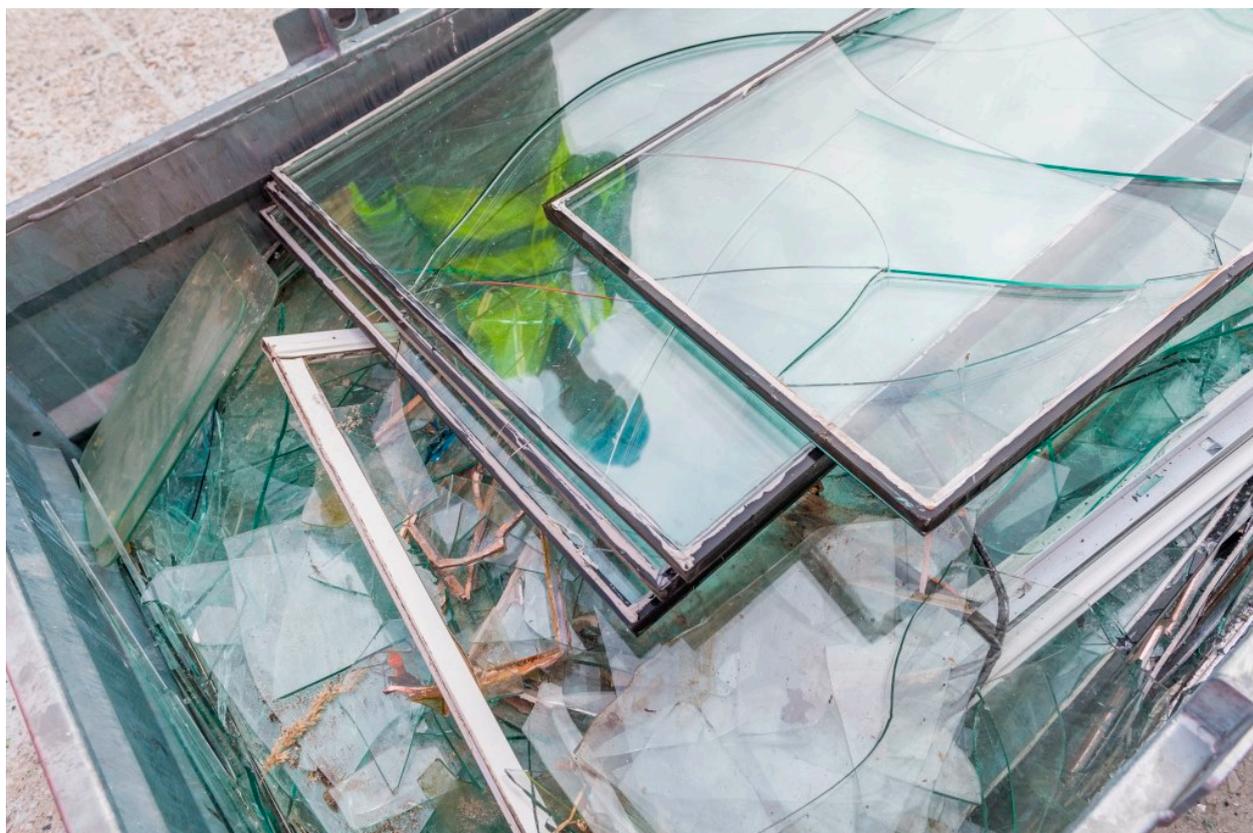


RAPPORT DE LAYMAN

PROJET LIFE: FLAT TO FLAT (LIFE12ENV/BE/000214)

Démonstration d'une méthode innovante de broyage fin pour le verre et le calcin alternatif dans la production de verre plat



Durée du projet: du 1er juillet 2013 au 31 décembre 2017

Avec la contribution de l'instrument financier LIFE de l'Union européenne

Sommaire

Résumé

1. Introduction

Défi environnemental

Objectif et résultats escomptés

Présentation du coordinateur et des partenaires du projet

2. Technologie innovante

3. Activités principales du projet et réalisation

Contrôle qualité du calcin collecté dans les points de collecte

Réalisations en termes d'impact environnemental de la partie logistique de la collecte de déchets de verre plat

Broyage et traitement

Évaluation de la capacité de fusion de pollution dans le verre

Actions de diffusion et réalisations

4. Avantages à long terme du projet et prochaines étapes

Avantages environnementaux à long terme

Avantages économiques

Reproductibilité et transférabilité

Contacts

Résumé

Le projet Flat to Flat est cofinancé par le programme Life+ de l'UE et a été lancé le 1er juillet 2013. Flat to Flat est un projet d'AGC Glass Europe en association avec les partenaires de projet suivants : AGC Glass France, Maltha Groep BV, Maltha Glasrecycling Nederland BV, Maltha Glasrecyclage Belgium BVBA, et Vlakglas Recycling Nederland (VRN). L'objectif était de diminuer l'impact environnemental de la production de verre plat (émissions de CO₂, énergie, matières premières) par le développement et la validation d'une méthode novatrice de recyclage et de recyclage valorisant du verre et d'autres déchets dans la production de verre plat.



