

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Rapport
***Analyse de Cycle de Vie « cradle to gate » d'un
un verre plat type float***

Diffusion		
Société	Nom	Nombre d'exemplaires
Glass For Europe	Verònica Tojal	

	Rédigé par :	Vérifié par :	Approuvé par :
Nom :	GENTIL Ingrid	GUILLOUX Gaël	LACOUTURE Cécile
Fonction :	Ingénieur éco-conception	Responsable Cellule Design et Conception Responsable	Directeur opérationnel adjoint « Environnement »
Date :	19/07/2011	19/07/11	19/07/11
Signature :	Ingrid GENTIL	Gaël GUILLOUX	Cécile LACOUTURE

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

FICHE SIGNALÉTIQUE

NOM(S) D'AUTEUR(S)	NOMBRE DE PAGES	TYPE DE DOCUMENT
GENTIL Ingrid	31	Rapport
TITRE DU DOCUMENT		
Analyse de Cycle de Vie « cradle to gate » d'un verre plat type float		
RESUME D'AUTEUR(S)		
<p>Dans le cadre de la réalisation de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) de vitrage, une analyse de cycle de vie d'un kilogramme de verre plat a été réalisée. Les données, fournies par Glass For Europe, concernent la fabrication d'un verre plat depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la sortie de l'usine (« cradle to gate »).</p> <p>Les résultats montrent que l'impact du carbonate de sodium (composant le vitrage à 20% en masse), est le plus important dans la fabrication de ce produit. Impacts les plus importants</p>		
MOTS CLES	MODE DE SAISIE	
ACV, Verre plat, Float, impacts environnementaux	WORD 2007	

GESTIONS DES EVOLUTIONS

N° ED.	DATE	PAGES MODIFIEES	ACTION (1)	CAUSE(S) DE L'EVOLUTION [AUTEUR(S)]
A	19/07/11	Toutes	C	Création du document [IG]

(1) C : Création de page

M : Modification de page

S : Suppression de page

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

SOMMAIRE

1. OBJECTIF DE L'ETUDE.....	4
2. CHAMP DE L'ETUDE	4
2.1. UNITE FONCTIONNELLE.....	4
2.2. FRONTIERES DU SYSTEME	4
3. METHODE DE CALCUL.....	5
4. DESCRIPTION DU SYSTEME ETUDIE	6
4.1. COMPOSITION	6
4.2. ORIGINE DES DONNEES.....	7
5. RESULTATS.....	8
5.1. CONSOMMATION D'EAU	8
5.2. CONSOMMATION D'ENERGIE.....	9
5.3. PRODUCTION DE DECHETS.....	9
5.4. POLLUTION DE L'AIR	10
5.5. POLLUTION DE L'EAU	10
5.6. CHANGEMENT CLIMATIQUE	11
5.7. EPUISEMENT DES RESSOURCES	12
5.8. DESTRUCTION DE LA COUCHE D'OZONE STRATOSPHERIQUE	13
5.9. ACIDIFICATION	13
5.10. FORMATION D'OZONE PHOTOCHIMIQUE.....	14
5.11. EUTROPHISATION.....	14
6. CONCLUSION.....	15
ANNEXE 1 : EQUIVALENCE ECOINVENT	16
ANNEXE 2 : INVENTAIRE DE CYCLE DE VIE POUR 1KG DE VERRE PLAT.	17

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

1. OBJECTIF DE L'ETUDE

Cette étude a été réalisée à la demande de l'organisme Glass For Europe. L'objectif de l'étude est d'évaluer les impacts environnementaux de la fabrication du verre plat pour les industries européennes du verre. C'est une analyse collective qui concerne 25 installations industrielles représentant les compagnies membres de Glass For Europe. Elle repose sur une analyse de cycle de vie (ACV) « partielle », dont les phases du cycle de vie considérées vont de l'extraction des matières premières à la sortie d'usine, « Cradle to Gate ».

L'étude a été réalisée conformément aux normes ISO 14040 et ISO 14044 en ce qui concerne la réalisation de l'ACV.

2. CHAMP DE L'ETUDE

2.1. UNITE FONCTIONNELLE

L'analyse de cycle de vie repose sur une unité fonctionnelle. C'est une performance quantifiée d'un système de produit destinée à être utilisée comme unité de référence dans une analyse de cycle de vie. Elle témoigne de l'utilité du produit ou du service.

Pour le verre plat, l'unité fonctionnelle choisie est 1 kilogramme de verre plat avant transformation en vitrage et ayant pour fonction d'assurer le clos d'une surface de 0,1m² de verre plat de 4 mm d'épaisseur. La durée de vie typique du produit est de 30 ans.

En fonction de sa nature et de sa transformation aval, le verre plat peut avoir plusieurs fonctions. On distingue en particulier :

- les miroirs
- les verres plats transparents pour les vitrages traditionnels
- les vitrages feuilletés pour la protection et la résistance
- les vitrages dits « intelligents », antireflets, réfléchissants et autonettoyants.

2.2. FRONTIERES DU SYSTEME

L'étude s'arrête à la phase de production de verre plat par un procédé « float ». Elle comprend donc la phase d'extraction des matières premières, les consommations d'énergies et les émissions lors fabrication du verre plat par le procédé « float » avant sa sortie d'usine.

L'étude ne prend pas en compte les phases d'utilisation et de fin de vie du verre plat.

L'étude prend en compte :

- Les consommations de matières premières
- Les consommations d'énergie électrique
- Les consommations de combustibles
- Les émissions dans l'eau et dans l'air des usines
- La production des déchets d'usine

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Elle ne prend pas en compte :

- Les transports entre les fournisseurs de matières premières et l'usine
- L'infrastructure des usines de transformation de verre plat (bâtiments, machines, outils, ...)

Comme l'étude s'arrête à la sortie de l'usine, la phase de livraison au client, l'utilisation du produit et sa fin de vie ne sont pas pris en compte dans le périmètre de l'étude.

3. METHODE DE CALCUL

Suite à la collecte des informations, les données sont agrégées et rapportées à l'unité fonctionnelle. On obtient ainsi l'inventaire de cycle de vie du produit (ICV). L'ICV correspond à un bilan général des flux entrant (énergies et matières) et sortant (émissions).

L'étape suivante consiste à convertir l'inventaire l'ICV en impacts environnementaux. Ces derniers sont calculés à l'aide de la méthode de calcul décrite dans la norme NF P01-010, en partie extraite de la méthode CML 2001. L'eutrophisation est rajoutée à la liste de catégories d'impacts de la NF P01-010.

Ces calculs reposent sur la méthode des équivalences. Les unités pour chacune des catégories d'impact sont présentées dans le tableau suivant.

Catégorie d'impact	Unité	Commentaires
Consommation d'eau totale	litres	
Consommation d'énergie : Energie renouvelable Energie non-renouvelable Energie totale	MJ	
Production de déchets Déchets dangereux Déchets non-dangereux Déchets radioactifs Déchets inertes Déchets valorisés	kg	
Pollution de l'air	m ³	Volume d'air dans lequel diluer les émissions pour atteindre le seuil légal.
Pollution de l'eau	m ³	Volume d'eau dans lequel diluer les émissions pour atteindre le seuil légal.
Changement climatique	kg CO ₂ eq	Phénomène lié aux émissions de gaz à effet de serre. Leur accumulation dans l'atmosphère entraine une élévation de la température.
Epuisement des ressources	kg Sb eq	Consommation des ressources naturelles non renouvelables.
Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	kg CFC-11 eq	Phénomène photochimique détruisant la couche d'ozone stratosphérique aux pôles.
Acidification	kg SO ₂ eq	Entraine la formation de pluies acides qui impactent les forêts, les matériaux de construction et les écosystèmes d'eau douce.
Formation d'ozone photochimique	kg C ₂ H ₄ eq	Il s'agit de la formation d'ozone à partir de polluants primaires. L'ozone, très réactif, provoque des effets néfastes sur la santé humaine et sur les végétaux.
Eutrophisation	Kg PO ₄ ³⁻ eq	Phénomène d'enrichissement de l'eau en matière nutritive qui entraine l'asphyxie des écosystèmes aquatiques.

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

4. DESCRIPTION DU SYSTEME ETUDIE

4.1. COMPOSITION

Le verre plat, utilisé dans la construction, est un verre silico-calciques, composé :

- d'un corps vitrifiant, la silice, introduit sous forme de sable pour 70 à 72%
- d'un fondant, la soude, sous forme de carbonate et sulfate pour environ 14%
- de calcin

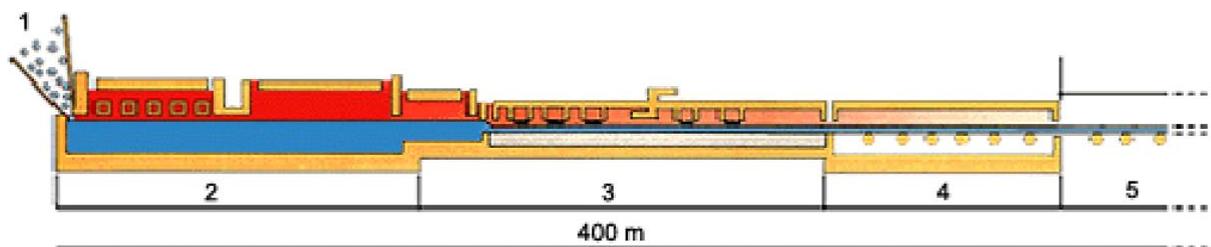


Schéma de principe de la fabrication du verre plat « float »

1 : Composition verrière

Au mélange vitrifiable est ajoutée du verre cassé (calcin) afin de diminuer la température de fusion. Le transport, la pesée, le mélange et l'enfournement sont réalisés automatiquement. Le mélange est humidifié afin d'éviter la ségrégation des grains des différentes matières et de dégagement de poussières.

