

CHAPITRE 2 EVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

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 est venue en réponse aux préoccupations environnementales et sociales légitimes induites par un développement industriel accru, engendrant un développement considérable d'activités polluantes (hydrocarbures, mines, agroalimentaire, textile et cuir, papier, industries chimiques...), générant des déchets et des rejets importants, souvent anarchiques et illicites, sans traitement préalable et/ ou approprié, directement en milieu naturel, avec parfois des situations de pollutions, irréversibles de ressources naturelles précieuses (eau, terre à haute valeur agricole...) et de développement de maladies graves et invalidantes (maladies respiratoires, maladies dermatologiques, maladies des yeux).

Ces situations inquiétantes se développaient en raison d'un vide juridique et en l'absence de cadre législatif, réglementaire et institutionnel approprié et efficient. 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...), selon leur envergure et la dimension des investissements prévus, et leurs incidences avérées /potentielles sur le milieu naturel. Elles s'inscrivent dans le respect des principes fondamentaux énoncés dans les législations et réglementations nationales, à l'instar des principes généraux de la Loi cadre algérienne n°03- 10 du 19 Juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement

durable : du «pollueur-payeur», de «précaution», d' «intégration», de «substitution», de «prévention et de correction», d' «information et de participation du public»...

La portée des EIE est renforcée par les procédures de concertations intersectorielle et intersectorielle, d'information et de consultations publiques (cf. enquêtes publiques, ...), ainsi que par une fiscalité écologique dissuasive fondée sur le principe du «pollueur –payeur».

Les EIE contribuent aussi à la compétitivité et à la durabilité des programmes et projets de développement concernés.

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 déterminant le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impacts sur l'environnement, Art . 1, 3 et 6 et Annexe II). La notice d'impact sur l'environnement est requise, notamment, pour les projets de moindre importance, relativement à ceux de plus grande envergure et nécessitant une EIE.

De manière à évaluer les impacts environnementaux et énergétiques de l'incorporation d'un déchet/matière d'un secteur source vers un secteur utilisateur différent, la méthode proposée (à l'échelle d'un site) compare la situation actuelle avec la situation future en prenant en compte les critères ci-après. Ces derniers peuvent être évalués coté source et/ou utilisateur :

Critères	Evaluation Coté source	Evaluation Coté utilisateur
Consommation de ressource et d'énergie pour la fabrication	x	x
Émissions-déchets	x	x
Hygiène et sécurité	x	x
Perception de l'activité —————> Impacts sur l'entreprise	x	x
Qualité du produit fini		x
Gestion des produits en fin de vie		x
Perception des produits —————> Impacts sur l'entreprise		x

Tableau 5 – Principaux critères d'évaluation des impacts environnementaux et énergétiques

La démarche est à traiter directement avec le site source et dépend entièrement du déchet et du domaine qui le génère. Elle sera présentée pour les deux cas d'étude.

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.

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. En effet, les matériaux bruts (extraits directement du sol, des arbres, etc.) doivent en général être transformés avant de pouvoir servir de matière première (en aluminium, en papier, etc.), et ces transformations demandent des quantités importantes d'énergie et émettent de nombreux polluants.

3.2. Le recyclage organique : Les déchets verts, et les biodéchets peuvent être compostés, séparément ou en mélange. Le compostage a plusieurs effets antagonistes sur l'environnement. Tout d'abord lors du processus, les déchets compostés émettent des gaz à effet de serre (principalement du gaz carbonique et du méthane), et des composés organiques volatiles. Par la suite 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. Elle permet d'une part d'utiliser le digestat de la même manière qu'un compost, d'autre part le méthane produit peut être valorisé énergétiquement.

3.3. Le prétraitement : Le prétraitement est principalement destiné aux OMR (**ordures ménagères résiduels** ,**Désigne la part des déchets qui restent après les collectes sélectives. Cette fraction de déchets est parfois appelée poubelle grise**). 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). Le Tri Mécano-Biologique (TMB) est la principale filière de prétraitement.

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.

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.

4. Évaluation environnementale

Lorsque l'état, les collectivités territoriales arrêtent des plans, des projets, ils peuvent être soumis à l'obligation de subir une évaluation environnementale. Les plans soumis à cette obligation sont définis dans le code de l'environnement. Ce même code décrit le cadre réglementaire dans lequel l'évaluation s'inscrit.

