

AGC GLASS EUROPE

FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE DU PRODUIT

ENVIRONMENTAL AND HEALTH PRODUCT DECLARATION

Mirox MNGE 4 mm *Miroir sur verre d'épaisseur 4 mm*

*En conformité avec la norme ISO 14025:2006, NF EN 15804+A1:2014 et son complément national
NF EN15804/CN:2016*

Octobre 2021



Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité d'AGC Glass Europe selon la NF EN 15804+A1:2014 et le complément national NF EN15804/CN:2016.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations fournies dans ce document doit au minimum être accompagnée de la référence complète à la DEP d'origine ainsi qu'à son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

La norme NF EN 15804+A1 du CEN sert de Règles de définition des catégories de produits (RCP).

Guide de lecture

Les résultats d'impacts environnementaux et d'indicateurs d'utilisation de ressources, de catégories de déchets et de flux sortants, figurant au Tableau 8 à Tableau 11, sont présentés avec **trois chiffres significatifs et au format scientifique**.

Toutes les valeurs positives (supérieures à zéro) correspondent à des impacts environnementaux, les valeurs négatives (inférieures à zéro) correspondant à des bénéfices environnementaux. Cette approche s'applique à tous les modules, y compris le module D. Lorsque la valeur du module D est supérieure à 0, il s'agit donc d'un impact additionnel à ajouter aux impacts des autres modules du cycle de vie.

Précaution d'utilisation de la DEP pour la comparaison des produits

Les DEP de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A1.

La norme NF EN 15804+A1 définit au § 5.3 *Comparabilité des DEP pour les produits de construction*, les conditions dans lesquelles les produits de construction peuvent être comparés, sur la base des informations fournies par la DEP :

« Une comparaison de la performance environnementale des produits de construction en utilisant les informations des DEP doit être basée sur l'usage des produits et leurs impacts sur le bâtiment, et doit prendre en compte la totalité du cycle de vie (tous les modules d'informations). »

NOTE 1: la traduction littérale en français de EPD (Environmental Product Declaration) est DEP (Déclaration Environnementale de Produit). Toutefois, en France, on utilise couramment le terme de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) qui regroupe à la fois la Déclaration Environnementale et des informations Sanitaires pour le produit faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une « DEP » complétée par des informations sanitaires.

• Information Générale

1. Nom et adresse des fabricants

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité du fabricant, la société AGC Glass Europe.

Adresse: Avenue Jean Monnet, 4 1348 Louvain-la-Neuve | Belgique

Contact: sustainability@eu.agc.com

2. Le(s) site(s), le fabricant ou le groupe de fabricants ou leurs représentants pour lesquels la DEP est représentative

La présente FDES est représentative de la gamme de miroir Mirox MNGE commercialisée par AGC Glass Europe en France. En Europe, 5 sites d'AGC Glass Europe fabriquent des miroirs à destination du marché européen, dont le marché français. Les résultats de cette FDES reflètent les données collectées auprès de ces sites, qui représentent 100% de la production.

Les moyennes utilisées sont des moyennes pondérées des sites en tenant compte de leur production. Les données reflètent l'année calendaire 2019.

3. Frontières du système

Du berceau à la tombe, avec module D.

4. Type de FDES

Individuelle, couvrant les références dont les impacts ont une variabilité inférieure à +/-40%.

5. Vérificateur

Cette FDES a fait l'objet d'une vérification par Cécile Beaudard (Solinnen), vérificatrice habilitée par AFNOR Normalisation pour la vérification de déclarations environnementale et sanitaire dans le secteur de la construction pour le programme INIES.

6. Programme

La présente FDES est réalisée dans le cadre du programme de déclaration environnementale et sanitaire pour les produits de construction dit « Programme FDES INIES ».

Site internet : <http://www.inies.fr>



L'instance en charge de ce programme est l'Association HQE, dont l'adresse est :

L'Association HQE, 4 avenue du Recteur Poincaré – 75016 Paris – France

7. Date de publication

Cette FDES a été publiée en Octobre 2021.

8. Date de fin de validité

La validité de cette FDES est de 5 ans à dater de sa publication. Elle est donc valide jusqu'en Octobre 2026.

9. La référence commerciale du produit

Le produit de référence est le Mirox MNGE 4 mm, un miroir composé d'un verre plat sodo-calcique, d'une couche d'argent et de deux couches de peinture protectrice.

Mirox MNGE 4 mm est un produit réel ayant une importante part de marché au sein de la gamme de miroirs d'AGC Glass Europe.

10. Cadre de validité

Outre le produit de référence Mirox MNGE 4 mm, cette FDES couvre également la gamme Mirox 4Green, des épaisseurs voisines (3 mm et 5 mm) ainsi que les miroirs disposant d'un film de sécurité SAFE+.

Il s'agit de produits pour lesquels la variabilité est inférieure à +/- 40% pour les indicateurs de référence de la NF EN15804/CN:2016.

Les références couvertes par cette FDES sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Produits de la gamme Mirox couverts par cette FDES

Produit		3 mm	4 mm	5 mm
FDES Mirox MNGE et Mirox 4Green	Mirox MNGE	X	X	X
	Mirox MNGE SAFE+	X	X	X
	Mirox 4Green	X	X	X
	Mirox 4Green SAFE+	X	X	X

Légende

X	Autres références couvertes par la FDES
X	Produit de référence de cette FDES

11. Circuit de distribution

La présente déclaration porte sur un miroir non transformé à destination de clients professionnels (B2B). Le public cible est donc le B2B, bien que ce document puisse également être consulté par des consommateurs finaux (B2C).

• Description de l'unité fonctionnelle et du produit

1. Description de l'unité fonctionnelle

Assurer la fonction d'1 m² de miroir utilisé en construction ou en ameublement pour une durée de vie de 30 ans.

Le flux de référence est un miroir de la gamme Mirox MNGE de 10 kg (voir Tableau 2) .

Remarque : La durée de vie de référence (DVR) du produit est fixée à 30 ans. Cette durée ne reflète pas la durée de vie réelle qui est généralement fixée par la durée de vie et la rénovation d'un bâtiment. Il s'agit simplement de prendre en considération qu'au-delà de 30 ans il est légitime d'estimer que des réaménagements peuvent avoir lieu. La DVR ne se réfère pas à la garantie non plus.

2. Description du produit

Le produit AGC faisant l'objet de cette déclaration est un miroir de 4 mm, constitué d'un verre sodocalcique de 4 mm, d'une couche réfléchissante et de deux couches de peinture.

