

BTP ET SON ENVIRONNEMENT

Deuxième année Spécialité CT



INTRODUCTION

- Le secteur du BTP (Bâtiment et Travaux Publics) est l'épine dorsale de notre environnement construit. Il englobe une multitude d'activités et de professions qui se réunissent pour concevoir, construire et gérer les infrastructures et les structures qui façonnent notre monde. Du logement aux infrastructures publiques en passant par les bâtiments commerciaux, le BTP est une industrie multidimensionnelle qui a un impact profond sur notre qualité de vie, notre économie et notre environnement.



- L'impact du BTP sur notre environnement est indéniable. Les bâtiments et les infrastructures qu'il génère façonnent nos villes, nos communautés et nos espaces de travail. Ils influencent également la manière dont nous utilisons les ressources naturelles, consommons de l'énergie et interagissons avec notre planète. Dans un monde de plus en plus conscient des enjeux environnementaux, le BTP est confronté à des défis cruciaux en matière de durabilité, de gestion des déchets et d'efficacité énergétique

- **1. Bâtiment :**

- *Construction résidentielle* : Il s'agit de la construction de maisons individuelles, d'appartements et d'autres structures de logement. Le secteur résidentiel comprend également la rénovation, la restauration et l'entretien des bâtiments existants.
- *Construction commerciale* : Ce secteur englobe la construction de bâtiments destinés à un usage commercial, tels que les centres commerciaux, les bureaux, les hôtels, les restaurants, les cinémas, etc. Les bâtiments commerciaux sont conçus pour répondre aux besoins des entreprises et du grand public.
- *Construction industrielle* : La construction industrielle concerne la création d'installations industrielles, notamment des usines, des entrepôts, des raffineries, des centrales électriques, etc. Ces projets sont souvent complexes et nécessitent des compétences spécialisées



RÔLE DU BÂTIMENT

- Le rôle d'un bâtiment est d'abriter les individus pour une utilisation déterminée. Ce peut être pour un usage :
 - d'habitation (villas, immeubles, grattes ciel...).
 - industriel (usines, entrepôts, ...).
 - commercial (magasins, ...).
 - Public (hôpitaux, administration, établissement scolaires).
 - Loisirs (salle de cinéma, théâtre, salle de sport...)

- **2. Génie Civil :**

- *Ponts et ouvrages d'art* : Cette catégorie englobe la conception et la construction de ponts, de viaducs, de tunnels, de passerelles, de barrages, de digues et d'autres structures similaires. Les ingénieurs civils jouent un rôle clé dans ce secteur.
- *Routes et autoroutes* : La construction et l'entretien des routes, autoroutes et voies ferrées sont essentielles pour la connectivité et le transport. Le génie civil routier comprend la conception de routes, les revêtements, les signalisations, etc.
- *Aménagement hydraulique* : Cela concerne la construction de systèmes hydrauliques tels que les canaux, les réservoirs, les stations de traitement des eaux, les stations d'épuration, les digues et les polders pour gérer l'eau et prévenir les inondation

- **Travaux Publics :**
- *Infrastructures publiques* : Ce secteur comprend la construction et la maintenance d'infrastructures publiques telles que les écoles, les hôpitaux, les aéroports, les ports maritimes, les stades, les centres de transport en commun, les bâtiments gouvernementaux, etc.
- *Réseaux de distribution* : Il s'agit de la construction et de la gestion des réseaux de distribution d'énergie électrique, de gaz, d'eau et d'assainissement. Les entreprises de services publics sont souvent impliquées dans ce secteur.
- *Énergie et environnement* : Les projets liés à l'énergie, tels que la construction de centrales électriques, de parcs éoliens, de panneaux solaires, ainsi que les initiatives de préservation de l'environnement, comme la construction de stations d'épuration, font partie de ce secteur

- **Autres secteurs connexes :**
- *Déconstruction et démolition* : Il s'agit de la démolition sûre et de l'élimination des structures existantes. Cette étape peut être nécessaire avant la construction de nouveaux bâtiments ou infrastructures.
- *Gestion de projets* : Les gestionnaires de projet coordonnent toutes les phases d'un projet de construction, de la planification à la livraison. Ils veillent à ce que le projet soit terminé à temps et dans les limites du budget.
- *Construction durable* : La construction durable met l'accent sur la réduction de l'impact environnemental des projets de construction en utilisant des matériaux écologiques, en optimisant l'efficacité énergétique et en intégrant des pratiques respectueuses de l'environnement.

L'ORIGINE DU SECTEUR BTP

- Le secteur du BTP (Bâtiment et Travaux Publics) a des origines historiques profondes et remonte à l'Antiquité. Voici un aperçu des origines du secteur du BTP :
 1. **Civilisations antiques** : Les premières traces de construction remontent aux civilisations antiques, telles que l'Égypte, la Mésopotamie, la Grèce et la Rome antiques. Ces sociétés ont développé des compétences avancées en architecture et en construction pour ériger des monuments, des temples, des palais, des aqueducs, des routes pavées, des ponts et des structures défensives. Les pyramides égyptiennes, le Colisée de Rome et les aqueducs romains en sont de bons exemples.
 2. **Moyen Âge** : Pendant le Moyen Âge en Europe, la construction de châteaux, de cathédrales et de fortifications était une activité importante. Les maîtres d'œuvre et les artisans ont joué un rôle essentiel dans la conception et la construction de ces structures complexes. Les guildes d'artisans et de constructeurs ont émergé pour réglementer la formation et les compétences.

- 3. **Renaissance et période moderne :** La Renaissance a vu un regain d'intérêt pour l'architecture et la construction en Europe. Des architectes renommés tels que Léonard de Vinci et Michel-Ange ont conçu des bâtiments et des œuvres d'art emblématiques. Les progrès dans la science des matériaux et les techniques de construction ont également contribué à l'essor du secteur du BTP.
- 4. **Révolution industrielle :** La Révolution industrielle, au 18e et 19e siècles, a révolutionné le secteur du BTP. L'introduction de machines et de matériaux de construction industriels a considérablement augmenté la vitesse et l'efficacité des projets. Les chemins de fer, les usines, les immeubles de grande hauteur et les infrastructures de transport ont été construits à une échelle sans précédent.

- 5. **20e siècle :** Le 20e siècle a vu une croissance exponentielle du secteur du BTP, alimentée par l'urbanisation rapide, la croissance démographique et le développement économique. Les méthodes de construction ont évolué avec l'introduction de nouveaux matériaux, de techniques de gestion de projet plus avancées et de technologies telles que le béton armé et l'acier structural.
- 6. **Époque contemporaine :** Aujourd'hui, le secteur du BTP est devenu hautement spécialisé et diversifié. Les projets de construction vont des gratte-ciel aux infrastructures de transport complexes, en passant par les énergies renouvelables, la construction durable et la rénovation urbaine. Les technologies de pointe, telles que la modélisation des informations du bâtiment (BIM), sont utilisées pour planifier et exécuter des projets de manière plus efficace.

LES ACTEURS DU BTP

- Le secteur du BTP (Bâtiment et Travaux Publics) implique de nombreux acteurs, chacun jouant un rôle spécifique dans la conception, la construction, la gestion et la réalisation de projets de construction. Voici une explication des principaux acteurs du BTP :
- 1. **Maître d'Ouvrage (MO)** : Le maître d'ouvrage est le promoteur ou l'entité responsable du projet de construction. Cela peut être un particulier, une entreprise privée, une organisation gouvernementale ou une collectivité locale. Le MO définit les objectifs du projet, alloue le budget et prend les décisions finales.
- 2. **Architecte** : L'architecte est responsable de la conception et de la planification du projet. Il travaille en étroite collaboration avec le MO pour comprendre ses besoins et ses préférences, puis crée des plans architecturaux, des dessins techniques et des spécifications pour guider la construction.
- 3. **Ingénieur** : Les ingénieurs civils et structurels sont chargés de concevoir les aspects techniques du projet. Les ingénieurs civils se concentrent sur les infrastructures et les travaux publics, tandis que les ingénieurs structurels se spécialisent dans la conception des fondations et des structures des bâtiments.

- 4. ****Entrepreneur Général (ou Entreprise de Construction) :**** L'entrepreneur général est chargé de la construction effective du projet. Il gère la main-d'œuvre, les matériaux, les sous-traitants et les aspects logistiques pour respecter le calendrier et le budget du projet.
- 5. ****Sous-Traitants :**** Les sous-traitants sont des entreprises spécialisées qui interviennent dans des domaines spécifiques de la construction, tels que l'électricité, la plomberie, la menuiserie, la toiture, etc. Ils sont embauchés par l'entrepreneur général pour réaliser des tâches spécifiques du projet.
- 6. ****Gestionnaire de Projet :**** Le gestionnaire de projet supervise l'ensemble du projet, depuis la planification jusqu'à la livraison. Il assure le respect des délais, du budget et de la qualité. Il est le point de contact principal entre le MO, l'architecte, les entrepreneurs et les sous-traitants.
- 7. ****Contrôleur Technique :**** Le contrôleur technique est chargé de garantir la conformité du projet aux normes de sécurité et de qualité. Il effectue des inspections et des vérifications tout au long du processus de construction.

- 8. **Bureau d'Études :** Les bureaux d'études fournissent des services d'ingénierie, de conception et de conseil spécialisés. Ils peuvent se concentrer sur des aspects tels que l'ingénierie structurelle, la gestion de l'eau, la conception énergétique, etc.
- 9. **Fournisseurs de Matériaux :** Les fournisseurs de matériaux fournissent les matériaux de construction nécessaires au projet, tels que le béton, l'acier, le bois, les isolants, les équipements, etc.
- 10. **Inspecteurs et Contrôleurs Gouvernementaux :** Les agences gouvernementales sont responsables de l'application des réglementations, de la délivrance des permis de construction et de l'inspection des projets pour garantir la conformité aux normes locales et nationales.

- 11. **Consultants en Durabilité :** Avec l'accent croissant sur la construction durable, les consultants en durabilité conseillent les parties prenantes sur les pratiques respectueuses de l'environnement, l'efficacité énergétique et les certifications environnementales telles que LEED.
- 12. **Assureurs et Fournisseurs de Caution :** Les assureurs et les fournisseurs de caution offrent une protection financière en cas de litiges, de défauts de construction ou d'autres problèmes qui pourraient survenir pendant le projet.
- Chacun de ces acteurs joue un rôle essentiel dans la réalisation réussie d'un projet de construction, et la collaboration efficace entre eux est cruciale pour garantir que le projet soit terminé conformément aux exigences et aux attentes du maître d'ouvrage.

L'IMPORTANCE ECONOMIQUE ET SOCIALE DU BTP

- Le secteur du BTP (Bâtiment et Travaux Publics) revêt une grande importance économique et sociale dans de nombreuses régions du monde pour plusieurs raisons majeures :
- **1. Contribution significative au PIB :**
- Le BTP est un contributeur majeur au produit intérieur brut (PIB) de nombreux pays. Il englobe la construction de bâtiments résidentiels, commerciaux, industriels, ainsi que des infrastructures publiques telles que les routes, les ponts, les aéroports, les barrages, etc.
- Les investissements massifs dans le secteur de la construction stimulent l'économie en créant des emplois, en stimulant les activités économiques connexes et en augmentant la production nationale.

- **2. Création d'emplois :**

- Le BTP est l'un des plus grands employeurs au monde. Les projets de construction exigent une main-d'œuvre diversifiée, y compris des ouvriers qualifiés, des ingénieurs, des architectes, des gestionnaires de projet, des conducteurs de machines, etc. Les opportunités d'emploi dans le BTP sont nombreuses et variées, ce qui en fait un secteur essentiel pour la création d'emplois.

- **3. Amélioration de l'infrastructure :**

- Les projets de construction dans le secteur public, tels que la construction et la rénovation d'infrastructures routières, ferroviaires, hydrauliques, énergétiques, etc., améliorent la qualité de vie des citoyens. Ils facilitent le transport, renforcent la connectivité régionale, fournissent un meilleur accès à l'eau potable et à l'électricité, et soutiennent le développement économique des régions.

- **4. Habitat et logement :**

- Le BTP est crucial pour répondre aux besoins en logement. La construction de logements résidentiels contribue à l'urbanisation et permet aux gens d'accéder à un logement abordable et de qualité. Cette fonction sociale est particulièrement importante dans les zones à forte croissance démographique.

- **5. Innovation et technologie :**

- Le BTP stimule l'innovation technologique. L'introduction de technologies telles que la modélisation des informations du bâtiment (BIM), la construction automatisée, les matériaux de construction durables, etc., transforme la manière dont les projets sont planifiés et exécutés. Cela peut entraîner des gains d'efficacité, une réduction des coûts et une amélioration de la durabilité.

- **6, Effet multiplicateur économique :**

- Les investissements dans le BTP ont un effet multiplicateur sur l'économie. Chaque dollar dépensé dans la construction génère généralement un effet domino en stimulant d'autres secteurs tels que la fabrication, les services, la logistique, etc. Cela favorise la croissance économique globale.