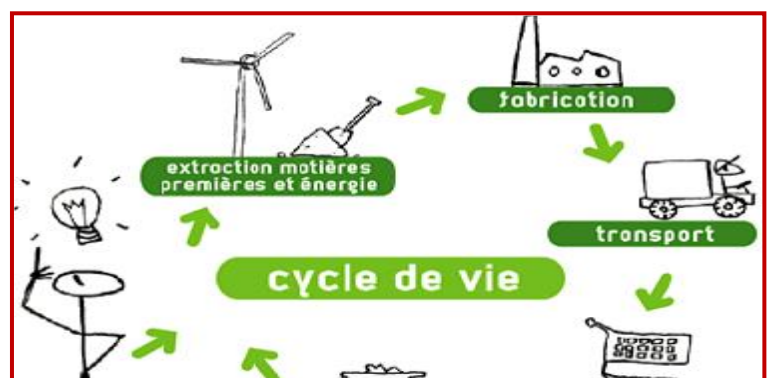
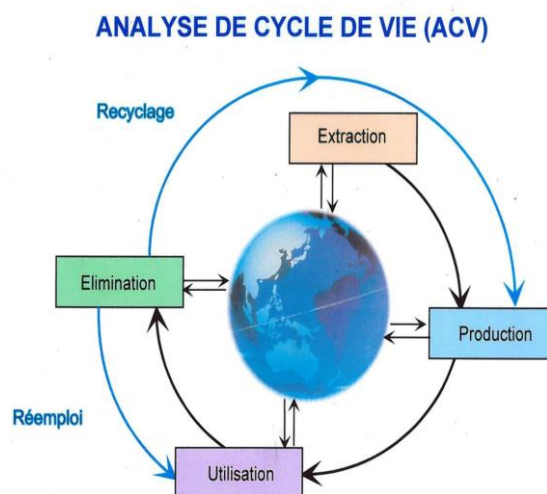
Les Plans de Prévention et de Gestion des Déchets sont soumis à cette évaluation, ci-dessous sont listés les principales obligations concernant l'évaluation environnementale de ces plans :

- L'évaluation doit contenir en premier point : un état des lieux de l'environnement du territoire ;
- Il doit y avoir une évaluation de l'impact de la gestion actuelle ;
- Les différents scénarios étudiés dans le plan doivent être évalués ;
- L'évaluation doit proposer des mesures de réduction et de compensation des impacts ;
- L'évaluation doit être mise à la disposition du public en même temps que la consultation public du plan.

5. Cycle de vie et développement durable ;

5.1. Introduction : Le concept de développement durable 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 ».



5.2. 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 utilisation, son entretien, et sa fin de vie. Chaque étape est analysée en fonction des flux de matières et d'énergies qui lui est nécessaire. L'avantage de l'approche ACV est qu'elle permet de comparer des situations et d'identifier les déplacements de pollution d'un milieu naturel vers un autre, ou bien d'une étape du cycle de vie vers une autre. Elle peut donc aider à mieux discerner les arbitrages pertinents lors d'une prise de décision. Cette meilleure connaissance des impacts des produits permet de prioriser les améliorations, et d'éclairer les choix techniques

En général, le cycle de vie du produit comprend

- Extraction des matières premières
- Production
- Transport
- Distribution
- Utilisation
- Entretien
- Réutilisation ou recyclage
- Élimination finale

Aperçu du cycle de vie Le pétitionnaire décrit sous forme d'un tableau ou d'un schéma synthétique les opérations de traitement :

Le pétitionnaire synthétise les éléments concernant les opérations :

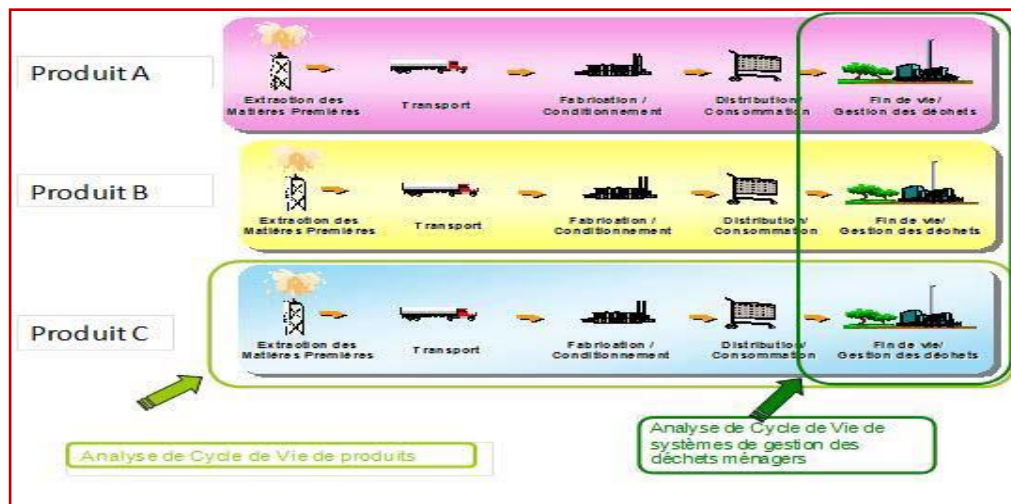
☐ **Avant la perte du statut de déchet**, et en particulier :