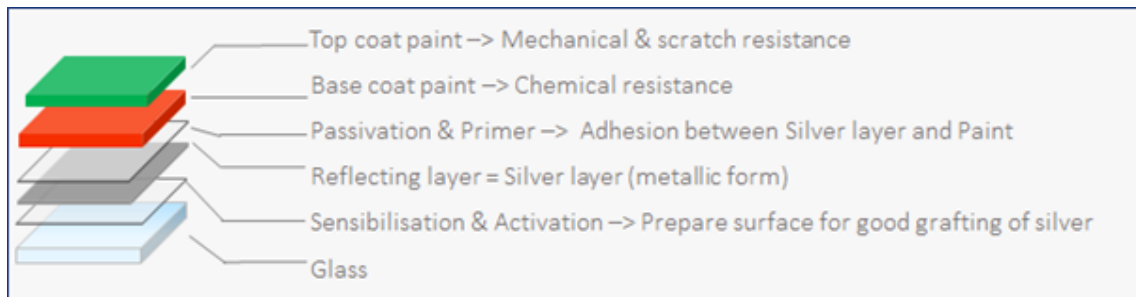


Figure 1 : Schéma de principe de la composition d'un miroir

Pour de plus amples informations <https://agc-yourglass.com/>

3. Description de l'usage du produit (domaine d'application)

Utilisation exclusivement intérieure, pour toutes sortes d'applications fonctionnelles et décoratives: revêtements muraux, ameublement, composant de portes.

4. Performance principale de l'unité fonctionnelle

Les miroirs sont des produits décoratifs, pour lesquels il n'existe pas de mesure standardisée de la performance.

5. Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle

Sans objet.

6. Description des principaux composants et/ou matériaux du produit

Le miroir Mirox MNGE 4 mm se compose d'une feuille de verre sodocalcique sur laquelle est déposée une couche d'argent protégée par deux couches de peinture.

Tableau 2 : Composition d'un Mirox MNGE 4 mm

Composition du produit	Mirox MNGE 4 mm
Verre plat sodo-calcique	
Masse	10 kg
Masse (% produit final)	> 98%
Couche argent	
Argent (masse)	< 1 g
Palladium, étain, silane	< 1 g
Masse (% produit final)	< 0.1%
Peintures	
Base coat (masse)	≈ 55 g
Top coat (masse)	≈ 65 g
Masse peintures (% produit final)	< 2%
Emballage	
Bois (« end-caps »)	137 g
Acier - clous (« end-caps »)	4 g
Carton	0,13 g
Poudre intercalaire	0,15 g
Chevalets métalliques (amortissement)	30 g

7. Substances de la liste candidate selon le règlement REACH (si supérieur à 0,1% en masse)

A la date d'émission de la présente déclaration, les produits de la gamme Mirox MNGE et Mirox 4Green faisant l'objet de cette déclaration ne contiennent pas de substances de la liste candidate selon le règlement REACH incorporées à plus de 0,1%.

8. Description de la durée de vie de référence

La durée de vie de référence (DVR) du verre est de 30 ans.

Tableau 3 : Paramètres descriptifs des conditions de référence pour l'utilisation du produit et permettant de justifier la DVR

Paramètre	Valeur
Durée de vie de référence	30 ans
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	Ces informations sont définies dans la norme NF EN 1036-1 et 1036-2 « verre dans la construction – Miroirs en glace argentée pour l'intérieur ».
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux pratiques appropriées	
Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant	
Environnement extérieur (pour les applications en extérieur), par exemple intempéries, polluants, exposition aux UV et au vent, orientation du bâtiment, ombrage, température	Ces informations sont dans la norme NF DTU 39:2006 « Travaux de bâtiment - Travaux de vitrerie-miroiterie. » qui définit les spécifications de mise en œuvre des travaux de miroiterie et d'installation de produits verriers (travaux neufs, rénovation, réhabilitation, entretien) exécutés sur chantier dans tous types de bâtiments.
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur), par exemple température, humidité, exposition à des produits chimiques	
Conditions d'utilisation, par exemple fréquence d'utilisation, exposition mécanique	
Maintenance, par exemple fréquence exigée, type et qualité et remplacement des composants remplaçables	

9. Contenu en carbone biogénique (Stock C)

Les miroirs couverts par la présente déclaration ne contiennent pas de carbone biogénique. Le stock de carbone biogénique (Stock C) est donc de 0 kg C/UF.

• Etapes du cycle de vie

L'évaluation environnementale est du berceau à la tombe, avec module D.

Les étapes du cycle de vie relatives à l'installation (A5) et aux étapes de vie en œuvre (B1-B7) sont modélisées à partir de scénarios définis dans la norme EN 17074:2019.

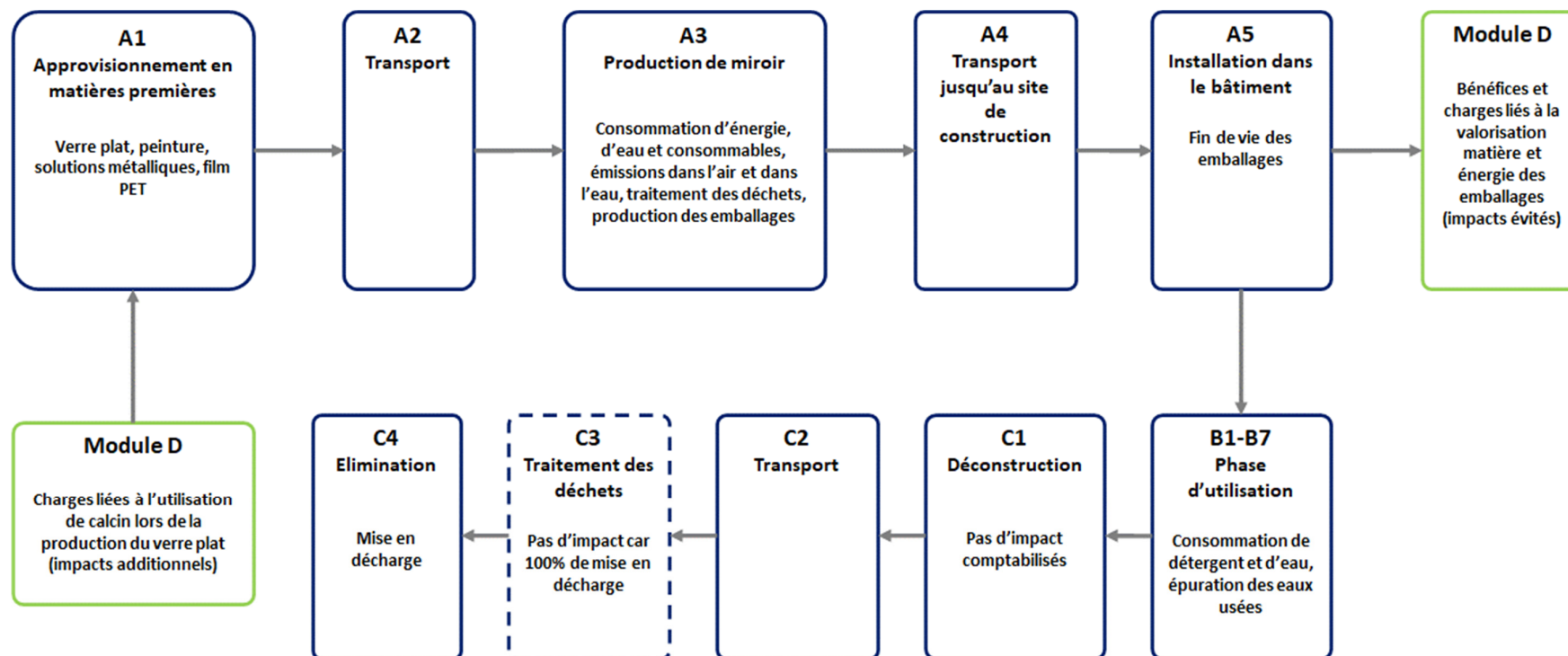


Figure 2 : Vue d'ensemble du système

▪ Etape de production, A1-A3

Le module A1-A3 prend en compte les procédés suivants :