LES ETAPES DE CONSTRUCTION DE BATIMENT

LE GROS ŒUVRE

- **Le gros œuvre** désigne l'ensemble des travaux qui contribuent à la solidité et à la stabilité d'un bâtiment. Les travaux de gros œuvre doivent donc permettre à l'édifice de résister aux forces qu'il subit en permanence (charges liées au bâtiment en lui-même) et à celles qu'il subit de manière temporaire (intempéries, séismes...).
- Le gros œuvre comprend :
 - Les travaux de terrassement.
 - l'infrastructure.
 - la superstructure.
- Dans une structure porteuse qui assure la stabilité du bâtiment, on retrouve : Les fondations, les dalles pleines, les planchers, les murs voiles ou porteurs et refends, les poteaux et les poutres en général pour les constructions en béton armé.

LE SECOND ŒUVRE

- Le second œuvre contribue à habiller et à rendre fonctionnel le bâtiment. Il est divisé en plusieurs lots nous citerons :
- la menuiserie.
- l'électricité.
- l'installation sanitaire.
- le chauffage.
- Les cloisons.
- La peinture.
- Les travaux publics

TRAVAUX PUBLICS

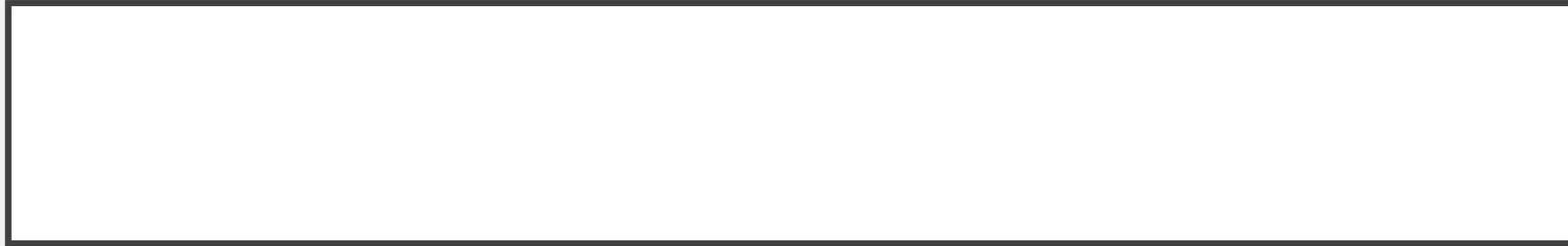
- Les travaux publics sont des ouvrages qui répondent aux besoins du public. La pérennité de l'ouvrage est un facteur essentiel dans ce cas
- Ils peuvent être séparés en trois catégories
 - Les routes (terrassment, réalisation de chaussées, canalisation, marquage).
 - Les VRD (canalisation, réalisation de trottoirs, éclairage public, réalisation de plate forme).
 - Les ouvrages d'art (ponts, tunnels, barrages)

LES DIFFÉRENTS ACTEURS INTERVENANT DANS L'ACTE DE LA CONSTRUCTION

- La construction d'un bâtiment est une opération complexe qui nécessite la collaboration de nombreux intervenants (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises), et qui s'appuie sur un ensemble de dossiers comprenant des pièces écrites et des pièces dessinées.
- Maître d'ouvrage (le client) C'est celui qui finance le projet, il peut être :
 - Un particulier : cas général pour une construction individuelle.
 - Une entreprise, un établissement public ou une société privée. : dans le cas de la construction d'édifices.
 - Une administration ou une collectivité locale ; dans le cas de construction de locaux municipaux, mairies, ministères...

LE MAITRE D'ŒUVRE

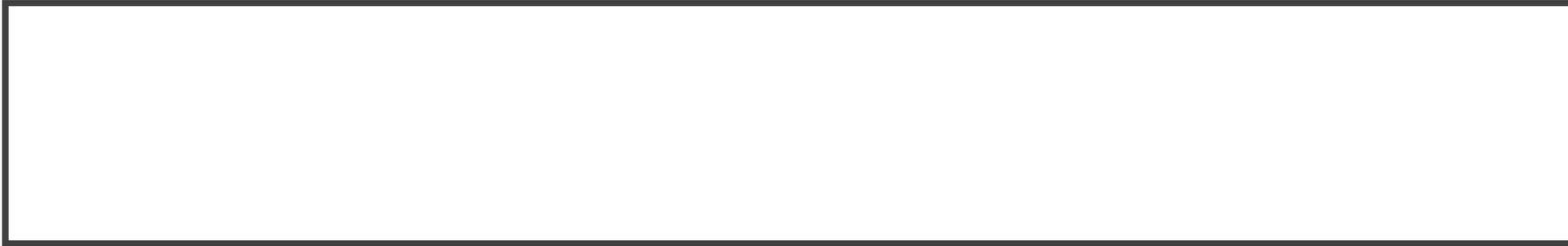
- C'est celui qui établit le dossier d'appel d'offre contenant le dossier du projet de construction des entreprises avec le cahier des charges, les plans, et le devis descriptif.



- **L'entreprise de réalisation:**
- C'est l'entreprise qui a été choisie par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage pour la réalisation des travaux conformément à l'appel d'offre.
- **Conception des ouvrages**
- La conception et le dimensionnement d'un ouvrage commence tout d'abord par l'évaluation des charges et des surcharges qu'il devra supporter. Les charges appliquées sur la construction proviennent des différentes combinaisons des charges et des déformations. Elles induisent des contraintes, des déformations ou des déplacements sur les structures.

- L'architecte : L'architecte est chargé de concevoir le projet, de dessiner les plans et de s'assurer que le bâtiment respecte les normes de sécurité, d'esthétique et de fonctionnalité
- L'ingénieur en génie civil : Les ingénieurs en génie civil sont responsables de la conception des éléments structuraux du bâtiment, tels que les fondations, les poutres et les colonnes, pour garantir la stabilité et la sécurité de la construction,
- Les entrepreneurs généraux : Les entrepreneurs généraux sont chargés de la construction proprement dite. Ils coordonnent et supervisent les travaux sur le chantier, embauchent les sous-traitants nécessaires et veillent à ce que le projet soit mené à bien dans les délais et le budget prévus.

- Les sous-traitants : Les sous-traitants sont des entreprises spécialisées qui interviennent dans des domaines spécifiques de la construction, tels que la plomberie, l'électricité, la menuiserie, la maçonnerie, etc.
- Les bureaux d'études : Ces professionnels sont chargés de réaliser des études techniques, des calculs de structure, des études environnementales, des études de sol, etc., pour garantir la faisabilité et la qualité du projet.
- Les contrôleurs techniques : Ils s'assurent que la construction respecte les réglementations et les normes en vigueur. Ils effectuent des inspections et des contrôles tout au long du processus de construction.



- Les organismes de certification : Ils délivrent des certifications de conformité, comme la certification HQE (Haute Qualité Environnementale) ou la certification BBC (Bâtiment Basse Consommation), pour les bâtiments respectueux de l'environnement et économes en énergie
- Les organismes de contrôle et d'inspection : Ils veillent à la sécurité des bâtiments et à la conformité aux normes de construction. Ils peuvent être publics ou privés.
- Les occupants et les utilisateurs : Ce sont les personnes qui vivront ou travailleront dans le bâtiment une fois la construction terminée. Leur avis et leurs besoins doivent être pris en compte dans le processus de conception.

CHAPITRE 2: LES ACTEURS ET RÔLES DANS LA CONSTRUCTION

- Le **maître d'ouvrage** d'un projet de construction peut être un particulier ou un professionnel du secteur public ou privé. Il s'agit du **commanditaire qui est à l'origine de la demande du projet de construction**, autrement dit : le client.
- Le rôle du maître d'ouvrage se résume à quelques missions qui ne requièrent aucune compétence technique :
- Établir et communiquer ses besoins,
- Réaliser un cahier des charges complet,
- Définir le délai et le budget des travaux.
- Le maître d'ouvrage détient le pouvoir de décision final et se charge de payer les factures. Le client se fait généralement accompagné d'un maître d'œuvre qui le conseille dans toutes ses prises de décisions.

L'ARCHITECTE

- L'**architecte** est généralement le **premier interlocuteur du maître d'ouvrage**.
- L'architecte est chargé par le client de **concevoir et de dessiner le projet architectural** afin de répondre au cahier des charges. Le projet établi définit l'implantation, la composition, l'organisation ainsi que le choix des matériaux de la construction.
- La mission de l'architecte peut se limiter à concevoir le projet de construction contenu dans un permis de construire. Le client se charge ensuite de contacter les différents corps de métier pour réaliser les travaux ou les réaliser lui-même.
- Le client peut également décider de faire appel à un architecte pour concevoir le projet, mais également pour remplir une mission de maîtrise d'œuvre complète.
- L'architecte conseille, accompagne et représente le maître d'ouvrage de la conception au suivi des travaux jusqu'à la livraison.

LE MAÎTRE D'ŒUVRE

- Le **maître d'œuvre est le chef d'orchestre du projet de construction.**
- Le plus souvent, l'architecte est le maître d'œuvre, mais cette fonction peut également être assurée par le BET, des maîtres d'œuvre indépendants, ou le maître d'ouvrage lui-même.
- Sa mission est de **coordonner les travaux** et de s'assurer du bon déroulement de ces derniers sur le chantier. Il accompagne et conseille le maître d'ouvrage durant tout le chantier.

LE BUREAU D'ÉTUDES TECHNIQUES (BET)

- Un **bureau d'études techniques** est une entreprise composée de techniciens et d'ingénieurs disposant de connaissances techniques très pointues.
- Le BET est chargé de **réaliser des calculs et de dessiner des plans de structure** en tenant compte des contraintes techniques imposées par l'architecte. Les bureaux d'études techniques peuvent travailler sur des projets industriels ou des projets résidentiels.
- Les principales missions d'un BET sont :
 - Émettre des recommandations à la suite d'analyses et de calculs réalisés en amont,
 - Proposer des solutions afin de respecter les contraintes techniques du projet,
 - Réaliser un plan en 3D du projet de construction.

LE GÉOTECHNICIEN OU BUREAU D'ÉTUDES DE SOL

- Le **bureau d'études de sol**, aussi appelé **bureau d'études géotechniques**, est une entreprise qui a pour mission d'analyser la nature et la résistance du sol sur lequel un bâtiment est construit.
- Les résultats obtenus à la suite de l'étude géotechnique permettent d'**adapter les dimensions et le type de fondations nécessaires pour assurer la stabilité et la sécurité du bâtiment.**
- Le géotechnicien réalise plusieurs missions :
 - Analyse de la résistance des sols,
 - Rédaction d'un rapport sur l'existence de dangers potentiels,
 - Émettre des recommandations pour assurer la stabilité de la construction,
 - Analyser la composition des sols,
 - Etc.
- Il s'agit d'un **intervenant déterminant pour assurer la faisabilité et la sécurité de l'ouvrage.**

LE BUREAU DE CONTRÔLE TECHNIQUE OU LE CONTRÔLEUR TECHNIQUE (CT)

- Le rôle du **bureau de contrôle** est de s'assurer du **respect des normes durant les phases de conception et de travaux**. Il vérifie les calculs, les plans d'architecte et du BET. Le bureau de contrôle est le référent technique du maître d'ouvrage.
- Le contrôleur technique vérifie la conformité aux normes et la solidité de la construction afin d'assurer la sécurité des personnes.
- Le contrôleur technique peut également vérifier des éléments spécifiques à la demande du maître d'ouvrage :
- L'accessibilité aux personnes à mobilité réduite,
- L'isolation thermique et/ou acoustique,
- Le respect des normes parasismiques,
- Les performances énergétiques,
- Etc.

LE COORDONNATEUR SPS : INTERVENANT CHARGÉ DE LA SÉCURITÉ DANS UN PROJET DE CONSTRUCTION

- La mission du **coordonnateur SPS** est d'**assurer la sécurité et la protection de la santé** de l'ensemble des intervenants qui travaillent sur le chantier.
- Pour remplir sa mission, le coordonnateur SPS :
- Analyse les risques liés à l'activité de plusieurs entreprises sur le chantier,
- Met en place des mesures de prévention,
- Vérifie que les règles élémentaires de sécurité sont respectées.
- Un coordonnateur SPS doit obligatoirement être nommé dès que deux entreprises différentes interviennent sur le même chantier.

L'OPC (ORDONNANCEMENT PILOTAGE COORDINATION)

- L'**OPC** est un professionnel qui a pour mission de **s'assurer que les travaux sont réalisés dans le respect du budget et des délais fixés dans le cahier des charges.**
- Pour accomplir sa mission, l'OPC est amené à optimiser la gestion des ressources, la communication entre les différents intervenants sur le chantier et l'organisation des tâches à effectuer.