2 : Four de fusion

Trois phases essentielles participent à l'élaboration du verre :

- La fusion des matières premières à des températures avoisinant 1550 °C.
- L'affinage au cours duquel le verre fondu est homogénéisé et débarrassé des bulles gazeuses.
- Le conditionnement thermique où le verre peu visqueux est refroidi jusqu'à ce que la viscosité corresponde aux exigences du procédé de mise en forme.

3 : Bain d'étain

Le verre liquide est déversé sur de l'étain fondu à 1000°C environ. Le verre, moins dense que l'étain, « flotte » sur celui-ci et forme un ruban ayant une épaisseur naturelle de 6 à 7mm. Les surfaces du ruban sont parallèles sous l'influence de la gravité et de la tension superficielle.

Les faces du verre sont polies par la surface de l'étain d'une part et par le feu d'autre part. Des dispositifs permettent d'accélérer ou de diminuer l'étalement de verre afin de maîtriser l'épaisseur.

Le bain, de 55 à 60 m de long et de 4 à 10 m de large est étanche. Il est maintenu dans une atmosphère légèrement réductrice par injection de nitrogène et d'hydrogène visant à limiter l'oxydant de l'étain.

4 : Four de recuisson

A la sortie du bain d'étain, le ruban de verre devenu rigide passe par l'« étenderie » (un tunnel de refroidissement). La température du verre s'abaisse régulièrement de 620°C à

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

250 °C. Le refroidissement lent se poursuit à l'air libre. Il permet de libérer le verre de toutes les contraintes internes qui provoqueraient la casse lors de la découpe.

5 : Découpe

Le ruban de verre froid, jusqu'ici continu, est découpé automatiquement en plaques de 6000x3210mm.

4.2. ORIGINE DES DONNEES

Les données concernant la fabrication du verre plat ont été collectées par Glass For Europe sur un ensemble de 25 installations de production de verre plat en Europe, représentant les compagnies membres de Glass For Europe. Les données correspondent donc à une moyenne Européenne. La modélisation et les résultats présentés dans ce rapport concernent un produit moyen, représentatif du verre plat européen. En effet, ces données concernent 4,4 millions de tonnes de verre plat produit, soit 53% du marché européen (8,32 millions de tonnes en 2009). Elles constituent donc un échantillon représentatif du marché total.

Cette collecte concerne les consommations de matières premières énergétiques, de matières premières non-énergétiques, les consommations d'électricité, les émissions dans l'air, les émissions dans l'eau et dans l'air, ainsi que les déchets. Glass For Europe a fourni des données « gate to gate », ce qui signifie qu'elles sont limitées aux consommations et émissions de l'usine.

L'extraction et la transformation des matières premières en produit semi-fini, la production d'électricité et la production des combustibles sont issus de la base de données génériques européenne « Ecoinvent ». Ces données représentent le cycle de vie du produit semi-fini depuis l'extraction des matières premières jusqu'à leur transformation. Les infrastructures sont généralement prises en compte. Les équivalences entre les produits et énergies utilisés et les modules « Ecoinvent » sont présentés en Annexe 1.

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

5. RESULTATS

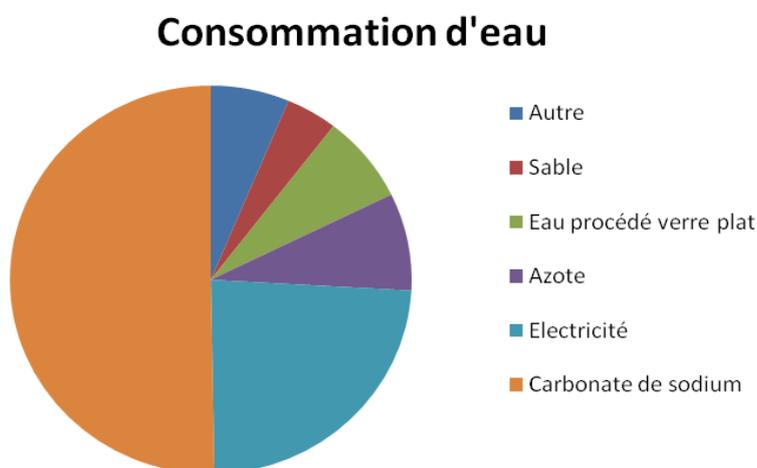
L'inventaire de cycle de vie du produit est présenté en Annexe 2. C'est à partir de cet inventaire et de la méthode de calcul présentée au chapitre 3 que sont calculés les résultats suivants.

Impact « cradle to gate » d'un kilogramme de verre plat selon la méthode de calcul de la norme NF P01-010 :

Catégorie d'impact	Unité	Total
Consommation d'eau	litres	22,4
Consommation d'énergie		
Energie renouvelable	MJ	0,401
Energie non-renouvelable	MJ	18,3
Energie totale	MJ	18,7
Production de déchets		
Déchets dangereux	kg	0,00164
Déchets non-dangereux	kg	0,0284
Déchets radioactifs	kg	7,33E-08
Déchets inertes	kg	0,136
Déchets valorisés	kg	0,272
Pollution de l'air	m ³	27,6
Pollution de l'eau	m ³	11,5
Changement climatique	kg CO ₂ eq	1,28
Epuisement des ressources	kg Sb eq	7,87E-03
Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	kg CFC-11 eq	1,01E-07
Acidification	kg SO ₂ eq	8,12E-03
Formation d'ozone photochimique	kg C ₂ H ₄	2,59E-04
Eutrophisation	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,11E-03

5.1. CONSOMMATION D'EAU

Procédé	Consommation d'eau (en L)
Autre	1,41
Sable	0,92
Eau procédé verre plat	1,67
Azote	1,82
Electricité	5,33
Carbonate de sodium	11,25



Pour cette catégorie d'impact, c'est la production de carbonate de sodium qui est la plus consommatrice d'eau. Les consommations d'eau potable pendant la fabrication du verre plat

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

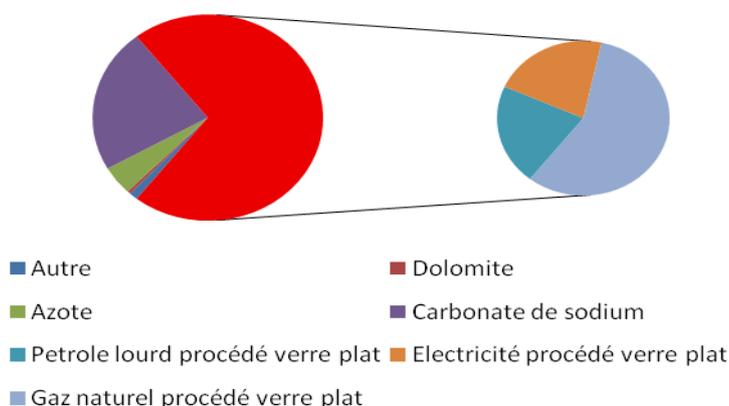
(eau procédé verre plat) sont faibles face à la production de carbonate de sodium. L'électricité d'origine européenne est elle aussi assez consommatrice d'eau.

5.2. CONSOMMATION D'ENERGIE

Les consommations d'énergie renouvelables ne représentent que 2% du total des énergies totales consommées pendant les phases du cycle de vie étudiées.

Procédé	Consommation d'énergie totale (en MJ)
Autre	0,23
Dolomite	0,09
Azote	0,85
Carbonate de sodium	4,23
Pétrole lourd procédé verre plat	2,81
Electricité procédé verre plat	2,87
Gaz naturel procédé verre plat	7,58

Consommation totale d'énergie



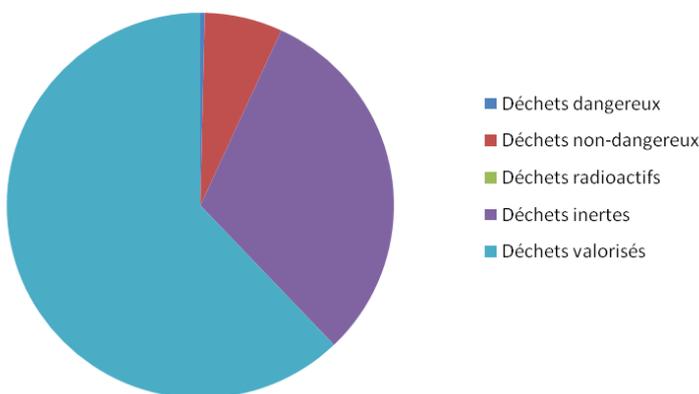
Les consommations d'énergie totales sont pour plus de 70% dues au procédé de fabrication du verre plat, qui utilise de l'électricité, du pétrole et du gaz naturel. C'est ce dernier combustible qui apporte le plus d'énergie au procédé.

