

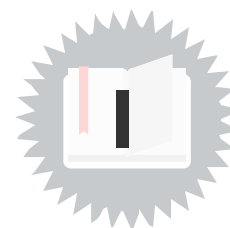
Les Métiers en Sciences et Technologies 2



Table des matières

I - Chapitre 03 : Filières du Génie Civil, Hydraulique et Travaux publics	3
1. Filières du Génie Civil	3
1.1. Définition de génie civil.....	3
1.2. Les phases d'un projet de génie civil et ses acteurs	4
1.3. Le Rôle de l'Ingénieur en Génie Civil	4
1.4. Les Différents Métiers dans le Génie Civil et le BTP	5
1.5. Compétences Techniques.....	6
1.6. Matériaux de Construction	6
2. Filière Hydraulique	7
2.1. Définition	7
2.2. Domaines d'application de l'hydraulique.....	7
2.3. Les champs d'étude de l'hydraulique	8
2.4. Le Rôle de l'Ingénieur en Hydraulique	10
2.5. Missions de l'Hydraulicien	10

Chapitre 03 : Filières du Génie Civil, Hydraulique et Travaux publics



1. Filières du Génie Civil

1.1. Définition de génie civil



Le génie civil est l'art de concevoir et de réaliser des ouvrages d'infrastructure en mettant en œuvre diverses techniques de construction. Il englobe un large domaine d'application, incluant les Travaux Publics et le Bâtiment, et concerne la construction de structures durables telles que les bâtiments, les ponts, les voies ferrées, les barrages et bien d'autres ouvrages essentiels au développement des sociétés.

Le Bâtiment



Un bâtiment est une construction immobilière qui englobe la conception, l'aménagement, l'entretien, la restauration et la démolition d'édifices. Il peut s'agir de logements, de locaux commerciaux ou industriels, de centres de loisirs, de bâtiments publics (écoles, hôpitaux, mairies) ou encore de monuments historiques. Sa construction se divise en deux étapes essentielles : le gros œuvre, qui assure la solidité et la stabilité de l'édifice (fondations, murs porteurs, charpentes, planchers), et le second œuvre, qui concerne les finitions et les équipements (toiture, vitrerie, électricité, plomberie, peinture, carrelage, etc.).



Les Différents Types de Bâtiments

Les Travaux Publics



Les travaux publics désignent l'ensemble des travaux de construction, d'entretien ou de rénovation réalisés dans l'intérêt général pour le compte de l'État ou des collectivités locales. Ils englobent la création et l'aménagement d'infrastructures essentielles telles que les routes, les tunnels, les canalisations, ainsi que les ouvrages d'art et de génie civil, comme les ponts, les barrages et les pistes d'aéroport. Ces réalisations contribuent au développement et à l'amélioration des réseaux de transport, de distribution et d'assainissement, indispensables à la vie économique et sociale.



1.2. Les phases d'un projet de génie civil et ses acteurs

Un projet de génie civil se déroule en plusieurs phases, souvent confiées à différents organismes :

1. **Étude de sol** : Analyse du sous-sol pour déterminer le type de fondations nécessaires. Désormais obligatoire, elle doit être fournie par le vendeur du terrain.
2. **Planification** : Intégration du projet dans un cadre général à travers des plans directeurs et d'exécution.
3. **Conception** : Réalisation des études détaillées d'avant-projet.
4. **Dimensionnement** : Détermination des dimensions des éléments constitutifs de l'ouvrage.
5. **Exécution de la construction** : Élaboration du projet définitif, incluant les études techniques, la validation des méthodes et la mise en œuvre des travaux (terrassements, fondations, gros œuvre, etc.).
6. **Exploitation et entretien** : Assurer la maintenance et la durabilité de l'ouvrage.

Les intervenants d'un projet de génie civil

- **Maître d'ouvrage** : Commanditaire du projet, finance et réceptionne l'ouvrage.
- **Maître d'œuvre** : Conçoit le projet et supervise sa réalisation.
- **Bureau de contrôle** : Vérifie la conformité et la sécurité des travaux.
- **Coordonnateur SPS** : Assure la sécurité et la prévention des risques sur le chantier.
- **Entreprises** : Réalisent les études et les travaux sous la supervision du maître d'œuvre.

1.3. Le Rôle de l'Ingénieur en Génie Civil

L'ingénieur en génie civil intervient à toutes les étapes d'un projet de construction et d'infrastructure : conception, réalisation, exploitation et réhabilitation. Il assure la gestion des ouvrages pour répondre aux besoins de la société, tout en garantissant la sécurité du public et la protection de l'environnement.