L'AMO (ASSISTANCE MAÎTRISE D'OUVRAGE)

- L'**AMO** est là pour aider le maître d'ouvrage dans toutes ses tâches : études, cahier des charges, contrats, coordination des intervenants, réception, etc.
- Par son expertise et ses propositions, l'AMO permet au maître d'ouvrage de gagner du temps et lui assure que l'ouvrage construit répond bien à son besoin.

L'IMPORTANCE DE LA COORDINATION ENTRE LES DIFFÉRENTS ACTEURS

- I. **Gestion du projet :** La construction est un processus complexe qui implique de nombreuses étapes, de la conception à la réalisation. Chaque acteur a des tâches spécifiques à accomplir à des moments précis. La coordination garantit que ces tâches s'alignent correctement et que le projet avance selon le calendrier.

- 2. ****Prévention des erreurs et des retards : **** Les erreurs dans la conception, l'exécution ou la coordination peuvent entraîner des retards coûteux. En coordonnant les efforts de chaque acteur, il est possible d'identifier et de corriger les problèmes potentiels avant qu'ils ne deviennent des obstacles majeurs.
- 3. ****Optimisation des ressources : **** La coordination permet de maximiser l'utilisation des ressources, y compris la main-d'œuvre, les matériaux et l'équipement. Cela réduit les coûts inutiles et contribue à la rentabilité du projet.
- 4. ****Respect des normes et réglementations : **** La construction est soumise à de nombreuses normes de sécurité, de qualité et environnementales. La coordination entre les acteurs est essentielle pour garantir que ces normes sont respectées à toutes les étapes du projet.

- 5. **Communication transparente :** La coordination encourage une communication ouverte et transparente entre les acteurs. Cela favorise la résolution rapide des problèmes, l'alignement sur les objectifs du projet et la prise de décisions éclairées.
- 6. **Satisfaction du maître d'ouvrage :** La coordination efficace est essentielle pour répondre aux besoins et aux attentes du maître d'ouvrage. Un projet bien coordonné est plus susceptible de se terminer à temps, dans le budget et conforme aux spécifications du MO.
- 7. **Réduction des risques :** La coordination permet d'identifier et de gérer les risques plus efficacement. En reconnaissant les problèmes potentiels à l'avance, il est possible de prendre des mesures pour les minimiser.

- 8. **Qualité du produit final :** Une coordination adéquate garantit que chaque aspect de la construction est réalisé avec précision et en conformité avec les normes. Cela se traduit par un produit final de haute qualité et une meilleure durabilité.
- 9. **Économies de temps et d'argent :** La coordination efficace réduit les retards, les erreurs coûteuses et les litiges. Cela peut se traduire par des économies de temps et d'argent significatives tout au long du projet.
- En résumé, la coordination entre les acteurs dans le domaine de la construction est essentielle pour garantir le succès d'un projet. Elle contribue à la gestion efficace du projet, à la prévention des erreurs, à la satisfaction du maître d'ouvrage, à la qualité du produit final, à la réduction des risques et aux économies de coûts. Une communication ouverte et une collaboration entre les acteurs sont les clés d'un projet de construction réussi.

CHAPITRE 3: MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

- Introduction
- Les matériaux de construction sont les éléments fondamentaux utilisés pour ériger des structures telles que des bâtiments, des ponts, des routes et d'autres infrastructures. Le choix des matériaux de construction est essentiel pour garantir la stabilité, la durabilité et la sécurité d'un projet. Il existe une grande variété de matériaux de construction, chacun ayant ses propres caractéristiques, avantages et inconvénients.

- **I. Béton :**
- Le béton est l'un des matériaux de construction les plus couramment utilisés. Il est composé de ciment, de sable, de gravier et d'eau. Le ciment durcit en réaction chimique avec l'eau, créant une structure solide. Les caractéristiques du béton incluent une grande résistance à la compression, une durabilité, une malléabilité et une bonne isolation thermique. Il est utilisé pour les fondations, les dalles, les murs, les piliers et les structures en général,
- **Les avantages**
- Durabilité
- Isolation thermique
- Rapidité de construction
- Résistance élevée
- **Protection contre les insectes et la moisissure**

- les inconvénients du béton :
 - Limitations architecturale
 - **Réigidité** : Le béton est un matériau rigide, ce qui signifie qu'il peut être moins adapté aux zones sujettes aux mouvements du sol, tels que les zones sismiques.
 - **Poids élevé** : Le béton est un matériau dense, ce qui signifie qu'il est lourd. Cela peut nécessiter des fondations plus importantes et augmenter les charges sur les infrastructures existantes.
 - **Fissuration** : Le béton peut se fissurer en raison de divers facteurs, tels que les variations de température, les contraintes structurelles, le retrait ou l'expansion thermique. Ces fissures peuvent réduire l'intégrité structurelle
-
- **Quelles sont les types de bétons ?**

- **Les types de béton**

- 1. Béton ordinaire : ensemble homogène obtenu par le mélange du ciment, de l'eau, des granulats et



- 2. Béton armé Le **béton** armé est un **matériau** de **construction** qui associe béton et barres d'**acier**.

- Il conjugue ainsi les qualités de **compression** du béton et la **résistance** à la traction de l'acier.

- . Il est utilisé dans la construction de bâtiments, de ponts et d'infrastructures.



- 3. Béton précontraint : a prétension est une opération réalisée en usine qui consiste

- à mettre les câbles en tension avant coulage du béton.

- C'est la technique la plus utilisée dans le domaine du béton précontraint.

- Sa destination essentielle est le bâtiment.

- Les produits préfabriqués les plus courants sont :

- les poutres ;

- les poutrelles de planchers ;

- les dalles alvéolées ou non (planchers) ;

- les éléments de toiture (liernes, pannes) ;

- les poteaux.

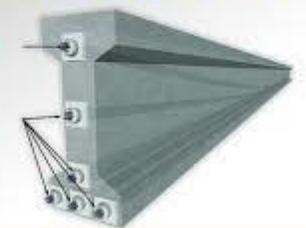
- .

- Il est utilisé dans les structures de grande envergure, comme les ponts et les barrages.

Béton Précontraint

Procédures :
Pré-tension
Post-tension

Part #1

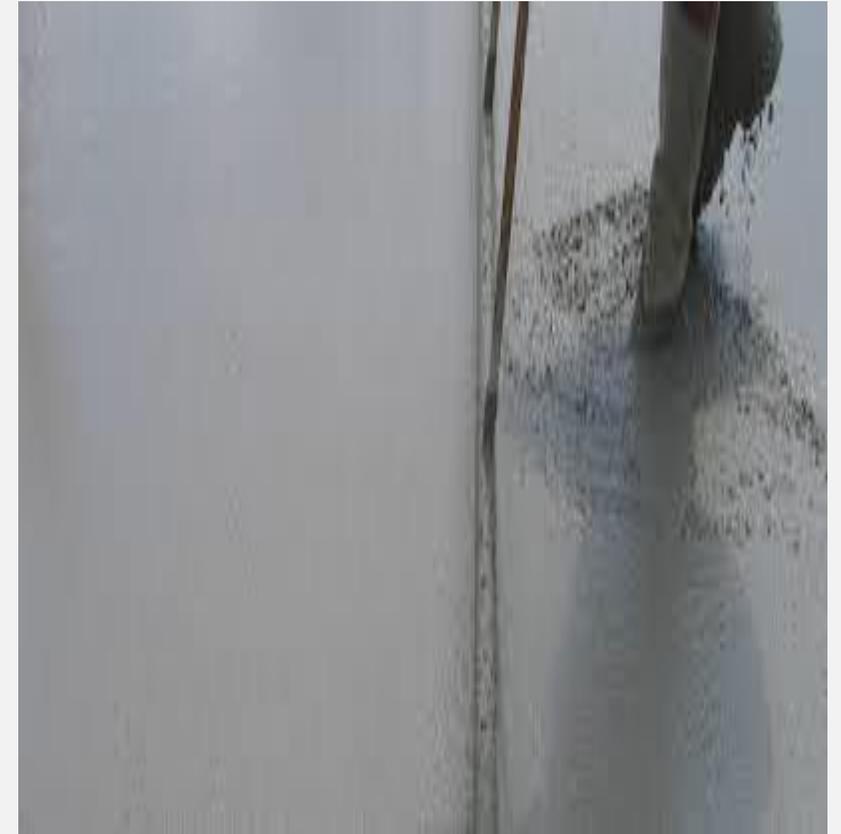
A 3D diagram of a precast concrete beam. The beam is shown in a perspective view, highlighting its trapezoidal shape. Several tendons are embedded within the beam, running from one end to the other. The tendons are shown as thin, curved lines, illustrating how they are tensioned before the concrete is cast.

- **4. Béton autonivelant** : Ce béton a une consistance fluide
- qui lui permet de s'étaler et de s'aplanir de manière uniforme sans
- besoin de vibration.
- Il est souvent utilisé pour les sols industriels.

- 5. Le béton autoplaçant, aussi nommé béton auto-nivelant (BAN) ou bien béton auto-compactant, est un béton se différenciant des autres par son importante fluidité. Une caractéristique ayant longtemps été recherchée dans le domaine de la construction afin de faciliter

- la mise en œuvre du béton sur les chantiers. Il était fréquent de rajouter de l'eau au mélange afin d'obtenir un béton plus fluide mais cela le fragilisait. Ce type de béton peut s'écouler et se compacter simplement par l'effet de la gravité qui est exercé sur lui. L'hyperfluidité facilite ainsi le remplissage des coffrages et l'enrobage des éventuelles armatures, tout en conservant une homogénéité, Avec le béton autoplaçant, plus besoin de système de vibration pour le mettre en place

- Son utilisation :
- Dalles
- Radiers
- Plancher chauffant
- Poteaux, poutres, voiles
- Fondations superficielles



- **5. Béton projeté** Le béton projeté est un béton formulé à partir de ses constituants habituels, transporté dans un tuyau, accéléré par un jet d'air comprimé et mis en œuvre par projection sur un support auquel il adhère ,Il est couramment utilisé pour le revêtement de tunnels et de parois de soutènement. Le mélange à projeter est composé de ciment, de sable, de graviers ou de gravillons et éventuellement d'eau, d'adjuvant (selon la technique de projection) et de fibres.



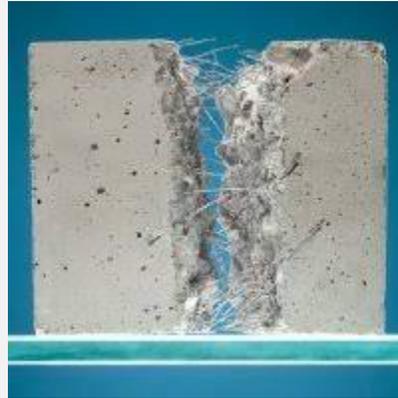
6. Béton léger : Le béton léger est un matériau composite constitué de différents éléments allégés, d'où son nom. Cette particularité permet une utilisation plus facile contrairement au béton lourd. Mais attention, le béton léger ne convient pas à tous les travaux. Ce matériau est utilisé particulièrement pour la création de combles, la rénovation de plancher ou pour une isolation thermique et phonique.



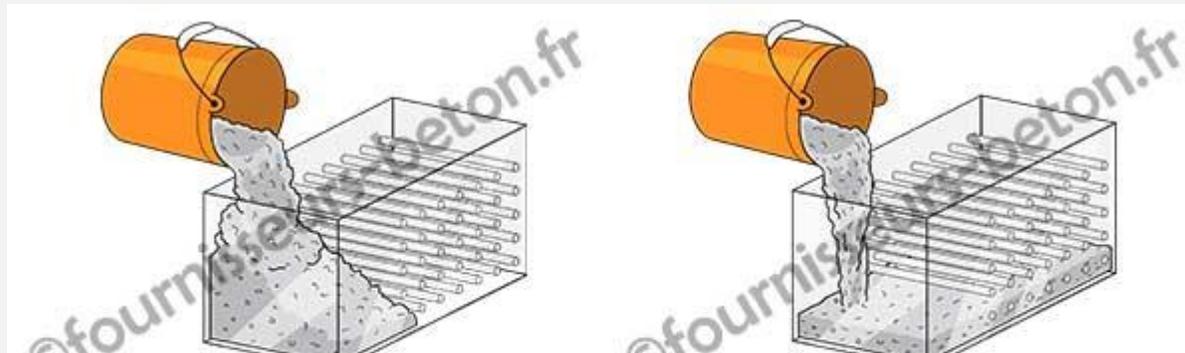
- **7. Béton haute performance** : Béton ayant une résistance mécanique élevée, ce qui lui accorde une très grande résistance (compression, gel-dégel, fissuration...).
- C'est la réduction de la porosité du béton qui permet l'obtention (via sa compacité) de hautes performances. comme les gratte-ciel.
- **8. Béton coloré** : Un béton teinté dans la masse est un béton auquel des pigments de couleurs ont été ajoutés afin d'obtenir différentes teintes. Ce processus nécessite plusieurs étapes afin d'obtenir un résultat optimal. Le béton garde les mêmes propriétés qu'un béton non teinté. Il est utilisé pour des applications esthétiques, comme les trottoirs, les terrasses et les éléments architecturaux.



