

Plans de Transition Sectoriels

VERRE



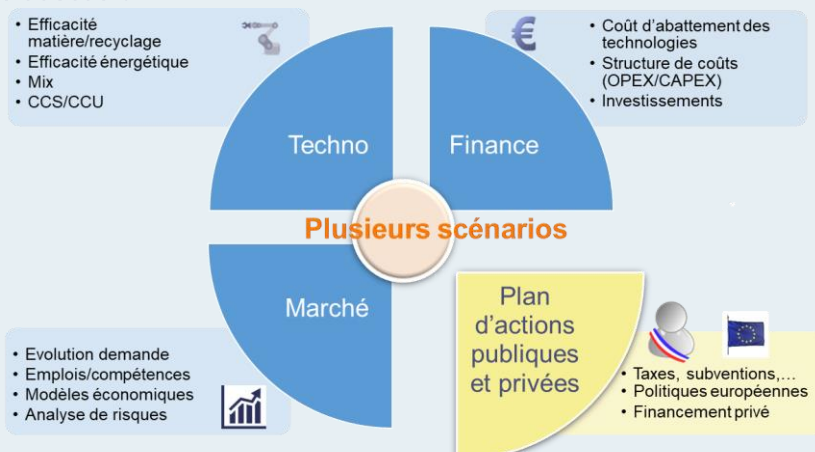
Qu'est-ce qu'un Plan de Transition Sectoriel ?

Les « Plans de Transitions Sectoriels », pilotés par l'ADEME, constituent l'une des actions du projet LIFE Finance ClimAct.

Objectif :

Favoriser l'investissement dans la transition de l'industrie écono-intensive française pour viser sa décarbonation à horizon 2050, en tenant compte des spécificités de chaque filière

Le Plan de Transition Sectoriel (PTS) est un travail d'élaboration d'outils d'accompagnement au dialogue prospectif dans 9 filières industrielles, en concertation avec les acteurs des secteurs (industriels et fédérations). Réalisé sur une durée de 12 à 18 mois, un PTS construit des scénarios de décarbonation visant à atteindre les objectifs énergie-climat de la France à horizon 2050 (-81 % des émissions par rapport à 2015 pour l'industrie), quantifie les impacts sur les coûts de production, évalue les besoins d'investissements climat et analyse les mutations en emplois. Enfin, le Plan de Transition Sectoriel propose des actions publiques et privées qui permettent de mettre en place les conditions socio-économiques nécessaires à la décarbonation du secteur.



La vision 360° pour éclairer la transition du secteur vers la neutralité carbone.

Ce document est le premier livrable du PTS Verre. Il a pour objectif de présenter les enjeux clés de la décarbonation du secteur à un public large pour ouvrir le dialogue dans le cadre de la réflexion sur le plan d'actions. Il a été réalisé en s'appuyant sur une recherche bibliographique et sur les premiers échanges avec les industriels du secteur. Ces résultats et propositions seront approfondis pendant les prochaines étapes du projet.

Chiffres clés - VERRE



De nombreux sites mais une concentration de la production sur quelques acteurs internationaux

- Près de 700 sites liés à la production du verre et à sa transformation.
- **Une cinquantaine de site de production de verre.**
- **30 sites couvrent ~75 % des émissions.**
- Production de verre ~**5 Mt** fluctuant peu depuis 2012.
- La France est le deuxième producteur européen de verre.
- 14 sites de préparation de calcin situés proche des verreries.



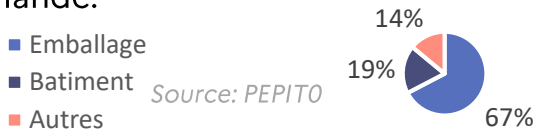
Sites de production de verre

Verre creux	33
Verre plat	6
Fibres/laine de verre	7
Verres techniques	6



Des secteurs clients dépendant du type de verre

- De nombreux types de verres pour des usages spécifiques.
- Emballages (verre creux) et bâtiment (verre plat et fibre) représentent 85 % de la demande.