Les diplômés en génie civil peuvent travailler dans divers secteurs :

- Grandes entreprises de construction
- Bureaux d'études et de contrôle
- Promoteurs immobiliers, industriels, collectivités locales
- Instituts de recherche et de développement
- Cabinets d'architectes et d'économistes

Missions et Responsabilités

L'ingénieur en génie civil doit imaginer différentes solutions en tenant compte des exigences du maître d'ouvrage, des besoins des utilisateurs et des réglementations en vigueur. Il analyse chaque option selon les coûts de réalisation, d'exploitation et d'entretien, tout en évaluant son impact environnemental. Une fois la meilleure variante définie, il établit des plans détaillés, effectue les calculs de structure, choisit les matériaux et résout divers problèmes techniques.

Dans son rôle, il doit :

- Encadrer la conception du projet au sein d'une équipe.
- Diriger la réalisation des travaux et assurer leur bon déroulement.
- Faire respecter les normes de sécurité pour protéger les travailleurs et le public.
- Coordonner les sous-traitants et veiller à l'avancement du chantier.
- Animer les réunions de chantier et assurer la communication entre les parties prenantes.

Son expertise technique et sa capacité à gérer des projets complexes font de lui un acteur clé du secteur de la construction.

1.4. Les Différents Métiers dans le Génie Civil et le BTP

Le secteur du génie civil regroupe divers métiers spécialisés, chacun jouant un rôle clé dans la conception, la réalisation et le contrôle des ouvrages de construction et d'infrastructure.

- Le Géotechnicien : Analyse la nature et la résistance du sol avant toute construction. Il peut également intervenir pour examiner des fissures ou des instabilités sur des ouvrages existants.
- Le Projeteur en bureau d'études : Conçoit les plans d'exécution destinés aux chantiers en s'assurant de leur conformité aux exigences techniques.
- L'Économiste de la construction : Évalue le coût des projets et conseille sur les options techniques optimales en termes de rapport qualité-prix.
- Le Responsable de bureau d'études : Supervise plusieurs projets, répartit les études entre les projeteurs et assiste dans la recherche de solutions techniques adaptées.
- Le Technicien méthode : Collabore avec le chef de chantier et le conducteur de travaux pour définir les méthodes de construction les plus efficaces en termes de délais et de ressources.
- Le Chef de chantier : Organise et coordonne les travaux sur site, en veillant à la bonne exécution des tâches confiées par son entreprise ou son service technique.
- Le Conducteur de travaux : Gère plusieurs chantiers, prépare leur mise en œuvre, planifie les opérations et définit les moyens nécessaires à leur réalisation.
- Le Directeur de travaux : Supervise plusieurs conducteurs de travaux, gère les appels d'offres, négocie les contrats et pilote les chantiers sur un secteur géographique donné.
- Les Métiers du contrôle : Plusieurs professions assurent la vérification et la conformité des ouvrages, notamment dans :
 - Les laboratoires d'essais de matériaux.
 - La topographie.
 - Les organismes de contrôle.

Ces métiers couvrent l'ensemble du cycle de vie d'un projet de construction, de la conception à l'exécution et au suivi de qualité.

1.5. Compétences Techniques

Un ingénieur en génie civil doit posséder un large éventail de compétences techniques et de qualités personnelles pour mener à bien ses missions.

1. Compétences Techniques

- **Maîtrise des sciences fondamentales** : Physique, chimie, mathématiques, informatique.
- **Expertise en génie civil** : Matériaux, structures, résistance des solides, géotechnique, environnement.
- **Spécialisation avancée** : Énergie, infrastructures (ponts, bâtiments), hydraulique, travaux publics.

2. Qualités Requises

- Excellentes compétences en communication pour coordonner les équipes et interagir avec les différents acteurs du projet.
- Esprit analytique et créatif afin de concevoir des solutions innovantes et adaptées aux contraintes techniques et budgétaires.
- Solide culture générale et technique, essentielle pour comprendre les enjeux économiques, environnementaux et réglementaires.
- Capacité à travailler en équipe, indispensable pour collaborer efficacement avec les divers intervenants d'un projet.

Un ingénieur en génie civil doit allier rigueur, polyvalence et vision stratégique pour répondre aux défis de la construction moderne.

1.6. Matériaux de Construction



Définition

Les matériaux de construction regroupent l'ensemble des substances utilisées dans le domaine du bâtiment et des travaux publics (BTP) pour édifier, rénover ou aménager des structures.

1. Matériaux naturels :

- Bois (solide, isolant thermique et acoustique, renouvelable).
- Pierre (durable, esthétique, résistante aux intempéries).
- Terre crue (écologique, régulateur thermique).

2. Matériaux transformés :

- Béton (résistant, polyvalent, durable).
- Briques et tuiles en terre cuite (bonne inertie thermique, robustesse).
- Carrelage et céramique (résistants, faciles d'entretien).
- Verre (transparent, isolant thermique et acoustique).