- 9. Béton fibré : Un [béton fibré](#) est un béton dans lequel sont incorporées des fibres. A la différence des [armatures](#) traditionnelles, les fibres sont réparties dans la masse du béton, elles permettent de constituer un matériau qui présente un comportement [homogène](#). Il est utilisé dans les planchers industriels et les ouvrages de génie civil.



- 10. Béton autoplaçant : Ce béton est assez fluide pour pouvoir facilement s'installer dans l'ensemble de la surface dans laquelle il est coulé. Elle assure ainsi à la structure à venir une bonne solidité et un caractère compact que les autres types de béton ne pourraient aider à atteindre..



- **2. Bois :**

- Le bois est un matériau de construction traditionnel et polyvalent. Il peut être utilisé pour la charpente, les revêtements, les cloisons, les planchers et bien d'autres applications. Le bois est apprécié pour sa légèreté, sa facilité de travail, son aspect esthétique et sa durabilité si correctement entretenu. Différentes essences de bois ont des propriétés variées, et certaines sont plus adaptées à l'intérieur qu'à l'extérieur.

- **Avantage**

- Renouvelable, recyclable, le bois autorise une grande liberté de formes et de volumes. Chantiers secs, propres et à faibles nuisances
- Mise en œuvre rapide

- **Inconvénients :**

- Une isolation doit lui être associée
- Surcoût de 5 à 20 % par rapport à une construction maçonnée
- Très faible inertie
- Doit donc être complété par des éléments en béton (parois intérieures, chape, escaliers massifs...)

- **3.Acier :**

- L'acier est un matériau structurel largement utilisé dans les bâtiments, les ponts et les infrastructures. Il est apprécié pour sa résistance élevée à la traction, sa ductilité (capacité à se déformer sans se rompre) et sa capacité à supporter des charges lourdes. L'acier est également recyclable, ce qui en fait un matériau durable.

- **Avantage:**

- **Adaptabilité aux normes de sécurité**
- **Cout faible d'entretien**
- **Construction rapide**
- **Flexibilité structurelle**

- **Inconvénients de acier :**
- une ossature acier possède une moindre résistance au feu.
- **Coût initial élevé**
- **Poids élevé**
- il peut transférer la chaleur rapidement
- **Élasticité** : L'acier est un matériau élastique, ce qui signifie qu'il peut se déformer sous l'effet d'une charge, puis revenir à sa forme d'origine lorsque la charge est retirée
- **Soudage et fabrication complexe** : La manipulation, le soudage et la fabrication de l'acier peuvent être plus complexes que pour d'autres matériaux. Cela nécessite une main-d'œuvre qualifiée et des procédures de sécurité appropriées

- ****4. Pierre :****

- La pierre est un matériau naturel utilisé depuis l'Antiquité. Les pierres naturelles, telles que le granit, le marbre, le calcaire et le grès, sont couramment utilisées dans la construction. Elles sont durables, esthétiques et résistantes aux intempéries. Les pierres peuvent être utilisées pour les revêtements, les façades, les revêtements de sol, les bordures et les sculptures.

- **Avantage :**

- Esthétique

- Durabilité

- Résistance au feu :

- Respect l'environnement

- Inconvénients

- Coûts élevé

- Lourde

- Difficulté de mise en œuvre

- ****5. Brique :****

- La brique est un matériau de construction en terre cuite cuit à haute température. Les briques sont largement utilisées pour les murs porteurs, les cloisons et les revêtements. Elles sont résistantes, durables et offrent une isolation thermique adéquate.

- ****6. Aluminium :****

- L'aluminium est léger, résistant à la corrosion et facile à entretenir. Il est couramment utilisé pour les menuiseries extérieures, comme les fenêtres et les portes, ainsi que pour les revêtements.

- ****7. Matériaux Composites :****

- Les matériaux composites, tels que les fibres de verre renforcées de plastique (FRP) et les composites à base de carbone, sont utilisés lorsque la légèreté, la résistance et la durabilité sont essentielles. Ils sont souvent utilisés dans l'industrie aérospatiale et dans certaines applications de génie civil.

- ****8. Matériaux Innovants :****

- Les avancées technologiques ont conduit à des matériaux innovants tels que les matériaux intelligents, capables de réagir à des stimuli extérieurs, et les nanomatériaux, qui présentent des propriétés uniques à l'échelle nanométrique.

- ****9. Matériaux Écologiques :****

- De plus en plus, la construction durable intègre des matériaux respectueux de l'environnement tels que le bois certifié FSC, les matériaux recyclés et les matériaux à faible émission de carbone.

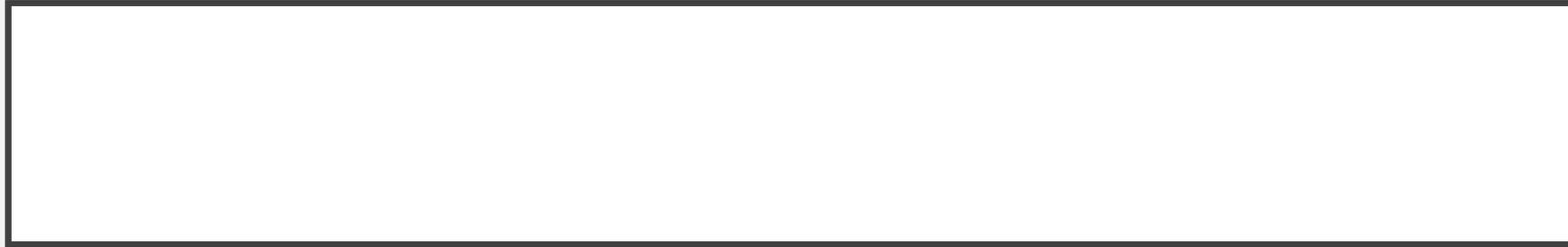
- ****10. Isolation et Étanchéité :****

- Les matériaux d'isolation thermique, acoustique et les membranes d'étanchéité sont essentiels pour créer des environnements confortables et protégés contre les éléments.

LES LOIS ET LES RÈGLEMENT EN BTP

- Les lois et réglementations liées au BTP (Bâtiment et Travaux Publics)
- 1. Code de la construction et de l'habitation : C'est souvent le principal cadre législatif régissant la construction, l'aménagement, l'entretien et l'utilisation des bâtiments.
- 2. Permis de construire : Il est généralement nécessaire d'obtenir un permis de construire avant de commencer un projet de construction ou de rénovation majeur. Les exigences spécifiques varient en fonction de la taille et de la nature du projet.
- 3. Normes de sécurité incendie : Les bâtiments doivent respecter des normes de sécurité incendie pour protéger les occupants en cas d'incendie. Cela peut inclure des systèmes de détection et d'extinction d'incendie, des issues de secours, etc.

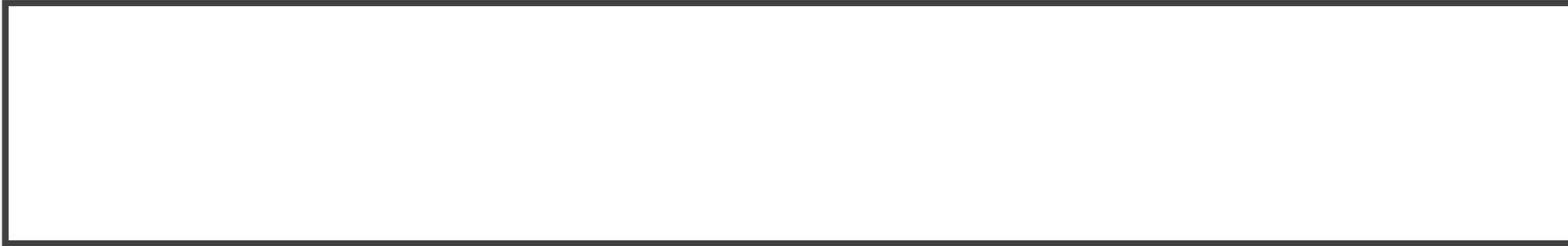
• .



- 4. Normes de construction : Il existe des normes de construction spécifiques qui définissent les exigences pour la qualité et la sécurité des matériaux, des structures et des installations.
- 5. Normes de sécurité sur les chantiers : Les chantiers de construction doivent respecter des normes de sécurité pour protéger les travailleurs et les visiteurs. Cela peut inclure des exigences en matière d'équipement de protection individuelle, de signalisation, de formation, etc.
- 6. Loi sur l'accessibilité : Dans de nombreuses juridictions, il existe des lois sur l'accessibilité qui exigent que les bâtiments soient accessibles aux personnes handicapées.



- 7. Normes environnementales : Les réglementations environnementales peuvent imposer des exigences spécifiques en matière de gestion des déchets de construction, d'efficacité énergétique, de gestion de l'eau, etc.
- 8. Droit de l'urbanisme : Les règles d'urbanisme régissent l'utilisation des sols, les plans d'occupation des sols (POS) et les plans locaux d'urbanisme (PLU). Ils déterminent ce qui peut être construit
- 9. Règlements sur la santé et la sécurité au travail : Ils imposent des normes de sécurité sur les chantiers de construction pour protéger les travailleurs.



- 10. Normes spécifiques au type de construction : En fonction du type de bâtiment (résidentiel, commercial, industriel, etc.), il peut y avoir des réglementations spécifiques à respecter.

LES NORMES DE SÉCURITÉ SUR LES CHANTIERS DE CONSTRUCTION

- Les normes de sécurité sur les chantiers de construction sont essentielles pour garantir la protection des travailleurs, des visiteurs et le bon déroulement des opérations.
- 1. Évaluation des risques : Avant de commencer un projet, une évaluation des risques doit être effectuée pour identifier les dangers potentiels et mettre en place des mesures pour les minimiser.
- 2. Équipement de protection individuelle (EPI) : Les travailleurs doivent porter un équipement de protection individuelle approprié, comme des casques, des gilets de sécurité, des lunettes de protection, des gants, des chaussures de sécurité, etc.
- 3. Signalisation : Des panneaux de signalisation appropriés doivent être utilisés pour avertir des dangers, délimiter les zones de travail et guider les travailleurs et les visiteurs.

- 4. Formation : Les travailleurs doivent être formés aux pratiques de sécurité, aux procédures d'urgence et à l'utilisation sécuritaire de l'équipement.
- 5. Gestion des déchets : Les déchets de construction doivent être correctement éliminés pour éviter les risques pour la santé et l'environnement.
- 6. Équipement de sécurité : Les machines et l'équipement sur le chantier doivent être inspectés régulièrement pour s'assurer qu'ils sont en bon état de fonctionnement et sécuritaires.
- 7. Sécurité des échafaudages : Les échafaudages doivent être correctement conçus, installés et entretenus pour éviter les chutes et les accidents.

- 8. Sécurité en hauteur : Des mesures de protection contre les chutes, telles que des garde-corps, des harnais de sécurité et des filets, doivent être en place lorsque les travailleurs travaillent en hauteur.
- 9. Sécurité électrique : Les installations électriques doivent être conformes aux normes de sécurité électrique pour prévenir les risques d'électrocution et d'incendie.
- 10. Gestion des produits chimiques : Les produits chimiques dangereux doivent être stockés, utilisés et éliminés conformément aux réglementations en matière de sécurité chimique.

- 11. Premiers secours : Des installations de premiers secours et des personnes formées aux premiers secours doivent être disponibles sur le chantier.
- 12. Plan d'évacuation d'urgence : Un plan d'évacuation d'urgence doit être établi pour faire face à des situations d'urgence, telles qu'un incendie ou un effondrement.

LES EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES DANS LE SECTEURS DE BTP

- 1. Gestion des déchets de construction : Les entreprises de construction doivent mettre en place des pratiques de gestion des déchets pour minimiser la quantité de déchets générés sur les chantiers. Cela inclut le tri des déchets, le recyclage, la réutilisation et l'élimination appropriée des déchets.
- 2. Économie d'énergie : Les bâtiments doivent respecter des normes d'efficacité énergétique pour réduire leur consommation d'énergie. Cela peut inclure l'utilisation de matériaux isolants de haute qualité, de systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC) écoénergétiques, et de sources d'énergie renouvelable.

- 3. Gestion de l'eau : Les projets de construction doivent incorporer des pratiques de gestion de l'eau durables, telles que la collecte des eaux de pluie, la réduction de la consommation d'eau et la prévention de la pollution des eaux.
- 4. Protection de la biodiversité : Lorsque les chantiers de construction sont situés dans des zones sensibles sur le plan environnemental, des mesures spéciales doivent être prises pour protéger la faune, la flore et les écosystèmes locaux.
- 5. Réduction des émissions de gaz à effet de serre : Les entreprises de construction sont encouragées à réduire les émissions de gaz à effet de serre liées aux activités de construction, par exemple en utilisant des camions et des équipements moins polluants, en limitant les déplacements inutiles, ou en plantant des arbres pour compenser les émissions.