Le premier chapitre du présent rapport de Layman comprend une description des défis environnementaux du projet, des partenaires du projet et des principaux objectifs abordés par le projet Flat to Flat. Le second chapitre détaille la technologie novatrice proposée et les avantages liés. Le troisième chapitre donne un résumé des résultats et des réalisations du projet. Le quatrième et dernier chapitre est dédié aux avantages à long terme du projet, ainsi qu'à la transférabilité et la reproductibilité des résultats.

Les changements du marché en termes de norme en verre clair et l'augmentation des niveaux de prix de toutes les sources de calcin à recycler, par rapport au début du projet, ont imposé une pression importante sur les livraisons finales du projet. Mais ce recul sur le plan commercial n'a pas de poids face aux nombreux succès atteints par le projet :

- Acquisitions des connaissances plus approfondies sur la chaîne de valeur du calcin, grâce à l'identification de nouveaux flux de calcin alternatifs et à l'évaluation de leur potentiel de recyclage.
- Amélioration de la logistique et mettre en place une gestion des déchets encore plus efficace au niveau des points de collecte de calcin. Cela réduit

considérablement les risques de retrouver des pollutions inutiles lors du recyclage de celui-ci, et permet également de diminuer le transport de calcin et ainsi les émissions de CO₂.

- Démonstration de la faisabilité technique du broyage de calcin à grande échelle. Du calcin fin a pu être livré conforme aux spécifications précises et strictes de l'industrie du verre plat. Le contrôle de la quantité de calcin très fin s'est avéré être en particulier un véritable défi.
- Tous les problèmes essentiels de traitement du calcin fin dans la production de verre ont été identifiés et maîtrisés sur le plan technique.
- Transférabilité de la technologie du broyage de verre plat au broyage de verre à bouteilles.

Tous ces succès atteints ont ouvert le chemin vers le recyclage valorisant des flux de calcin, actuellement ignorés, pour atteindre les normes exigeantes de l'industrie du verre plat. Avoir plus de calcin disponible permet d'augmenter son utilisation, et de diminuer ainsi de manière significative les émissions de CO₂ dans un monde qui doit faire face aux défis liés au réchauffement climatique. Cela permet également de développer de nouveaux modèles commerciaux pour l'industrie du verre à bouteilles avec le même objectif de recyclage valorisant des flux de calcin fortement pollués, diminuant ainsi l'utilisation des matières premières, ainsi que les émissions de CO₂ par l'augmentation du recours au calcin.



FLAT TO FLAT (LIFE12ENV/BE/000214)

1. Introduction

Défi environnemental

Le verre est un élément clé pour de nombreuses industries. En 2006, le marché mondial du verre plat a été estimé à 42 millions de tonnes environ. La croissance de la demande de verre plat a généralement été plus rapide que la croissance réelle du PIB au cours des 20 dernières années. La production de verre, cependant, requiert de hauts niveaux d'énergie et de matières premières et conduit à l'émission de diverses substances polluantes. L'énergie courante nécessaire pour produire une tonne de verre s'élève à 6-7 GJ/Tonne verre produit alors que le niveau d'énergie minimum théorique requis pour fondre les matière première est de 2-3 GJ/Tonne de verre produit.

De plus, la part de calcin, ou déchets de verre, utilisé pour le recyclage représente seulement 30 % de la production totale. Pour des questions de contrôle qualité, les producteurs de verre plat réutilisent uniquement le calcin interne (pertes de production et verre avec défauts) et une partie de calcin industriel (provenant des pertes de découpes des filiales et des entreprises de recyclage). De plus, la production de verre entraîne l'émission de substances polluantes dans l'air (par ex. CO₂, SO_x, NO_x) et l'utilisation de grandes quantités d'eau et de matières premières (sable, minéraux et métaux).