Pour cette catégorie d'impact, la fabrication des matières premières est moins importante, bien que celle du carbonate de sodium soit non négligeable. Elle représente 22% des consommations totales d'énergies, procédés de fabrication du verre plat compris.

5.3. PRODUCTION DE DECHETS

Type de déchet	Quantité (en kg)
Déchets dangereux	1,16E ⁻³
Déchets non-dangereux	0,0284
Déchets radioactifs	7,33E-08
Déchets inertes	0,136
Déchets valorisés	0,272E-01

Production de déchets



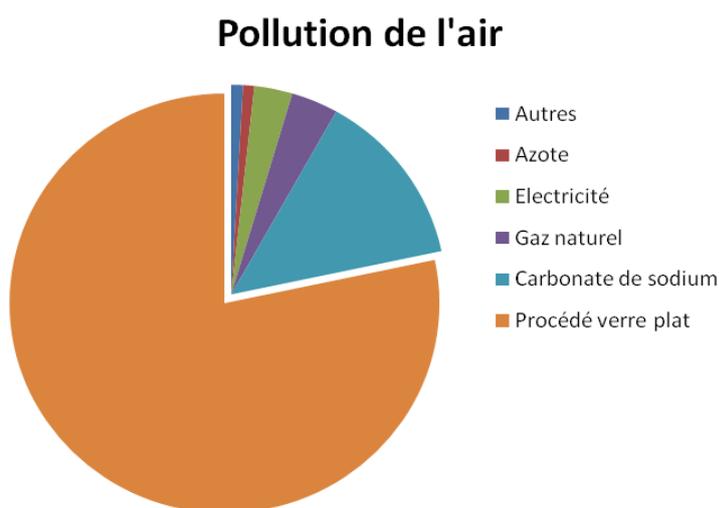
RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

62% de ces déchets sont valorisés. Il s'agit principalement de chutes de verres réintroduites dans le procédé de fabrication du float. Les déchets non-valorisés sont majoritairement inertes.

Les déchets dangereux doivent subir un traitement avant mise en décharge. Il n'y a pas de précisions sur le type de déchets dangereux.

5.4. POLLUTION DE L'AIR

Procédé	Air pollué (m ³)
Autres	0,24
Azote	0,23
Electricité	0,79
Gaz naturel	0,97
Carbonate de sodium	3,74
Procédé verre plat	21,62



Cet impact se mesure en volume d'air (mètre cube) nécessaire pour diluer les polluants en dessous de seuil d'acceptabilité légal selon la norme NF P01-010.

Pour cette catégorie d'impact, ce sont les émissions associées à la production de verre plat qui sont les plus importantes. En effet, ces émissions représentent plus de 75% des émissions totales.

C'est en particulier les émissions de monoxyde de carbone, de poussière, de fluorure d'hydrogène et d'oxydes de soufre durant la phase de fabrication du verre plat qui entraînent cet impact.

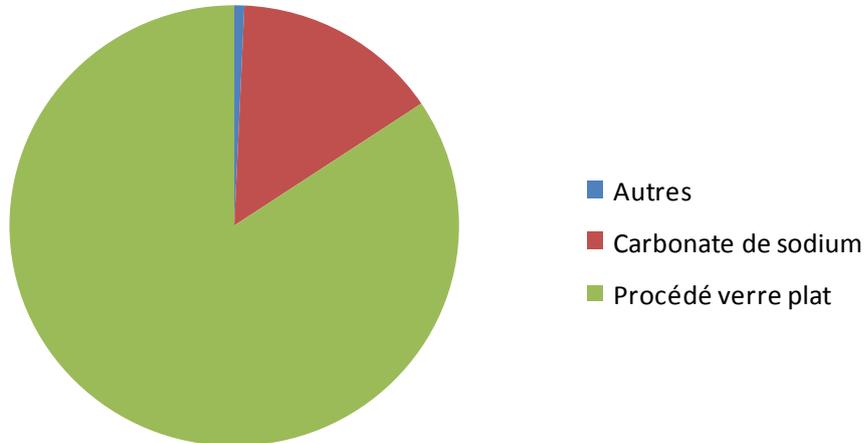
Pour cette catégorie d'impact, la production du carbonate de sodium est importante comparée à celle des autres produits semi-finis.

5.5. POLLUTION DE L'EAU

Procédé	Eau polluée (en m3)
Autres	0,08
Carbonate de sodium	1,72
Procédé verre plat	9,74

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Pollution de l'eau



Cet impact se mesure en volume d'eau (mètre cube) nécessaire pour diluer les polluants en dessous de seuil d'acceptabilité légal selon la norme NF P01-010.

Là encore, c'est la phase de fabrication du verre plat qui a le plus d'impact.

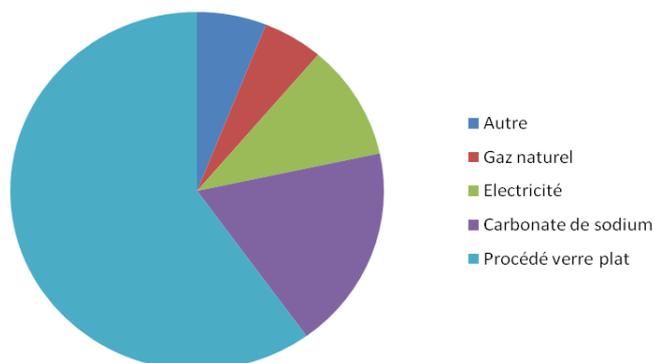
Les émissions de métaux non-spécifiés dans l'eau entraînent la plus grande partie de cet impact. Une étude plus précise concernant la nature des émissions de métaux dans l'eau permettrait d'affiner cet impact.

La production du carbonate de sodium, via l'émission d'halogènes organiques absorbable, apparait comme le produit semi-finis ayant le plus d'impact.

5.6. CHANGEMENT CLIMATIQUE

Procédés	Potentiel de réchauffement climatique (en kg CO2 eq)
Autre	0,076
Gaz naturel	0,066
Electricité	0,131
Carbonate de sodium	0,233
Procédé verre plat	0,759

Changement climatique



RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

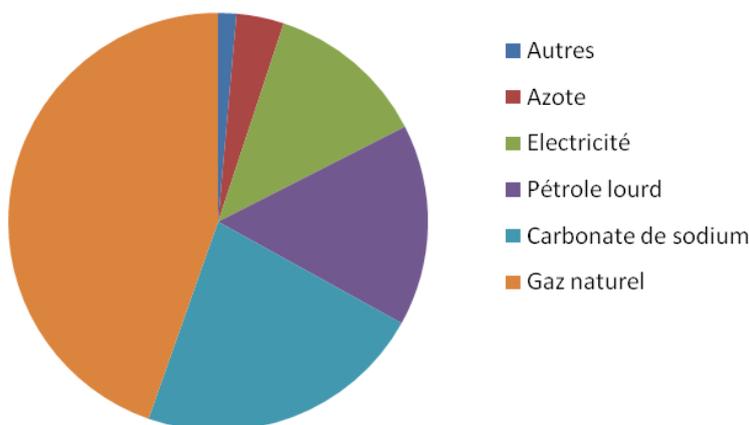
Cet impact concerne les émissions de gaz à effet de serre entrainant un réchauffement climatique. L'unité de mesure est le kilogramme de CO₂ eq.

Les émissions dans l'air pendant des usines de fabrication du verre plat entraine plus de la moitié de cet impact. Pour tous les procédés responsables de cet impact, ce sont les émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère qui entrainent ce potentiel de réchauffement climatique.

5.7. EPUISEMENT DES RESSOURCES

Procédés	Epuisement des ressources (en kg Sb eq)
Autres	0,000111
Azote	0,000288
Electricité	0,000978
Pétrole lourd	0,001228
Carbonate de sodium	0,001757
Gaz naturel	0,003513

Epuisement des ressources



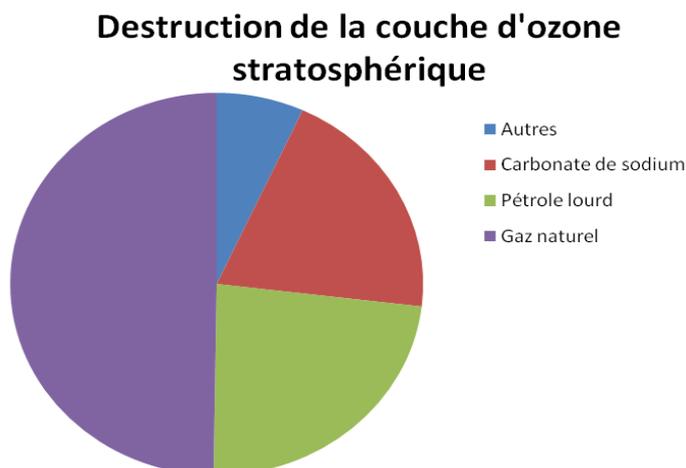
Cet impact se calcule grâce à la méthode des équivalences. L'unité de référence est le kilogramme d'antimoine. Cet élément est rare sur Terre. Seul l'or, l'argent et le platine sont plus rare.