- * La/Les origines du flux de déchets. Les codes déchet selon la nomenclature européenne sont précisés si possible, ou une définition des déchets acceptés est donnée. *Exemple : tri pour séparer les métaux, opération de contrôle visuel, séchage, broyage, concassage...*

* Le type et les modalités de stockage (durée, niveau de séparation déchets/produits...)

□ **Après la perte du statut de déchet.** Le dossier devra contenir une description des étapes entre le point de SSD et l'utilisation (*ex : stockage dans une pièce ventilée et à contrôle d'accès, transport par camion, stockage à réception en extérieur, manipulation humaine sur table de tri...*) et une description concise de la phase d'utilisation (détails en partie I.4).

Pour chaque opération de traitement sont fournis : le nom commun de l'opération, sa catégorie si une classification est définie (*exemples : codes R et D de la Directive Cadre Déchets*), une description succincte ; et le cadre réglementaire et les normes applicables aux opérations et aux



installations (permis environnementaux).

5.3. Les 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. Le recyclage est donc considéré comme un bénéfice environnemental, les impacts évités sont notés

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 ». Il peut être utilisé directement ou bien constituer un ingrédient d'un autre processus de production en vue de la fabrication d'un autre produit fini. Selon l'article L. 541-1-1 de l'Ordonnance n° 2010-1579, une substance ou un objet peut être considéré comme un sous-produit et non comme un déchet dès lors qu'il remplit l'ensemble des conditions suivantes :

- son utilisation ultérieure est certaine,
- il peut être utilisé directement sans traitement supplémentaire autre que les pratiques industrielles courantes,
- il est généré en faisant partie intégrante d'un processus de production,
- son utilisation ultérieure est légale, c'est-à-dire qu'il répond à toutes les prescriptions pertinentes relatives au produit, à l'environnement et à la protection de la santé prévues pour l'utilisation spécifique et n'aura pas d'incidences globales nocives pour l'environnement ou la santé humaine.

À ce stade, un sous-produit peut envisager sa sortie du statut de déchet.

Sortie du statut de déchet

La notion de « fin du statut de déchet » est introduite dans la *Directive 2008/98/CE*. Elle spécifie que certains déchets peuvent sortir de leur statut lorsqu'ils subissent une opération de

valorisation ou de recyclage et qu'ils répondent à des critères spécifiques à définir dans le respect des conditions suivantes :

- la substance ou l'objet est couramment utilisé à des fins spécifiques ;
- il existe un marché ou une demande pour une telle substance ou un tel objet ;
- la substance ou l'objet remplit les exigences techniques aux fins spécifiques et respecte la législation et les normes applicables aux produits ;
- l'utilisation de la substance ou de l'objet n'aura pas d'effets globaux nocifs pour l'environnement ou la santé humaine.

Un dossier type de sortie du statut de déchet est présenté dans le *Décret n° 2012-602* et s'adresse aux exploitants d'installations *ICPE*.

La sortie du statut de déchet entraîne, d'un point de vue réglementaire, plusieurs avantages pour le producteur (diminution des contrôles de la matière, simple service de transport, moins de frais d'élimination ou de stockage de la matière...) mais également pour l'utilisateur (variabilité limitée de la matière, libre utilisation, conformité à la réglementation REACH).

6.2. Les Sous-produits de l'industrie :

6.2.1. Laitier de haut fourneau : Le laitier de haut fourneau est un sous-produit de la transformation du minerai de fer en fonte brute. Le laitier est ensuite refroidi lentement à l'air et donne un matériau cristallin et compact connu sous le nom de «laitier refroidi à l'air» ou bien il est refroidi rapidement et traité au moyen de jets d'eau pour obtenir un matériau léger désigné sous le nom de «laitier expansé». Le laitier refroidi à l'air est approprié comme granulat pour le béton. Les fines du laitier peuvent être utilisées pour remplacer sans inconvénient le sable. La stabilité volumique, la résistance aux sulfates et la résistance à la corrosion par les solutions de chlorure font que le béton de laitier armé convient pour plusieurs applications.



Photo d'un laitier d'acier.



Photo d'un laitier de haut fourneau

Le béton de laitier a une excellente résistance au feu et une conductivité thermique d'environ 75% de celle des autres bétons légers. Le laitier expansé réduit en boulettes a été mis au point au

Canada. On prétend que ce procédé de fabrication pollue moins l'air que le procédé normal de fabrication.

6.2.2. Sous-produits provenant des centrales thermiques : La combustion du charbon aux fins de la production d'électricité donne plusieurs sous produits. Dans les centrales électriques anciennes, les résidus de la combustion de la houille sont désignés sous le nom de «mâchefer». Dans les centrales modernes, on utilise du charbon broyé ou pulvérisé pour la production de vapeur. Les petites particules qui sont transportées par les gaz de combustion sont recueillies par précipitation électrostatique ou par un autre moyen quelconque. Ces particules sont appelées «cendres volantes». Certaines des particules de cendres forment des scories qui tombent au fond du four. Dans les fourneaux à température élevée, il se produit également des résidus fondus appelés laitier de charbon.

6.2.3. Mâchefer : Le mâchefer contient une proportion considérable de charbon non brûlé et d'autres impuretés. Il est utilisé principalement pour la fabrication de **blocs de béton**. Étant donné que le mâchefer contient des sulfates et des chlorures, il n'est pas recommandé pour le béton armé. Ce matériau risque de devenir de plus en plus rare à mesure que les centrales



Photos du mâchefer

électriques anciennes passent à la combustion de charbon pulvérisé.

6.2.4. Scories de sole : Ces résidus constituent environ 2.5% de la production totale de cendres. On prévoit que plus le charbon sera utilisé, plus on aura de cendres. La composition chimique



Site de stockage scories et scories

des scories de combustion américaines est semblable à celle des cendres volantes, sauf que les scories ont une plus forte proportion d'alcalis et de sulfates. Les scories de charbon et le laitier de charbon peuvent être utilisés comme **granulats légers** pour la fabrication de **blocs de béton**.

6.2.5. Cendres volantes : Les bétons qui contiennent de tels granules (de Cendres volantes) ont une résistance à la compression à 28 jours de l'ordre de 40 MN/m² et une masse volumique d'environ 1100 à 1800 kg/m³. Puisque ces granulats ont une forme adéquate et une bonne résistance, ainsi qu'une absorption d'eau modérée, ils conviennent à la fabrication de blocs de béton léger.

6.2.6. Béton

constitue presque 75%,
matériaux de
donc que la plus grande
démolition soit du
sinistres fournissent des



Photo de la cendre volante.

récupéré : Le béton
en poids, de tous les
construction. Il s'ensuit
partie des rebuts de
béton. Par ailleurs, les
millions de tonnes de



Déchets de démolition.



Industrie du béton

débris de béton. L'épuisement des sources courantes de granulats, les lois plus strictes relatives à la protection de l'environnement et les problèmes posés par la destruction des déchets sont tous des facteurs qui favorisent l'usage du béton récupéré.

6.2.7. 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. Un des problèmes relatifs à l'usage de ces déchets découle de la diversité de leur composition.

6.2.8. 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.

6.2.9. 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



Déchets de verres

gravier. Le béton ainsi obtenu présente une résistance à la compression d'environ 17 MPa après une période de cure à la vapeur de 28 jours.

6.2.10. 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.



Déchets de pneus usagés

6.2.11. 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.

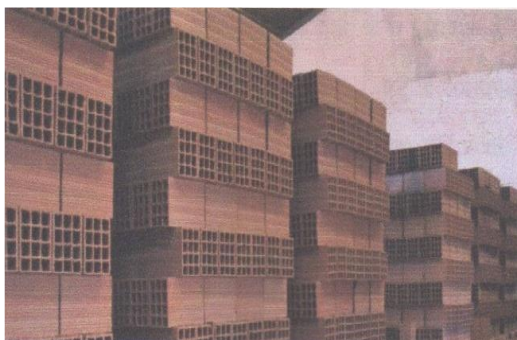


6.2.12. Boues rouges : Les boues rouges proviennent de l'extraction de l'alumine de la bauxite. Elles sont de consistance assez plastique pour être formées en boules. Chauffées à des températures de 1260 à 1310°C, elles sont transformées en granulats denses et résistants pouvant entrer dans la composition de bétons de résistances convenables.



Boues rouges.

6.2.13. Argile cuite : Selon la méthode utilisée pour la fabrication et la manipulation des briques, 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.



Briques en terre cuite



Briques en terre crue

6.2.14. 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. La sciure provenant du chêne rouge, du sapin de Douglas, du peuplier du Canada, de l'érable, du bouleau ou du cèdre

rouge donne des bétons à faible résistance alors que la sciure d'épinette ou de pin rouge donne des bétons dont les propriétés sont acceptables.

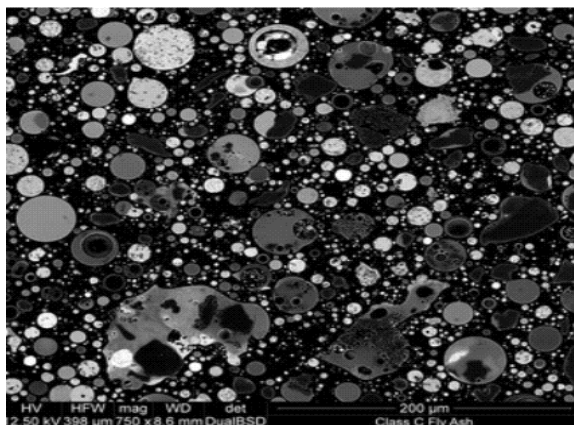
Matières	Avantages	Inconvénients
Laitiers de haut fourneau	. Amélioration des propriétés du béton . Faibles impacts environnementaux . Caractère <i>hydraulique latent</i> . Faible variabilité . Coût	. Vitesse de durcissement plus lente
Cendres volantes	. Amélioration des propriétés du béton . Faibles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

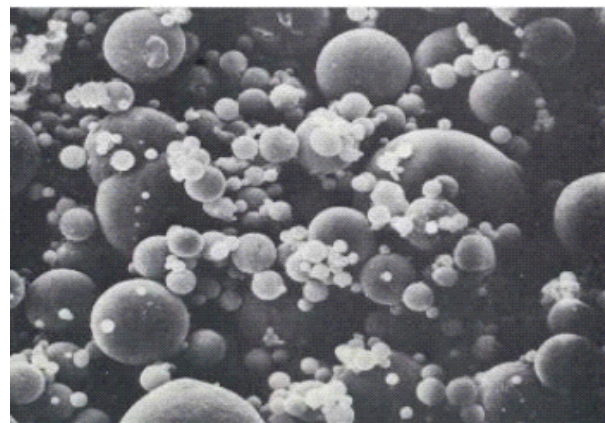
7. Les cendres volantes

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. Le Cendre volante



Coupe transversale de particules de cendres volantes



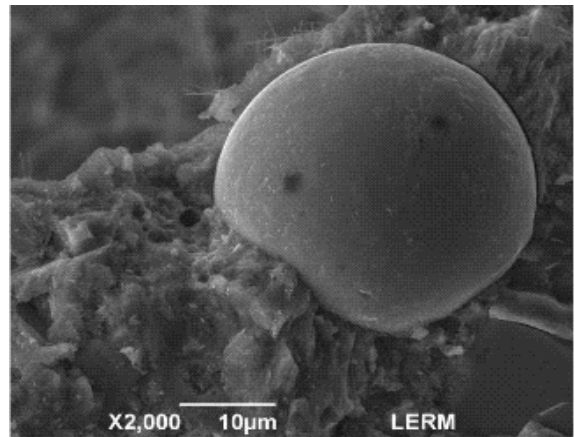
Le Cendre volante

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.

Le temps nécessaire au processus de combustion du charbon, à la fusion, au transport des gaz vers les filtres et à la re-solidification des particules est de l'ordre de quelques secondes.

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.



La finesse d'une cendre influe directement sur la vitesse de développements des résistances mécanique

7.3. Classification de cendres volantes : AASHTO (American Association of State Highway Transportation Official) M295 et ASTM (American Society for Testing and Materials) Spécification C618 ont classifiés les cendres volantes 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). Ce matériel a une faible teneur en charbon et un contenu élevé d'eau et de cendre¹⁶. Il est souvent composé d'aluminosilicate de calcium, de quartz, d'aluminate de calcium et d'oxyde de calcium. La Classe F comprend les cendres provenant de la combustion de l'anhracite et du charbon bitumineux, avec un faible contenu de calcium (< 10 % CAO). Ce matériel a une forte teneur en charbon et peu de cendres. Il contient des aluminosilicates, du quartz, de la mullite et de la magnétite.

7.5. 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

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.