Le projet LIFE FLAT to FLAT (LIFE12 ENV/BE/ 000214) a cependant démontré une technique de traitement innovante permettant à l'industrie du verre d'utiliser du calcin contenant mille fois plus de céramique, pierres et porcelaine, que les sources dites propres. Ces sources polluées étaient inutilisables par l'industrie verrière auparavant. Le calcin recyclé est mélangé aux matières premières pour obtenir les quantités souhaitées. Verre est lourd. Beaucoup de transport est nécessaire pour transporter ceci. Afin de maintenir les coûts de transport et les émissions de CO₂ le plus bas possible pendant

le transport, la distance entre les points de collecte et les recycleurs doit être aussi réduite que possible. Ce n'est pas toujours possible, c'est pourquoi VRN essaie de transporter autant que possible par bateau. Pour être rentable, le verre collecté ne doit pas venir de loin par rapport au centre de recyclage. Le projet proposé a pour objectif de diminuer l'impact environnemental de la production de verre plat à l'aide de la technique «float». On atteint cet objectif grâce à l'utilisation de verre recyclé/autres déchets (verre plat et verre à bouteilles en fin de vie + autres déchets industriels). Les matières recyclées présentées dans ce projet proviennent de sources qui peuvent ne pas avoir été utilisées par l'industrie verrière auparavant en raison de leur impact négatif sur la qualité du verre et le procédé de production.



Avec Maltha, VRN et AGC couvrent l'ensemble du cycle de vie du verre (cradle to cradle), ne démontrant pas ainsi uniquement la technique, mais définissant également l'infrastructure pour l'utiliser. En plus d'une réduction importante du recours aux matières premières, elle permet de diminuer la consommation d'énergie et les émissions de CO₂. Le projet a donc un impact positif pour la maîtrise du changement climatique et de l'environnement.

Un autre défi environnemental à prendre en compte est l'impact environnemental de la collecte de déchets de verre plat et son transport vers une usine de recyclage. VRN a mis en place un système national aux Pays-Bas pour la collecte et le recyclage structurels des déchets de verre plat. Le système de collecte est destiné à tous les professionnels qui produisent des déchets de verre: peintres, vitriers, entreprises de démolition, entrepreneurs, fournisseurs verriers, entreprises de traitement du verre, fabricants verriers, déchèterie, etc. Cela amène toutes les parties à coopérer efficacement: les entreprises qui fournissent du verre, le réseau de collecte et les entreprises de recyclage. La collecte de calcin s'est faite auprès de sources de collecte néerlandaises sélectionnées par VRN.

VRN a fourni au cours du projet LIFE Flat to Flat une petite

quantité de calcin aux fins de tests. Les critères de sélection des sources de collecte étaient, entre autres, le lieu, la qualité du calcin, la quantité moyenne de calcin par source, etc.

Au cours du projet, VRN a procédé à des évaluations afin de continuer à améliorer l'impact environnemental de la logistique relative à la collecte de calcin auprès des différents points de collecte. L'objectif étant de réduire au minimum les émissions de CO₂ de la part logistique du transport de calcin. Un système logistique optimisé assure moins de déplacements et donc une réduction des émissions de CO₂ par tonne déchets du verre plat transportées.



Objectif et résultats escomptés

Objectifs

Ce projet Flat to Flat avait pour but de mettre au point et de valider une méthode novatrice de recyclage et de recyclage valorisant du verre et d'autres déchets dans la production de verre plat. Cet objectif est atteint grâce à une technologie de broyage innovante qui permet d'augmenter davantage la consommation de calcin recyclé par les producteurs de verre. Cela pourrait porter la consommation de calcin à plus de 50 % de la quantité totale des matières premières introduites dans les fours. Cette technique de traitement innovante permettra également d'utiliser du calcin contenant 1 000 fois plus de céramique, de pierre et de porcelaine (CSP). Le projet couvre l'ensemble du cycle de vie du verre, ne démontrant ainsi pas uniquement la technique, mais identifiant et organisant également de nouveaux flux de calcin.

Résultats escomptés

Les objectifs environnementaux généraux (pour la production de verre plat) du projet sont les suivants:

- Revalorisation par recyclage de flux de calcin qui ne sont actuellement pas pris en compte;

- Remplacement d'une part pouvant aller jusqu'à 25 % de matières premières par des déchets de recyclage revalorisés;
- Diminution de 5 % de la consommation d'énergie;
- Réduction de 12 % des émissions de CO₂.

Le calcin requiert moins d'énergie pour sa fusion et remplace les matières premières carbonatées. La quantité de verre produit venant de calcin correspond exactement à la quantité introduite sous forme de calcin. Le cycle de vie verre est donc presque parfait et quasi infini sans perte.

