

Filière Génie Civil

1. Historique sur la construction et sur l'emploi du béton

1.1 Définition du béton

Le béton est un mélange d'un liant et de granulats. Au sens où nous le définissons aujourd'hui, le « *béton ciment* » est un mélange de ciment et de granulats.

1.2 Histoire du béton

Les premiers bétons

La première utilisation du béton (au sens large) remonterait aux premières cités de l'ancienne Mésopotamie (à partir de 3000 avant J.-C). Ce béton est composé essentiellement d'argile, de sable, de gravier et d'eau. Il est connu sous le nom de béton de terre (traditionnellement "pisé" ou "torchis"). Mais ce premier béton se dégrade plus rapidement que la pierre, c'est pourquoi les vestiges de cette époque sont rares.

Plus tard, durant l'antiquité égyptienne, des mortiers composés de chaux, d'argile, de sable et d'eau sont utilisés. Ils servent notamment à la conception de la pyramide d'Abou Rawash, construite vers 2600 avant J.-C.

Le XIXème siècle : la révolution industrielle du béton

À l'aube du XIXème siècle, l'anglais James Parker découvre en 1796 un calcaire argileux qui une fois chauffé à 900°C offre un ciment naturel à prise rapide. Ce matériau est commercialisé sous la marque "Ciment romain".

En 1818, le français Louis Vicat obtient une chaux artificielle supérieure en faisant calciner de la craie ou de la chaux pure avec de l'argile. La chaux hydraulique artificielle est née. Sous cette impulsion, l'usage du béton se généralise et de nombreuses avancées successives scellent son succès.

Entre 1867 et 1891, Joseph Monier dépose plusieurs brevets et invente le "ciment armé", amenés à devenir le béton armé sous l'impulsion de François Hennebique ou encore d'Auguste Perret au début du XXème siècle.

En 1929, Eugène Freyssinet révolutionne le monde de la construction en inventant le béton précontraint. Il s'agit d'un béton composite dans lequel on introduit, avant sa mise en service, des câbles d'acier en tension. D'autres innovations sont également à noter, comme le béton allégé qui remplace les gravillons et le sable par des billes de polystyrène.

Enfin, à la fin des années 1980, les *bétons hautes performances* (BHP) font leur apparition. Ils sont suivis par de nouvelles grandes innovations avec notamment les bétons autoplaçants (BAP) et les bétons fibrés à ultra hautes performances.

Aujourd'hui, le béton de ciment est le matériau de construction le plus utilisé au monde.

2. Matériaux de construction

2.1 Classification des matériaux de construction

Dans la construction, les matériaux sont classés selon le domaine d'emploi et selon leurs propriétés principales (Résistance, compacité,..) comme suit :

a. Les matériaux de construction(ou de résistance):

Les matériaux de construction sont des matériaux qui ont la propriété de résister contre des sollicitations (forces) importantes (poids propre, surcharge, séisme, chaleur, ..).

Les principaux matériaux de construction sont :

- Pierres ;
- Terres cuites (briques) ;
- Bois ;
- Béton ;
- Métaux.

b. Les matériaux de protection

Les matériaux de protection sont les matériaux qui ont la propriété d'enrober et protéger les matériaux de construction. Les principaux matériaux de protection sont :

- Enduits ;
- Peintures ;
- Bitumes, etc.

3. Les principales options de la filière Génie civil

La filière du génie civil regroupe deux principales options :

- Bâtiments
- Travaux public & aménagements.

3.1 Le bâtiment

Parler bâtiment fait référence à la construction d'édifices, à leur aménagement intérieur, à leur entretien, leur restauration ou leur démolition. Les travaux sont effectués par des entreprises de toutes tailles, de l'artisan aux grands groupes multinationaux.

Ces édifices comprennent des logements collectifs, des maisons individuelles, mais aussi des locaux commerciaux et industriels (centres commerciaux, usines, bâtiments agricoles...), des centres de loisirs (piscines, salles de sports, de concert, théâtres, cinémas, musées...) des lieux publics (écoles, mairies, hôpitaux...) ou encore des bâtiments historiques (châteaux, monuments anciens...).

Dans la construction d'un bâtiment, il y a deux étapes clés : le gros œuvre qui concourt à la solidité et à la stabilité de l'édifice (fondations, murs porteurs, charpentes, planchers...) et le second œuvre qui regroupe tout le reste : de la toiture aux vitres, en passant par l'électricité, la plomberie, la peinture, le carrelage.

3.2 Les Travaux publics

Les travaux publics sont des travaux de construction ou d'entretien d'utilité générale réalisés pour le compte de l'Etat ou des collectivités locales.

Le terme Travaux Publics désigne des infrastructures comme les routes, les tunnels, les canalisations et les ouvrages d'art et de génie civil, tels que les ponts, les barrages, les pistes d'aéroport, etc...

4. Les différents métiers dans le génie civil et le BTP

- *Le projeteur en bureau d'études*

Le technicien de bureau d'études a pour mission de réaliser les plans d'exécution destinés au chantier.

- *L'économiste de la construction*

L'économiste a pour mission de chiffrer les projets. Il aide le concepteur à définir les options techniques les plus adaptées en terme de rapport qualité prix.

