

RESUME DE COURS : CHAPITRE 2

EVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

2.1. Définition, objectifs, portée des études d'impact sur l'environnement (EIE) :

L'étude d'impact sur l'environnement (EIE) est un instrument réglementaire, technique et scientifique, de planification, de gestion et d'aide à la prise de décisions.

L'EIE s'inscrit dans les principes du développement durable et est destinée à l'identification, l'évaluation et la prévention des risques et des conséquences réelles et potentielles de projets et activités de développement, sur le milieu naturel, l'hygiène, la salubrité et la sécurité publiques, et la préconisation, a priori, des mesures préventives, correctives et conservatoires requises pour les éliminer ou les atténuer.

Les Evaluations des impacts environnementaux (EIE) sont obligatoires et préalables à tout début de réalisation pour une certaine catégorie de projets d'aménagement et de construction, d'ouvrages d'art (grands projets, de barrages hydrauliques, d'autoroutes, ...) et d'unités industrielles (établissements/installations classés...).

2.2. Notice d'Impact sur l'Environnement (NIE) "L'étude ou la notice d'impact sur l'environnement vise à déterminer l'insertion d'un projet dans son environnement en identifiant

et en évaluant les effets directs et/ou indirects de projets, et vérifie la prise en charge des prescriptions relatives à la protection de l'environnement par le projet concerné et figurant sur la liste des projets soumis à cette procédure. " (cf. Décret Exécutif n°07-145 du 19 mai 2007).

2.3. MODE DE TRAITEMENT ET IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Suivant la nature des déchets, il existe de nombreux modes de traitements. Chaque traitement n'entraîne pas les mêmes impacts sur l'environnement.

2.3.1. Le recyclage matière : Le recyclage permet d'abord d'économiser la production de matières premières. Les matières recyclées viennent en effet se substituer aux matières premières dans les procédés industriels. En plus d'économiser les ressources de matières, le recyclage permet aussi une économie d'énergie.

2.3.2. Le recyclage organique: Les déchets verts, et les biodéchets peuvent être compostés, séparément ou en mélange. L'utilisation du compost à la place de l'engrais est favorable pour l'environnement, il permet en effet d'améliorer la qualité des sols, en augmentant la vie microbienne et les éléments nutritionnels. Le compost permet donc de limiter l'utilisation d'engrais. La méthanisation est l'autre solution de traitement des déchets verts et des biodéchets, c'est une technologie basée sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique.

2.3.3. Le prétraitement : Le prétraitement est principalement destiné aux OMR, il permet d'une part de limiter les impacts du traitement ultérieur de ces déchets. D'autre part le prétraitement permet aussi de récupérer certaines parties des OMR, afin de les orienter vers les filières adéquate (on peut récupérer la fraction métallique pour l'envoyer vers le recyclage matière, ou la fraction fermentescible à destination du compostage).

2.3.4. L'incinération et la valorisation: La combustion des déchets produit des fumées contenant des polluants (GES, dioxines, particules fines). Une étape d'épuration des fumées est appliquée avant de les relâcher dans l'atmosphère. Cette étape permet de limiter les émissions dans l'air de différents polluants.

2.3.5. L'enfouissement : Le stockage des déchets entraîne le rejet de gaz organiques (principalement du méthane et du gaz carbonique). Ceux-ci, s'ils ne sont pas captés, sont émis dans l'atmosphère et contribuent à la pollution de l'air, et à l'effet de serre.

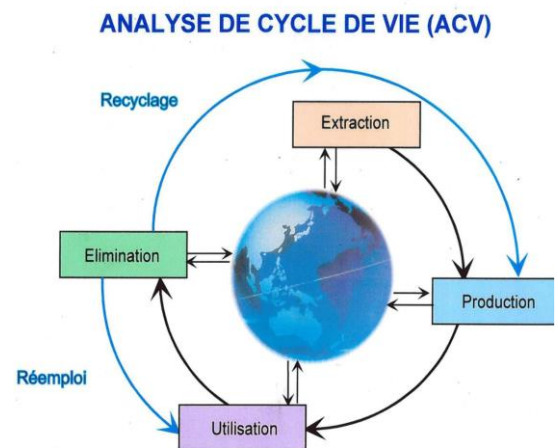
2.4. Cycle de vie et développement durable :

2.4.1. Le concept de développement durable : Ce concept a été émergé en 1987 par la commission Mondiale sur l'Environnement et le développement (Montréal). D'après le rapport « Brundtland » prône le concept de « sustainable development » comme Un développement qui permet de : « répondre aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations futures de satisfaire les leurs ».