Présentation du coordinateur et des partenaires du projet LIFE+

Coordinateur du projet: AGC Glass Europe

Basé à Louvain-la-Neuve (Belgique), AGC Glass Europe produit, transforme et commercialise du verre plat à destination des secteurs de la construction (vitrages extérieurs et verres pour décoration intérieure), de l'automobile (vitrages d'origine et de remplacement) et de l'énergie solaire. C'est la branche européenne d'AGC Glass, le plus important producteur de verre plat au monde.

Sa signature «Glass Unlimited» reflète les possibilités offertes par:

- le verre, matière permettant de satisfaire un nombre croissant de besoins (confort, contrôle de l'énergie, santé et sécurité, esthétique, durabilité);
- l'innovation en termes de produits et de procédés, issus de la recherche continue en matière de technologie verrière de pointe;
- plus de 100 sites répartis dans toute l'Europe, de l'Espagne à la Russie;
- un réseau de commercialisation mondiale;
- ses 16 000 employés qui se consacrent au Client.



Siège social d'AGC Glass Europe à Louvain-la-Neuve, Belgique

Partenaires du projet

AGC Glass France

AGC Glass France, membre du Groupe AGC, est la plus grande usine de verre plat du groupe en France. Le siège et le site industriel principal se situent à Boussois, à 250 km au nord de Paris, à proximité de la frontière belge. AGC Glass France produit et transforme le verre destiné principalement à des applications architecturales. Son objectif n'est pas seulement de mettre la priorité sur l'augmentation du volume de production, mais également de maintenir la qualité supérieure des produits et des services offerts aux clients. Cela reflète la nécessité d'un investissement constant dans les nouvelles technologies. Depuis 2008, plusieurs innovations différentes ont été portées afin de diminuer l'empreinte écologique. Parmi elles, on trouve l'oxycombustion: le four 1 de Boussois est le premier four européen équipé avec cette technologie.

Maltha Groep BV

Maltha Groep BV est la première entreprise de recyclage du verre en Europe. Maltha traite environ 1,5 million de tonnes des déchets de verre par an, provenant d'entreprises, de particuliers et de communes, et les transforme en nouvelles matières premières de qualité supérieure destinées à la production de nouveaux produits. L'histoire de Maltha remonte à près de 100 ans. Du statut d'acteur local dans la ville néerlandaise de Schiedam, la société Maltha s'est muée en une entreprise de recyclage de verre de tout premier plan en Europe : aujourd'hui, Maltha déploie ses activités sur 8 sites de traitement spécialisés répartis sur cinq pays européens (Pays-Bas, Belgique, France, Portugal et Hongrie).



Pour collecter le verre, Maltha collabore étroitement avec les entreprises de collecte et les programmes de recyclage dans toute l'Europe. Le verre collecté est épuré chez Maltha à l'aide de méthodes de pointe et transformé en divers types de calcin, totalement adaptés aux spécifications de la clientèle de l'industrie du verre plat, verre d'emballage et de la laine de verre. Maltha est également étroitement impliqué dans le développement de nombreux projets d'innovation. Maltha Groep BV est une holding, qui apporte son expertise en matière d'ingénierie et de conception, de gestion de projet, de

constitution de réseaux et de diffusion. Les usines de Maltha de Heijningen (Maltha Glasrecycling Nederland BV) et de Lommel (Maltha Glasrecyclage België BVBA), également associées au projet Flat to Flat, sont deux unités de production spécialisées au sein du groupe.

Vlaskglas Recycling Nederland (VRN)

VRN est une fondation fondée en 2002 sur l'initiative volontaire de l'industrie néerlandaise du verre plat.



Le système de collecte de VRN se compose d'un réseau de plus de 400 points de collecte où tous les déchets de verre plat (à l'exception des pare-brise de voiture, des types particuliers de verres thermorésistants et du verre céramique) peuvent être jetés. Ces déchets de verre sont ensuite collectés, recyclés (par une entreprise de recyclage telle que Maltha Glasrecycling par exemple) et réutilisés dans l'industrie du verre. Le gouvernement des Pays-Bas a apporté son soutien en autorisant le prélèvement d'une contribution au recyclage du verre isolant. Les frais de collecte et de recyclage sont largement couverts par cette contribution. Le système de collecte et de recyclage structurels de déchets de verre plat, qui n'existe qu'aux Pays-Bas pour le moment, est unique et considéré comme une «bonne pratique» en Europe. Le calcin collecté par VRN est recyclé et sera réutilisé dans l'industrie du verre plat, du verre d'emballage et de la laine de verre.