Trois procédés sont visible pour cette catégorie d'impact : la production du gaz naturel, la production du carbonate de sodium, et la production d'électricité. Les substances extraites de la nature par ces procédés sont le gaz naturel, le pétrole, le charbon et la lignite.

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

5.8. DESTRUCTION DE LA COUCHE D'OZONE STRATOSPHERIQUE

Procédés	Destruction de la couche d'ozone (en kg CFC-11 eq)
Autres	6,91884E-09
Carbonate de sodium	2,02779E-08
Pétrole lourd	2,36502E-08
Gaz naturel	5,03465E-08

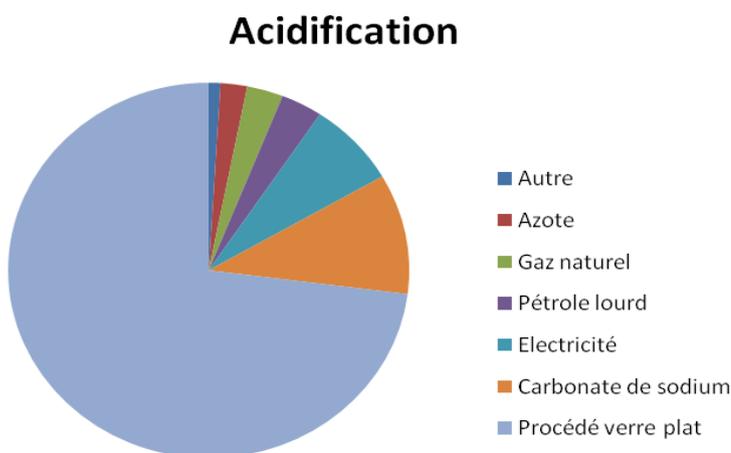


Cette catégorie d'impact représente la diminution de la couche d'ozone stratosphérique, et se mesure en kilogramme de CFC-11 équivalent. La famille des chlorofluorocarbones est principalement utilisée dans la technologie de la réfrigération.

1,01E-07 est une valeur relativement faible. C'est principalement l'extraction du pétrole et du gaz qui entraînent la production de cet impact. La fabrication du carbonate de sodium est également importante face aux autres substances.

5.9. ACIDIFICATION

Procédés	Acidification (kg SO2 eq)
Autre	7,67E-05
Azote	1,74E-04
Gaz naturel	2,37E-04
Pétrole lourd	2,73E-04
Electricité	5,92E-04
Carbonate de sodium	8,42E-04
Procédé verre plat	5,93E-03



La majeure partie de cet impact est provoquée par les procédés de fabrication du verre plat. C'est en particulier les émissions dans l'air des oxydes d'azote et oxydes de soufre.

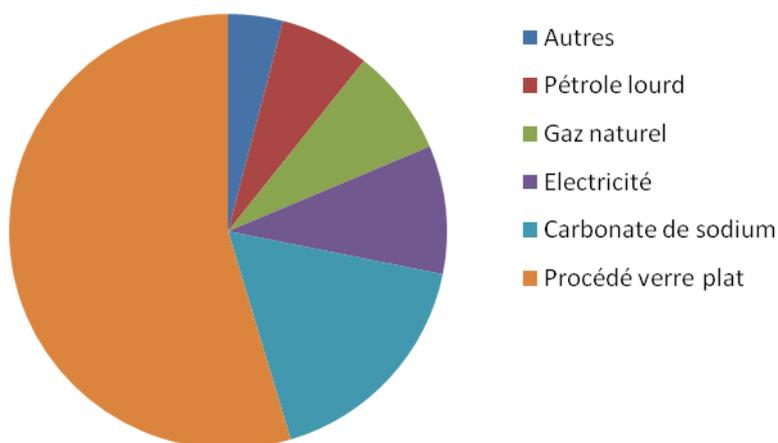
La fabrication du carbonate de sodium représente 10% de l'impact total ; c'est la seule fabrication de produit semi-fini non négligeable.

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

5.10. FORMATION D'OZONE PHOTOCHIMIQUE

Procédés	Formation d'ozone photochimique (kg C2H4 eq)
Autres	1,04E-05
Pétrole lourd	1,71E-05
Gaz naturel	2,06E-05
Electricité	2,47E-05
Carbonate de sodium	4,45E-05
Procédé verre plat	0,000141

Formation d'ozone photochimique

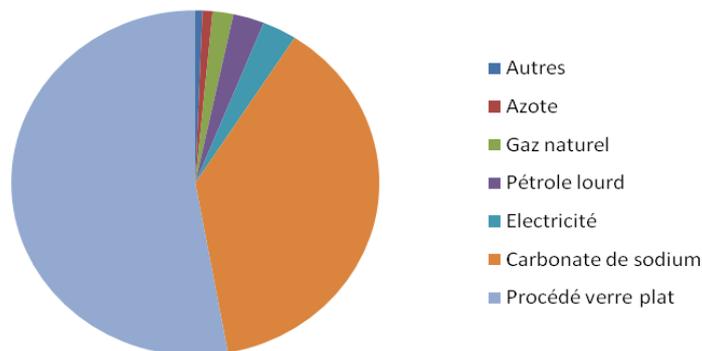


La valeur pour cette catégorie d'impact est relativement faible. Elle est principalement due aux émissions des usines de fabrication du verre plat, et en particulier aux émissions de composés d'oxydes de soufre dans l'atmosphère. Les productions d'énergies (électricité, gaz, pétrole) et de carbonate de sodium émettent également des oxydes de soufre, du méthane et du dioxyde de carbone.

5.11. EUTROPHISATION

Procédés	Eutrophisation (en kg PO4--- eq)
Autres	6,91E-06
Azote	9,80E-06
Gaz naturel	2,02E-05
Pétrole lourd	3,02E-05
Electricité	3,33E-05
Carbonate de sodium	4,21E-04
Procédé verre plat	5,84E-04

Eutrophisation



RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Cet impact a deux principales origines : les procédés de fabrication du verre plat et le procédé de fabrication du produit semi-fini le carbonate de sodium.

Les émissions d'oxyde d'azote dans l'air par les usines de fabrication du verre plat sont responsables de près de la moitié de l'eutrophisation.

6. CONCLUSION

Le présent rapport présente les impacts sur l'environnement de la fabrication d'un kilogramme de verre plat, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la porte de l'usine « cradle to gate ».

Cette étude montre que, sur les phases étudiées, les consommations d'énergies et les émissions dans l'air et dans l'eau des usines de fabrication du verre plat sont responsables de la majeure partie des impacts sur l'environnement.

Les émissions dans l'air des usines de fabrication du verre plat les plus importantes en terme d'impact sur l'environnement sont celles de dioxyde de carbone, d'oxydes de soufre et d'oxydes d'azote. Pour les émissions dans l'eau, les oxydes de soufre sont importants, ainsi que les émissions de métaux (non spécifiés).

La fabrication des produits semi-finis, utilisés comme matières premières, est négligeable excepté pour la fabrication de carbonate de sodium. Ce produit, présent à 20% en masse dans le verre plat, apparaît sur toutes les catégories d'impact comme une des substances ayant le plus d'influence. Il est en particulier très consommateur d'énergie et d'eau pendant sa phase de fabrication. Son procédé de transformation entraîne des émissions de composés chimiques dans l'eau et l'air.

Au contraire, le sable qui représente 60% de la masse du produit, n'a pas un impact significatif pour les catégories d'impact étudiées.

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

ANNEXE 1 : EQUIVALENCE ECOINVENT

Pour cette étude, la base donnée Ecoinvent V2.1 a été utilisée dans le logiciel SimaPro Version7.3.2.

Produit semi-fini, procédé, déchets	Equivalence Ecoinvent
Sand	Sand, at mine/CH S
Limestone	Limestone, milled, packed, at plant/CH S
Dolomite	Dolomite, at plant/RER S
Sodium carbonate	Sodium carbonate from ammonium chloride production, at plant/GLO S
Coal	Hard coal mix, at regional storage/UTCE S
Sodium sulphate	Sodium sulphate, powder, at plant/RER S
Feldspar/nepheline	Feldspar, at plant/RER S
NaCl	Sodium chloride, powder, at plant/RER S
Hydrogen	Hydrogen, liquid, at plant/RER S
Oxygen	Oxygen, liquid, at plant/RER S
Nitrogen	Nitrogen, liquid, at plant/RER S
Water	Tap water, at user/RER S
Gas	Natural gas, high pressure, at consumer/RER S
Oil	Heavy fuel oil, at regional storage/RER S
Electricity	Electricity, medium voltage, production UCTE, at grid/UCTE S

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

ANNEXE 2 : INVENTAIRE DE CYCLE DE VIE POUR 1KG DE VERRE PLAT.