1. La production des matières premières

La production des matières premières couvre la production de verre plat, depuis l'extraction des matières premières constitutives (sable de silice, dolomie, carbonate de sodium, calcaire...) en incluant les impacts liés à l'approvisionnement en énergie et les émissions directes de production du verre plat.

Cette étape couvre également la production des peintures de protection.

2. Le transport des matières premières jusqu'au site de production

L'ensemble des transports sont pris en compte, à la fois entre l'extraction des matières premières (sable, dolomie, carbonate de sodium...) vers le float, de même que les éventuels transports entre les sites de production de verre plat et les sites de transformation en miroirs.

3. Les impacts liés à la production

Le procédé de fabrication d'un miroir comporte les étapes suivantes :

- Le polissage et le lavage du verre flotté
- Le dépôt et le séchage de la couche argent
- Le dépôt et le séchage de la première couche de peinture
- Le dépôt et le séchage de la deuxième couche de peinture
- Lavage du miroir
- Éventuelle pose d'un film de sécurité

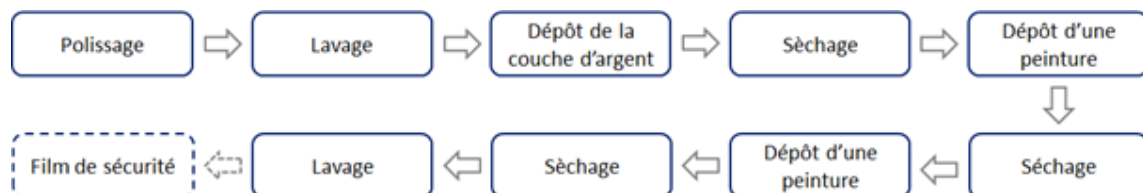


Figure 3 : Etapes de production d'un miroir Mirox MNGE

Allocations

A1 : Les impacts de production du verre plat sont alloués par tonne de verre plat produit. Les impacts par m² sont ensuite déduits en fonction de l'épaisseur du verre plat utilisé et de la densité du verre. Cette allocation est conforme au référentiel sectoriel EN 17074:2019.

A3 : Les consommations de la production de miroirs ont été allouées sur base de la surface de miroirs produits. Cette allocation est conforme à la règle du référentiel EN 17074:2019, qui stipule une allocation surfacique pour les étapes de transformation du verre.

L'ensemble des intrants et sortants ont été pris en compte. Aucune données connue n'a été exclue volontairement dans le cadre cette évaluation.

▪ Étape de construction, A4-A5

Cette étape tient compte du transport des miroirs depuis le site de production jusqu'au site de construction, ainsi que de la fin de vie des emballages sur le site de construction.

1. Paramètres relatifs au transport jusqu'au chantier

Le transport vers chantier (A4) considère la distance moyenne pondérée entre les sites de production de miroirs Mirox MNGE d'AGC Glass Europe et Paris. Le transport est effectué en camion de type « inloader », dédiés au transport de plateaux de verre.

Ce scénario est représentatif d'un chantier situé en France.

Tableau 4 : Paramètres relatifs au transport jusqu'au chantier

Paramètre	Valeur	Unité Description
Véhicule	24,7	Tonne Camion diesel - Euro 5 – cargo, 40 t
Distance jusqu'au chantier	764	km
Utilisation de la capacité (y compris les retours à vide)	75	%
Masse volumique des produits transportés	2500	kg/m ³
Coefficient d'utilisation de la masse volumique	1	

2. Paramètres relatifs à l'installation dans le bâtiment

Cette étape concerne le traitement des emballages :

- Transport vers le centre de traitement
- Procédé de recyclage (tri, broyage, lavage) dans le cas des déchets recyclés
- L'incinération, pour les déchets traités dans cette filière
- Le stockage en ISDND, pour les déchets traités dans cette filière

Les intrants/sortants non pris en compte correspondent aux éventuelles consommations d'énergie ou autre matériaux additionnels utilisés dans le cadre du montage des miroirs, conformément à EN 17074:2019.

Ce scénario est représentatif de la situation française.

▪ Étape de vie en œuvre (exclusion des économies potentielles), B1-B7

Le seul module pris en compte à l'étape de vie en œuvre est celui relatif à la maintenance (B2). Celle-ci correspond au nettoyage de la surface vitrée par une solution d'eau et de nettoyeur pour vitre.

Les paramètres relatifs au lavage des produits vitriers sont définis dans le référentiel catégoriel En 17074:2019. La consommation moyenne annuelle d'eau du réseau est de 0,2 litres par m² de verre (soit 6 litres /m² durant la durée de vie de référence), à laquelle s'ajoute une quantité de 10 g/m² de détergent (300 g/m² durant la vie de référence). La majorité (75%) de cette eau est considérée comme rejetée vers une station d'épuration, les 25% restant étant considérés comme évaporés. Les composés volatils

(alcool) contenus dans le détergent sont également considérés comme évaporés à 25%.

Tableau 5 : Paramètres relatifs à la maintenance

Paramètre (pour l'ensemble de la durée de vie)	Valeur	Unité Description
Processus de maintenance	Lavage tel que décrit dans EN 17074:2019	
Consommation nette d'eau douce pendant la maintenance	0.006	m³/DVR
Consommation de détergent	0.3	kg/DVR
Traitement des eaux usées	0.0045	m³/DVR
Intrant énergétique	0	kWh

La réparation (B3), le remplacement (B4) et la réhabilitation (B5) ne sont pas considérés. Les miroirs ne requièrent pas ces opérations au cours de leur durée de vie en cas d'utilisation normale. Enfin, le produit n'est à l'origine d'aucune consommation ou émission au niveau de son usage (B1).

Ce scénario est représentatif de la situation française.

▪ Etape de fin de vie, C1-C4

La fin de vie des miroirs tient compte des étapes suivantes :

- C1 : la déconstruction ;
- C2 : transport vers le site de traitement ;
- C3 : traitement des déchets ;
- C4 : mise en décharge des déchets de démolition.