L'idée derrière la collecte et le recyclage distincts du verre plat est la philosophie «cradle to cradle»: un principe qui repose sur le fait qu'après utilisation, les matières devraient être entièrement recyclables afin de pouvoir être utilisées dans d'autres produits. L'objectif, en gardant à l'esprit la philosophie C2C, est de disposer de la plus grande quantité possible de verre plat recyclé dans l'industrie du verre plat. Le système VRN soutient l'économie circulaire.

2. Technologie innovante

Le projet LIFE FLAT to FLAT (LIFE12 ENV/BE/ 000214) met l'accent sur la mise à disposition de nouvelles sources de calcin pour l'industrie du verre. Ce calcin contient au départ mille fois plus de céramique, de pierre et de porcelaine, ce qui le rendrait incompatible compte tenu des spécifications de production actuelles.

L'approche innovante a été de prendre en compte l'ensemble de la chaîne de valeur du calcin, de la source à l'utilisation finale dans les fours, et de respecter les normes exigeantes requises par l'industrie du verre plat. Une étroite surveillance ainsi que la mise en œuvre d'une traçabilité pertinente des sources de calcin ont été mises en place par VRN.

Maltha a inspecté la pollution entrante et développé une procédure de broyage contrôlée, comprenant le séchage, le passage au tamis et la déferrisation, afin de livrer du calcin répondant aux spécifications requises.

AGC a évalué les différents types de pollutions collectées sur l'ensemble de la chaîne logistique afin de définir de nouvelles limites et optimiser cette chaîne. Cette évaluation a été réalisée au moyen de test de fusion. Un retour continu d'informations de l'utilisateur final à l'entreprise de collecte en passant par les intermédiaires qui traitent le calcin, s'est avéré essentiel afin d'optimiser la chaîne de valeur de ce calcin et minimiser les déchets liés au recyclage.

Nous avons également porté beaucoup d'attention au traitement du calcin qui s'est avéré essentiel en termes de performances de broyage et de stockage.



3. Activités principales du projet et réalisations

Contrôle qualité du calcin collecté dans les points de collecte

Comme mentionné ci-dessus, la surveillance de la qualité du calcin collecté s'est avérée une étape essentielle dans la circulation du calcin.

Au cours du projet, VRN a fourni du calcin pour différents tests. Ce calcin était divisé en trois catégories, ce qui permettait de disposer de trois types de calcin provenant de différentes origines. La distinction s'est faite comme suit:

- Combi Flat 1: calcin provenant des verriers et des vitriers. Il pouvait provenir de verre issu de projets de rénovation, mais également de déchets de découpe très propres.
- Combi Flat 2: calcin provenant de verre issu de projets de rénovation et de démolition.
- Combi Flat 3: calcin provenant de verre collecté dans des déchèteries.



VRN a visité régulièrement ses points de collecte afin de contrôler visuellement la qualité de la collecte, du stockage et du traitement du verre. Ces visites de contrôle ont été également l'occasion de vérifier le niveau de remplissage des conteneurs et d'en discuter avec les responsables du centre de collecte, de l'optimisation de la durée de collecte afin de minimiser les fréquences de transport.

VRN a investi beaucoup d'énergie dans la communication d'informations relatives aux exigences de qualité. Pour inciter les points de collecte à optimiser et améliorer la qualité des déchets de verre plat collectée, un système de certification, ORCIV, a été créé. Cette certification ORCIV permet d'accorder du crédit aux points de collecte publics contrôlés par VRN.

Grâce à cette certification, il a été possible d'augmenter davantage la qualité des déchets de verre plat collectés en éliminant le départ des pollutions néfaste pour la qualité de la fusion du verre. Les entreprises accordent aujourd'hui plus d'importance à la durabilité au sein de leurs propres entreprises. Grâce à ORCIV, une entreprise peut prouver qu'elle participe au système de gestion durable des déchets. Avec cette certification VRN souhaite garantir qu'un point de collecte certifié assure que les visiteurs et les employés de ce point de collecte déposent les déchets de verre plat fournis en toute sécurité et que la qualité des déchets de verre plat soit conforme aux normes stipulées dans les exigences de qualité de VRN. Des audits annuels aléatoires seront réalisés. Les audits, ainsi que l'attribution de la certification, seront réalisés par un bureau d'audit indépendant de VRN.

Réalisations en termes d'impact environnemental de la partie logistique de la collecte de déchets de verre plat

VRN a essayé de minimiser les émissions de CO₂ au cours du transport du calcin, plusieurs actions ont été entreprises et les résultats suivants ont été obtenus.

