



Assainissement des eaux usées

Février 2021

L'eau est source de vie, bien commun et élément majeur de notre patrimoine naturel. Il est donc nécessaire, dans le cadre du respect des principes du Développement Durable, de ménager cette matière précieuse, d'en maîtriser l'utilisation et de la restituer après usage au milieu naturel en l'ayant correctement épurée.

L'offre des solutions constructives en béton, dédiés à l'assainissement des eaux usées, est en parfaite adéquation avec les exigences qu'impose le respect de la santé publique et de l'environnement. Elle décline des solutions particulièrement adaptées pour satisfaire les diverses fonctions des systèmes d'assainissement, répondre à l'ensemble des besoins spécifiques de tous les projets et respecter l'eau tout au long de son cycle de vie.

L'assainissement vise à collecter, transporter puis épurer les eaux usées en les débarrassant de la pollution dont elles sont chargées, avant leur rejet dans le milieu naturel.

L'assainissement des eaux usées est une réponse à deux préoccupations essentielles :

- Préserver la qualité de vie et assurer la protection sanitaire des populations ;
- Préserver la ressource en eau, les milieux aquatiques, le patrimoine naturel et la qualité de l'environnement.

La nature et l'importance des équipements à mettre en œuvre pour assurer ces fonctions sont variables.

Ces équipements dépendent en effet, du type d'habitat (assainissement collectif ou non collectif), de la topographie du site et de la nature des effluents concernés (système séparatif ou unitaire).

Un peu d'histoire

NOTA : l'assainissement n'est pas destiné à produire de l'eau potable mais à réduire la pollution des eaux usées et pluviales avant de les rejeter dans le milieu naturel.

L'assainissement a été conçu pour répondre à un besoin de santé publique. Il consistait initialement à évacuer les eaux usées dans la nature le plus loin possible des agglomérations afin d'éviter la stagnation d'eaux polluées près des habitations et d'éloigner les risques sanitaires. Ce système avait l'inconvénient de concentrer les rejets polluants dans des endroits précis (les points de sortie des collecteurs).

Le concept a progressivement évolué à partir des années 1960. Il s'agit désormais de collecter, évacuer et traiter les eaux jusqu'à un niveau acceptable pour le milieu récepteur en respectant des seuils de rejets.

Depuis 1970, les communes ont la responsabilité de la gestion des services de l'eau, qu'elles peuvent assumer directement en régie ou par délégation à des entreprises spécialisées.

La loi sur l'eau de 1992 a consacré l'eau «comme patrimoine commun de la nation», dont la protection et la mise en valeur sont d'intérêt général.

Le droit à l'eau et à l'assainissement est reconnu depuis 2010 par les Nations Unies comme un droit fondamental de l'homme.

Le patrimoine des eaux usées

Les réseaux d'assainissement des eaux usées comprennent en France environ 300.000 km de canalisations : 100 000 km de réseau unitaire - 200 000 km de réseau séparatif.

La valeur de ce patrimoine, qui concerne une population d'environ 55 millions de personnes et alimente 12 000 stations de traitement et d'épuration, est estimée entre 150 et 200 milliards d'euros.

La gestion de l'assainissement est assurée par 17 000 services d'assainissement collectif.

Les différents types d'eaux usées

Parmi les eaux usées, on distingue :

- les eaux usées domestiques proviennent des différents usages domestiques (eaux souillées par la vie humaine, incluant les eaux provenant des cuisines, buanderies, salles d'eau, toilettes et installations similaires); ces eaux sont essentiellement porteuses de pollution organique.

Les débits de ces eaux sont réguliers et prévisibles même s'ils comptent des pointes journalières, périodiques, hebdomadaires (ville accueillant une population de week-end) ou saisonnières (villes touristiques estivales ou hivernales). Ils peuvent être déterminés avec une bonne précision.

Les eaux usées ménagères, en plus des éléments minéraux, contiennent des matières organiques et des polluants divers (huiles, graisses, détergents, produits chimiques...).

Les eaux vannes, quant à elles, contiennent de nombreux micro-organismes dont certains sont pathogènes. Leur pollution se mesure en quantité de matières en suspension et de matières dissoutes (minérales et organiques).

- les eaux usées industrielles sont issues d'activités industrielles ou commerciales. Leurs caractéristiques, composition, niveau et nature de pollution sont fonction du type d'industrie et sont donc très variables. Elles peuvent contenir des matières organiques, des produits toxiques, des hydrocarbures, des matières azotées ou phosphorées.