3. Matériaux métalliques :

- Acier (grande résistance mécanique, malléable, recyclable).
- Aluminium (léger, anticorrosion, bonne conductivité thermique).

4. Matériaux polymères et composites :

- Plastiques (isolants, légers, modulables).
- Textiles techniques (membranes imperméables, toiles architecturales).



Matériaux de construction

2. Filière Hydraulique

2.1. Définition

L'hydraulique tire son origine du mot grec « HUDOR », signifiant « eau ». C'est une science appliquée qui étudie les propriétés mécaniques des fluides et leur utilisation dans divers domaines. Elle se divise en plusieurs branches :

- **L'hydrostatique**, qui s'intéresse aux fluides au repos et repose sur le principe de Pascal, utilisé notamment pour la transmission des pressions.
- **L'hydrodynamique**, qui étudie les fluides en mouvement, avec des applications liées au débit et à la pression.
- **La conductivité hydraulique (K)**, qui exprime la capacité d'un milieu poreux à laisser passer un fluide sous l'effet d'un gradient de pression.

La filière hydraulique regroupe l'ensemble des technologies et activités exploitant l'eau comme source d'énergie ou force motrice. Elle inclut la production d'énergie hydroélectrique, la gestion des barrages, ainsi que l'optimisation des ressources en eau pour des usages tels que l'irrigation, l'approvisionnement en eau potable et la prévention des inondations. Son rôle est essentiel dans le développement durable et la transition vers les énergies renouvelables.

2.2. Domaines d'application de l'hydraulique

L'hydraulique joue un rôle essentiel dans de nombreux secteurs, allant de la production d'énergie à la gestion des ressources en eau, en passant par l'industrie et l'aménagement du territoire. Voici ses principaux domaines d'application :

1. Énergie et exploitation des ressources hydrauliques

- **Production d'électricité** : Centrales hydroélectriques utilisant la force de l'eau pour produire de l'énergie renouvelable.
- **Dessalement de l'eau de mer** : Traitement de l'eau saline pour en faire une source d'eau potable.
- **Barrages hydrauliques** : Régulation des débits fluviaux pour la production énergétique et la gestion des ressources en eau.

2. Gestion et traitement des ressources en eau

- **Alimentation en eau potable (AEP)** : Captage, traitement, transport et distribution de l'eau potable.
- **Stations d'épuration** : Traitement et recyclage des eaux usées avant leur rejet dans l'environnement.

- **Irrigation agricole** : Gestion des réseaux d'irrigation pour optimiser la consommation d'eau en agriculture.
- **Réseaux d'assainissement et gestion des eaux pluviales** : Conception et entretien des infrastructures de drainage et d'évacuation.
- **Extraction et exploitation des eaux souterraines** : Captage des nappes phréatiques pour différents usages (eau potable, irrigation).

3. Travaux publics et aménagement du territoire

- **Hydraulique fluviale** : Études et gestion des cours d'eau naturels et artificiels.
- **Architecture hydraulique** : Conception et construction d'ouvrages hydrauliques (barrages, canaux, stations de pompage).
- **Terrassement et construction** : Utilisation de l'énergie hydraulique dans les engins de travaux publics (pelleteuses, bulldozers, niveleuses).

4. Industrie et équipements hydrauliques

- **Machines industrielles** : Presses à découper, à emboutir, à injecter, et systèmes de bridage de pièces.
- **Machinerie agricole** : Intégration de systèmes hydrauliques dans les tracteurs, moissonneuses-batteuses, bennes basculantes.
- **Systèmes de manutention** : Chariots élévateurs, monte-charges, convoyeurs hydrauliques.

5. Environnement et développement durable

- **Protection des ressources en eau** : Optimisation de la consommation et préservation des milieux aquatiques.
- **Dépollution des sols et des eaux** : Technologies et solutions pour réduire l'impact des polluants.
- **Énergies renouvelables** : Contribution de l'hydraulique à la transition énergétique et à la durabilité des ressources.

2.3. Les champs d'étude de l'hydraulique

a) Alimentation en Eau Potable (AEP)

L'alimentation en eau potable (AEP) regroupe l'ensemble des infrastructures, services et processus permettant de transformer une eau brute en une eau conforme aux normes de potabilité, avant sa distribution aux consommateurs. Ce processus se déroule en quatre étapes principales :

i) Prélèvement et captage

L'eau est prélevée dans des sources naturelles, qu'elles soient superficielles (rivières, lacs, barrages) ou souterraines (nappes phréatiques, forages).

ii) Traitement de l'eau

L'eau captée subit un traitement adapté pour éliminer les impuretés et micro-organismes, afin de la rendre propre à la consommation. Ce traitement, généralement appliqué aux eaux de surface, vise également à améliorer certaines de ses caractéristiques, comme le goût.

iii) Adduction (transport et stockage)