Des réunions régulières avec la société de transport sous-traitante ont permis d'obtenir cette réduction des émissions de CO₂. Au cours de ces réunions, les points et objectifs suivants ont été abordés:

- Réalisation du transport de la collecte de calcin dans les temps, sans aucun retard.
- Optimisation des itinéraires de transport afin d'emprunter le trajet le plus court.
- Recherche des différents types de transport à utiliser pour transporter les conteneurs de calcin (c.-à-d. par camion, benne ou par bateau).
- Création d'un outil de programmation spécial pour les points de collecte afin de contrôler le niveau de remplissage des conteneurs.
- Développement d'un calculateur de réduction du CO₂ sur le site de VRN sur lequel les personnes peuvent voir, en saisissant le poids du calcin collecté, le taux de réduction du CO₂ atteint grâce au système VRN. Afin de développer le calculateur de réduction de CO₂, VRN a commandé au TNO une étude d'analyse du cycle de vie du système de collecte VRN.

Les activités et efforts mentionnés ci-dessus ont permis à VRN de recevoir en 2017 le prix Lean and Green second Star Award pour son système logistique.

Broyage et traitement

Le principal défi du broyage et du traitement du calcin consistait à atteindre les spécifications nécessaires requises par la production de verre plat.

Le broyage du verre est déjà maîtrisé et de nombreuses techniques existent, telles que le concasseur, le broyeur à boulets et le broyeur à barres. Cependant, la plupart des techniques sont conçues pour broyer le calcin aussi fin que possible. Malheureusement, la poudre fine peut être facilement soufflée sur toute la structure interne d'un four par les flammes puissantes utilisées pour la fusion des matières premières. Cette poudre de verre collera sur les pierres réfractaires du four. Celles-ci n'étant pas faites pour un tel contact, elles subiront alors une forte corrosion.



Le filtre à poussière sur la ligne de broyage

Afin d'éviter ces conséquences négatives, on utilise des spécifications précises en termes de taille de grain du calcin. Le défi consiste alors à optimiser les paramètres de broyage pour éviter le calcin trop fin, qui nécessiterait un passage au tamis. Grâce à 10 ans d'expérience du broyage, Maltha a affiné les paramètres de broyage, afin d'éviter la surproduction de particules fines.



Bâtiment couvrant les silos de stockage du groisil broyé

Un autre défi en matière de broyage consiste à utiliser les bons alliages pour les pièces de broyage en contact avec le verre. Il est de notoriété publique que l'industrie du verre plat interdit l'utilisation d'acier inoxydable qui pourrait être en contact avec le calcin. Les alternatives, comme les aciers ordinaires, résistent mal à l'usure, ce qui pourrait créer une importante pollution au fer dans le calcin. Elle conduirait à une coloration non désirée du verre. Maltha a donc déployé de grands efforts afin d'utiliser le bon alliage à la résistance à l'usure élevée afin d'être compatible avec la production de verre. De plus, la méthode de broyage utilisée la friction du verre sur le verre.

En plus du bon réglage du broyeur, le traitement soigneux du calcin, avant le broyage, s'est avéré essentiel afin d'obtenir le calcin broyé désiré. Le stockage au sec et un séchage complémentaire avant broyage ont été nécessaires pour obtenir la taille de grain désirée dans le broyeur. Après le broyage, le stockage au sec est essentiel jusqu'à ce que le calcin soit chargé dans le four. Le calcin humide peut évoluer avec le temps en béton translucide. Si cela se produit dans les silos de stockage, une maintenance complexe et coûteuse est nécessaire afin de retirer les blocs de verre. Le recouvrement spécifique du calcin entrant (avant broyage) devait donc être anticipé. Et de gros silos ont été construits en prévision du stockage final du produit fini.

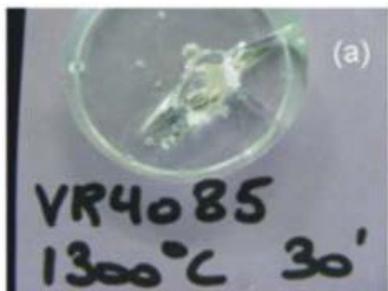


Stockage couvert

Évaluation de la capacité de fusion de pollution dans le verre

L'optimisation de l'ensemble de la chaîne de valeur est uniquement possible si le niveau de pollution est surveillé en permanence. Des tests spécifiques de fusion ont été développés afin d'évaluer la capacité de fusion des différentes pollutions identifiées. Ces tests étaient basés sur la durée de fusion et les informations de température des fours à verre plat.