- 6. Utilisation de matériaux durables : Les matériaux de construction doivent être choisis en fonction de leur durabilité, de leur recyclabilité et de leur faible impact environnemental. Certains projets peuvent exiger l'utilisation de matériaux de construction écologiques ou certifiés.
- 7. Gestion de la qualité de l'air : Les chantiers de construction doivent prendre des mesures pour minimiser la dispersion de poussières et de polluants atmosphériques qui pourraient affecter la qualité de l'air local.
- 8. Réduction du bruit : Les travaux de construction peuvent être soumis à des limites de bruit pour minimiser les perturbations pour les communautés environnantes.

- 9. Évaluation environnementale : Certains projets de construction, en particulier les grands projets d'infrastructures, peuvent être soumis à des évaluations environnementales pour évaluer leur impact sur l'environnement et déterminer les mesures d'atténuation nécessaires.
- 10. Certification environnementale : Les bâtiments peuvent obtenir des certifications environnementales, telles que LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ou BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), pour démontrer leur engagement envers la durabilité.

LES ÉTAPES DE DE LA CONCEPTION ET DE LA CONSTRUCTION D'UN BÂTIMENT

- Avant de construire un bâtiment, il faut le concevoir, selon les besoins du maître d'ouvrage et des usagers. Voici donc les différentes étapes de la conception
- **1- Programmation et Études préalables :**
- Alors que le Maître d'Ouvrage (MOA) établit les besoins, les contraintes, le budget et le planning du projet, vont ensuite intervenir, lors de cette phase, d'autres acteurs comme le programmiste, l'urbaniste et autres spécialistes suivants les spécificités du projet. De même, géomètres et ingénieurs participent à la réalisation du Diagnostic, lequel sera soumis à validation au MOA ainsi qu'aux Institutions et Administrations pour l'obtention du permis de construire

- **2, Concours ou Esquisse**

- Celle-ci est la phase d'appel d'offres. C'est le moment où le Maître d'Ouvrage va organiser un
- concours d'architectes, de paysagistes, d'urbanistes et tous corps d'état et autres spécialistes suivant
- les spécificités du projet.
- Cela permet, d'une part, au MOA de choisir le meilleur Maître d'Œuvre (ou MOE) qui sera en
- charge de la réalisation du projet et, d'autre part, de réaliser une étude de faisabilité de l'opération.
- Pour être sélectionnées, les différentes équipes de Maîtrise d'Œuvres devront réaliser plusieurs
- documents graphiques (Plan masse, plan niveau, coupe, façade, perspective...) et autres pièces
- écrites, détaillant le projet à réaliser

- **3- Avant-Projet Sommaire (APS)**

- Une fois le MOE sélectionné, nous passons à la phase d'ajustement du projet. On adapte le projet et le budget, on réajuste des éléments du programme pour répondre à certaines réglementations ou à des objectifs parfois contradictoires.

- **4- Avant-Projet Détaillé (APD)**

- Ensuite, on passe à la phase APD, où on détermine et arrête les dimensions du bâtiment, les choix constructifs et techniques et l'estimation financière. L'APD permet de constituer le dossier de demande d'autorisation de construire auprès de la commune. Il doit présenter l'aspect extérieur du bâtiment (volumes, façades, espaces extérieurs) et le rapport du bâtiment à son contexte.
- Les documents déjà rédigés devront être détaillés par le MOE et validés par le MOA.

- **5- Obtention du Permis de Construire**

- Vous l'aurez compris, ceci est une phase déterminante de la réalisation d'un projet de
- construction. Le concept détaillé au travers des différents documents doit être impérativement validé
- par les administrations concernées. Pour cela, le bâtiment projeté doit respecter les règles d'urbanisme
- concernant notamment : l'implantation des constructions, leur destination, leur nature, leur aspect
- extérieur et l'aménagement de leurs abords.
- C'est durant cette étape que se matérialise le risque administratif. Si l'administration n'octroie pas
- le permis de construire, le début du chantier peut prendre du retard. Il peut même parfois être remis à
- plus tard ou simplement annulé.

- **6- Projet et Dossier de Consultation des Entreprises**

- La phase Projet est la phase de définition et de description technique du bâtiment. Elle permet
- d'établir le DCE (Dossier de Consultation des Entreprises) et les différents devis qui faciliteront aux
- MOA et MOE la sélection des entreprises qui interviendront sur le chantier.
- La sélection se fait de la réponse financière et technique des acteurs concernés

LA CONSTRUCTION D'UN PROJET DE BÂTIMENT

- C'est seulement une fois toutes ces étapes de conception réalisées et validées, que les travaux
- pourront commencer.
- **1- Préparation et Voirie Réseaux Divers (VRD)**
- La première étape consiste en l'installation du chantier. Cela comprend les locaux des
- ouvriers, la protection des environs et du voisinage, la réalisation d'accès pour les véhicules de
- chantier...
- Il convient également de réaliser les travaux VRD (Voirie et Réseau Divers), c'est à dire
- creuser des tranchées pour le passage des réseaux pour les liaisons électriques, l'alimentation en eau
- et l'évacuation des eaux usées.

- **2- Fondation et Gros Œuvre**

- Une fois le chantier bien installé et ouvert, on commence la construction des fondations.
- Ensuite, il s'agit du gros œuvre : les gros murs (porteurs), les poteaux, les planchers et toute
- autres parties composant la structure première du bâtiment.
- Lors de la construction de l'ossature, il est important de laisser des vides pour y faire passer les
- escaliers et les ascenseurs mais aussi, les gaines, les tuyauteries et les différents câbles électriques qui
- se révéleront indispensables plus tard dans la vie du bâtiment

- **3- Le clos et le couvert**

- Cette étape correspond à la réalisation de l'enveloppe extérieure. C'est à dire les façades et le toit, qu'il est impératif de bien isoler des variations de températures mais aussi de bien étanchéiser.

- **4- Les lots techniques**

- Ensuite, le moment de toutes les installations techniques, soit l'électricité, le chauffage, les arrivées d'eau... interviennent alors :
- • Plombier ;
- • Électricien ;
- • Menuisier..

- **5- Second œuvre et finitions**

- Le Second Œuvre consiste en l'ensemble des travaux de finitions nécessaires pour rendre le
- bâtiment habitable :
 - Organisation de l'intérieur, cloisonnement des locaux ;
 - Pose de revêtements (carrelages, parquets, peinture des murs et des plafonds) ;
 - Mise en place de tous les appareils électroniques ;
 - Nettoyage du chantier.

- **6- Livraison des travaux**

- L'acte final de la réalisation de la construction lors duquel le MOA reçoit le bien et reconnaît qu'il a été réalisé conformément aux besoins et aux contrats certifiés précédemment.
- La réception peut se faire avec ou sans réserve. Elle se fait « avec », lorsque certains points ne conviennent pas au MOA. Dans ce cas-là, celui-ci retient une partie du prix, que le MOE recevra seulement s'il règle les problèmes dans un délai imparti.
- C'est également le point de départ de certaines garanties comme :
 - Garantie de Parfait Achèvement
 - Garantie de Bon Fonctionnement
 - Garantie Décennale
- Une fois que tout est validé, le projet est officiellement terminé.

LES ACTEURS DES PROJETS DE CONSTRUCTION

- **1- Le Maître d'ouvrage (ou "MOA")**
- Le maître d'ouvrage est le client. C'est celui pour qui on va construire le bien immobilier en question. C'est donc lui qui va faire la demande, spécifier le besoin, définir le budget et fixer une échéance.
- Le rôle de celui-ci s'effectue en amont de l'opération. Il consiste en la réalisation d'études préalables avant la réalisation du bâtiment, puis de contrôles et de validations des étapes pendant toute la durée de la construction. Il devra faire attention à différents critères en termes de localisations, d'attractivité du lieu, de coûts potentiels de constructions...
- Il devra réaliser :
 - Un programme définissant les objectifs à satisfaire, mais aussi les contraintes architecturales, fonctionnelles, techniques, sociales ou environnementales ;
 - Un diagnostic déterminant les besoins précis de l'opération projetée.
- Pour cela, il fera un appel d'offre afin de choisir l'architecte et le projet qui correspondent le mieux à son besoin.

- 2- Le Maître d'œuvre (ou "MOE")
- Le maître d'œuvre est celui choisi par le maître d'ouvrage pour la conduite opérationnelle des
- travaux en matière de coûts, de délais et de choix techniques, le tout conformément à un contrat et un
- cahier des charges.
- Un maître d'œuvre n'effectue pas directement les travaux, il s'occupe uniquement de la
- conception du bâtiment et du bon déroulement des travaux.
- Il intervient donc pendant l'élaboration du projet par le maître d'ouvrage et suit également toutes
- les étapes de réalisation du projet.
- Il devra réaliser des pièces graphiques, des documents écrits et des maquettes décrivant le
- bâtiment qu'il présentera au maître d'ouvrage pour validation.

- **3- Les Institutions et Administrations**

- Ce sont les Institutions et Administrations qui donnent leur autorisation et leur avis pour la
- construction du bâtiment. Concrètement, ce sont les Préfectures délivrant les permis de construire,
- les pompiers pour la sécurité des plans, l'Architecte voyer de la municipalité pour l'aménagement...
- Ils interviennent donc essentiellement au moment de délivrer le permis de construire, mais aussi
- pour valider la construction lors de l'ouverture au public.
- Ils devront réaliser un rapport sur la conformité ou non-conformité du projet que l'administration
- concernée doit faire appliquer.
-

- **4- Le Groupe de Pilotage de Chantier**

- L'OPC, ou Ordonnancement Pilotage Coordination a pour mission de définir l'ordonnancement de l'opération et de coordonner les différentes interventions afin de garantir les délais d'exécution et la parfaite organisation du chantier.
- Le coordinateur SPS (Sécurité et Protection de la Santé) veille à la sécurité des ouvriers et à faire mettre en place tous les systèmes nécessaires pour que l'entretien et la maintenance du bâtiment livré se fasse en toute sécurité.
- Ces acteurs interviennent au moment d'établir et de valider le DCE (Dossier de Consultation des Entreprises) qui permet d'effectuer les différents devis; et durant la phase de chantier afin d'établir l'ordre d'intervention de tous les corps de métiers. Pour cela, ils devront réaliser un rapport assurant le bon déroulement du chantier et organiser des réunions régulières pour faire le bilan de l'état du chantier et des prochaines étapes à réaliser

- **5- Les Entreprises du Bâtiment**

- Les entreprises du bâtiment sont celles qui construisent le bâtiment. Elles ont été préalablement choisies par le Maître d'ouvrage et le Maître d'Œuvre en fonction de leur professionnalisme, de leur expérience et de leur devis. Elles peuvent intervenir soit en entreprise générale, soit en lots séparés, durant l'établissement du DCE et, évidemment, durant la phase de chantier.
- En phase DCE (Document de consultation des entreprises), en amont de la construction, les entreprises remettent des offres d'intervention chiffrées mais aussi planifiées dans le temps et parfois explicitant les méthodes d'intervention. En phase de chantier, le travail des différents ouvriers est piloté et organisé par le maître d'œuvre, par le Groupe de Pilotage de Chantier, et par le chef de chantier de l'entreprise,
- Ce sont les acteurs principaux qui interviennent pendant une opération de construction d'un bâtiment et qui doivent coordonner leurs efforts pour conclure un projet. Bien sur d'autres intervenants peuvent participer à l'opération de construction tels que le bureau de contrôle, le laboratoire géotechnique, le géomètre...selon les spécificités de chaque projet

- On peut résumer les tâches à réaliser par les différents acteurs d'un projet de bâtiment
- dans le tableau ci-dessous :

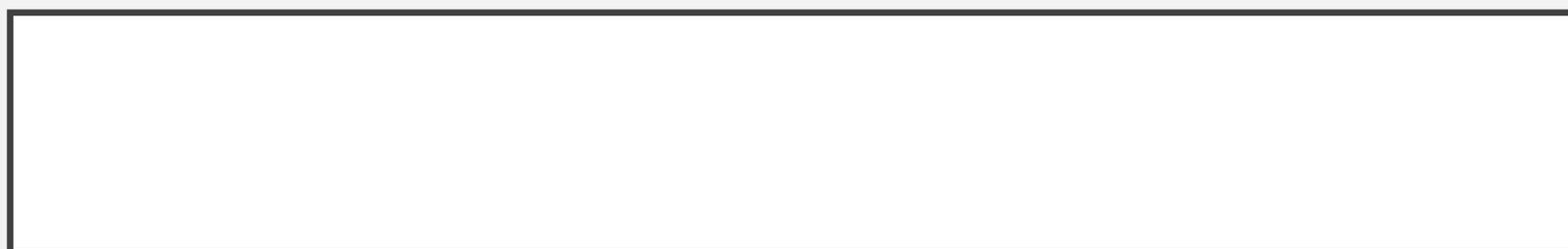
Intervenant	Définition	Rôles
Maître de l'ouvrage Privé ou Public	Personne physique ou morale pour le compte de qui les travaux ou les ouvrages sont exécutés : particulier, promoteur, constructeur ; état, collectivités, administrations.	<ul style="list-style-type: none"> – Établir précisément ses besoins de construction. – Organiser toutes les opérations d'investissement. – Choisir le maître d'œuvre et les BET. – Assurer le suivi et le contrôle des travaux. – Financer les travaux réalisés.
Maître d'œuvre Privé ou Public	Personne physique ou morale qui, pour sa compétence, est chargée par le maître d'ouvrage de diriger l'exécution du marché et de proposer la réception ainsi que le règlement des travaux : architecte, BET, entrepreneur. Services techniques : DDE, DDA, OPHLM.	<ul style="list-style-type: none"> – S'assurer de la faisabilité de l'opération. – Concevoir, décrire, évaluer les ouvrages. – Établir les dispositions réglementaires. – Préparer les marchés. Consulter les entreprises. – Diriger les travaux. – Contrôler la conformité de l'ouvrage avec le projet. – Superviser les versements d'acomptes aux entreprises.
Bureaux d'études techniques (BET) Béton armé Thermique Électricité Charpente, etc.	Organisme indépendant ou service interne d'une entreprise, chargé d'étudier sur le plan technique le projet du maître d'œuvre afin de garantir la résistance mécanique et la stabilité des ouvrages ainsi que le bon fonctionnement des équipements techniques.	<ul style="list-style-type: none"> – Rédiger des rapports d'études techniques (géotechnique, acoustique, hydraulique, etc.). – Établir toutes les notes de calculs nécessaires au dimensionnement des ouvrages. – Dessiner tous les plans d'exécution des ouvrages, accompagnés de leur nomenclature et instructions techniques éventuelles, définissant sans ambiguïté les travaux des divers corps d'état.