Consommation de matière brute

Substance	Unité	Total
Aluminium, 24% in bauxite, 11% in crude ore, in ground	kg	2,29E-04
Anhydrite, in ground	kg	8,80E-09
Barite, 15% in crude ore, in ground	kg	6,71E-04
Basalt, in ground	kg	4,45E-05
Borax, in ground	kg	1,31E-09
Cadmium, 0.30% in sulfide, Cd 0.18%, Pb, Zn, Ag, In, in ground	kg	1,58E-08
Calcite, in ground	kg	4,53E-02
Carbon dioxide, in air	kg	1,01E-02
Carbon, in organic matter, in soil	kg	2,28E-07
Cerium, 24% in bastnasite, 2.4% in crude ore, in ground	kg	5,74E-19
Chromium, 25.5% in chromite, 11.6% in crude ore, in ground	kg	1,42E-04
Chrysotile, in ground	kg	5,14E-09
Cinnabar, in ground	kg	4,90E-10
Clay, bentonite, in ground	kg	1,61E-04
Clay, unspecified, in ground	kg	7,38E-03
Coal, brown, in ground	kg	9,44E-02
Coal, hard, unspecified, in ground	kg	5,94E-02
Cobalt, in ground	kg	1,54E-10
Colemanite, in ground	kg	1,27E-06
Copper, 0.99% in sulfide, Cu 0.36% and Mo 8.2E-3% in crude ore, in ground	kg	1,48E-05
Copper, 1.18% in sulfide, Cu 0.39% and Mo 8.2E-3% in crude ore, in ground	kg	8,14E-05
Copper, 1.42% in sulfide, Cu 0.81% and Mo 8.2E-3% in crude ore, in ground	kg	2,16E-05
Copper, 2.19% in sulfide, Cu 1.83% and Mo 8.2E-3% in crude ore, in ground	kg	1,08E-04
Diatomite, in ground	kg	1,13E-11
Dolomite, in ground	kg	1,65E-01
Energy, gross calorific value, in biomass	MJ	9,86E-02
Energy, gross calorific value, in biomass, primary forest	MJ	1,58E-05
Energy, kinetic (in wind), converted	MJ	3,88E-02
Energy, potential (in hydropower reservoir), converted	MJ	2,63E-01
Energy, solar, converted	MJ	5,55E-04
Feldspar, in ground	kg	1,50E-10
Fluorine, 4.5% in apatite, 1% in crude ore, in ground	kg	8,98E-07
Fluorine, 4.5% in apatite, 3% in crude ore, in ground	kg	3,98E-07
Fluorspar, 92%, in ground	kg	2,95E-05
Furnace slag	kg	1,86E-02
Gallium, 0.014% in bauxite, in ground	kg	1,57E-12
Gas, mine, off-gas, process, coal mining/m3	m3	5,78E-04
Gas, natural, in ground	m3	2,56E-01
Gold, Au 1.1E-4%, Ag 4.2E-3%, in ore, in ground	kg	8,02E-10
Gold, Au 1.3E-4%, Ag 4.6E-5%, in ore, in ground	kg	1,47E-09
Gold, Au 1.4E-4%, in ore, in ground	kg	1,76E-09
Gold, Au 2.1E-4%, Ag 2.1E-4%, in ore, in ground	kg	2,69E-09

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Gold, Au 4.3E-4%, in ore, in ground	kg	6,67E-10
Gold, Au 4.9E-5%, in ore, in ground	kg	1,60E-09
Gold, Au 6.7E-4%, in ore, in ground	kg	2,47E-09
Gold, Au 7.1E-4%, in ore, in ground	kg	2,79E-09
Gold, Au 9.7E-4%, Ag 9.7E-4%, Zn 0.63%, Cu 0.38%, Pb 0.014%, in ore, in ground	kg	1,67E-10
Granite, in ground	kg	7,31E-13
Gravel, in ground	kg	7,16E-01
Gypsum, in ground	kg	3,53E-08
Helium, 0.08% in natural gas, in ground	kg	7,95E-12
Indium, 0.005% in sulfide, In 0.003%, Pb, Zn, Ag, Cd, in ground	kg	3,38E-10
Iron, 46% in ore, 25% in crude ore, in ground	kg	8,79E-03
Kaolinite, 24% in crude ore, in ground	kg	1,05E-06
Kieserite, 25% in crude ore, in ground	kg	4,98E-09
Lanthanum, 7.2% in bastnasite, 0.72% in crude ore, in ground	kg	2,09E-19
Lead, 5.0% in sulfide, Pb 3.0%, Zn, Ag, Cd, In, in ground	kg	2,89E-06
Magnesite, 60% in crude ore, in ground	kg	1,21E-04
Magnesium, 0.13% in water	kg	5,78E-09
Manganese, 35.7% in sedimentary deposit, 14.2% in crude ore, in ground	kg	1,66E-05
Metamorphous rock, graphite containing, in ground	kg	3,27E-07
Molybdenum, 0.010% in sulfide, Mo 8.2E-3% and Cu 1.83% in crude ore, in ground	kg	2,01E-06
Molybdenum, 0.014% in sulfide, Mo 8.2E-3% and Cu 0.81% in crude ore, in ground	kg	2,84E-07
Molybdenum, 0.022% in sulfide, Mo 8.2E-3% and Cu 0.36% in crude ore, in ground	kg	5,74E-06
Molybdenum, 0.025% in sulfide, Mo 8.2E-3% and Cu 0.39% in crude ore, in ground	kg	1,04E-06
Molybdenum, 0.11% in sulfide, Mo 4.1E-2% and Cu 0.36% in crude ore, in ground	kg	1,16E-05
Neodymium, 4% in bastnasite, 0.4% in crude ore, in ground	kg	-4,78E-20
Nickel, 1.13% in sulfide, Ni 0.76% and Cu 0.76% in crude ore, in ground	kg	1,28E-05
Nickel, 1.98% in silicates, 1.04% in crude ore, in ground	kg	4,17E-04
Occupation, arable, non-irrigated	m2a	8,39E-06
Occupation, construction site	m2a	5,88E-05
Occupation, dump site	m2a	7,11E-04
Occupation, dump site, benthos	m2a	9,03E-05
Occupation, forest, intensive	m2a	1,32E-03
Occupation, forest, intensive, normal	m2a	8,45E-03
Occupation, forest, intensive, short-cycle	m2a	3,96E-06
Occupation, industrial area	m2a	5,14E-04
Occupation, industrial area, benthos	m2a	8,26E-07
Occupation, industrial area, built up	m2a	3,84E-04
Occupation, industrial area, vegetation	m2a	1,88E-04
Occupation, mineral extraction site	m2a	2,23E-03
Occupation, permanent crop, fruit, intensive	m2a	5,63E-06
Occupation, shrub land, sclerophyllous	m2a	8,79E-06
Occupation, traffic area, rail embankment	m2a	7,84E-05
Occupation, traffic area, rail network	m2a	8,67E-05
Occupation, traffic area, road embankment	m2a	1,12E-04
Occupation, traffic area, road network	m2a	1,79E-04
Occupation, urban, discontinuously built	m2a	2,61E-08
Occupation, water bodies, artificial	m2a	9,33E-04
Occupation, water courses, artificial	m2a	2,32E-04
Oil, crude, in ground	kg	8,17E-02

Réf : 623 S00
Ed : A
Date : 19/07/2011
Page : 19/31



RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Olivine, in ground	kg	3,05E-09
Pd, Pd 2.0E-4%, Pt 4.8E-4%, Rh 2.4E-5%, Ni 3.7E-2%, Cu 5.2E-2% in ore, in ground	kg	2,56E-10
Pd, Pd 7.3E-4%, Pt 2.5E-4%, Rh 2.0E-5%, Ni 2.3E+0%, Cu 3.2E+0% in ore, in ground	kg	6,16E-10
Peat, in ground	kg	3,33E-06
Phosphorus, 18% in apatite, 12% in crude ore, in ground	kg	1,68E-06
Phosphorus, 18% in apatite, 4% in crude ore, in ground	kg	3,59E-06
Pt, Pt 2.5E-4%, Pd 7.3E-4%, Rh 2.0E-5%, Ni 2.3E+0%, Cu 3.2E+0% in ore, in ground	kg	6,26E-12
Pt, Pt 4.8E-4%, Pd 2.0E-4%, Rh 2.4E-5%, Ni 3.7E-2%, Cu 5.2E-2% in ore, in ground	kg	2,24E-11
Recycling glass	kg	4,37E-02
Rh, Rh 2.0E-5%, Pt 2.5E-4%, Pd 7.3E-4%, Ni 2.3E+0%, Cu 3.2E+0% in ore, in ground	kg	2,78E-12
Rh, Rh 2.4E-5%, Pt 4.8E-4%, Pd 2.0E-4%, Ni 3.7E-2%, Cu 5.2E-2% in ore, in ground	kg	8,69E-12
Rhenium, in crude ore, in ground	kg	2,44E-12
Samarium, 0.3% in bastnasite, 0.03% in crude ore, in ground	kg	6,53E-21
Sand, unspecified, in ground	kg	9,07E-07
Shale, in ground	kg	2,49E-08
Silver, 0.007% in sulfide, Ag 0.004%, Pb, Zn, Cd, In, in ground	kg	1,79E-08
Silver, 3.2ppm in sulfide, Ag 1.2ppm, Cu and Te, in crude ore, in ground	kg	1,27E-08
Silver, Ag 2.1E-4%, Au 2.1E-4%, in ore, in ground	kg	1,18E-09
Silver, Ag 4.2E-3%, Au 1.1E-4%, in ore, in ground	kg	2,69E-09
Silver, Ag 4.6E-5%, Au 1.3E-4%, in ore, in ground	kg	2,63E-09
Silver, Ag 9.7E-4%, Au 9.7E-4%, Zn 0.63%, Cu 0.38%, Pb 0.014%, in ore, in ground	kg	1,74E-09
Sodium chloride, in ground	kg	5,70E-02
Sodium nitrate, in ground	kg	4,74E-13
Sodium sulphate, various forms, in ground	kg	4,95E-03
Stibnite, in ground	kg	1,17E-12
Sulfur, in ground	kg	3,20E-07
Sylvite, 25 % in sylvinitite, in ground	kg	1,36E-06
Talc, in ground	kg	6,48E-07
Tantalum, 81.9% in tantalite, 1.6E-4% in crude ore, in ground	kg	1,41E-08
Tellurium, 0.5ppm in sulfide, Te 0.2ppm, Cu and Ag, in crude ore, in ground	kg	1,91E-09
Tin, 79% in cassiterite, 0.1% in crude ore, in ground	kg	6,80E-07
TiO2, 54% in ilmenite, 2.6% in crude ore, in ground	kg	1,95E-05
TiO2, 95% in rutile, 0.40% in crude ore, in ground	kg	8,57E-11
Transformation, from arable	m2	2,71E-07
Transformation, from arable, non-irrigated	m2	1,55E-05
Transformation, from arable, non-irrigated, fallow	m2	2,78E-08
Transformation, from dump site, inert material landfill	m2	1,02E-06
Transformation, from dump site, residual material landfill	m2	7,09E-07
Transformation, from dump site, sanitary landfill	m2	2,63E-08
Transformation, from dump site, slag compartment	m2	3,47E-09
Transformation, from forest	m2	1,65E-04
Transformation, from forest, extensive	m2	7,49E-05
Transformation, from forest, intensive, clear-cutting	m2	1,41E-07
Transformation, from industrial area	m2	1,64E-06
Transformation, from industrial area, benthos	m2	8,01E-09
Transformation, from industrial area, built up	m2	1,28E-09
Transformation, from industrial area, vegetation	m2	2,18E-09
Transformation, from mineral extraction site	m2	6,37E-05
Transformation, from pasture and meadow	m2	5,67E-06