Les résultats ont formé de nouvelles règles en termes de critères de qualité du calcin entrant et sortant provenant des entreprises de recyclage. La nouvelle technologie permet d'être beaucoup moins restrictif en matière de pollutions de céramique, pierres et porcelaine, ainsi que pollutions métalliques. Cela permet de définir des règles moins restrictives pour la collecte et le recyclage du verre. Et cela permet d'utiliser la part la plus fine des déchets de verre qui ne peuvent être triés visuellement, car la taille de leur grain est trop petite. Par le broyage, les fractions de verre les plus fines peuvent se transformer en un produit de qualité supérieure.



Test qualité d'un groisil montrant que des pierres présentes dans du groisil peuvent subsister après fusion et même provoquer une casse du verre lors du refroidissement



Tests qualité d'un groisil après fusion montrant que le broyage plus fin du groisil à une force d'érosion plus importante sur l'acier du broyeur. Lors du broyage, des particules d'acier sont libérées dans le groisil et vont colorier intensément le verre après fusion.

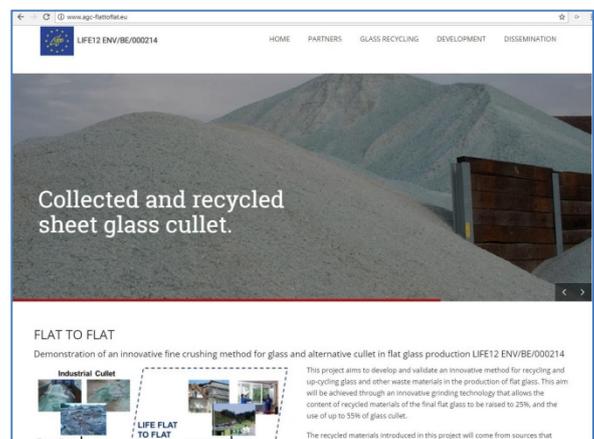
Actions de diffusion et réalisations

Au cours du projet, plusieurs activités de diffusion ont été réalisées, telles que :

- Création d'un site Internet dédié au projet www.agc-flattoflat.eu
- Publication d'articles (magazines nationaux et internationaux)
- Salons et expositions
- Présentations lors de réunions
- Conférences et séminaires
- Mise en réseau avec les autres projets LIFE
- Création et diffusion de bannières et autres supports promotionnels.

De nombreuses informations relatives au projet ont été diffusées à un large public de parties prenantes, telles que les points de collecte, les autorités publiques, les universités et les écoles, les entreprises de démolition, les membres de GBO (Organisation du secteur verrier néerlandais), etc.

De nombreuses demandes d'informations sont parvenues d'étudiants et de fédérations locales pour l'environnement, qui lançaient des études sur l'économie circulaire du verre. Cela prouve le besoin fondamental de ce projet LIFE.

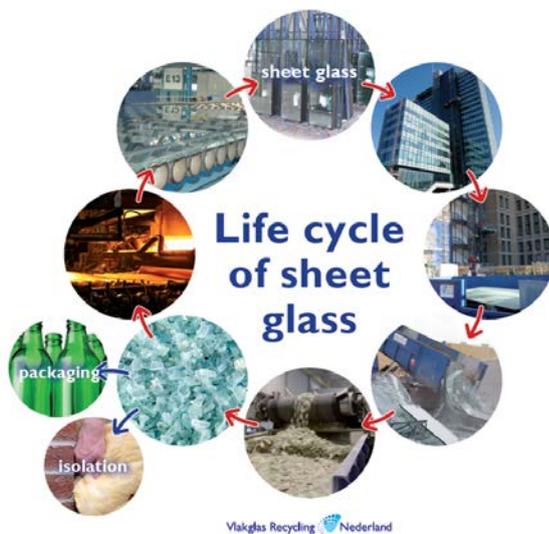


[Site Internet](http://www.agc-flattoflat.eu)

4. Avantages à long terme du projet et prochaines étapes

Avantages environnementaux à long terme

Les avantages à long terme de ce projet sont nombreux. Les tests ont démontré que la technologie de broyage peut facilement être transférée de la production de calcin pour verre plat au calcin pour bouteille à verre. Ce marché est même plus grand que le marché du verre plat, ce qui augmenterait davantage les économies sur les matières premières et le de CO₂.