Contrôleur technique	Personne physique ou morale agréée pour remplir la mission de contrôleur technique.	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir sur le plan technique la bonne exécution. - Assurer le contrôle des travaux pendant leur réalisation. - Effectuer tous les essais et les mesures de contrôle. - Rédiger les procès-verbaux correspondants.
Bureau de contrôle : Socotec Véritas, etc.	Organisme choisi et rémunéré par le maître d'ouvrage, qui prend en charge le projet pour assurer la sécurité des biens et des personnes.	
Entrepreneur	Personne physique ou morale qui a la charge de réaliser les travaux ou les ouvrages aux conditions définies dans les pièces du marché.	<ul style="list-style-type: none"> - Étudier le projet du point de vue des coûts et prix. - Vérifier l'avant-métré des quantités d'ouvrages. - Déterminer les prix de vente unitaires HT pour réaliser chaque ouvrage élémentaire (sous-détail de prix). - Compléter les cadres des bordereaux de prix. - Établir les devis quantitatif-estimatif prévisionnels. - Organiser le chantier. - Choisir les méthodes d'exécution. - Rédiger le plan particulier de sécurité et de protection de la santé. - Proposer un plan d'assurance qualité construction. - Élaborer les plannings d'exécution des travaux. - Dessiner les plans d'installations de chantier. - Commander les matériaux nécessaires. - Réaliser les ouvrages prévus. - Gérer le déroulement du chantier. - Établir le métré des ouvrages réalisés à comparer avec l'avant-métré. - Présenter aux maîtres d'œuvre les projets de décomptes mensuels (PDM) liés aux situations de travaux. - Comparer la prévision des prix à leur réalité. - Établir des statistiques ou des ratios de prix ; de quantités d'ouvrages ; de temps unitaires. - Modifier la bibliothèque des prix de vente unitaires. - Analyser le bilan de fin de chantier.
Entrepreneur général	Entrepreneur titulaire d'un marché unique qui a pour objet l'ensemble des travaux concourant à la réalisation d'un même ouvrage.	
Entrepreneurs groupés	Entrepreneurs titulaires chacun d'un marché, après avoir étudié en commun, chacun pour sa spécialité, des travaux concourant à la réalisation d'un ouvrage et avoir soumissionné par l'intermédiaire d'un mandataire commun.	
Entrepreneurs séparés	Entrepreneurs ayant signé indépendamment les uns des autres des marchés étudiés séparément par chacun d'eux, relatifs à des travaux concourant à la réalisation d'un même ouvrage.	

- Les missions du maître d'œuvre d'un projet de bâtiment sont détaillées dans le tableau ci-dessous :
- ❖ En phase d'études

Missions	Objectifs	Documents émis
Études d'esquisses (ESQ)	<p style="text-align: center;">OFFRE DES CONCEPTEURS (OC)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proposer des solutions satisfaisant le programme. - Indiquer les délais de réalisation prévus. - Examiner leur compatibilité avec l'enveloppe financière. - Vérifier la faisabilité de l'opération. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esquisses : éch. au 1 : 500 - détails au 1 : 200. - Durée des travaux.
Études d'avant-projet (AVP)	<p style="text-align: center;">AVANT-PROJET SOMMAIRE (APS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préciser la composition du projet en plan et en volume. - Apprécier les volumes intérieurs et l'aspect extérieur de l'ouvrage. - Proposer les dispositions techniques envisagées. - Préciser le calendrier de réalisation. - Établir une estimation provisoire du coût prévisionnel des travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plans, façades, schémas des réseaux : éch. au 1 : 200, détails au 1 : 100. - Descriptif. - Calendrier. - Estimation.
	<p style="text-align: center;">AVANT-PROJET DÉFINITIF (APD)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déterminer les surfaces détaillées du programme. - Arrêter : plans, coupes, façades en dimensions et en aspect. - Définir : principes constructifs, matériaux, installations techniques. - Établir l'estimation définitive du coût prévisionnel des travaux par lots. - Calculer le forfait de rémunération prévu par le contrat de maîtrise d'œuvre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Documents graphiques : éch. au 1 : 100, détails au 1 : 50. - Descriptif des ouvrages. - Évaluation détaillée.

Études de projet (PRO)	<p align="center">SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DÉTAILLÉES (STD)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préciser par des plans, coupes et élévations la forme des éléments de la construction, la nature et les caractéristiques des matériaux, les conditions de leur mise en œuvre. - Déterminer l'implantation et l'encombrement de tous les éléments de structure ainsi que des équipements techniques. - Préciser les tracés d'alimentation et d'évacuation des fluides. - Établir un coût prévisionnel des travaux par corps d'état sur la base d'un avant-métré. - Permettre au maître d'ouvrage d'arrêter le coût prévisionnel de la réalisation de l'ouvrage et d'estimer le coût de son exploitation. - Déterminer le délai global de réalisation de l'ouvrage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plans au 1/50 - Prescriptions techniques. - Avant-métré des ouvrages. - Devis quantitatif estimatif. - Calendrier général des travaux par corps d'état.
	<p align="center">DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES (DCE)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préparer la consultation des entreprises en fonction du mode de passation et de dévolution du marché. - Préparer, s'il y a lieu, la sélection des candidats et examiner les candidatures obtenues. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pièces administratives. - Demandes d'autorisation.



Assistance
au maître
d'ouvrage
(ACT)

ASSISTANCE MARCHÉS DE TRAVAUX (AMT)

- Analyser les offres des entreprises et, s'il y a lieu, les variantes à ces offres.
- Préparer les mises au point permettant la passation du ou des contrats de travaux par le maître de l'ouvrage.

- Dépouillement des offres.
- Attribution du marché.

EN PHASE DE RÉALISATION :

Missions	Objectifs	Documents émis
Études d'exécution (EXE)	<p>PLANS D'EXÉCUTION DES OUVRAGES (PEO)</p> <ul style="list-style-type: none">- Établir tous les plans d'exécution et spécifications à l'usage du chantier ainsi que les plans de synthèse correspondants (SYN).- Établir sur la base des plans d'exécution un devis quantitatif détaillé par lot ou corps d'état.- Établir le calendrier prévisionnel d'exécution des travaux par lot ou corps d'état.- Effectuer la mise en cohérence technique des documents fournis par les entreprises lorsque les documents pour l'exécution des ouvrages sont établis, partie par le maître d'œuvre, partie par les entreprises titulaires de certains lots.- Assurer le visa des études d'exécution et de synthèse (VISA).	<ul style="list-style-type: none">- Calculs. Notes techniques.- Plans éch. 1 : 50, détails 1 : 20, 1 : 2.- Devis quantitatif détaillé par lot.- Calendrier d'exécution détaillé par lot.- PAQ, PPSPS.- Installation de chantier.

<p>Direction de l'exécution (DET)</p>	<p style="text-align: center;">CONTRÔLE GÉNÉRAL DES TRAVAUX (CGT)</p> <ul style="list-style-type: none"> - S'assurer que les documents d'exécution ainsi que les ouvrages en cours de réalisation respectent les dispositions des études effectuées. - S'assurer de la conformité entre documents produits par l'entrepreneur et l'exécution des travaux en application du contrat. - Délivrer tous ordres de service, établir tous procès-verbaux nécessaires à l'exécution du contrat de travaux, procéder aux constats contradictoires, organiser et diriger les réunions de chantier. - Vérifier les projets de décomptes mensuels (PDM) ou les demandes d'avances présentées par l'entrepreneur. - Établir les états d'acomptes. - Vérifier le projet de décompte final établi par l'entrepreneur. - Établir le décompte général. - Assister le maître d'ouvrage en cas de différend sur le règlement ou l'exécution des travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Notes de services. - Ordres de service. - Procès-verbaux. - Gestion financière du chantier.
---	---	--

<p>Pilotage de l'opération (OPC)</p>	<p style="text-align: center;">ORDONNANCEMENT - PILOTAGE - COORDINATION</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyser les tâches élémentaires portant sur les études d'exécution et les travaux. - Déterminer leur enchaînement ainsi que le chemin critique par des documents graphiques. - Harmoniser dans le temps et l'espace les actions des différents intervenants au stade des travaux. - Mettre en application les mesures d'organisation jusqu'à la levée des réserves dans les délais impartis par le contrat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calendrier d'exécution.
<p>Assistance au maître de l'ouvrage (AOR)</p>	<p style="text-align: center;">RÉCEPTION DES TRAVAUX (RDT)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organiser les opérations préalables à la réception des travaux. - Assurer le suivi des réserves formulées lors de la réception des travaux jusqu'à leur levée. - Procéder à l'examen des désordres signalés par le maître d'ouvrage pendant la période de garantie de parfait achèvement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procès-verbaux de réception.
	<p style="text-align: center;">DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (DOE)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Constituer le dossier des ouvrages nécessaires à leur exploitation. - Mettre à jour les pièces contractuelles, les plans d'ensemble et les plans techniques (recolement à partir des documents entrepreneurs). 	<ul style="list-style-type: none"> - Notices d'utilisation ou d'entretien. - Plans de recolement.

CONSTRUCTION DURABLE EN BTP

- La construction durable a pour objectif un haut niveau de performance en matière d'impact environnemental et sociétal des bâtiments concernés, elle vise notamment à préserver les ressources (matière premières ,énergie ,eau) ,à lutter contre le réchauffement climatique (émission de gaz à effet de serre), à limiter les déchets et autres pollutions, ainsi qu'à privilégier le confort et la santé des occupants par usage de matériaux de haute qualité sanitaire et environnementale, tant pour la construction proprement dite que pour l'isolation(thermique et acoustique)

DÉFINITION DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

- En 1987, une définition du développement durable est proposée par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement : «le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.». Il se traduit concrètement sur le terrain par le concept : « penser globalement, agir localement »

- Le développement durable conjugue simultanément trois paramètres fondamentaux :
- **-L'équité sociale**
- avec une triple solidarité : sur le long terme en préservant les intérêts des générations futures ; au présent, en prenant des mesures concrètes contre la pauvreté et en mobilisant les citoyens autour des projets désirables et partagés ; dans l'espace, en créant un contexte géopolitique d'entraide entre le Nord et le Sud.
- **-La prudence environnementale**
- qui donne la priorité à une politique préventive plutôt que curative, concernant les ressources naturelles et les impacts sur la biodiversité et les écosystèmes.