2.4.2. Définition normative de l'ACV

Le cycle de vie d'un produit prend en compte l'ensemble des étapes clés de la vie d'un produit : sa conception, sa fabrication (et les impacts des matières utilisées), le transport du produit, son utilisations, son entretien, et sa fin de vie.

En général, le cycle de vie du produit comprend : Extraction des matières premières – Production – Transport - Distribution Utilisation- Entretien - Réutilisation ou recyclage -Élimination finale.



3.3. impacts : Les impacts considérés dans les ACV peuvent être rangés en deux grandes catégories : les impacts directs et les impacts indirects.

✓ **Les impacts directs :** Ce sont les impacts sur l'environnement qui proviennent directement du produit considéré. Ici pour les déchets il s'agira des émissions dues aux déchets lors de leurs traitements (incinérations, Enfouissement ...)

✓ **Les impacts indirects :**

a. Les impacts dus à la construction des matériels nécessaires à la gestion des déchets : les constructions des camions, des installations impactent elles aussi l'environnement, ces impacts sont pris en compte dans les ACV.

b. Les impacts dus à l'utilisation des matériels : Il va s'agir ici principalement des impacts provenant de la consommation nécessaire au fonctionnement des matériels (essences, électricité, eau,)

c. Les impacts évités : le recyclage permet d'éviter l'utilisation de matériaux neufs, et de leurs confections. La valorisation énergétique permet d'éviter une autre production d'énergie, qui elle aussi impacte l'environnement. La gestion des déchets permet donc aussi d'éviter des impacts environnementaux grâce au recyclage et à la valorisation énergétique.

6. Sous-produits de l'industrie et leurs valorisations dans le génie civil

6.1. Définition d'un Sous-produit : Le « sous-produit » est « un produit résidu non intentionnel et non prévisible pouvant être accidentel, qui apparaît durant la fabrication ou la distribution d'un produit fini ». Parmi ces sous-produits on constate :

6.1.1. Les Sous-produits de l'industrie : comme le laitier

6.1.2. Sous-produits provenant des centrales thermiques

6.1.3 Mâchefer

6.1.4. Scories de sole

6.1.5. Cendres volantes

6.1.6. Béton récupéré

6.2.3. Déchets provenant de l'exploitation de mines et de carrières : L'exploitation des mines et des carrières produit de grandes quantités de déchets. Les déchets de minerais ne sont pas encore très utilisés étant donné qu'ils proviennent d'endroits très éloignés des régions peuplées. Ils pourraient cependant être utilisés pour la fabrication de **briques**, et de **blocs de béton**.

6.2.4. Déchets de mines de charbon : Dans les opérations d'extraction du charbon, environ la moitié du matériau est rejetée sous forme de déchets. Ceux-ci servent principalement de matériau de remblai pour les routes et peuvent aussi être utilisés comme granulats pour le béton léger.

6.2.5. Verre de récupération : Des millions de tonnes de verre sont récupérées chaque année. En général, la résistance du béton contenant du verre est inférieure à celle du béton contenant du gravier.

6.2.6. Pneus usages : L'incorporation de granulats en caoutchouc issus du broyage de pneus usagés dans un mortier confère au composite obtenu une plus grande capacité de déformation avant localisation de la macro fissure.

6.2.7. Résidus d'incinérateurs : L'incinération des déchets domestiques et industriels entraîne la production de grandes quantités de résidus solides. Ces résidus comportent toutefois certaines matières délétères, ce qui compromet leur utilisation en tant que composants du béton.

6.2.8. Boues rouges : Les boues rouges proviennent de l'extraction de l'alumine de la bauxite. Elles sont de consistance assez plastique pour être formées en boules.

6.2.9. Argile cuite : il y a toujours un certain pourcentage de briques cassées, trop cuites ou mal cuites. Les briques concassées et bien cuites conviennent bien à la fabrication des blocs de béton. Le béton contenant de l'argile cuite comporte une résistance au feu beaucoup plus élevée que celle du béton à base de gravier naturel.