Le projet a également démontré qu'un système de collecte des déchets de verre plat bien organisé, des itinéraires logistiques optimisés et une bonne maîtrise du niveau de remplissage des conteneurs contribuent à la réduction des émissions de CO₂ lors du transport.

Des tests à petite échelle ont également démontré qu'un broyage efficace permettrait le recyclage valorisant du calcin dans la chaîne de valeur. Le calcin, qui était auparavant interdit pour l'industrie du verre plat, deviendrait accessible. Cela reste à démontrer à grande échelle, mais toutes les estimations intermédiaires ont été concluantes. Des tests à plus grande échelle ont été menés avec succès pour le verre creux.

L'augmentation du calcin a un impact positif sur la diminution de l'énergie et des matières premières conformément aux objectifs mentionnés.

- Recyclage valorisant des flux de calcin qui ne sont actuellement pas pris en compte.

- Remplacement d'une part pouvant aller jusqu'à 25 % de matières premières par des déchets de recyclage/ recyclage valorisant.
- Diminution de 5 % de la consommation d'énergie.
- Réduction de 12 % des émissions de CO₂.

Le calcin pouvant être recyclé à l'infini, le bénéfice sur le réchauffement climatique est indéniable.

Un autre avantage provient de la création et du renforcement de l'économie circulaire dans laquelle le recyclage du verre reste à mettre en place ou à renforcer.

Avantages économiques

Les avantages économiques du projet peuvent être calculés de plusieurs façons. Le remplacement des matières premières par plus de calcin recyclé entraîne des économies immédiates d'énergie et de matières premières. Ou bien si l'énergie injectée dans le four est identique, plus de verre pourra être produit par unité de temps grâce à la plus grande quantité de calcin introduit. Cela signifie que la capacité de production peut être augmentée sans modifier la conception du four. Cela permet aux usines de production de maintenir leurs activités dans un marché toujours plus concurrencé par les produits venant hors Europe. Et pour finir, le coût environnemental en termes de traitement des fumées industrielles et de CO₂ diminuera également.

Les changements du marché en termes de norme du verre clair et l'augmentation des niveaux de prix de toutes les sources de calcin à recycler, par rapport au début du projet, ont imposé une pression importante sur les livraisons finales du projet. Cela a retardé le déploiement à court et moyen terme de la technologie dans l'industrie du verre plat.

Par contre, les contraintes sur les produits finaux des producteurs de verre creux sont moins strictes que ceux des producteurs de verre plat. Ils devraient bénéficier de cette technologie à plus court terme. Maltha a réalisé un essai concluant: l'application de poudre dans un four à verre d'emballage en association avec l'un des plus grands fabricants de bouteilles au monde.

Reproductibilité et transférabilité

La technologie de broyage est essentiellement basée sur une technologie accessible, ce qui la rend facilement reproductible. Et les efforts technologiques déployés pour obtenir du calcin broyé de haute qualité pour l'industrie du verre plat peuvent être immédiatement transférés à l'industrie du verre à

bouteilles (verre creux). Cela augmenterait davantage les économies de CO₂, de matières premières et d'énergie, ainsi que la capacité de production de verre.



Afin de faciliter et garantir une reproductibilité et un transfert de cette technologie innovante au sein du projet LIFE Flat to Flat, le coordinateur et les partenaires du projet vont continuer leurs activités de diffusion intensive afin de promouvoir les avantages positifs de la technologie sur le plan environnemental.

Ces activités seront les suivantes:

- Site Internet du projet (www.agc-flattoflat.eu)
- Activités de mise en réseau.

VRN a démontré que son système de collecte aux Pays-Bas est efficace et que les coûts de conteneurs, collecte et autres activités peuvent être largement couverts par la contribution au recyclage (EPR). Bien que chaque pays ait ses propres lois, infrastructures, etc., un système comme celui de VRN, pourrait être reproductible en théorie dans d'autres pays, en vue de la collecte des déchets de verre plat pour recyclage et éviter ainsi l'enfouissement.



Contacts

Projet Coordinateur

Olivier Collart
olivier.collart@eu.agc.com

AGC Glass Europe

Benoît Ligtot
benoit.ligtot@eu.agc.com
Corporate Communication Supervisor
+3224093457

AGC Glass France

Alexandre Coppens
Alexandre.Coppens@eu.agc.com
Boussois Plant Manager
+33327693802

Maltha Groep BV

Bianca Lambrechts
bianca.lambrechts@maltha.nl
+31167529529

Vlakglas Recycling Nederland (VRN)

Louise Soares
soares@vlakglasrecycling.nl
+31885678807

Site Internet du projet

www.agc-flattoflat.eu

