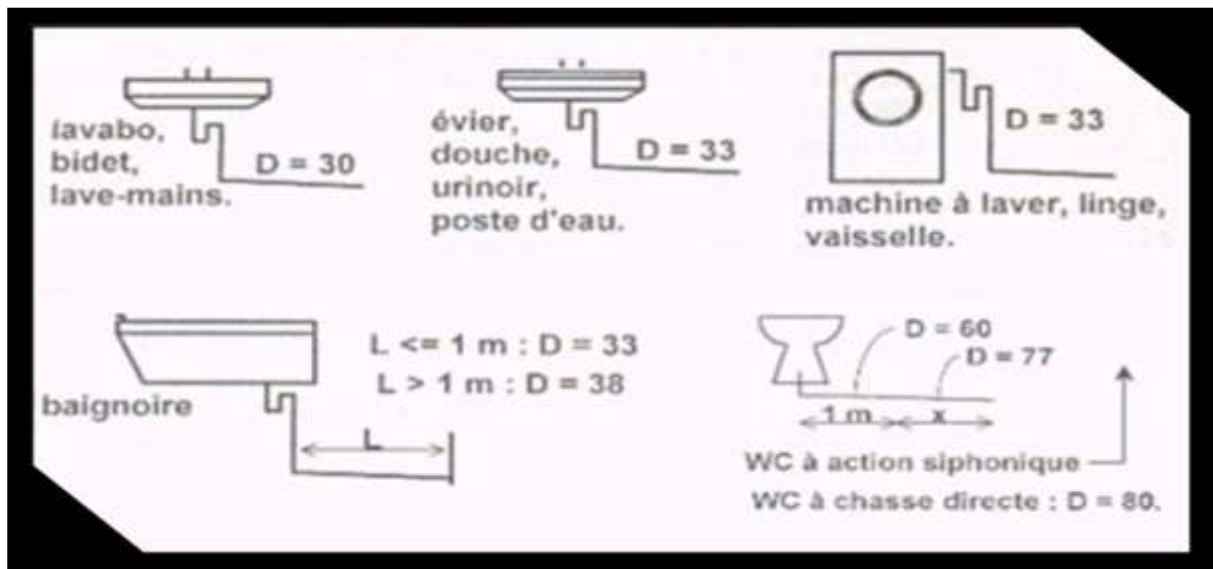


Figure 2.8 :Appareillage de salle de bain et WC.

b. Les cuisines :

*les éviers de cuisine : sont habituellement en acier inoxydable, ou tout autre matière qui supporte les attaques chimiques des produits nettoyants.

* la ventilation : c'est un élément important de confort de la cuisine.

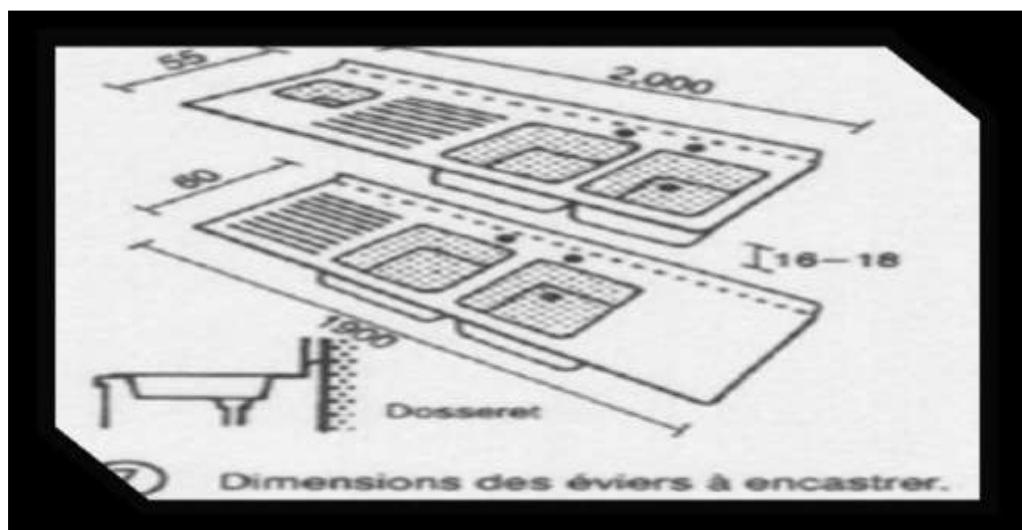


Figure 2.9: Appareillage de la cuisine.

2.6 Procédures de calcul des collecteurs

- Tracé du réseau en plan
- Découpage en tronçons de 300 m environ
- Délimitation du bassin versant drainé par chaque tronçon
- Calcul du débit de pointe généré par ce bassin
 - Débit pointe eaux usées
 - Débit pointe eaux pluviales
- Calcul des dimensions de la canalisation en fonction de sa pente
- Tracé du profil en long de la canalisation
- Vérification du bon fonctionnement

2.7 Les critères de choix entre les systèmes d'assainissement

En général, le choix d'un système d'évacuation donné dépend essentiellement des objectifs et des contraintes liées au site tels que :

1. Données pluviométriques ;
2. Données relatives à la croissance démographique et au développement ;
3. Données urbanistiques : répartition de l'habitat... ;
4. Données relatives au site : la topographie, la nature du sol, le régime des nappes ;
5. Données économiques et financières ;
6. L'aspect environnemental, liées notamment au niveau de traitement toléré lorsque le pouvoir Auto-épurateur est limité ;
7. Schéma Directeur d'Assainissement Liquide de la ville.