La FDES est calculée en considérant un scénario conservateur. Lors de l'étape de fin de vie, l'intégralité des miroirs est collectée en mélange en vue d'un enfouissement.

Tableau 6 : Paramètres relatifs à la fin de vie

Paramètre	Valeur	Unité Description
Part de miroirs collectée en mélange	100	%
Part de miroirs envoyés en enfouissement	100	%
Transport vers site d'enfouissement, camion	50	km

Ce transport s'effectue au moyen de camions à moteur diesel d'une charge utile de 22 tonnes.

Les intrants/sortants non pris en compte dans le cadre de cette évaluation correspondent aux éventuelles consommations d'énergie liée au démantèlement et la démolition (C1).

Ce scénario est représentatif de la situation française.

▪ **Bénéfices et charges au-delà des frontières du système (module D)**

Les bénéfices et charges au-delà des frontières du système correspondent aux postes suivants.

1. Charges additionnelles liées à l'utilisation de calcin externe en A1

Pour ce qui concerne le calcin externe, le module D correspond à un flux sortant net négatif, lié à la consommation de calcin externe lors de la production de verre plat. Le module D agit donc comme un impact additionnel correspondant à la ponction de calcin externe qui n'est pas compensée par le cycle de vie du produit.

Dans la formule de fin de vie, ces impacts correspondent aux paramètres *IV* - *IS*.

Cet impact additionnel est calculé comme étant :

- La production supplémentaire de matière première (sable, carbonate de sodium, dolomie etc.)
- Une surconsommation d'énergie liée à la non utilisation de calcin, qui consomme 25% d'énergie de moins à faire fondre que les matières premières vierges. Outre une plus grande consommation d'énergie, cela se traduit également par un accroissement des émissions de CO₂ liées à la combustion des énergies fossiles supplémentaires.
- l'augmentation des émissions de CO₂ liée à la non utilisation du calcin, du fait d'une plus grande quantité de matière engendrant une décarbonation.

La règle de calcul des impacts du module D est définie dans la norme NF EN 15804/CN.

$$\text{BenefNetRecycl} = \text{MS}_{\text{val}} (\text{IV}_{\text{val}} - \text{IS}_{\text{val}}) - \text{MS} (\text{IV} - \text{IS})$$

Avec:

Symbole	Description	Valeur
MS _{val}	Masse de matière secondaire collectée en fin de vie en vue d'une valorisation matière	0 kg/kg verre plat
IV _{val}	Inventaire de production de matériau vierge substitué dans un processus en aval par la valorisation des matériaux secondaires collectés en fin de vie du produit étudié	Non évalué (scénario conservateur de mise en décharge à 100% lors de la fin de vie)
IS _{val}	Inventaire de production de matériau secondaire prêt à l'emploi dans un processus de production en aval	Non évalué (scénario conservateur de mise en décharge à 100% lors de la fin de vie)
MS	Masse de matériau secondaire incorporé lors de la production du produit étudié	0.854 kg/kg verre plat
IV	Inventaire de production du matériau vierge utilisé dans la production du produit étudié	Voir détails ci-dessous
IS	Inventaire de production de matériau secondaire prêt à l'utilisation dans la production du produit étudié	

IV – IS s'applique lorsque le matériau vierge et le matériau secondaire atteignent le point de substitution, c'est-à-dire lorsque ceux-ci ont des propriétés comparables. Dans le cas du verre plat, ce niveau est atteint après avoir fondu le verre. En effet, outre la production de matières vierges évitées, l'utilisation de calcin a également une influence sur le processus de fusion du verre (absence de décarbonatation des matières premières et moindre consommation d'énergie), tel que décrit en annexe D du PCR EN 17074:2019.

2. Bénéfices et charges liés au recyclage et à la valorisation énergétique des emballages issus du module A5

Le recyclage des emballages du module A5 envoyés en recyclage est pris en compte dans le module D. Ceci concerne les matériaux suivants :

- L'emballage en bois
- L'acier des emballages en bois (clous)
- L'acier correspondant aux chevalets métalliques réutilisable hors d'usage
- Le carton de séparation des piles de miroirs

Recyclage des emballages en bois

Le bois est considéré comme étant partiellement recyclé en copeaux de bois en vue d'une valorisation matière dans la production de panneaux de particules. L'étape de recyclage consiste en une consommation d'électricité pour le broyage.

La production évitée est modélisée comme étant une quantité de bois similaire issue de bois sur pied.

Recyclage de l'acier

Le calcul du module D lié au recyclage de l'acier considère les charges et bénéfices liés au recyclage de l'acier jusqu'au point de substitution, c'est-à-dire jusqu'à l'obtention de lingot d'acier. La modélisation du module D considère les impacts du recyclage de ferrailles en lingots d'acier recyclé (charges) ainsi que la production évitée de lingots d'acier issu de matières premières vierge (bénéfices).

Recyclage du carton

Le recyclage du carton considère les charges et bénéfices liés au recyclage de carton usagé jusqu'au point de substitution, c'est-à-dire jusqu'à l'obtention de papier recyclé de type Testliner.

La modélisation tient compte d'une production de papier secondaire (de type testliner) ainsi que les impacts évités liés à une production de papier à base de fibres vierges.

3. Bénéfices et charges liés à la valorisation énergétique

Une part des déchets d'emballages (bois et carton) finissent en valorisation énergétique ou en enfouissement avec récupération de biogaz. Les bénéfices associés à la production d'énergie évitée sont comptabilisés en tenant compte :

- Du mix électrique français
- D'une production de chaleur d'une chaudière gaz

La modélisation des impacts et bénéfices au-delà des frontières du système est représentative de la situation française.

Note 1 :

Les autres matériaux envoyés en recyclage lors de la production des miroirs (module A3) n'entrent pas en compte dans le calcul du module D. La norme EN 15804+A1 exclue les déchets issus du module A1-A3 des frontières du module D.

Note2 :

Les impacts environnementaux rapportés dans le module D avec un signe « + » sont des charges additionnelles à ajouter au système étudié. À l'inverse, les données avec un signe « - » correspondent à un bénéfice environnemental.