6.2.10. Sciure de bois : Le béton à base de sciure de bois est très peu utilisé à cause de sa faible résistance. Le béton contenant beaucoup de sciure de bois est inflammable.

7. Les cendres volantes

7.1. Définition: Les cendres volantes sont les particules non combustibles entraînées par les fumées lors de la combustion du charbon pulvérisé dans les chaudières des centrales thermiques.

Pour réduire la pollution atmosphérique, les cheminées de ces centrales sont équipées de dépoussiéreurs qui captent les cendres pour éviter leur dispersion dans l'atmosphère.

7.2. Production des cendres volantes : Pour brûler dans une chaudière, le charbon est traité : mélange, pulvérisation, et lavage pour éliminer autant de matière minérale incombustible que possible. Tout en accroissant le pouvoir calorifique du charbon, cela réduit la quantité de cendres produites lors de la combustion. Les fumées de combustion du charbon pulvérisé passent par des dépoussiéreurs électrostatiques qui, complétés par des filtres à manche, parviennent à un rendement de 80 à 90 % de dépoussiérage.

7.2. Composition de cendres volantes: Les cendres volantes sont des résidus issus de la combustion du charbon, sous la forme de particules de forme généralement sphériques, de 10 à 100µm (comparables à un silt). Les cendres volantes sont composées d'oxydes de silicium, d'aluminium et de calcium¹⁵. D'autres éléments, comme le Mg, le K, le Na, le Ti et le S peuvent aussi être présents.

7.3. Classification de cendres volantes : les cendres volantes sont classifiées en deux classes, selon leur composition chimique: la classe C et la classe F. La Classe C comprend les cendres provenant de la combustion du charbon sub-bitumineux, avec un contenu élevé de calcium (> 20

% CAO). La Classe F comprend les cendres provenant de la combustion de l'antracite et du charbon bitumineux, avec un faible contenu de calcium (< 10 % CAO).

7.4. L'utilisation des cendres volantes : L'utilisation des cendres volantes dans le béton permet d'atteindre plusieurs objectifs : Réduire la quantité de ciment utilisée et donc diminuer les coûts, Réduire la chaleur d'hydratation, Améliorer la maniabilité du béton, Améliorer l'acquisition des performances mécaniques à long terme, Améliorer la durabilité

7.5. Deux voies sont employées pour les incorporer au béton :

- Utiliser un mélange de ciment aux cendres volantes
- Utiliser les cendres en tant que composant supplémentaire du béton, c'est à dire en tant qu'additions de type II, au sens de la norme NF EN 206-1.

7.6. L'utilisation des cendres volantes dans le ciment : Les cendres volantes sont utilisées en cimenterie :

- ✓ Soit pour la préparation de la matière première (le cru)
- ✓ Soit lors du broyage final (avec le clinker, le gypse et les éventuels autres constituants secondaires).

7.7. Caractéristiques des cendres volantes : Les cendres volantes de houille se présentent sous la forme d'une poudre fine et douce au toucher. Au microscope électronique, elles apparaissent sous la forme de sphères isolées ou accolées. La dimension des grains de cette poudre va de 0,1 à 200 microns. La finesse d'une cendre influe directement sur la vitesse de développement des résistances mécaniques. Il s'agit donc de l'un des paramètres principaux pour la définition de l'aptitude d'une cendre à être additionnée au ciment. La finesse d'une cendre est comprise entre 2200 et 4000 cm²/g.

Matières	Avantages	Inconvénients
Laitiers de haut fourneau	. Amélioration des propriétés du béton . Faibles impacts environnementaux . Caractère <i>hydraulique latent</i> . Faible variabilité . Coût	. Vitesse de durcissement plus lente
Cendres volantes	. Amélioration des propriétés du béton . Faibles impacts environnementaux . Caractère <i>pouzzolanique</i> . Coût	. Vitesse de durcissement plus lente . Variabilité
Fumées de silice	. Amélioration des propriétés du béton . Faibles impacts environnementaux . Caractère <i>pouzzolanique</i> . Faible variabilité	. Coût . Faible disponibilité

Tableau 1 – Avantages et inconvénients de *co-produits* industriels utilisés dans le béton en tant qu'additions minérales normalisée