L'efficacité économique

- , prenant en compte la globalisation des coûts et les interférences avec les deux autres paramètres. La mise en place du développement durable passe par la « gouvernance », définie comme une dynamique d'actions partagées et solidaires des acteurs, issue d'un partenariat entre public, privé et société civile. Elle est fondée sur l'éthique de la responsabilité citoyenne et sur la pluralité des points de vue. [1

- Un bâtiment durable est un bâtiment dont les impacts négatifs sur l'environnement et sur l'homme sont réduits au maximum. Les particularités qui caractérisent un bâtiment durable sont :
- L'efficacité énergétique : efficacité de l'enveloppe et des systèmes ;
- La qualité de l'air : choix de produits et matériaux sains, gestion de l'humidité , ventilation efficace ;
- Utilisation optimale des ressources renouvelables ;
- •Consommation responsable de la ressource en eau : traitement de l'eau, économies aux sources, récupération de l'eau de pluie ;
- Gestion des déchets : réduire, recycler, récupérer, valoriser ;
- Aménagement durable du site : orientation optimale, protection des milieux sensibles, accessibilité des services

- **La démarche environnementale globale**
- Elle intègre les items suivants :
- Aménagement écologique des sites ;
- Gestion efficace de l'eau ;
- Énergie et atmosphère
- Matériaux et ressources ;
- •Qualité des environnements intérieurs ;
- Impact social . :
-

- On cite les labels environnementaux suivants à savoir
- **LEED** (US ou Canada), **CASBEE** (Japon-Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency),
BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), **DGNB** (Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen - Société allemande pour une construction durable développé par un ensemble d'architectes, industriels, chercheurs),
- **Label (BNB) Système d'évaluation de la Construction durable du ministère de la construction fédérale (BMVBS), HQE-France**

LE HQE

- La HQE, est d'abord une démarche, celle de « management de projet » visant à limiter les impacts d'une opération de construction ou de réhabilitation sur l'environnement tout en assurant à l'intérieur du bâtiment des conditions de vie saines et confortables. Esthétique ,confort , agrément de vie, écologie, durabilité : la Haute Qualité Environnementale prend en compte la globalité, joue le développement durable et représente ainsi l'état le plus avancé de l'art de construire. Un bâtiment conçu, réalisé et géré selon une démarche de qualité environnementale possède donc toutes les qualités habituelles d'architecture, de fonctionnalité, d'usage, de performance technique et autres que l'on est en droit d'attendre

LES CIBLES DE HQE

- Les cibles HQE sont le cœur de la démarche environnementale de la HQE. Elles définissent les objectifs de qualité environnementale sur une base de 14 items regroupés en 4 catégories d'éco-construction , d'éco-gestion de confort et de santé.
- **ECO-CONSTRUCTION**
- Cible 1 : La relation du bâtiment avec son environnement immédiat Il s'agit de rechercher le meilleur compromis entre l'intégration dans le site, la qualité d'usage, la qualité environnementale et les attentes du Maître d'ouvrage en répondant aux règles de constructibilité.

- Cible 2 : Le choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction Le choix des matériaux à faible impact environnemental relève de l'organisation interne du constructeur qui doit sélectionner des produits et matériaux compatibles avec les contraintes d'usage (par leur nature, leur utilisation et leur coût), de durabilité, de sécurité, de santé. Les matériaux fabriqués localement à partir d'une matière première locale sont valorisés ainsi que l'utilisation du bois.
-
- Cible 3 : Un chantier à faibles nuisances Avec la notion de "chantiers verts", des mesures sont appliquées visant à réduire les nuisances sonores dues notamment aux matériels de chantiers, limiter la pollution de l'air (brûlage sauvage, salissures, poussières) par des pratiques telles que le nettoyage du chantier à des étapes clés, l'arrosage des zones chantier par temps sec, le tronçonnage à l'eau pour les découpes, ..., limiter les perturbations du trafic, gérer la non pollution de sols, etc.
- Cible 4 : La gestion de l'énergie Limiter les consommations d'énergie afin de maîtriser les impacts environnementaux
- Cible 5 : La gestion de l'eau Réduire la consommation d'eau consiste, par exemple, à mettre en œuvre des robinets limiteurs de débit et favoriser la récupération des eaux pluviales pour des usages appropriés .Il convient également de répondre à la gestion des eaux pluviales de la parcelle notamment par la mise en place d'une rétention ou d'une récupération des eaux pluviales pour un usage extérieur au bâtiment.
- -Cible 6 : La gestion des déchets d'activité Il s'agit de favoriser le tri sélectif des déchets ménagers et de favoriser le compostage des déchets verts

- Cible 7 : Gestion de l'entretien et de la maintenance La maison et ses équipements doivent être conçus pour faciliter le nettoyage et l'entretien (accès aisés, choix de matériaux) tout en tenant compte du maintien des performances de l'ouvrage (Gestion Technique du Bâtiment)
- cible 8 : Le confort hygrothermique ,Les choix constructifs et les systèmes mis en œuvre doivent permettre d'assurer le confort des utilisateurs en toute saison. Les protections solaires, les équipements permettant la sur-ventilation nocturne, la limitation des effets de parois froide sont des choix optionnels pouvant être retenus pour répondre aux exigences

- Cible 9 : Le confort acoustique Des choix architecturaux et d'emplacements des équipements doivent permettre d'éviter, les éventuelles nuisances sonores en fonction de l'affectation des locaux (bruits des équipements de chauffage, de robinetterie, de ventilation, etc.).
- Cible 10 : Le confort visuel , Pour un meilleur confort des utilisateurs, l'éclairage naturel est privilégié et les sources d'éclairage artificiel doivent concilier maîtrise des consommations d'énergie et confort.
- Cible 11 : Le confort olfactif, La conception architecturale et technique (par exemple, filtration de l'air soufflé en VMC(double flux), et une ventilation efficace permettent de maîtriser les sources d'odeurs désagréables et de réduire les risques de nuisances olfactives désagréables et de réduire les risques de nuisances olfactives dans la maison.

- Cible 12 : La qualité sanitaire des espaces, Il s'agit de créer les conditions d'hygiène nécessaire pour éviter les remontées d'humidité et le développement de micro-organismes dans les pièces sensibles telles que les cuisines, les salles d'eau, les toilettes. La limitation des nuisances électromagnétiques est également prise en compte.
- Cible 13 : La qualité sanitaire de l'air Radon, émissions de fibres et de particules, traitement des bois, ventilation, colles , peintures, moquettes, etc., sont autant de sources de pollution qui nécessitent de prendre des dispositions préventives permettant de les maîtriser (choix des produits, choix des filtres pour la ventilation, position de la prise d'air neuf, etc.).
- Cible 14 : La qualité de l'eau il s'agit de prévenir tout risque de brûlure, de légionellose, et de maintenir la qualité de l'eau par une conception, une mise en œuvre et une mise en service du réseau de distribution à l'intérieur des maisons. Cet objectif prend en compte la nature des canalisations, le schéma d'organisation des installations, etc

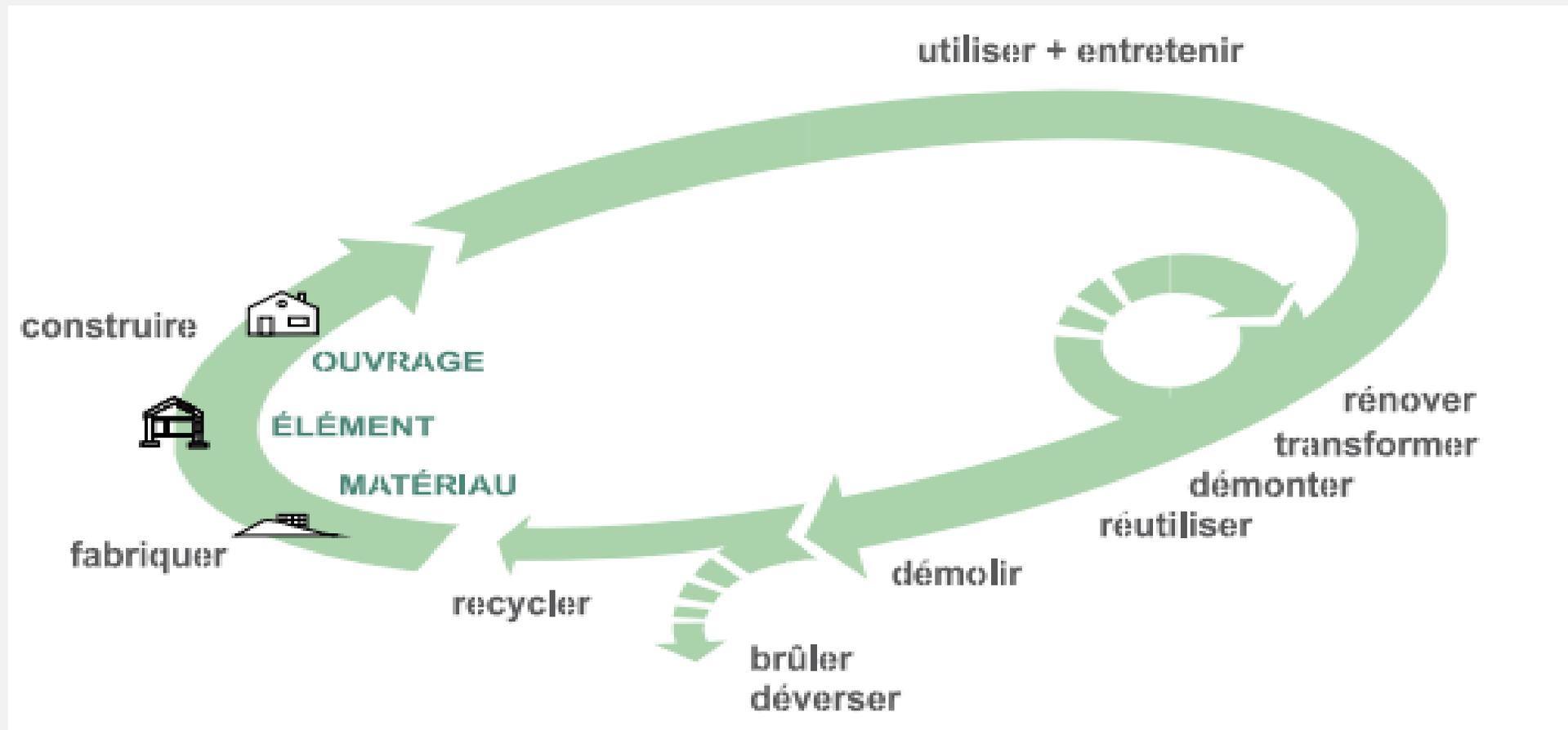
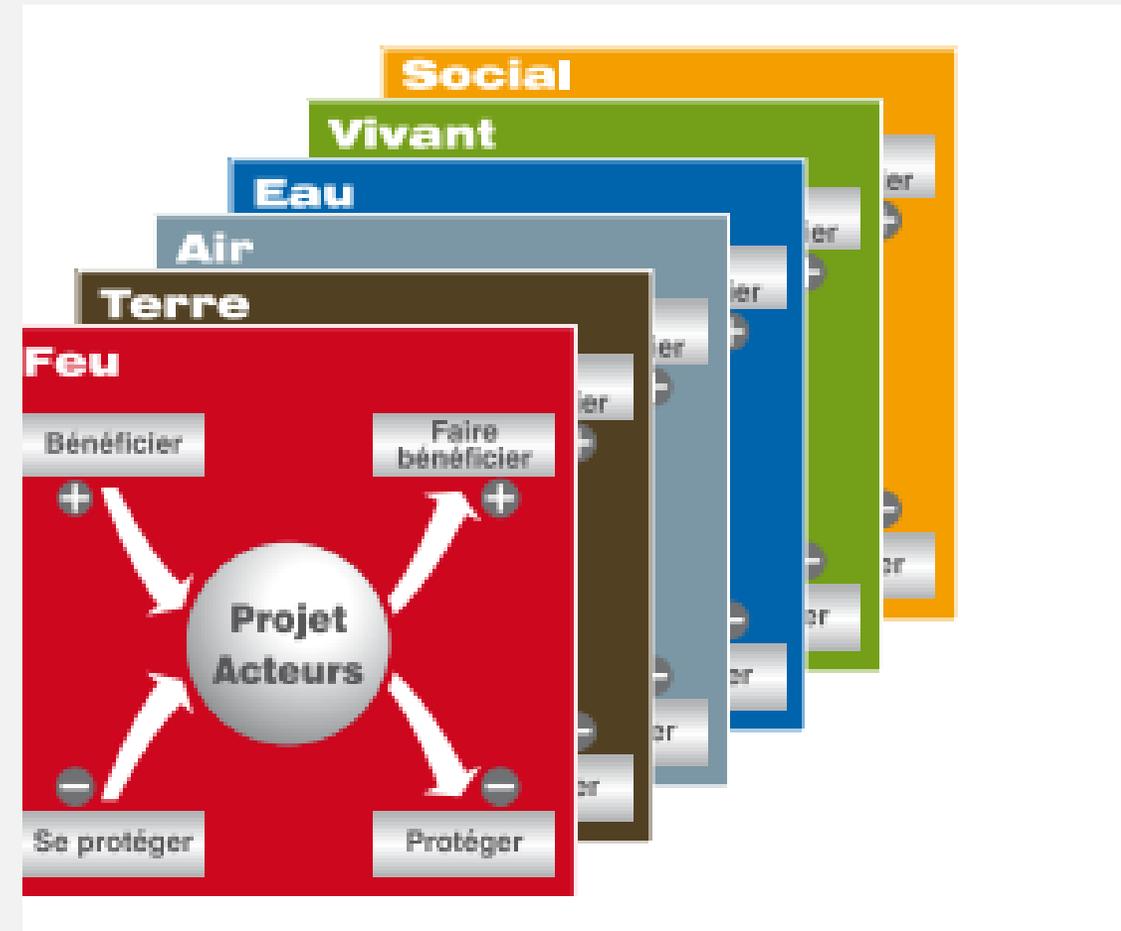


figure : La durée de vie totale d'un ouvrage est caractérisée par différentes étapes successives : la confection des matériaux, la préfabrication en usine ou la réalisation sur chantier, l'utilisation optimisée par des entretiens adéquats, des transformations éventuelles, le recyclage en fin de vie...