• Informations pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

Tableau 7 : Informations pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

PCR utilisés	ISO 14025:2006 (publié en juillet 2006) NF EN 15804+A1:2014 (publié en avril 2014) NF EN 15804/CN:2016 (publié en juin 2016) EN 17074:2019 (publié en octobre 2019)
Frontières du système	Du berceau à la tombe avec module D
Allocations	A1 : Massique A3 : Surfactive
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires	Géographique 4 sites européens de production de miroirs d'AGC Glass Europe, représentant 100% de la production de Mirox MNGE. Un site supplémentaire est couvert afin de couvrir 100% des sites de production de l'ensemble des références commerciales du cadre de validité produit. Distribution en France. Temporelle Données primaires collectées pour l'ensemble de l'année 2019. Technologique Les données primaires sur les entrées-sorties et de transport pour le calcul de l'ICV ont été recueillies auprès des 5 sites de production AGC situés en Europe représentant 100% de la production de Mirox MNGE.
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données d'arrière-plan	Les données secondaires sont issues du logiciel d'ACV GaBi 10.5.0.78 ainsi que sa base de données 2021.2. GaBi a également été utilisé pour la modélisation du cycle de vie et le calcul des indicateurs. Les données d'arrière-plan utilisées ont toute une date de collecte inférieure à 10 ans.
Critère de coupure	L'ensemble des constituants du produit et de son emballage ont été pris en compte. En l'absence de données secondaires correspondant parfaitement aux besoins, celles-ci ont été estimées par approximation.
Modèle énergétique	Le mix électrique correspond à la moyenne pondérée des mix de consommation nationaux des pays dans lesquels AGC Glass Europe produit des miroirs. Ce mix est adapté à chaque situation spécifique dans le cadre de l'évaluation de la variabilité des résultats. Seule l'électricité renouvelable auto-produite et consommée par AGC Glass Europe est prise en considération dans cette étude. L'intégralité de l'électricité du réseau est modélisé sur base des mix nationaux. Le mix de gaz naturel correspond à la moyenne pondérée des mix d'approvisionnement en gaz naturel des pays dans lesquels AGC Glass Europe produit des miroirs
Autres hypothèses relatives aux données	Lorsqu'une donnée n'est pas disponible pour un ou plusieurs sites de production, la valeur considérée est la moyenne des sites pour lesquels la donnée est disponible. La modélisation des peintures se base sur les fiches de données de sécurité des peintures des fournisseurs d'AGC Glass Europe.

Variabilité des résultats

La variabilité des résultats pour les produits couverts par la FDES est inférieure à 40% pour les indicateurs de référence de la norme NF EN 15804/CN:2016 :

- Réchauffement climatique
- Utilisation d'énergie primaire non renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelable utilisées comme matières premières
- Déchets non dangereux éliminés

La variabilité est également inférieure à 40% pour l'indicateur épuisement des ressources abiotiques minérales.

• Résultats de l'analyse de cycle de vie

Tableau 8 : Impacts environnementaux

Impacts environnementaux	Etape de production	Etape de construction			Etape d'utilisation								Etape de fin de vie					Total cycle de vie	Bénéfices et charges au-delà des frontières du système			
	Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation d' énergie	B7 Utilisation d' eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction /démolition	C2 Transport	C3 traitement des déchets	C4 Elimination	Total C1-C4					
	Réchauffement climatique kg CO ₂ eq/UF	1,31E+01	4,21E-01	1,51E-01	5,72E-01	0	1,10E-01	0	0	0	0	0	1,10E-01	0	2,30E-02	0	1,53E-01			1,76E-01	1,40E+01	5,94E-01
	Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	2,14E-08	7,32E-17	2,61E-10	2,61E-10	0	6,77E-10	0	0	0	0	0	6,77E-10	0	4,06E-18	0	8,15E-16			8,19E-16	2,23E-08	7,46E-10
	Acidification des sols et de l'eau kg SO ₂ eq/UF	6,27E-02	8,89E-04	5,91E-05	9,48E-04	0	1,98E-04	0	0	0	0	0	1,98E-04	0	1,32E-04	0	8,81E-04			1,01E-03	6,49E-02	9,61E-04
	Eutrophisation kg (PO ₄) ³⁻ eq/UF	8,05E-03	2,12E-04	1,32E-05	2,25E-04	0	6,14E-05	0	0	0	0	0	6,14E-05	0	3,34E-05	0	1,23E-04			1,57E-04	8,49E-03	1,85E-04
	Formation d'ozone photochimique Ethene eq/UF	3,87E-03	9,49E-05	8,38E-06	1,03E-04	0	2,88E-03	0	0	0	0	0	2,88E-03	0	1,06E-05	0	6,80E-05			7,85E-05	6,93E-03	5,26E-05
	Épuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	1,21E-03	3,25E-08	3,67E-09	3,62E-08	0	4,58E-07	0	0	0	0	0	4,58E-07	0	1,81E-09	0	1,45E-08			1,63E-08	1,21E-03	-9,59E-08
	Épuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	1,77E+02	5,69E+00	1,88E-01	5,88E+00	0	3,30E+00	0	0	0	0	0	3,30E+00	0	3,15E-01	0	2,09E+00			2,40E+00	1,89E+02	4,30E+00
	Pollution de l'eau m ³ /UF	3,76E+00	9,34E-02	4,61E-03	9,80E-02	0	4,27E-02	0	0	0	0	0	4,27E-02	0	5,18E-03	0	4,60E-02			5,12E-02	3,95E+00	2,63E-01
Pollution de l'air m ³ /UF	8,54E+02	1,80E+01	5,13E+00	2,31E+01	0	1,47E+02	0	0	0	0	0	1,47E+02	0	1,39E+00	0	1,73E+01	1,87E+01	1,04E+03	1,75E+01			

Tableau 9 : Utilisation des ressources

Consommation de ressources	Etape de production	Etape de construction			Etape d'utilisation								Etape de fin de vie					Total cycle de vie	Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation d' énergie	B7 Utilisation d' eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction /démolition	C2 Transport	C3 traitement des déchets	C4 Elimination	Total C1-C4		
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	1,06E+01	3,19E-01	7,60E-02	3,95E-01	0	1,13E-01	0	0	0	0	0	1,13E-01	0	1,77E-02	0	2,81E-01	2,98E-01	1,14E+01	-9,39E-01
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	2,32E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,32E+00	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	1,29E+01	3,19E-01	7,60E-02	3,95E-01	0	1,13E-01	0	0	0	0	0	1,13E-01	0	1,77E-02	0	2,81E-01	2,98E-01	1,37E+01	-9,39E-01
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	1,95E+02	5,73E+00	2,50E-01	5,98E+00	0	3,42E+00	0	0	0	0	0	3,42E+00	0	3,18E-01	0	2,15E+00	2,47E+00	2,07E+02	4,83E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	1,38E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,38E+00	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	1,97E+02	5,73E+00	2,50E-01	5,98E+00	0	3,42E+00	0	0	0	0	0	3,42E+00	0	3,18E-01	0	2,15E+00	2,47E+00	2,08E+02	4,83E+00
Utilisation de matière secondaire kg/UF	8,96E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,96E-01	0

Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation nette d'eau douce ¹ m3/UF	2,83E-02	3,65E-04	3,80E-04	7,46E-04	0	2,68E-03	0	0	0	0	0	2,68E-03	0	2,03E-05	0	4,96E-04	5,17E-04	3,22E-02	-2,57E-03