- ***Responsable de bureau d'étude***

Le responsable de bureau d'études gère plusieurs projets ; il distribue les diverses études entre les projeteurs, les assiste dans la recherche des solutions techniques les plus adaptées.

- ***Le technicien méthode***

Le technicien méthode a pour mission de définir, en collaboration avec le chef de chantier et le conducteur de travaux, les méthodes de réalisation les plus adaptées en terme de délai,

- ***Le chef de chantier***

Le chef de chantier a pour mission de gérer le chantier qui lui a été confié par son entreprise ou par son service technique.

- ***Le conducteur de travaux***

Le conducteur de travaux a la responsabilité de plusieurs chantiers. Il assure, au préalable, les phases de préparation, définit les différentes opérations de travaux, détermine les moyens à mettre en œuvre et établit le calendrier d'exécution des travaux.

- ***Le directeur de travaux***

Le directeur de travaux a sous sa responsabilité plusieurs conducteurs de travaux ; il étudie les appels d'offre, négocie et gère les chantiers de tout un secteur géographique.

- ***Les métiers du contrôle***

De nombreux métiers accessibles après un DUT Génie Civil – suivi ou non d'une poursuite d'étude – existent dans le domaine du contrôle :

- Laboratoires d'essais de matériaux ;
- Topographe ;
- Organismes de contrôle.

5. Domaines d'activités :

Bureaux d'Etudes techniques - Entreprises de réalisation - Laboratoire de sol, de construction et de contrôle - Etablissements à caractère technique- Hydraulique - Travaux Publics - Mécanique

Filière Hydraulique

1. Définition

« Hydraulique » a pour racine le mot grec « HUDOR » (eau) : qui est déplacé par l'eau, qui utilise l'eau ou tout autre liquide quelconque pour son fonctionnement.

2. Domaines d'application de l'Hydraulique

- Engins de travaux publics : pelleteuse, niveleuse, bulldozer, chargeuse,...
- Machine-outil : presses à découper, presses à emboutir, presses à injecter, bridage de pièces, commande d'avance et de transmission de mouvements, ...
- Machines agricoles : benne basculante, tracteur, moissonneuse batteuse,...
- Manutention : chariot élévateur, monte-charge,...
- Barrage hydraulique,
- Réseaux d'assainissement,
- Alimentation en eau potable.

3. Missions d'un hydraulicien

Spécialiste de la mécanique des fluides, l'ingénieur hydraulicien conçoit et réalise les réseaux d'approvisionnement en eau. Il réalise *les études techniques de faisabilité, assiste la maîtrise d'œuvre et assure la mise en route des installations.*

3.1 Réalisation d'études techniques préalables

- Analyser les caractéristiques humaines et environnementales du lieu d'implantation prévu pour l'unité (étude d'impact) en prenant en compte les demandes du client dans son cahier des charges.
- Réaliser des études de faisabilité et de conception par des mesures, analyses et calculs afin d'effectuer un avant-projet (ex : levées topographiques de niveaux d'eau, études de débit minimum biologique, contraintes vis-à-vis des cuves, études de passe à poissons, évaluation des risques hydrauliques, conception des aménagements, études de zonage d'assainissement, schémas directeurs d'assainissement pour les collectivités, diagnostics de réseaux d'eaux usées et réseaux pluviaux...).
- Interpréter les résultats et en faire l'analyse critique.

- Définir les méthodes et outils de travail à utiliser, les choix des procédés et des matériaux appropriés pour la réalisation du projet.
- Déterminer les corps de métiers à faire intervenir.
- Budgéter le projet pour le soumettre au client.

3.2 Assistance à la maîtrise d'ouvrage du chantier

Une fois le principe général de l'unité retenu (procédé, taille) et le budget calé :

- Etablir des dossiers de consultation, lancer des appels d'offres pour sélectionner les entreprises, en concertation avec le client.
- Réaliser des études de dimensionnement (ex : calcul des débits, des pressions et du temps de séjour de l'eau dans un réseau de distribution, modélisation d'écoulement, calculs de zones inondables, schémas directeurs en eaux potable, eaux usées et eaux pluviales, diagnostics et modélisation de réseau en eaux potables et assainissement, détermination des diamètres de canalisation et des spécificités des équipements...).
- Solliciter les techniciens et ingénieurs spécialisés (électricité, automatisme...) pour concevoir les plans d'exécution.
- Coordonner les sous-traitants.
- Apporter une assistance technique tout au long du projet.
- Assurer le suivi des travaux, aussi bien sur les aspects administratifs, techniques que financiers jusqu'à la fin du chantier en veillant à faire respecter les plannings, l'optimisation des coûts de réalisation et la qualité.
- Se tenir informé des évolutions techniques (nouveaux matériels, nouvelles techniques en génie civil, hydraulique ...).

3.3 Mise en route des installations

- Piloter les essais, régler les derniers détails et apporter une solution pratique aux derniers dysfonctionnements dans les installations complexes.

3.4 Activités commerciales

- Participer aux réponses aux appels d'offres.
- Exercer une compétence technico- commerciale sur tout un secteur technique et/ou sur toute une région.

3.5 Activités éventuelles

- En tant que responsable d'unité, l'ingénieur hydraulicien encadre une équipe de techniciens et d'ingénieurs : il assure le suivi des plannings et la coordination de ses équipes.