Emissions directes de GES: 2,7 MtCO₂ en 2019 incluant la transformation du verre (0,3 MtCO₂)

- 3 % des émissions de GES de l'industrie et 0,6 % des émissions de françaises
- 3 % de l'énergie thermique et 2 % de l'énergie électrique de l'industrie en 2017

Source: CITEPA, FédéVerre, CEREN, INSEE



Un secteur verrier capitalistique se traduisant par un endettement élevé

- **8.5 Mds€** de chiffre d'affaire en 2017 dont ~100 M€ liés au recyclage
- Un taux de rentabilité de **5 %**
- Un taux d'endettement de **103 %**

Données : INSEE NAF 23.1, Federec, 2019 moyenne sur 2013-2017, Taux d'endettement = dette/capitaux propres

Industrie	
1000 Mds€	
8%	
55%	



Usines et emplois diffus sur le territoire, proches des usages

- 35 000 emplois directs dans le secteur verrier dont ~70 % pour la production de verre en 2019
- 52 % creux, 34 % plat et 14 % autres
- 35 sites regroupent 50 % des emplois
- 1 900 emplois dans la collecte et le recyclage du verre

Source: URSAFF, FédéVerre, ADEME

Industrie	
1 Mn d'emplois directs	
3 Mn d'emplois indirects	



Un secteur tourné vers l'international en aval de la chaîne de valeur

- Environ 40 % du chiffre d'affaires des entreprises du secteur est réalisé à l'exportation.
- Certains produits verriers sont fortement associés à des secteurs exportateurs, en particulier les secteurs des vins et spiritueux, parfums et cosmétiques.
- Néanmoins, certains produits, comme les emballages alimentaires sont généralement vendus ou conditionnés dans un rayon de 300 km.
- Le calcin, matière première recyclée du verre, est lui peu échangé.

Enjeux de décarbonation

La production de verre

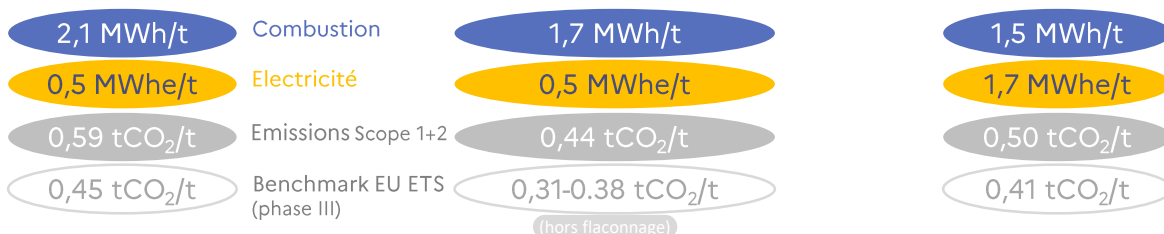
Schéma simplifié de la production du verre



Le **verre plat** est coulé sur une surface d'étain fondu. On parle de verre « flotté ». Il est ensuite transformé, combiné et revêtu en fonction des besoins.

Le **verre creux** est formé par pressage, soufflage ou combinaison des deux.

Après la fusion, les **fibres de verre** sont obtenues par centrifugation d'un filet de verre soit sous forme d'une bobine ou soit sous forme de fil coupé sèche ou humide.



❖ La production de verre demande un fort apport thermique à maintenir sans interruption

Le verre est fabriqué par fusion du sable, de la soude et du calcaire dans des fours de caractéristiques très différentes en fonction des produits : de quelques tonnes à plusieurs centaines de tonnes, durant entre 2 et 20 ans. Un four à verre fonctionne sans interruption pendant toute sa durée de vie.

La fusion du verre représente 87 % des consommations énergétiques pour le verre plat et environ 80 % pour les autres types de verre. L'ajout de carbonate de sodium comme « fondant » permet d'abaisser la température de fusion (de 1 750 °C pour de la silice seule).

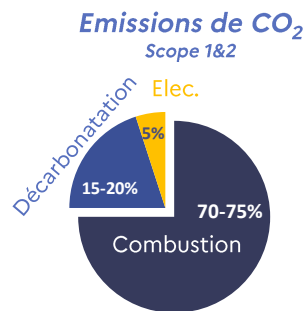
Sur l'ensemble du parc, l'énergie thermique nécessaire à la fusion, provient à 85 % du gaz naturel et 10 % de l'électricité. Quelques consommations résiduelles de fioul sont vouées à disparaître rapidement. Des fours électriques existent pour la fabrication de verre creux mais sont de faible capacité et incorporent peu de calcin.

❖ 20 % des émissions indépendantes de la consommation énergétique

Le CO₂ représente 95 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur du verre. Il est principalement relâché lors de la combustion du gaz naturel mais également par **décarbonatation de matières premières carbonatées** :

- Le carbonate de sodium qui permet de diminuer la température de fusion de la silice (rôle de fondant).
- Le carbonate de calcium, produit à partir de calcaire et dolomie, permet d'améliorer la résistance chimique des verres sodiques en diminuant leur solubilité.