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Transformation, from pasture and meadow, intensive	m2	1,26E-08
Transformation, from sea and ocean	m2	9,04E-05
Transformation, from shrub land, sclerophyllous	m2	2,99E-06
Transformation, from tropical rain forest	m2	1,41E-07
Transformation, from unknown	m2	2,75E-04
Transformation, to arable	m2	1,73E-05
Transformation, to arable, non-irrigated	m2	1,55E-05
Transformation, to arable, non-irrigated, fallow	m2	5,72E-08
Transformation, to dump site	m2	5,43E-06
Transformation, to dump site, benthos	m2	9,03E-05
Transformation, to dump site, inert material landfill	m2	1,02E-06
Transformation, to dump site, residual material landfill	m2	7,09E-07
Transformation, to dump site, sanitary landfill	m2	2,63E-08
Transformation, to dump site, slag compartment	m2	3,47E-09
Transformation, to forest	m2	6,06E-05
Transformation, to forest, intensive	m2	8,82E-06
Transformation, to forest, intensive, clear-cutting	m2	1,41E-07
Transformation, to forest, intensive, normal	m2	6,52E-05
Transformation, to forest, intensive, short-cycle	m2	1,41E-07
Transformation, to heterogeneous, agricultural	m2	7,85E-06
Transformation, to industrial area	m2	5,88E-06
Transformation, to industrial area, benthos	m2	6,03E-08
Transformation, to industrial area, built up	m2	8,02E-06
Transformation, to industrial area, vegetation	m2	3,93E-06
Transformation, to mineral extraction site	m2	3,49E-04
Transformation, to pasture and meadow	m2	1,20E-06
Transformation, to permanent crop, fruit, intensive	m2	7,92E-08
Transformation, to sea and ocean	m2	8,01E-09
Transformation, to shrub land, sclerophyllous	m2	1,76E-06
Transformation, to traffic area, rail embankment	m2	1,82E-07
Transformation, to traffic area, rail network	m2	2,01E-07
Transformation, to traffic area, road embankment	m2	8,08E-07
Transformation, to traffic area, road network	m2	2,63E-06
Transformation, to unknown	m2	1,26E-06
Transformation, to urban, discontinuously built	m2	5,19E-10
Transformation, to water bodies, artificial	m2	4,66E-05
Transformation, to water courses, artificial	m2	2,73E-06
Ulexite, in ground	kg	7,78E-08
Uranium, in ground	kg	3,78E-06
Vermiculite, in ground	kg	2,90E-07
Volume occupied, final repository for low-active radioactive waste	m3	7,80E-09
Volume occupied, final repository for radioactive waste	m3	1,97E-09
Volume occupied, reservoir	m3y	4,90E-03
Volume occupied, underground deposit	m3	1,48E-08
Water, cooling, unspecified natural origin/m3	m3	1,57E-02
Water, lake	m3	3,05E-04
Water, river	m3	2,52E-03
Water, salt, ocean	m3	4,56E-04
Water, salt, sole	m3	6,41E-05

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Water, turbine use, unspecified natural origin	m3	2,08E+00
Water, unspecified natural origin/m3	m3	2,28E-03
Water, well, in ground	m3	1,02E-03
Wood, hard, standing	m3	2,29E-06
Wood, primary forest, standing	m3	1,46E-09
Wood, soft, standing	m3	7,51E-06
Wood, unspecified, standing/m3	m3	1,81E-11
Zinc, 9.0% in sulfide, Zn 5.3%, Pb, Ag, Cd, In, in ground	kg	6,58E-05
Zirconium, 50% in zircon, 0.39% in crude ore, in ground	kg	1,92E-08

Production de déchets

Substance	Unité	Total
Production waste	kg	5,86E-03
Waste for disposal (unspecified) [Waste for disposal]	kg	4,74E-03
Waste in inert landfill	kg	3,70E-03
Waste to recycling	kg	2,72E-01
Waste, hazardous	kg	1,11E-03
Waste, non hazardous	kg	9,67E-03
Waste, unspecified	kg	1,11E-02

Emissions dans l'air

Substance	Unité	Total
1-Propanol	kg	7,16E-12
1,4-Butanediol	kg	4,67E-12
2-Propanol	kg	8,72E-08
Acenaphthene	kg	6,61E-13
Acetaldehyde	kg	1,72E-07
Acetic acid	kg	8,70E-07
Acetone	kg	2,56E-07
Acetonitrile	kg	1,54E-10
Acrolein	kg	7,97E-11
Acrylic acid	kg	2,26E-10
Actinides, radioactive, unspecified	Bq	6,88E-05
Aerosols, radioactive, unspecified	Bq	1,66E-03
Aldehydes, unspecified	kg	3,89E-09
Aluminum	kg	1,37E-05
Ammonia	kg	7,63E-05
Ammonium carbonate	kg	1,23E-10
Antimony	kg	9,93E-09
Antimony-124	Bq	7,91E-09
Antimony-125	Bq	8,25E-08
Argon-41	Bq	8,75E-01
Arsenic	kg	7,79E-08
Arsine	kg	2,63E-15
Barium	kg	3,71E-08
Barium-140	Bq	5,37E-06
Benzal chloride	kg	1,29E-17
Benzaldehyde	kg	2,17E-11
Benzene	kg	2,22E-06

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Benzene, ethyl-	kg	1,09E-07
Benzene, hexachloro-	kg	8,37E-11
Benzene, pentachloro-	kg	3,72E-12
Benzo(a)pyrene	kg	5,07E-09
Beryllium	kg	9,81E-11
Boron	kg	2,43E-06
Boron trifluoride	kg	1,96E-17
Bromine	kg	2,69E-07
Butadiene	kg	2,60E-12
Butane	kg	8,56E-06
Butanol	kg	1,45E-14
Butene	kg	1,07E-07
Butyrolactone	kg	1,35E-12
Cadmium	kg	3,91E-08
Calcium	kg	4,74E-07
Carbon-14	Bq	6,76E+00
Carbon dioxide	kg	7,59E-01
Carbon dioxide, biogenic	kg	9,55E-03
Carbon dioxide, fossil	kg	4,48E-01
Carbon dioxide, land transformation	kg	2,12E-05
Carbon disulfide	kg	1,73E-06
Carbon monoxide	kg	3,60E-04
Carbon monoxide, biogenic	kg	1,99E-05
Carbon monoxide, fossil	kg	4,41E-04
Cerium-141	Bq	1,30E-06
Cesium-134	Bq	6,23E-08
Cesium-137	Bq	1,11E-06
Chlorine	kg	1,09E-07
Chloroform	kg	3,01E-10
Chlorosilane, trimethyl-	kg	4,05E-12
Chromium	kg	5,09E-07
Chromium-51	Bq	8,34E-08
Chromium +III [Heavy metals to air]	kg	1,00E-07
Chromium VI	kg	1,27E-08
Cobalt	kg	4,92E-08
Cobalt-58	Bq	1,16E-07
Cobalt-60	Bq	1,03E-06
Copper	kg	3,12E-07
Cumene	kg	2,34E-08
Cyanide	kg	1,31E-08
Dinitrogen monoxide	kg	1,04E-05
Dioxins, measured as 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	kg	1,17E-13
Dust (PM10) [Particles to air]	kg	3,00E-04
Ethane	kg	4,47E-05
Ethane, 1,1-difluoro-, HFC-152a	kg	2,05E-10
Ethane, 1,1,1-trichloro-, HCFC-140	kg	6,64E-13
Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	kg	1,84E-10
Ethane, 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoro-, CFC-113	kg	1,07E-11
Ethane, 1,2-dichloro-	kg	6,57E-09