Les débits d'eaux usées à prendre en compte pour le dimensionnement des réseaux d'assainissement sont déterminés à partir des rejets actuels et des besoins ultérieurs (développement et densification de l'urbanisation, accroissement de la population, variation d'usage des eaux).

Les réseaux d'assainissement collectif sont conçus pour transporter des eaux usées dites «domestiques» dont les caractéristiques chimiques sont définies.

Les eaux usées industrielles ne rentrent pas dans les fourchettes définies pour ces eaux domestiques, elles sont soumises à autorisation/convention de déversement, qui impose généralement un prétraitement, avant d'être rejetées au réseau.

Enjeux de l'assainissement des eaux usées

Dans un contexte de forte croissance démographique, de densification urbaine et dans un souci constant de préservation du milieu naturel, les systèmes d'assainissement ont fait l'objet ces dernières décennies d'une importante évolution normative et réglementaire.

L'enjeu est d'améliorer la collecte des eaux usées ainsi que l'efficacité des systèmes épuratoires, et d'assurer une plus grande pérennité des réseaux.

Les réseaux d'assainissement doivent respecter des contraintes réglementaires, répondre à des exigences fonctionnelles et offrir un niveau de performance qui permet de pérenniser les investissements sur le long terme.

La lutte contre la pollution du sous-sol, des nappes phréatiques et des cours d'eau, ainsi que le souci d'éviter les fuites d'eau dans les réseaux d'assainissement imposent la réalisation d'un réseau d'assainissement fiable, étanche et pérenne.

Les collectivités locales (communes, établissements publics de coopération intercommunale) doivent mettre en

oeuvre une politique à long terme de l'assainissement prenant en compte une analyse multicritère. Le choix de la solution technique doit intégrer le coût d'exploitation et d'entretien des réseaux ainsi que son impact environnemental.

Schéma directeur d'assainissement

Les responsables de l'assainissement doivent délimiter sur leur territoire les zones desservies par un système d'assainissement collectif et les zones relevant de l'Assainissement Non Collectif (ANC).

Cette distinction, fonction du type d'urbanisme, relève de critères environnementaux, économiques, topographiques et géologiques.

La détermination des zones d'assainissement collectif, qui délimite donc le périmètre urbain concerné par l'assainissement des eaux usées, doit être effectuée en parfaite harmonie avec l'urbanisation existante et tenir compte des perspectives de développement des agglomérations.

Dans les zones d'assainissement collectif, les communes ou leurs établissements publics de coopération intercommunale sont responsables de la réalisation et de la gestion des équipements d'assainissement et du respect des objectifs de dépollution.

Dans les zones relevant de l'ANC, elles sont tenues d'assurer, en particulier, le contrôle des dispositifs d'assainissement (bonne exécution des ouvrages, vérification périodique de leur bon fonctionnement).

Les différents types de réseaux d'assainissement

On distingue 2 types de réseaux d'assainissement :

Les réseaux unitaires : réseaux dans lesquels sont admis les divers types d'eaux (eaux usées et eaux pluviales) et qui les acheminent vers les stations de traitement. Leur dimensionnement nécessite de tenir compte des variations de débits dues aux eaux pluviales et des variations de concentration en pollution.

Les réseaux séparatifs : réseaux comprenant deux canalisations distinctes qui véhiculent séparément les eaux usées et les eaux pluviales.

Ce système permet de mieux maîtriser les flux (en particulier des eaux pluviales) et la concentration en polluants et donc de mieux adapter la capacité de traitement des stations.

Les réseaux sont constitués de canalisations, de regards visitables (ouvrages munis d'un tampon amovibles permettant l'accès des hommes aux canalisations), et d'ouvrages de branchement et d'inspection permettant l'introduction du matériau d'inspection à partir de la surface.

La collecte des eaux usées

Dans le cas de l'assainissement collectif, les eaux usées sont collectées au moyen de canalisations et de boîtes de branchement.

Le branchement au collecteur principal s'effectue de préférence dans un regard visitable permettant également d'assurer les opérations d'entretien sur le réseau.

Le Fascicule 70 du CCTG (Cahier des Clauses Techniques Générales) spécifie la présence de regards visitables (diamètre supérieur ou égal à 1 000 mm) au moins tous les 80 mètres. Ils sont obligatoires pour réaliser un changement de direction, de pente ou de diamètre des tuyaux ainsi que pour permettre l'accès des hommes aux canalisations pour leur réception, leur inspection, leur entretien et leur maintenance.