Tableau 10 : Catégories de déchets

Catégorie de déchets	Etape de production	Etape de construction			Etape d'utilisation								Etape de fin de vie					Total cycle de vie	Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation d' énergie	B7 Utilisation d' eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction /démolition	C2 Transport	C3 traitement des déchets	C4 Elimination	Total C1-C4		
Déchets dangereux éliminés kg/UF	1,53E-07	2,89E-10	4,73E-11	3,36E-10	0	2,93E-10	0	0	0	0	0	2,93E-10	0	1,60E-11	0	2,39E-10	2,55E-10	1,54E-07	1,12E-09
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	4,41E-01	8,51E-04	6,67E-03	7,52E-03	0	5,55E-03	0	0	0	0	0	5,55E-03	0	4,72E-05	0	1,01E+01	1,01E+01	1,06E+01	2,69E-02
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	3,88E-03	6,93E-06	2,34E-05	3,04E-05	0	9,83E-06	0	0	0	0	0	9,83E-06	0	3,84E-07	0	2,27E-05	2,31E-05	3,94E-03	-1,12E-04

¹ Le « Utilisation nette d'eau douce » est calculé à partir de la quantités du logiciel Gabi « consommation d'eau bleue »

Tableau 11 : Flux sortants

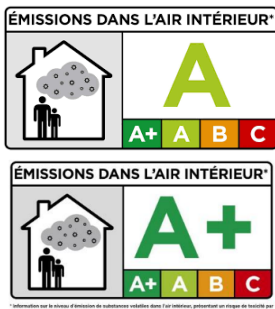
Flux sortants	Etape de production	Etape de construction			Etape d'utilisation								Etape de fin de vie					Total cycle de vie	Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation d' énergie	B7 Utilisation d' eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction /démolition	C2 Transport	C3 traitement des déchets	C4 Elimination	Total C1-C4		
Composants destinés à la réutilisation kg/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	3,32E-01	0	1,12E-01	1,12E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,44E-01	0
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie fournie à l'extérieur – électricité MJ/UF	3,87E-03	0	1,85E-01	1,85E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,89E-01	0
Energie fournie à l'extérieur – vapeur MJ/UF	8,81E-03	0	3,23E-01	3,23E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,32E-01	0
Energie fournie à l'extérieur – gaz de process MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- **Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation**

1. Air intérieur

- Emissions de COV et formaldéhyde

Des essais d'émissions de COV et formaldéhyde ont été réalisés suivant les normes EN 7375:2005 et NF EN ISO 16000-9:2009. A partir de ces essais, et dans les conditions du scénario d'exposition sélectionné, les miroirs des gammes Mirox MNGE et Mirox 4Green ont obtenu le niveau d'émissions A dans leur forme standard et le niveau A+ lorsque les produits disposent d'un film de sécurité SAFE+.



- Mirox MNGE
- Mirox 4Green
- Mirox MNGE SAFE+
- Mirox 4Green SAFE+

La déclaration relative aux émissions de COV est disponible publiquement sur le site internet <https://agc-yourglass.com>

- Comportement face à la croissance fongique et bactérienne

Aucun essai concernant le comportement du produit face à la croissance fongique et bactérienne n'a été réalisé.

Par ailleurs, le produit est en verre, matériau minéral et inerte. Il ne constitue pas, en lui-même, un milieu de croissance pour les micro-organismes.

- Emissions radioactives naturelles des produits de construction

Aucun essai concernant les émissions radioactives naturelles n'a été réalisé.

- Emissions de fibres et particules

Aucun essai concernant les émissions de fibres et de particules n'a été réalisé.

2. Sol et eau

Le produit n'est pas en contact avec les eaux destinées à la consommation humaine.

Aucun essai concernant la qualité sanitaire de l'eau en contact avec le produit durant sa vie en œuvre n'a été réalisé.

- **Contribution du produit à qualité de vie à l'intérieur des bâtiments**

1. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment

Néant, les miroirs n'ont pas d'impact sur le confort hygrothermique du bâtiment dans lequel ils sont installés.

2. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment

Néant, les miroirs n'ont pas d'impact sur le confort acoustique du bâtiment dans lequel ils sont installés.

3. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment

Grâce à leurs propriétés de réflexion de la lumière, les miroirs mettent en valeur les volumes intérieurs résidentiels ou professionnels, en particulier toutes les pièces et tous les lieux où l'on souhaite compenser un manque de lumière ou d'espace en apportant luminosité et « perspective » (effet d'agrandissement).

4. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment

Aucun essai concernant le confort olfactif n'a été réalisé.

- **Informations additionnelles**

1. Règles d'extrapolation des résultats de la FDES

Les produits d'épaisseur différente de celle du produit de référence peuvent être évalués grâce à des règles d'extrapolation. Ces règles d'extrapolation sont valides pour l'ensemble des produits de la gamme Mirox MNGE et Mirox 4Green.

Ces règles d'extrapolation sont destinées aux industriels intégrant des produits de la gamme Mirox MNGE et Mirox 4Green d'AGC dans leurs produits. Elles permettent le calcul d'impacts précis pour un miroir spécifique acheté par le client.

Les extrémités de cette gamme sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Tableau 12: Compositions minimales et maximales de la gamme Mirox MNGE couvertes par les règles d'extrapolation

Composition du produit	Minimum gamme Mirox MNGE 3 mm	Maximum gamme Mirox MNGE 8 mm SAFE+
Verre plat		
Épaisseur	3 mm	8 mm
Masse (kg)	7.5 kg	20 kg
Film SAFE+		
Film PET	-	69 g
Couche argent		
Argent (masse)		< 1 g
Palladium, étain, silane		< 1 g
Peintures		
Base coat (masse)		≈ 55 g
Top coat (masse)		≈ 65 g
Emballage		
Bois (« end-caps »)		137 g
Acier - clous (« end-caps »)		4 g
Carton		0,13 g
Poudre intercalaire		0,15 g
Chevalets métalliques (amortissement)		30 g

Les indicateurs dépendent de trois paramètres :

- Un impact fixe
- Un impact proportionnel à l'épaisseur de verre plat dans le produit
- Un impact lié à un éventuel film de sécurité

Les impacts environnementaux peuvent être calculés sur base de la formule suivante

$$Env = I_{\text{miroir fixe}} + (FT * I_{1\text{mm verre}}) + (SF * I_{\text{SAFE+ film}})$$

Impacts fixes des la production de miroirs
Impacts liés à l'épaisseur du verre
Impacts du film de sécurité

Avec les paramètres suivants

$I_{\text{miroir fixe}}$	Impacts fixes liés à la production des miroirs
FT	Épaisseur du verre plat, exprimée en mm
$I_{1\text{mm verre}}$	Impacts d'un mm de verre plat utilisé pour la production de miroir
SF	Booléen indiquant la présence ou non d'un film de sécurité
$I_{\text{SAFE+ film}}$	Impacts liés à la présence d'un film de sécurité

Seuls les modules pour lesquels une contribution environnementale existe sont présentés. Les autres modules doivent être considérés comme nuls : B1, B3, B4, B5, B6, B7, C1, C3.