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Ethane, 1,2-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoro-, CFC-114	kg	2,74E-09
Ethane, hexafluoro-, HFC-116	kg	5,90E-09
Ethanol	kg	2,57E-07
Ethene	kg	6,38E-07
Ethene, chloro-	kg	4,25E-09
Ethene, tetrachloro-	kg	1,63E-12
Ethyl acetate	kg	4,05E-07
Ethyl cellulose	kg	8,19E-10
Ethylene diamine	kg	1,01E-13
Ethylene oxide	kg	1,81E-06
Ethyne	kg	1,51E-08
Fluorine	kg	1,25E-08
Fluosilicic acid	kg	6,03E-09
Formaldehyde	kg	8,75E-07
Formic acid	kg	1,53E-09
Furan	kg	2,92E-10
Heat, waste	MJ	7,68E+00
Helium	kg	2,04E-07
Heptane	kg	1,07E-06
Hexane	kg	3,00E-06
Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, cyclic	kg	3,70E-10
Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, unspecified	kg	4,61E-06
Hydrocarbons, aliphatic, unsaturated	kg	5,96E-07
Hydrocarbons, aromatic	kg	1,73E-06
Hydrocarbons, chlorinated	kg	5,71E-09
Hydrogen	kg	9,16E-07
Hydrogen-3, Tritium	Bq	3,92E+01
Hydrogen chloride	kg	9,37E-05
Hydrogen fluoride	kg	1,53E-05
Hydrogen peroxide	kg	6,07E-10
Hydrogen sulfide	kg	6,33E-06
Iodine	kg	1,42E-07
Iodine-129	Bq	6,86E-03
Iodine-131	Bq	3,46E-01
Iodine-133	Bq	1,47E-05
Iodine-135	Bq	1,80E-05
Iron	kg	2,88E-07
Isocyanic acid	kg	3,28E-09
Isoprene	kg	1,35E-11
Krypton-85	Bq	2,74E+00
Krypton-85m	Bq	1,21E-01
Krypton-87	Bq	5,05E-02
Krypton-88	Bq	4,88E-02
Krypton-89	Bq	1,18E-02
Lanthanum-140	Bq	4,59E-07
Lead	kg	2,78E-07
Lead-210	Bq	3,72E-02
Lead dioxide [Inorganic emissions to air]	kg	3,00E-07
m-Xylene	kg	7,74E-09

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Magnesium	kg	1,27E-07
Manganese	kg	6,35E-08
Manganese-54	Bq	4,27E-08
Mercury	kg	3,03E-08
Methane, biogenic	kg	6,78E-06
Methane, bromo-, Halon 1001	kg	2,94E-18
Methane, bromochlorodifluoro-, Halon 1211	kg	1,30E-08
Methane, bromotrifluoro-, Halon 1301	kg	2,79E-09
Methane, chlorodifluoro-, HCFC-22	kg	4,66E-08
Methane, dichloro-, HCC-30	kg	2,03E-11
Methane, dichlorodifluoro-, CFC-12	kg	8,88E-11
Methane, dichlorofluoro-, HCFC-21	kg	7,31E-14
Methane, fossil	kg	2,62E-03
Methane, monochloro-, R-40	kg	1,79E-11
Methane, tetrachloro-, CFC-10	kg	2,22E-10
Methane, tetrafluoro-, CFC-14	kg	4,64E-08
Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	kg	1,19E-13
Methane, trifluoro-, HFC-23	kg	2,33E-11
Methanol	kg	2,33E-06
Methyl acrylate	kg	2,56E-10
Methyl amine	kg	4,87E-13
Methyl borate	kg	8,63E-17
Methyl ethyl ketone	kg	4,05E-07
Methyl formate	kg	9,92E-13
Molybdenum	kg	1,31E-08
Monoethanolamine	kg	1,10E-03
Nickel	kg	5,80E-07
Nickel refinery dust	kg	4,00E-07
Niobium-95	Bq	5,07E-09
Nitrate	kg	6,07E-10
Nitrogen oxides	kg	5,30E-03
NM VOC, non-methane volatile organic compounds, unspecified origin	kg	2,52E-04
Noble gases, radioactive, unspecified	Bq	6,59E+04
Ozone	kg	2,37E-06
PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons	kg	5,25E-08
Paraffins	kg	1,53E-13
Particulates, < 2.5 um	kg	1,12E-04
Particulates, > 10 um	kg	2,42E-04
Particulates, > 2.5 um, and < 10um	kg	6,70E-05
Pentane	kg	8,87E-06
Phenol	kg	1,63E-08
Phenol, pentachloro-	kg	1,87E-09
Phosphine	kg	1,95E-13
Phosphorus	kg	2,14E-08
Platinum	kg	9,42E-14
Plutonium-238	Bq	9,35E-10
Plutonium-alpha	Bq	2,14E-09
Polonium-210	Bq	6,57E-02
Polychlorinated biphenyls	kg	1,41E-10

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Potassium	kg	1,54E-06
Potassium-40	Bq	8,39E-03
Propanal	kg	2,53E-11
Propane	kg	1,81E-05
Propene	kg	2,75E-07
Propionic acid	kg	4,11E-08
Propylene oxide	kg	2,67E-09
Protactinium-234	Bq	9,30E-04
Radioactive species, other beta emitters	Bq	1,81E-02
Radium-226	Bq	3,94E-02
Radium-228	Bq	4,33E-03
Radon-220	Bq	3,73E-01
Radon-222	Bq	1,23E+05
Ruthenium-103	Bq	1,11E-09
Scandium	kg	3,67E-11
Selenium	kg	3,37E-08
Silicon	kg	4,29E-07
Silicon tetrafluoride	kg	2,70E-11
Silver	kg	3,42E-11
Silver-110	Bq	1,10E-08
Sodium	kg	5,74E-07
Sodium chlorate	kg	3,64E-10
Sodium dichromate	kg	6,96E-10
Sodium formate	kg	3,10E-10
Sodium hydroxide	kg	2,26E-09
Strontium	kg	3,77E-08
Styrene	kg	7,57E-10
Sulfate	kg	6,25E-06
Sulfur dioxide	kg	1,42E-03
Sulfur hexafluoride	kg	3,53E-08
Sulfur oxides	kg	2,74E-03
Sulfuric acid	kg	4,74E-10
t-Butyl methyl ether	kg	1,87E-10
Terpenes	kg	1,28E-10
Thallium	kg	6,34E-11
Thorium	kg	4,89E-11
Thorium-228	Bq	1,77E-03
Thorium-230	Bq	3,48E-03
Thorium-232	Bq	2,68E-03
Thorium-234	Bq	9,30E-04
Tin	kg	1,23E-08
Titanium	kg	9,74E-09
Toluene	kg	1,21E-06
Uranium	kg	5,48E-11
Uranium-234	Bq	1,09E-02
Uranium-235	Bq	5,24E-04
Uranium-238	Bq	1,74E-02
Uranium alpha	Bq	5,05E-02
Vanadium	kg	1,59E-06

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

water	kg	2,07E-05
Xenon-131m	Bq	2,31E-01
Xenon-133	Bq	7,28E+00
Xenon-133m	Bq	3,27E-02
Xenon-135	Bq	2,99E+00
Xenon-135m	Bq	1,75E+00
Xenon-137	Bq	3,25E-02
Xenon-138	Bq	2,92E-01
Xylene	kg	2,00E-06
Zinc	kg	5,38E-07
Zinc-65	Bq	2,13E-07
Zirconium	kg	1,55E-10
Zirconium-95	Bq	2,08E-07

Emissions dans l'eau

Substance	Unité	Total
1,4-Butanediol	kg	1,87E-12
4-Methyl-2-pentanone	kg	7,68E-14
Acenaphthene	kg	3,20E-11
Acenaphthylene	kg	2,00E-12
Acetaldehyde	kg	2,68E-09
Acetic acid	kg	9,43E-09
Acetone	kg	1,83E-13
Acidity, unspecified	kg	4,42E-09
Acrylate, ion	kg	5,34E-10
Actinides, radioactive, unspecified	Bq	1,11E-02
Aluminum	kg	3,28E-04
Ammonium, ion	kg	7,96E-04
Antimony	kg	2,30E-07
Antimony-122	Bq	3,19E-06
Antimony-124	Bq	1,80E-03
Antimony-125	Bq	1,64E-03
AOX, Adsorbable Organic Halogen as Cl	kg	1,69E-03
Arsenic, ion	kg	2,93E-07
Barite	kg	5,63E-05
Barium	kg	9,20E-06
Barium-140	Bq	1,40E-05
Benzene	kg	4,09E-07
Benzene, 1,2-dichloro-	kg	6,28E-10
Benzene, chloro-	kg	1,30E-08
Benzene, ethyl-	kg	1,23E-07
Beryllium	kg	3,89E-08
BOD5, Biological Oxygen Demand	kg	1,21E-03
Boron	kg	5,13E-06
Bromate	kg	2,74E-08
Bromine	kg	3,99E-06
Butanol	kg	1,47E-09
Butene	kg	6,51E-10
Butyl acetate	kg	1,91E-09