En 2019, les quotas EU ETS couvrait 85 % des émissions déclarées. Sans ces quotas, le coût de production augmenterait de ~5 % pour 25 EUR/tCO₂.



❖ Le recyclage : un levier de décarbonation engagé et un bénéficière matière

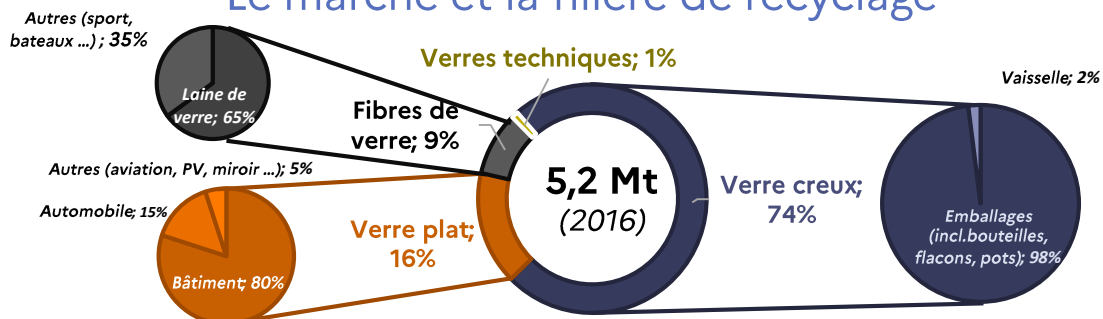
Le calcin, verre trié en vue du recyclage, fond à 1 000 °C : 10 % de calcin permet de réduire la consommation d'énergie du four de 2,5-3 % (MTDs) et de 10% les émissions de process. **1 tonne de calcin remplace 1,2 tonnes de minéraux et permet d'économiser 0,3 tCO₂** à la production et 0.2 tCO₂ à l'extraction. Certains fours de verre incorporent 90 % de calcin.

Les différentes compositions et couleurs sont un enjeu pour le recyclage : par exemple, il est impossible de produire du verre blanc avec un verre coloré.

En 2017, le recyclage du verre a permis d'éviter 1,3 Mt de CO₂

Enjeux de décarbonation

Le marché et la filière de recyclage



❖ Les marchés aval en quête d'optimisation : réduire les émissions de CO₂ sur la chaîne de valeur

Le **verre d'emballage** dépend fortement du marché des boissons (79 % de l'utilisation du verre d'emballage) et de ses exportations : les vins et spiritueux = 2^{ème} poste excédentaire de la balance commerciale française. Le secteur déploie des efforts d'écoconception et d'allègement des emballages. Parfums et cosmétiques sont également des secteurs qui poussent leurs fournisseurs verriers à limiter leur empreinte environnementale.

Verre plat : les émissions liées à la production de fenêtres isolantes sont compensées en moins d'un an par les économies d'énergie dans l'habitat (moyenne Europe).

La demande en **laine de verre** présente une forte croissance, portée par l'isolation des bâtiments et les exigences d'efficacité énergétique (environ 14 Mds EUR de soutien public en investissement et 5 milliards d'euros de certificats d'économie d'énergie directement utilisés pour financer des travaux de rénovation énergétique).




❖ Recyclage en croissance continue pour les emballages et amorçage pour les autres verres

Le verre d'emballage bénéficie d'une filière de collecte et de tri mature et déployée sur tout le territoire. Le verre plat et la laine de verre sont peu collectés. Les déchets sont principalement broyés et valorisés en béton ou remblais. Une dynamique de recyclage du verre dans le bâtiment a été lancée en 2017, via un engagement pour la croissance verte (ECV), avec des objectifs de collecte, tri et réincorporation.

En moyenne le verre parcourt 230 km pour être collecté et recyclé

Faible commerce extérieur de calcin : en 2017, importations et exportations représentent moins de 8 % de la collecte.

De la collecte au calcin : 3 % de pertes lors de la production de calcin

			
% masse du verre par secteur clé	3 %	2 %	22 %
Principal type de verre	Verre plat	Plat et fibre	Creux
Durée de vie des produits	12 ans	30 ans	Principalement une fois
Existence d'une REP (Responsabilité élargie du producteur)	Oui (VHU)	En cours (matériaux de construction)	Oui (emb. ménagers)
Date de mise en place	2006	2022 (loi EC 2020)	1993
Taux de collecte récent (=ratio collecte/gisement)	4 % du verre	3 % verre plat n.d. fibre de verre	85 % (emb. ménagers) 78 % (tous emballages)
Année	2013	2018	2017
Objectif		40 % en 2025 (verre plat)	75 % en 2030 (UE)
Taux de MPR récent (=ratio calcin/mat. vierges)		56 % en 2017	

Le taux d'incorporation de calcin était de 65 % pour le verre creux en 2017, mais autour de 20 % pour le verre plat (principalement des chutes de production) et 40 % pour la laine de verre.