Tableau 13: Valeurs d'extrapolation Mirox MNGE/Mirox 4Green – Impacts environnementaux – 1

Impacts environnementaux		Etape de production	Etape de construction			Etape d'utilisation		Etape de fin de vie			Total cycle de vie	Bénéfices et charges au-delà du système étudié
		Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B2 Maintenance	Total B1-B7	C2 Transport	C4 Élimination	Total C1-C4		
GWP – kg CO ₂ eq./FU	I miroir fixe	1,48E+00	1,30E-03	1,51E-01	1,53E-01	1,10E-01	1,10E-01	3,13E-04	9,23E-03	9,54E-03	1,76E+00	-5,91E-03
	I 1mm verre	2,91E+00	1,05E-01	0	1,05E-01	0	0	5,68E-03	3,59E-02	4,15E-02	3,05E+00	1,50E-01
	I SAFE+ film	4,88E-01	0	0	0	0	0	1,57E-04	4,62E-03	4,78E-03	4,93E-01	0
ODP – kg CFC11 eq./FU	I miroir fixe	1,17E-08	2,26E-19	2,61E-10	2,61E-10	6,77E-10	6,77E-10	5,51E-20	3,17E-17	3,18E-17	1,26E-08	-3,86E-16
	I 1mm verre	2,43E-09	1,82E-17	0	1,82E-17	0	0	1,00E-18	1,96E-16	1,97E-16	2,43E-09	1,86E-10
	I SAFE+ film	7,82E-15	0	0	0	0	0	2,76E-20	1,59E-17	1,59E-17	7,83E-15	0
AP – kg SO ₂ eq./FU	I miroir fixe	1,42E-02	2,75E-06	5,91E-05	6,19E-05	1,98E-04	1,98E-04	1,80E-06	2,40E-05	2,58E-05	1,45E-02	-1,36E-04
	I 1mm verre	1,21E-02	2,22E-04	0	2,22E-04	0	0	3,27E-05	2,14E-04	2,47E-04	1,26E-02	2,74E-04
	I SAFE+ film	7,68E-04	0	0	0	0	0	9,01E-07	1,20E-05	1,29E-05	7,81E-04	0
EP – kg PO ₄ eq./FU	I miroir fixe	7,74E-04	6,56E-07	1,32E-05	1,38E-05	6,14E-05	6,14E-05	4,53E-07	2,63E-05	2,67E-05	8,76E-04	-1,74E-05
	I 1mm verre	1,82E-03	5,29E-05	0	5,29E-05	0	0	8,23E-06	2,43E-05	3,25E-05	1,90E-03	5,05E-05
	I SAFE+ film	9,47E-05	0	0	0	0	0	2,27E-07	1,32E-05	1,34E-05	1,08E-04	0
POCP – kg C ₄ H ₄ eq./FU	I miroir fixe	7,81E-04	2,93E-07	8,38E-06	8,67E-06	2,88E-03	2,88E-03	1,44E-07	2,18E-06	2,33E-06	3,67E-03	-3,20E-05
	I 1mm verre	7,73E-04	2,36E-05	0	2,36E-05	0	0	2,61E-06	1,64E-05	1,91E-05	8,15E-04	2,11E-05
	I SAFE+ film	1,09E-04	0	0	0	0	0	7,20E-08	1,09E-06	1,17E-06	1,10E-04	0
ADPE – kg Sb eq./FU	I miroir fixe	1,20E-03	1,01E-10	3,74E-09	3,84E-09	4,59E-07	4,59E-07	2,47E-11	6,89E-10	7,14E-10	1,20E-03	-1,48E-07
	I 1mm verre	2,04E-06	8,16E-09	0	8,16E-09	0	0	4,48E-10	3,60E-09	4,05E-09	2,06E-06	1,55E-08
	I SAFE+ film	1,02E-07	0	0	0	0	0	1,24E-11	3,45E-10	3,58E-10	1,03E-07	0
ADPF – MJ/FU	I miroir fixe	2,72E+01	1,76E-02	1,88E-01	2,05E-01	3,30E+00	3,30E+00	4,29E-03	1,39E-01	1,44E-01	3,08E+01	-1,11E+00
	I 1mm verre	3,76E+01	1,42E+00	0	1,42E+00	0	0	7,78E-02	4,87E-01	5,65E-01	3,95E+01	1,35E+00
	I SAFE+ film	1,02E+01	0	0	0	0	0	2,15E-03	6,98E-02	7,19E-02	1,03E+01	0

Tableau 14: Valeurs d'extrapolation Mirox MNGE/Mirox 4Green – Impacts environnementaux – 2

Impacts environnementaux		Etape de production	Etape de construction			Etape d'utilisation		Etape de fin de vie			Total cycle de vie	Bénéfices et charges au-delà du système étudié
		Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B2 Maintenance	Total B1-B7	C2 Transport	C4 Élimination	Total C1-C4		
Pollution de l'air – m³/FU	I miroir fixe	1,54E+02	5,55E-02	5,13E+00	5,19E+00	1,47E+02	1,47E+02	1,88E-02	7,98E-01	8,17E-01	3,07E+02	-1,35E+01
	I 1mm verre	1,75E+02	4,47E+00	0	4,47E+00	0	0	3,42E-01	4,13E+00	4,47E+00	1,84E+02	7,73E+00
	I SAFE+ film	3,16E+01	0	0	0	0	0	9,44E-03	4,00E-01	4,09E-01	3,20E+01	0
Pollution de l'eau – m³/FU	I miroir fixe	3,24E-01	2,89E-04	4,61E-03	4,90E-03	4,27E-02	4,27E-02	7,03E-05	2,25E-02	2,26E-02	3,94E-01	-5,19E-03
	I 1mm verre	8,58E-01	2,33E-02	0	2,33E-02	0	0	1,28E-03	5,87E-03	7,15E-03	8,89E-01	6,69E-02
	I SAFE+ film	1,03E-01	0	0	0	0	0	3,52E-05	1,13E-02	1,13E-02	1,14E-01	0

Tableau 15: Valeurs d'extrapolation Mirox MNGE/Mirox 4Green – Consommation de ressources – 1

Consommation de ressources		Etape de production	Etape de construction			Etape d'utilisation		Etape de fin de vie			Total cycle de vie	Bénéfices et charges au-delà du système étudié
		Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B2 Maintenance	Total B1-B7	C2 Transport	C4 Élimination	Total C1-C4		
PERE – MJ/FU	I miroir fixe	4,16E+00	9,86E-04	7,60E-02	7,69E-02	1,13E-01	1,13E-01	2,40E-04	1,04E-02	1,07E-02	4,36E+00	-1,07E+00
	I 1mm verre	1,60E+00	7,95E-02	0,00E+00	7,95E-02	0	0	4,37E-03	6,75E-02	7,19E-02	1,75E+00	3,40E-02
	I SAFE+ film	1,89E+00	0	0	0	0	0	1,20E-04	5,23E-03	5,35E-03	1,89E+00	0
PERM – MJ/FU	I miroir fixe	2,32E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	2,32E+00	0
	I 1mm verre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I SAFE+ film	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERT – MJ/FU	I miroir fixe	6,48E+00	9,86E-04	7,60E-02	7,69E-02	1,13E-01	1,13E-01	2,40E-04	1,04E-02	1,07E-02	6,68E+00	-1,07E+00
	I 1mm verre	1,60E+00	7,95E-02	0	7,95E-02	0	0	4,37E-03	6,75E-02	7,19E-02	1,75E+00	3,40E-02
	I SAFE+ film	1,89E+00	0	0	0	0	0	1,20E-04	5,23E-03	5,35E-03	1,89E+00	0