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Butyrolactone	kg	3,24E-12
Cadmium, ion	kg	2,77E-08
Calcium, ion	kg	1,18E-03
Carbonate	kg	3,39E-07
Carboxylic acids, unspecified	kg	2,27E-05
Cerium-141	Bq	5,58E-06
Cerium-144	Bq	1,70E-06
Cesium	kg	5,14E-09
Cesium-134	Bq	1,52E-03
Cesium-136	Bq	9,91E-07
Cesium-137	Bq	1,28E+00
Chlorate	kg	2,33E-07
Chloride	kg	6,43E-03
Chlorinated solvents, unspecified	kg	2,83E-10
Chlorine	kg	2,95E-05
Chloroform	kg	2,98E-11
Chromium-51	Bq	1,84E-03
Chromium VI	kg	1,81E-06
Chromium, ion	kg	3,39E-08
Cobalt	kg	9,61E-07
Cobalt-57	Bq	3,15E-05
Cobalt-58	Bq	1,41E-02
Cobalt-60	Bq	1,10E-02
COD, Chemical Oxygen Demand	kg	1,38E-03
Copper, ion	kg	9,21E-07
Cumene	kg	5,62E-08
Cyanide	kg	1,48E-07
Dichromate	kg	2,55E-09
DOC, Dissolved Organic Carbon	kg	4,05E-04
Ethane, 1,2-dichloro-	kg	5,24E-10
Ethanol	kg	3,38E-09
Ethene	kg	1,33E-08
Ethene, chloro-	kg	5,37E-11
Ethyl acetate	kg	2,31E-13
Ethylene diamine	kg	2,45E-13
Ethylene oxide	kg	1,62E-06
Fluoride	kg	3,87E-05
Fluorine	kg	1,00E-07
Fluosilicic acid	kg	1,08E-08
Formaldehyde	kg	3,40E-09
Glutaraldehyde	kg	6,95E-09
Heat, waste	MJ	3,80E-01
Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, unspecified	kg	6,68E-07
Hydrocarbons, aliphatic, unsaturated	kg	6,17E-08
Hydrocarbons, aromatic	kg	2,80E-06
Hydrocarbons, unspecified	kg	1,14E-06
Hydrogen-3, Tritium	Bq	2,93E+03
Hydrogen peroxide	kg	5,88E-09
Hydrogen sulfide	kg	2,44E-07

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Hydroxide	kg	1,69E-08
Hypochlorite	kg	1,58E-07
Iodide	kg	5,30E-07
Iodine-131	Bq	3,26E-04
Iodine-133	Bq	8,77E-06
Iron-59	Bq	2,41E-06
Iron, ion	kg	3,26E-04
Lanthanum-140	Bq	1,49E-05
Lead	kg	3,23E-07
Lead-210	Bq	2,63E-02
Lithium, ion	kg	1,97E-08
m-Xylene	kg	5,55E-13
Magnesium	kg	1,67E-04
Manganese	kg	3,58E-06
Manganese-54	Bq	8,65E-04
Mercury	kg	5,00E-09
Metals (unspecified) [Particles to fresh water]	kg	9,74E-03
Methane, dichloro-, HCC-30	kg	8,95E-08
Methanol	kg	1,84E-07
Methyl acrylate	kg	5,00E-09
Methyl amine	kg	1,17E-12
Methyl formate	kg	3,96E-13
Molybdenum	kg	2,77E-07
Molybdenum-99	Bq	5,13E-06
Nickel	kg	1,00E-07
Nickel, ion	kg	3,68E-06
Niobium-95	Bq	1,37E-04
Nitrate	kg	2,93E-05
Nitrite	kg	1,67E-07
Nitrogen	kg	1,09E-05
Nitrogen, organic bound	kg	1,49E-06
o-Xylene	kg	4,04E-13
Oils, unspecified	kg	3,54E-04
PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons	kg	3,08E-08
Paraffins	kg	4,43E-13
Phenol	kg	5,08E-07
Phosphate	kg	1,43E-05
Phosphorus	kg	7,60E-07
Polonium-210	Bq	3,16E-02
Potassium-40	Bq	2,14E-02
Potassium, ion	kg	7,24E-05
Propene	kg	2,81E-08
Propylene oxide	kg	6,41E-09
Protactinium-234	Bq	1,71E-02
Radioactive species, alpha emitters	Bq	3,12E-05
Radioactive species, Nuclides, unspecified	Bq	6,68E+00
Radium-224	Bq	2,57E-01
Radium-226	Bq	1,11E+01
Radium-228	Bq	5,14E-01

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Rubidium	kg	5,21E-08
Ruthenium-103	Bq	1,08E-06
Scandium	kg	8,46E-08
Selenium	kg	7,72E-08
Silicon	kg	2,94E-03
Silver-110	Bq	1,02E-02
Silver, ion	kg	4,31E-09
Sodium-24	Bq	3,88E-05
Sodium formate	kg	7,45E-10
Sodium, ion	kg	2,81E-03
Solids, inorganic	kg	7,69E-03
Solved solids	kg	1,59E-05
Strontium	kg	1,39E-05
Strontium-89	Bq	1,81E-04
Strontium-90	Bq	9,58E+00
Sulfate	kg	1,76E-03
Sulfide	kg	1,88E-08
Sulfite	kg	4,29E-07
Sulfur	kg	1,01E-06
Suspended solids, unspecified	kg	2,49E-04
t-Butyl methyl ether	kg	1,11E-08
Technetium-99m	Bq	1,19E-04
Tellurium-123m	Bq	1,97E-04
Tellurium-132	Bq	2,97E-07
Thallium	kg	5,67E-09
Thorium-228	Bq	1,03E+00
Thorium-230	Bq	2,34E+00
Thorium-232	Bq	3,76E-03
Thorium-234	Bq	1,71E-02
Tin, ion	kg	9,28E-08
Titanium, ion	kg	1,11E-05
TOC, Total Organic Carbon	kg	4,14E-04
Toluene	kg	6,35E-07
Tributyltin compounds	kg	7,34E-09
Triethylene glycol	kg	1,44E-07
Tungsten	kg	6,17E-08
Uranium-234	Bq	2,06E-02
Uranium-235	Bq	3,39E-02
Uranium-238	Bq	6,49E-02
Uranium alpha	Bq	9,87E-01
Vanadium, ion	kg	1,25E-06
VOC, volatile organic compounds, unspecified origin	kg	1,84E-06
Waste water/m3	m3	7,75E-01
Xylene	kg	5,28E-07
Zinc	kg	5,00E-07
Zinc-65	Bq	5,26E-04
Zinc, ion	kg	4,65E-06

RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Emissions vers le sol

Substance	Unité	Total
2,4-D	kg	5,19E-11
Aclonifen	kg	2,37E-11
Aldrin	kg	5,80E-12
Aluminum	kg	3,93E-06
Antimony	kg	6,67E-13
Arsenic	kg	1,53E-09
Atrazine	kg	1,52E-12
Barium	kg	1,77E-06
Benomyl	kg	3,29E-13
Bentazone	kg	1,21E-11
Boron	kg	5,27E-08
Cadmium	kg	2,25E-10
Calcium	kg	1,72E-05
Carbetamide	kg	5,02E-12
Carbofuran	kg	1,80E-10
Carbon	kg	1,34E-05
Chloride	kg	2,02E-05
Chlorothalonil	kg	7,20E-10
Chromium	kg	2,03E-08
Chromium VI	kg	9,77E-08
Cobalt	kg	2,69E-10
Copper	kg	6,84E-08
Cypermethrin	kg	2,56E-11
Fenpiclonil	kg	2,92E-11
Fluoride	kg	2,43E-07
Glyphosate	kg	5,82E-09
Heat, waste	MJ	1,05E-02
Iron	kg	1,94E-05
Lead	kg	2,18E-09
Linuron	kg	1,84E-10
Magnesium	kg	3,18E-06
Mancozeb	kg	9,36E-10
Manganese	kg	3,07E-07
Mercury	kg	2,27E-11
Metaldehyde	kg	1,13E-12
Metolachlor	kg	1,32E-09
Metribuzin	kg	3,29E-11
Molybdenum	kg	1,03E-10
Napropamide	kg	2,00E-12
Nickel	kg	1,55E-09
Oils, biogenic	kg	1,56E-07
Oils, unspecified	kg	3,67E-04
Orbencarb	kg	1,78E-10
Phosphorus	kg	2,56E-07
Pirimicarb	kg	1,15E-12
Potassium	kg	1,68E-06
Silicon	kg	1,48E-06

Réf : 623 S00
Ed : A
Date : 19/07/2011
Page : 31/31



RAPPORT D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Sodium	kg	7,23E-06
Strontium	kg	3,55E-08
Sulfur	kg	2,44E-06
Sulfuric acid	kg	2,92E-13
Tebutam	kg	4,73E-12
Teflubenzuron	kg	2,20E-12
Thiram	kg	5,83E-13
Tin	kg	3,09E-10
Titanium	kg	1,11E-08
Vanadium	kg	3,18E-10
Zinc	kg	1,01E-07