Le transport des eaux usées

Le transport des eaux usées s'effectue en général par gravité à écoulement libre dans des canalisations. Le diamètre et la pente sont calculés en fonction des débits collectés et de la configuration du site.

Le plus souvent de section circulaire, les canalisations peuvent aussi être de section ovoïde ou rectangulaire pour répondre à des contraintes spécifiques (encombrement, vitesse limite...).

La conception hydraulique du réseau

La conception hydraulique du réseau consiste dans un premier temps à évaluer le débit des effluents puis à dimensionner les ouvrages, en tenant compte des perspectives d'évolution de la collecte et en prenant en considération les aspects physique, chimique, biochimique, bactériologique, visuel et olfactif.

D'une manière générale, la conception hydraulique doit intégrer les critères suivants :

- protection contre la mise en pression (dans le cas d'un réseau gravitaire) ;
- protection contre la pollution.

La conception hydraulique constitue une étape clé puisqu'elle conditionne le bon fonctionnement du réseau, de manière durable.

Ses objectifs principaux sont :

- d'anticiper au mieux les éventuelles extensions du réseau en amont ;
- d'appliquer les conditions d'autocurage (vitesse et donc pente minimale) permettant d'éviter les obstructions, la formation d'H₂S (sulfure d'hydrogène, gaz résultant de la décomposition de matières organiques et bactériennes) et leurs conséquences ;
- d'éviter les mises en charge et les débordements en assurant la protection du milieu contre la pollution selon sa sensibilité.

La performance hydraulique d'un réseau d'assainissement dépend principalement :

- de la nature de l'effluent (ex. : eaux usées ou eaux pluviales) ;
- de la quantité de matières solides véhiculées et des éventuels dépôts ;
- de l'air contenu dans l'effluent et de la température ;
- des caractéristiques des tuyaux et donc des diamètres intérieurs et de leurs éventuelles déformations (ex. : ovalisation) ;
- de la rugosité absolue des tuyaux, modifiée en service par le développement d'un biofilm ;
- du nombre de joints mais surtout de la façon dont ils assurent la continuité géométrique de la canalisation ;
- de la qualité de la pose et donc notamment des contre-pentes ou des désalignements qui peuvent se présenter pendant la durée de vie de l'ouvrage ;
- des points singuliers du réseau et donc des coudes éventuels et de la qualité des raccordements au niveau des regards et des branchements ;
- des taux de remplissage des canalisations ;
- de la qualité et de la périodicité de l'entretien ;
- du vieillissement des ouvrages résultant des effluents, du trafic, des sols.

La conception mécanique du réseau

Les canalisations d'assainissement sont soumises en service à un grand nombre d'actions d'ordre mécanique : poids propre, charges dues au remblai, charges de surface (notamment celles dues à la circulation de véhicules...+).

Le dimensionnement mécanique consiste, d'une manière générale, à choisir la classe de résistance des canalisations ou l'ovalisation maximale et les conditions de mise en œuvre appropriées conférant à l'ouvrage la pérennité souhaitée.

Pour les canalisations en béton, non sujettes à l'ovalisation, le dimensionnement consiste à déterminer leur classe de résistance.

La méthode de calcul pour les canalisations circulaires est définie dans le Fascicule 70 du CCTG.

L'épuration des effluents

Les caractéristiques des eaux usées sont à considérer selon trois aspects :

- les caractères chimiques : les effluents contiennent des matières minérales et des matières organiques ;
- les caractères physiques : les matières contenues sont dissoutes, en suspension dispersée, en suspension sous forme de floculats. Elles sont plus ou moins décantables ;
- les caractères bactériologiques : les bactéries jouent un rôle essentiel dans la transformation en produits inoffensifs des matières putrescibles des effluents.

Prétraitement et traitement des eaux usées

Les opérations de prétraitement et de traitement des eaux usées visent à débarrasser l'effluent de ses

Produits préfabriqués en béton pour l'assainissement

L'industrie des produits préfabriqués en béton offre une large gamme de produits destinés à la gestion des eaux usées :

Pour la collecte et le transport des eaux usées :

- boîte de branchement ou d'inspection
- regards de visite
- tuyaux d'assainissement
- voussoirs préfabriqués pour collecteur d'assainissement

Pour le traitement des eaux usées :

- dégrilleurs
- déboueurs
- décanteurs
- dessableurs
- séparateurs de graisse
- station d'épuration

Auteur

Patrick Guiraud



Retrouvez toutes nos publications
sur les ciments et bétons sur
infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet