

## La norme NF P 01-010 considère 10 impacts environnementaux qui permettent d'évaluer la contribution environnementale des produits de construction et des ouvrages tout au long de leur cycle de vie.

Unités associées aux impacts environnementaux de la norme NF P 01-010



NOTA : Les impacts sont déterminés séparément. Ils ne peuvent pas être comparés car il n'existe pas de méthode permettant de les hiérarchiser.

La traduction de l'incidence de ces impacts environnementaux sur l'environnement est synthétisée dans le tableau ci-dessous :

### Définition des impacts environnementaux

#### Consommation de ressources énergétiques

L'indicateur « consommation de ressources énergétiques » représente la somme de toutes les sources d'énergies qui sont directement puisées dans les ressources naturelles.

- Energie primaire totale
- Energie renouvelable
- Energie non renouvelable

L'énergie primaire totale représente la somme de toutes les sources d'énergie puisées dans les réserves naturelles telles que le gaz naturel, le pétrole, le charbon, le minerai d'uranium, la biomasse et l'énergie hydraulique.

Elle est calculée à partir :

- du Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) pour les carburants fossiles et la biomasse (énergie récupérée lors de la combustion en ne prenant pas en compte l'énergie emportée par la vapeur d'eau dégagée lors de la combustion) ;
- de l'énergie gravitationnelle pour l'énergie hydraulique ;
- du « burn-up rate » pour le minerai d'uranium.

L'énergie primaire totale se décompose en énergie renouvelable et en énergie non renouvelable ou en énergie combustible et énergie matière.

Energie primaire totale = Energie non renouvelable + Energie renouvelable

= Energie combustible + Energie matière

L'énergie non renouvelable inclut toutes les sources d'énergies primaires fossiles et minérales (pétrole, gaz naturel, charbon et énergie nucléaire) : Ressources limitées ne pouvant être renouvelées à l'échelle de temps humaine.

L'énergie renouvelable comprend toutes les autres sources d'énergies primaires (énergie hydraulique et biomasse) : Ressources renouvelées ou régénérées naturellement à une vitesse supérieure à la vitesse d'épuisement de cette ressource.

L'énergie combustible correspond à la part d'énergie primaire entrant dans le système qui est consommée par les procédés dans le système étudié.

L'énergie matière correspond à la part d'énergie primaire contenue dans les matériaux entrant dans le système non utilisée comme combustible (énergie contenue par exemple dans les emballages et qui ne sont pas brûlés en fin de vie).

Le calcul des flux d'énergie doit tenir compte des différents combustibles et sources d'électricité utilisés, de l'efficacité de la conversion et de la distribution des flux d'énergie ainsi que des entrants et sortants associés à la génération et à l'utilisation de ces flux d'énergie.

L'unité utilisée pour l'énergie est le MJ (Mégajoule)

#### Épuisement des ressources

L'épuisement des ressources intègre les consommations de ressources naturelles (énergies et matières premières sauf l'eau).

À chaque ressource est affecté un coefficient de pondération qui est fonction de sa rareté. L'antimoine a été choisi comme ressource rare de référence et a par convention un coefficient de rareté égal à 1. Une ressource qui a une valeur supérieure à 1 est une ressource plus rare que l'antimoine. Une ressource dont le coefficient de pondération est très faible est considérée comme non épuisable à l'échelle humaine.

Les résultats de l'impact épuisement des ressources sont exprimés en kg équivalent antimoine

#### Consommation d'eau totale

L'indicateur « consommation d'eau totale » correspond aux prélèvements d'eau (toutes sources confondues) dans le milieu naturel.

Il prend en compte les consommations d'eau nécessaires en particulier aux différentes étapes de production, transport et mise en œuvre des produits.

La consommation d'eau est quantifiée en litres

#### Déchets solides

La production de déchets solides est regroupée en :

Déchets valorisés et en 4 types de déchets éliminés

- Déchets dangereux
- Déchets non dangereux
- Déchets inertes
- Déchets radioactifs

L'unité est le kg.

#### Changement climatique

Le changement climatique traduit la conséquence climatique des émissions humaines atmosphériques, des gaz dits à effet de serre. Cet indicateur permet de quantifier la contribution d'un produit ou d'un ouvrage à l'augmentation de la teneur en GES dans l'atmosphère.

Les gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HCF...) perturbent l'équilibre des températures autour de la planète et leur augmentation provoque une élévation de la température moyenne de l'atmosphère au niveau de la terre, cause du dérèglement climatique.

L'unité retenue pour quantifier la contribution de l'effet de serre au changement climatique est le kg équivalent CO<sub>2</sub>.

## Notion de gaz à effet de serre

La terre réfléchit vers l'extérieur une partie de la lumière reçue du soleil.

L'effet de serre est provoqué par l'accumulation de certains gaz (vapeur d'eau, gaz carbonique, méthane...) appelés Gaz à Effet de Serre dans l'atmosphère, qui absorbent une partie du rayonnement infrarouge réfléchi par la surface de la terre.

Une partie de l'énergie solaire reste ainsi piégée dans les basses couches de l'atmosphère et provoque une augmentation de la température globale à la surface du globe.

L'effet de serre existe naturellement, sans lui la température moyenne sur la terre serait de -18° C.

L'effet de chaque gaz dans l'atmosphère varie selon son Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) qui qualifie son impact sur le climat.

Cet impact est cumulé sur un certain nombre d'années (PRGn avec n en général pris égal à 100)

Le PRGn permet de rapporter les effets de chaque type de gaz à celui du CO<sub>2</sub> (le PRGn du CO<sub>2</sub> est pris égal à 1). Plus le PRGn est élevé plus l'effet de ce gaz relâché dans l'atmosphère est important.

Nota : un autre paramètre permet de mesurer l'impact des gaz à effet de serre, c'est l'équivalent carbone : dans le CO<sub>2</sub> le poids du carbone est de 0.274 du total (masse atomique du carbone 12 / masse atomique du CO<sub>2</sub> - 12+(16x2)=44 - avec masse atomique de l'oxygène 16 / 12 :44 = 0.274)

Un kilogramme de CO<sub>2</sub> vaut 0.274 kg d'équivalent carbone. Pour les autres gaz l'équivalent carbone du gaz est donnée par la formule

Equivalent carbone = poids du gaz x PRGn x 0.274

Les principaux gaz à effet de serre pris en compte dans l'inventaire des émissions de gaz sont listés dans le tableau ci-dessous. Chaque type de gaz se caractérise par une durée de présence dans l'atmosphère

## Acidification atmosphérique

Des gaz tels que le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), les oxydes d'azotes (NOx) peuvent s'oxyder et se transformer en acides (acide sulfurique, acide nitrique).

Ils se transforment en pluies acides, puis se retrouvent dans les eaux de ruissellement ou les eaux de surface et les sols. Ils ont un impact important sur la faune et la flore. Cet effet se traduit par l'indicateur « acidification atmosphérique ».

Nota : chaque gaz a une contribution différente. Une valeur 1 est affectée au SO<sub>2</sub>.

L'unité de mesure est le kg équivalent de SO<sub>2</sub>

## Pollution dans l'air

L'indicateur pollution de l'air permet de quantifier les impacts (toxiques et écotoxiques) d'un produit ou d'un ouvrage sur la qualité de l'air.

L'unité de mesure de cet indicateur est le m<sup>3</sup> d'air.

Les émissions atmosphériques sont prises en compte en calculant le volume d'air fictif nécessaire pour diluer chaque flux (hydrocarbures, oxyde d'azote, composés chlorés organiques...) pour le rendre conforme à un seuil (défini par l'arrêté 27 du 2/2/98 relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement et soumise à autorisation).

L'indicateur pollution de l'air correspond à la somme des volumes d'air fictifs.

## Pollution de l'eau

L'indicateur pollution de l'eau permet de quantifier les impacts (toxiques et écotoxiques) d'un produit ou d'un ouvrage sur la qualité de l'eau.

L'unité de mesure est le m<sup>3</sup> d'eau.

Les émissions sont prises en compte en calculant le volume d'eau fictif nécessaire pour diluer chaque flux (DCO, DBO5, composés azotés, composés organiques, métaux...) pour le rendre conforme à un seuil (défini par l'arrêté 27 du 2/2/98 relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement).

L'indicateur correspond à la somme des volumes d'eau fictifs.

## Destruction de la couche d'ozone stratosphérique

La destruction de l'ozone stratosphérique est générée par les émissions humaines de gaz de type CFC (chloro-fluoro-carbonate) qui réagissent à haute altitude avec l'ozone.

L'appauvrissement de la couche d'ozone entraîne alors une augmentation des rayonnements ultraviolets atteignant la terre, ce qui a une conséquence sur la santé humaine et sur le changement climatique.

L'indicateur « destruction de la couche d'ozone stratosphérique » est calculé en agrégeant les émissions dans l'air des composés susceptibles de réagir avec l'ozone.

Il permet de quantifier la contribution du produit à la destruction de la couche d'ozone stratosphérique.

L'unité de mesure est le kg CFC équivalent.

Nota : L'ozone forme dans la stratosphère (10 à 15 km d'altitude) une couche de filtrage des rayons ultraviolets dangereux.

## Formation d'ozone photochimique

Cet indicateur permet de quantifier la contribution des émissions dans l'air de composés susceptibles de former de l'ozone et donc de polluer la qualité de l'air.

L'ozone, dans les basses couches de l'atmosphère est un gaz dangereux pour la santé humaine.

La molécule de référence pour ce phénomène est l'éthylène (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>).

La formation d'ozone dans la basse atmosphère (près du sol) est une pollution provoquée par l'action de l'énergie solaire (UV) sur l'oxygène de l'air. La réaction est favorisée en particulier par la présence d'hydrocarbures, de NOx et la température.

L'indicateur « formation d'ozone photochimique » permet de quantifier la contribution des émissions dans l'air de composés susceptibles de former de l'ozone et donc de polluer la qualité de l'air.

L'unité de mesure est le kg équivalent éthylène.

## Méthodes de calcul des impacts environnementaux

Deux méthodes sont utilisées (dans le cadre de la norme NF P 01-010) pour le calcul des impacts environnementaux, notamment la méthode des équivalences et celle du volume critique.

### Méthodes des équivalences

Le principe de la méthode des équivalences consiste à convertir les flux des substances susceptibles de contribuer aux impacts en un flux d'une substance de référence spécifique à chaque catégorie d'impact.

- Changement climatique :

Les émissions dans l'air sont converties en kg puis multipliées par un coefficient de conversion (kg CO<sub>2</sub> équivalent) spécifique à chaque gaz à effet de serre.

L'indicateur de changement climatique correspond à la somme des résultats convertis.

- Indicateur épaissement des ressources naturelles :  
Les consommations sont exprimées en kg puis multipliées par un coefficient de conversion (kg équivalent antimoine)
- Acidification atmosphérique  
Les émissions dans l'air sont converties en kg puis multipliées par un coefficient de conversion .Le résultat est exprimé en kg SO<sub>2</sub> équivalent.
- Destruction de la couche d'ozone stratosphérique  
Cet impact est du principalement à deux familles de composés chloro-fluorés organiques : les CFC (chloro-fluoro-carbures) et les HCFC (hydrogéo-chloro-fluoro-carbures)  
L'émission est convertie en kg puis multipliée par un coefficient de conversion (kg équivalent CFC-11)
- Formation d'ozone photochimique  
Le coefficient de conversion est de 0,40 kg d'éthylène par kg d'hydrocarbures

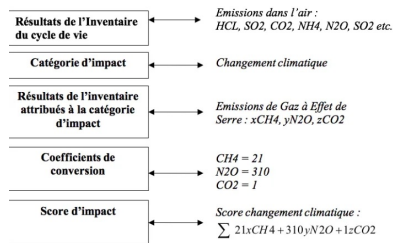
#### Méthode du volume critique

Pour la méthode du volume critique, les émissions sont prises en compte en calculant le volume d'air ou d'eau fictif nécessaire pour diluer chaque flux (hydrocarbures, oxyde d'azote, composés chlorés organiques...) pour le rendre conforme à un seuil (défini par l'arrêté 27 du 2/2/98 relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement).

Chaque émission est divisée par un coefficient de conversion. L'indicateur correspond à la somme des volumes d'air ou d'eau fictifs.

- Pollution dans l'air :  
L'émission dans l'air est divisée par le coefficient de conversion (g/m<sup>3</sup>)
- Pollution dans l'eau :  
L'émission dans l'eau divisée par un coefficient (g/m<sup>3</sup>)

### Méthodologie de détermination de l'indicateur changement climatique



Auteur

Patrick Guiraud



**Retrouvez toutes nos publications  
sur les ciments et bétons sur  
[infociments.fr](http://infociments.fr)**

Consultez les derniers projets publiés  
Accédez à toutes nos archives  
Abonnez-vous et gérez vos préférences  
Soumettez votre projet