Tableau 16: Valeurs d'extrapolation Mirox MNGE/Mirox 4Green – Consommations de ressources – 2

Consommation de ressources		Etape de production	Etape de construction			Etape d'utilisation		Etape de fin de vie			Total cycle de vie	Bénéfices et charges au-delà du système étudié
		Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B2 Maintenance	Total B1-B7	C2 Transport	C4 Élimination	Total C1-C4		
PENRE – MJ/FU	I miroir fixe	2,87E+01	1,77E-02	2,50E-01	2,67E-01	3,42E+00	3,42E+00	4,31E-03	1,44E-01	1,48E-01	3,25E+01	-1,46E+00
	I 1mm verre	4,16E+01	1,43E+00	0	1,43E+00	0	0	7,83E-02	5,02E-01	5,80E-01	4,37E+01	1,57E+00
	I SAFE+ film	1,01E+01	2,84E-14	0	2,84E-14	0	0	2,16E-03	7,21E-02	7,43E-02	1,02E+01	3,02E-14
PENRM – MJ/FU	I miroir fixe	1,38E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	1,38E+00	0
	I 1mm verre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I SAFE+ film	1,53E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	1,53E+00	0
PENRT – MJ/FU	I miroir fixe	3,01E+01	1,77E-02	2,50E-01	2,67E-01	3,42E+00	3,42E+00	4,31E-03	1,44E-01	1,48E-01	3,39E+01	-1,46E+00
	I 1mm verre	4,16E+01	1,43E+00	0	1,43E+00	0	0	7,83E-02	5,02E-01	5,80E-01	4,37E+01	1,57E+00
	I SAFE+ film	1,16E+01	2,84E-14	0	2,84E-14	0	0	2,16E-03	7,21E-02	7,43E-02	1,17E+01	3,02E-14
SM – kg/FU	I miroir fixe	6,76E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	6,76E-05	0
	I 1mm verre	2,24E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	2,24E-01	0
	I SAFE+ film	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSF – MJ/FU	I miroir fixe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I 1mm verre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I SAFE+ film	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF – MJ/FU	I miroir fixe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I 1mm verre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I SAFE+ film	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FW – m³/FU	I miroir fixe	7,98E-03	1,13E-06	3,80E-04	3,81E-04	2,68E-03	2,68E-03	2,75E-07	1,33E-06	1,60E-06	1,10E-02	-3,82E-03
	I 1mm verre	5,07E-03	9,11E-05	0	9,11E-05	0	0	5,00E-06	1,24E-04	1,29E-04	5,29E-03	3,13E-04
	I SAFE+ film	2,78E-03	-2,10E-17	0	-2,10E-17	0	0	1,38E-07	6,65E-07	8,03E-07	2,78E-03	3,99E-17

Tableau 17: Valeurs d'extrapolation Mirox MNGE/Mirox 4Green – Production de déchets

Production de déchets		Etape de production	Etape de construction			Etape d'utilisation		Etape de fin de vie			Total cycle de vie	Bénéfices et charges au-delà du système étudié
		Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B2 Maintenance	Total B1-B7	C2 Transport	C4 Élimination	Total C1-C4		
HWD - kg/FU	I miroir fixe	1,22E-07	8,92E-13	4,73E-11	4,82E-11	2,93E-10	2,93E-10	2,17E-13	2,59E-11	2,61E-11	1,22E-07	-2,55E-11
	I 1mm verre	7,65E-09	7,19E-11	0,00E+00	7,19E-11	0	0	3,95E-12	5,33E-11	5,72E-11	7,78E-09	2,86E-10
	I SAFE+ film	2,17E-09	0	0	0	0	0	1,09E-13	1,30E-11	1,31E-11	2,18E-09	0
NHWD - kg/FU	I miroir fixe	1,92E-01	2,63E-06	6,67E-03	6,67E-03	5,55E-03	5,55E-03	6,41E-07	1,37E-01	1,37E-01	3,41E-01	6,82E-03
	I 1mm verre	6,22E-02	2,12E-04	0	2,12E-04	0	0	1,16E-05	2,50E+00	2,50E+00	2,56E+00	5,02E-03
	I SAFE+ film	7,90E-03	0	0	0	0	0	3,21E-07	6,87E-02	6,87E-02	7,66E-02	0
RWD - kg/FU	I miroir fixe	1,03E-03	2,14E-08	2,34E-05	2,35E-05	9,83E-06	9,83E-06	5,22E-09	1,67E-06	1,68E-06	1,06E-03	-1,36E-04
	I 1mm verre	7,13E-04	1,73E-06	0	1,73E-06	0	0	9,47E-08	5,26E-06	5,35E-06	7,20E-04	5,80E-06
	I SAFE+ film	5,44E-04	0	0	0	0	0	2,61E-09	8,37E-07	8,40E-07	5,45E-04	0

Tableau 18: Valeurs d'extrapolation Mirox MNGE/Mirox 4Green – Flux sortants

Flux sortants		Etape de production	Etape de construction			Etape d'utilisation		Etape de fin de vie			Total cycle de vie	Bénéfices et charges au-delà du système étudié
		Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B2 Maintenance	Total B1-B7	C2 Transport	C4 Élimination	Total C1-C4		
CFR - kg/FU	I miroir fixe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I 1mm verre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I SAFE+ film	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR kg/FU	I miroir fixe	8,70E-03	0	1,12E-01	1,12E-01	0	0	0	0	0	1,20E-01	0
	I 1mm verre	8,09E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	8,09E-02	0
	I SAFE+ film	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFE - kg/FU	I miroir fixe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I 1mm verre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I SAFE+ film	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE – MJ/FU	I miroir fixe	3,87E-03	0	1,85E-01	1,85E-01	0	0	0	0	0	1,89E-01	0
	I 1mm verre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I SAFE+ film	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EET – MJ/FU	I miroir fixe	8,81E-03	0	3,23E-01	3,23E-01	0	0	0	0	0	3,32E-01	0
	I 1mm verre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I SAFE+ film	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EEPG – MJ/FU	I miroir fixe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I 1mm verre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I SAFE+ film	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Données supplémentaires disponibles dans <https://agc-yourglass.com/>

Et à la rubrique «Durabilité » de notre site internet <https://www.agc-glass.eu/fr/durabilite>