NB: Dans le schéma, le terme 'élément' indique une subdivision fonctionnelle de l'ouvrage (p.ex. mur extérieur), généralement constituée de plusieurs matériaux (p.ex. parement + isolant + mur porteur + finition intérieure). (source : FEBELCEM)

- Pour assurer cette « co-habitation », et donc tendre vers ce qu'on peut appeler la construction durable, il faudra « contextualiser » son projet, tout au long du processus de conception, ainsi qu'à chaque échelle de celui-ci, et prolonger la démarche à chaque phase de son cycle de vie.

La figure : illustre que pour chacun des 6 contextes, il faudra systématiquement optimiser la manière de : bénéficier des apports positifs du contexte ; se protéger des nuisances du contexte ; faire bénéficier le contexte de ce qui peut lui être positif ; protéger le contexte des nuisances qu'il pourrait subir.



	1. FEU	2. TERRE
FABRIQUER LES MATÉRIAUX	<p>Comptabiliser l'énergie grise (M.1.1)</p>	<p>Connaître la composition des matériaux (M.2.1)</p> <p>Quantifier la consommation en ressources (M.2.2)</p> <p>Evaluer les filières de recyclage des déchets (M.2.3)</p>
CONCEVOIR LE PROJET	<p>Minimiser la consommation d'énergie (C.1.1)</p> <p>Choisir le type d'énergie à utiliser (C.1.2)</p> <p>Garantir le confort thermique et visuel (C.1.3)</p>	<p>Limiter la consommation d'espace (C.2.1)</p> <p>Anticiper les besoins en transport induit par le choix du site (C.2.2)</p> <p>Qualifier l'espace intérieur et extérieur (C.2.3)</p> <p>Favoriser l'accessibilité et la mobilité douce (C.2.4)</p>

RÉALISER LES TRAVAUX

Minimiser la consommation d'énergie (T.1.1)

Vérifier les températures de surface (T.1.2)

Maîtriser la production de déchets (T.2.1)

Maîtriser la consommation en matériaux et le transport induit (T.2.2)

HABITER LE LIEU

Minimiser la consommation d'énergie (H.1.1)

Assurer les entretiens et la maintenance du système de chauffage (H.1.2)

Alimenter en combustible (H.1.3)

Maîtriser la production de déchets (H.2.1)

Adopter une mobilité douce (H.2.2)

Assurer les entretiens et la maintenance de la construction (H.2.3)

3. AIR	4. EAU	5. VIVANT	6. SOCIAL
<p>Quantifier les émissions de gaz à effet de serre (M.3.1)</p> <p>Quantifier les émissions de gaz acidifiants et d'ozone troposphérique (M.3.2)</p> <p>Analyser les émissions qui présentent un risque pour la santé (M.3.3)</p>	<p>Analyser les consommations et les rejets d'eau (M.4.1)</p>	<p>Réduire l'impact sur le biotope (M.5.1)</p>	<p>Favoriser les emplois locaux (M.6.1)</p> <p>Garantir la transparence et la concertation (M.6.2)</p> <p>Garantir la sécurité au travail (M.6.3)</p> <p>Développer de nouveaux matériaux (M.6.4)</p> <p>Etablir une déclaration environnementale (M.6.5)</p>
<p>Éviter les infiltrations d'air non maîtrisées (C.3.1)</p> <p>Assurer la qualité de l'air intérieur (C.3.2)</p> <p>Assurer le confort acoustique (C.3.3)</p>	<p>Valoriser l'eau de pluie (C.4.1)</p> <p>Traiter les eaux usées (C.4.2)</p> <p>Définir des zones de sols perméables (C.4.3)</p>	<p>Valoriser la biodiversité (C.5.1)</p> <p>Intégrer des toitures végétales (C.5.2)</p> <p>Agrémenter les espaces grâce au végétal (C.5.3)</p>	<p>S'assurer de l'adéquation dans le temps (C.6.1)</p> <p>S'assurer de l'adéquation économique et de la sécurité (C.6.2)</p> <p>S'assurer de l'adéquation sociale et culturelle (C.6.3)</p>

<p>Vérifier l'étanchéité à l'air (T.3.1)</p> <p>Limiter les nuisances et le dégagement de poussières (T.3.2)</p>	<p>Minimiser la consommation d'eau (T.4.1)</p> <p>Prétraiter les rejets (T.4.2)</p>	<p>Préserver la faune et la flore existantes (T.5.1)</p>	<p>Répondre aux attentes (T.6.1)</p> <p>Garantir la sécurité sur le chantier (T.6.2)</p> <p>Informier et sensibiliser (T.6.3)</p>
<p>Assurer les entretiens et la maintenance du réseau de ventilation (H.3.1)</p>	<p>Minimiser la consommation d'eau (H.4.1)</p> <p>Assurer les entretiens et la maintenance du réseau d'eau (H.4.2)</p> <p>Limiter la production d'humidité dans les locaux (H.4.3)</p>	<p>Préserver la faune et la flore environnantes (H.5.1)</p>	<p>Veiller à son bien-être et à celui des autres (H.6.1)</p> <p>Evaluer le rapport coût/bénéfice de ses initiatives (H.6.2)</p> <p>Veiller à sa sécurité et à celle des autres (H.6.3)</p>



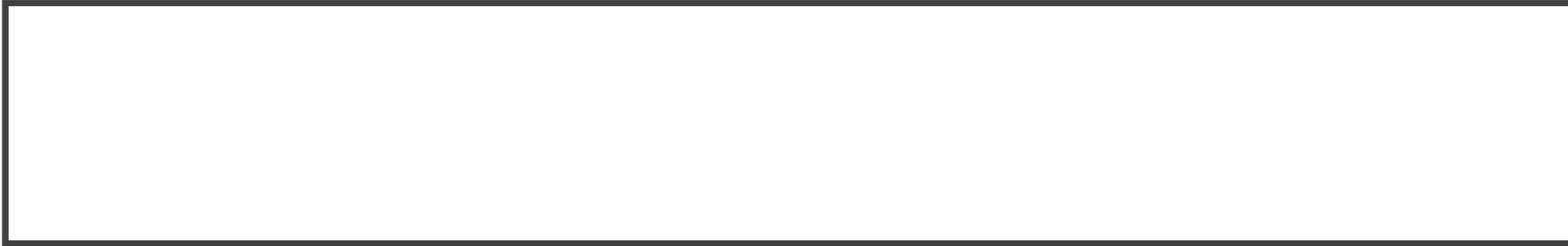
- Qu'attend on d'un matériau / produit de construction?
- **?** **Exigences élémentaires posées à un matériau/produit de construction:**
- **O** il doit **remplir correctement la fonction** pour laquelle il a été conçu/choisi que ses **caractéristiques techniques**
- satisfassent aux exigences connues/prévues
- -stabilité dimensionnelle, structurelle
- -comportement au feu
- -comportement à l'humidité
- -capacité thermique
- -résistance à l'usure
- >
- ...
- .



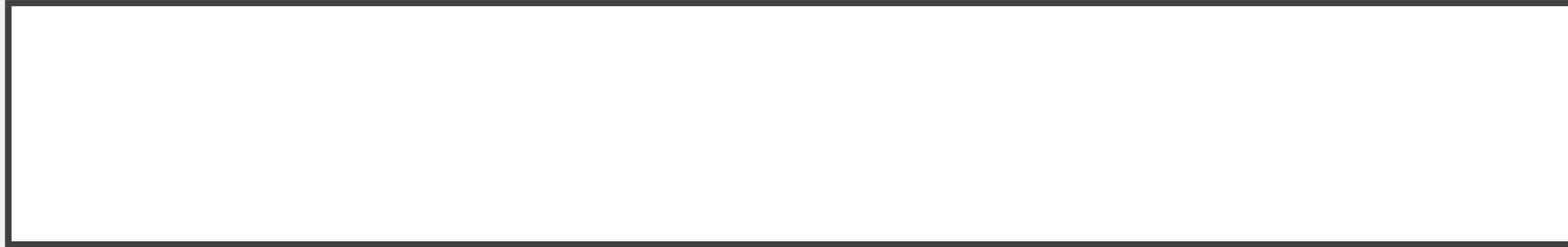
- **Le produit concerné peut générer des impacts environnementaux et/ou sanitaires non négligeables:**
- tout au long de son **cycle de vie** , ou
- à une **étape donnée** de celui-ci.
- **Objectif:**
- choisir le matériau ou produit **le plus respectueux de l'environnement et de la santé** (des travailleurs et des occupants) parmi les **options techniquement valables**



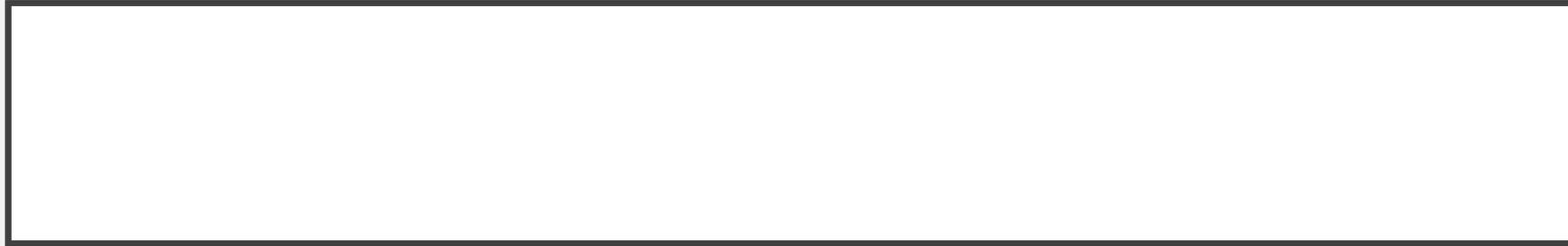
- La notion du cycle de vie d'un matériau



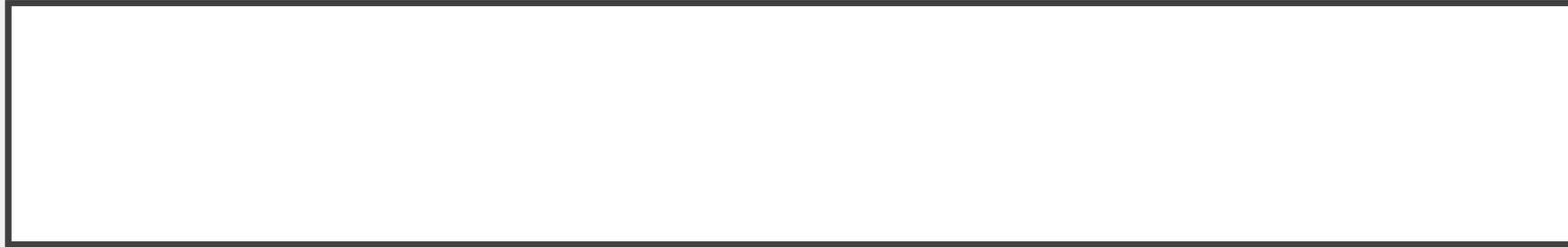
- **Faire une utilisation rationnelle de la matière**
- **Envisager la rénovation:**
 - - maintien in situ d'éléments de structure et d'enveloppe existants
 - - maintien d'éléments de parachèvement existantes
 - - nécessité d'apport de matières nouvelles
 - -quantité de déchets de construction et de démolition



- **S'interroger sur les apports de matière neuve nécessaires:**
- -réutilisation (in situ ou depuis filières de réemploi)-éléments / matériaux pouvant être laissés bruts ou sans couche de finition



- Concevoir pour déconstruire et non pour démolir :
- Avant d'étudier en détail les modes d'assemblage il importe de s'attarder sur la **durée de vie prévisible**
- des éléments immobilisés dans le bâtiment



- **Réversibilités des assemblages:**
- -démontage ultérieur = séparabilité des éléments et des couches-réutilisation (in situ ou via filières de réemploi)-tri en fractions nettes-optimisation du potentiel de recyclage
- ○
- **Phases du projet concernées:**
- -conception: choix des méthodes constructives,-
- dossier d'exécution: précision des techniques de mise en œuvre, avec intégration dans cahier des
- charges,-chantier: respect des techniques imposées par le cahier des charges et des consignes de tri des déchets sur chantier
- .
-