Rappel :

Assainissement = évacuation + épuration

Évacuation = ensemble des procédés permettant d'assurer la collecte et l'évacuation rapide des déchets.

Épuration = ensemble des traitements applicables à des déchets avant rejet dans un milieu naturel.

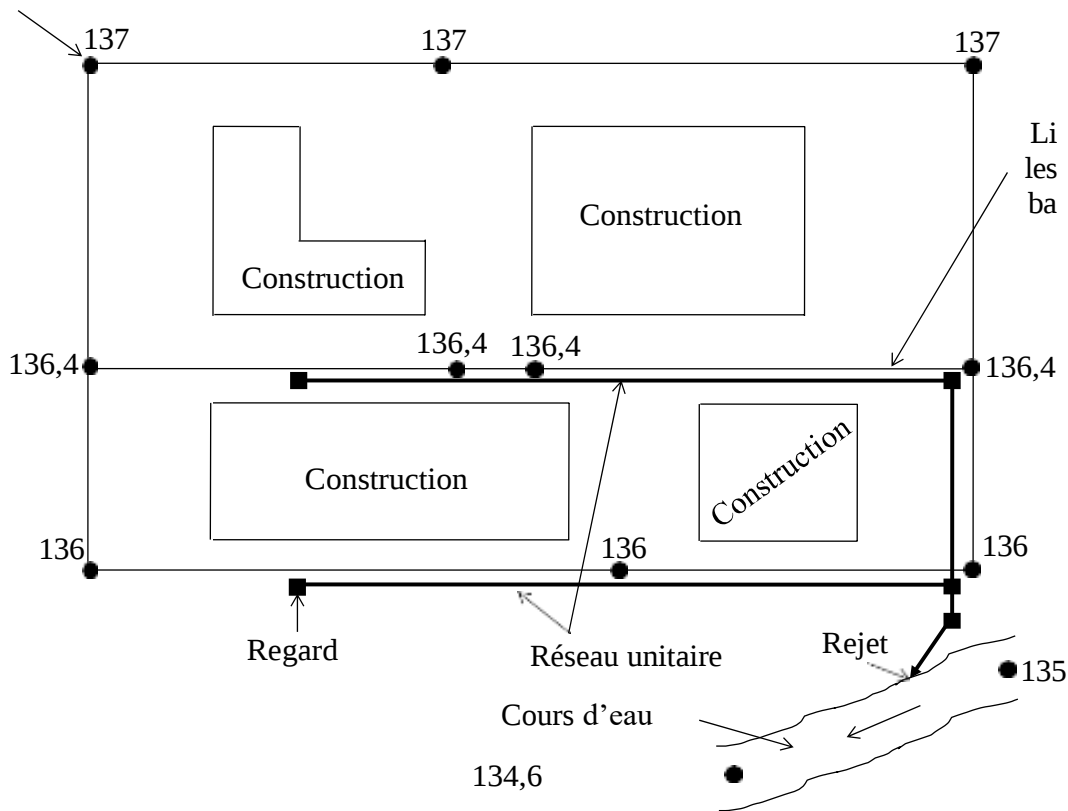


Figure 2.13 : Tracé d'un petit réseau d'assainissement.

conclusion

Les systèmes et schémas d'assainissement jouent un rôle crucial dans la gestion des eaux usées. Le choix entre assainissement collectif ou non collectif dépend souvent de la densité de population, des infrastructures disponibles et des réglementations locales. Chaque système présente des avantages et inconvénients qui doivent être considérés lors de la planification et de l'installation.

Liens utiles

- <https://youtu.be/v-gZ-DmS6R4>
- <https://youtu.be/a4nai0kXujA>
- <https://youtu.be/DcMeibIJDRI>
- <https://youtu.be/Djlt567v5AA>

Références

1. <https://www.angelotti.fr/infos-pratiques/blog/quels-differents-types-assainissement>
2. <https://www.greentechjournal.fr/differents-types-dispositifs-assainissement/>
3. <https://www.fosseseptique.net/types-fosse-septique/systeme-assainissement/>
4. <https://tpdemain.com/module/les-differents-types-de-reseaux-dassainissement-et-les-fluides-associes/>
5. <https://www.meusegrandsud.fr/vivre/au-quotidien/l-assainissement-et-vous/les-differents-modes-dassainissement>
6. <https://elearning.univ-msila.dz/moodle/mod/resource/view.php?id=79489>
7. <https://www.innoclair.fr/assainissement/les-differents-dispositifs-assainissement-individuel/>
8. <https://www.premiertechaqua.com/fr-fr/eaux-usees/tout-comprendre-sur-les-systemes-dassainissement>