L'eau potable est acheminée depuis la station de traitement jusqu'aux réservoirs de stockage via un réseau de conduites. Ce transport peut s'effectuer selon deux modes :

- **Par gravité** : lorsque la station de traitement est située à une altitude plus élevée que le réservoir.
- **Par refoulement** : lorsque l'eau doit être pompée pour atteindre un niveau supérieur.

iv) Distribution aux consommateurs

Un réseau de conduites assure l'acheminement de l'eau jusqu'aux points de distribution, où elle est mise à disposition des usagers. L'écoulement de l'eau s'effectue principalement par gravité, garantissant un approvisionnement continu et efficace.

b) L'Assainissement

L'assainissement est un domaine clé de l'hydraulique, visant à assurer la gestion efficace des eaux usées et pluviales afin de préserver la santé publique et l'environnement. Ses champs d'étude couvrent plusieurs aspects fondamentaux :

Conception et gestion des systèmes de collecte

Développement et optimisation des réseaux de collecte des eaux usées domestiques, industrielles et pluviales, en tenant compte des spécificités urbaines et environnementales.

Transport et évacuation des eaux usées

Étude et mise en œuvre de réseaux d'acheminement permettant d'orienter efficacement les eaux usées vers les sites de traitement, tout en minimisant les risques de pollution et d'engorgement.

Traitement et valorisation des eaux usées

Développement de procédés innovants pour purifier les eaux usées avant leur rejet dans le milieu naturel ou leur réutilisation (irrigation, usages industriels).

Conception des infrastructures d'assainissement

Dimensionnement et aménagement des installations essentielles, telles que les canalisations, bassins de rétention et stations d'épuration, pour garantir une gestion durable et performante des eaux usées et pluviales.

c) Ecoulements hydrauliques

L'étude des écoulements hydrauliques est essentielle pour comprendre le comportement des fluides dans divers contextes, qu'il s'agisse de réseaux d'eau potable, d'assainissement ou de gestion des ressources souterraines. Ce domaine couvre plusieurs aspects fondamentaux :

Écoulements dans les conduites et canalisations

Analyse des caractéristiques des écoulements en milieu confiné, incluant la gestion des pertes de charge et l'étude des régimes d'écoulement (laminaire et turbulent).

Mouvements de l'eau dans les sols et les aquifères

Compréhension des interactions entre l'eau et les formations géologiques, essentielles pour la gestion des nappes phréatiques et la mécanique des sols.

Types d'écoulements hydrauliques

- **Écoulements en charge** : L'eau remplit totalement la section des conduites, comme dans les réseaux d'eau potable.



- **Écoulements à surface libre** : L'eau s'écoule avec une interface libre exposée à l'air, typique des rivières et des réseaux d'assainissement.



2.4. Le Rôle de l'Ingénieur en Hydraulique

Spécialiste de la mécanique des fluides, l'ingénieur en hydraulique joue un rôle clé dans la conception, la réalisation, l'optimisation et la maintenance des réseaux d'approvisionnement en eau. Avant le lancement d'un projet, il mène des études techniques approfondies en se basant sur le cahier des charges. Cela inclut l'analyse des contraintes humaines et environnementales du site d'implantation (étude d'impact), ainsi que la réalisation d'études de faisabilité et de conception. Son expertise permet d'assurer une gestion efficace et durable des ressources en eau, tout en répondant aux exigences de performance et de respect de l'environnement.

2.5. Missions de l'Hydraulicien

L'hydraulicien joue un rôle clé dans la gestion et l'optimisation des systèmes hydrauliques. Ses missions sont variées et couvrent plusieurs aspects :

1. Études et Conception

- Réalisation d'analyses de faisabilité et de conception pour les projets hydrauliques.
- Définition des méthodes de travail, choix des matériaux et procédés adaptés.

2. Supervision et Sécurité

- Mise en place des mesures de sécurité pour protéger les travailleurs et l'environnement.
- Contrôle du respect des normes de qualité et des réglementations.
- Surveillance et maintenance des infrastructures hydrauliques et des ouvrages de génie civil.

3. Exploitation et Maintenance

- Conception, réglage et mise en service des équipements hydrauliques.
- Maintenance préventive et curative des installations pour assurer leur bon fonctionnement.
- Optimisation de la disponibilité des installations et des manœuvres d'exploitation.

4. Gestion et Encadrement

- Coordination des équipes de techniciens et d'ingénieurs, suivi des plannings et supervision des opérations.
- Gestion technique et financière des projets hydrauliques.
- Formation des utilisateurs sur l'usage et l'entretien des systèmes hydrauliques.

L'hydraulicien est garant de la performance, de la sécurité et de la durabilité des infrastructures hydrauliques, tout en veillant à l'optimisation des ressources et à la protection de l'environnement.