❖ Vers plus de réemploi des emballages ménagers

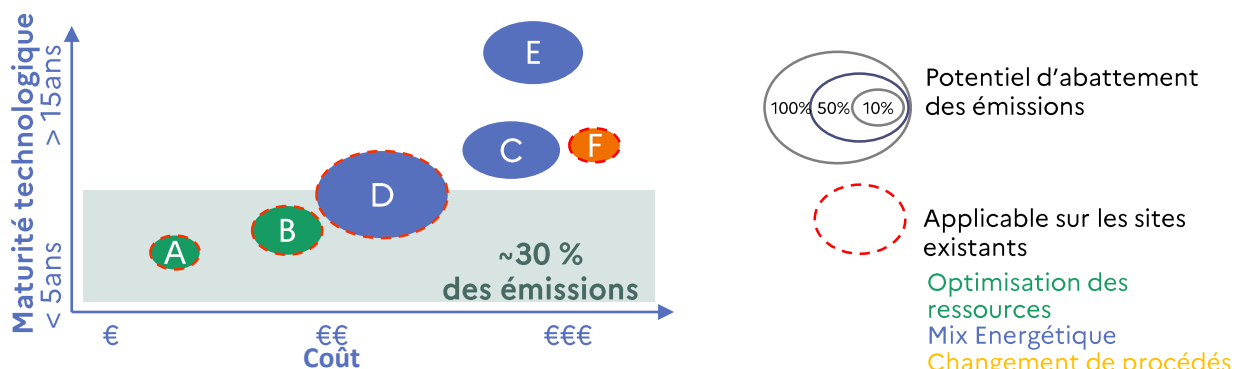
En 2017, 227 kt d'emballages en verre ont été réemployés en France : 220 kt par les restaurateurs et 7 kt par les ménages (ADEME). Après un déclin dans les années 80, des initiatives locales de consignes se mettent en place, prouvant un business économique et des avantages environnementaux dans certaines circonstances (éco-conception des bouteilles, nombre de réutilisation, proximité et performance des centres de lavage).

Les leviers de décarbonation

Les défis principaux du secteur sont de **décarboner l'apport énergétique** indispensable à la production de verre et **réduire les émissions liées aux matières premières**. Des projets R&D et pilotes sont en développement en Europe pour utiliser les vecteurs hydrogène, biomasse et électricité décarbonée. La plupart des technologies ne peut être implémentées qu'au renouvellement du four de fusion, une planification à long terme est essentielle.

Les principaux leviers technologiques et leurs tendances technico-économiques

		Détails/Barrières identifiées
A	Amélioration du recyclage	Levier largement déployés sur certains usages et naissant sur d'autres – par exemple le bâtiment, nécessitant une structuration de filière.
B	Economies d'énergie	Préchauffage de la charge, récupération de la chaleur fatale, changement de four et réfractaires performants, technologie oxy-combustion etc... Tous ces leviers ne sont pas cumulables.
C	Electrification des fours de grand capacité	Technologie encore non déployée pour les fours de grande capacité (>200 t/jour). "Furnace of the Future" - Un projet européen regroupant les principaux producteurs de verre d'emballage pour réduire de 50 % les émissions de CO ₂ . (The European Container Glass Federation) A surveiller: compatibilité avec l'intrant calcin, durée de vie.
D	Substitution des combustibles fossiles par du biogaz	Surcoûts, origine et disponibilité du biogaz (l'industrie du verre a consommé 10 TWh en 2016 alors que 0,2 TWh de biométhane étaient injectés dans le réseau).
E	Substitution des combustibles fossiles par de l'hydrogène	Remplacement de fours nécessaire : les fours actuels ne seraient capables de remplacer que 20 % du gaz naturel par de l'hydrogène: les propriétés thermiques et de rayonnement sont différentes. A surveiller: émissions de Nox, durée de vie.
F	Captage du carbone	Environ 10% des sites seraient bien situés pour bénéficier du stockage géologique. Pour les autres, l'utilisation du carbone sera privilégiée.



Exemples d'actions pour mettre en place un contexte favorable à l'investissement

Bonnes pratiques	Réglementation	Soutien financier
Transparence sur le contenu carbone des produits et incitation à un usage optimal du verre dans ses usages	Réglementation imposant une meilleure intégration des concepts d'économie circulaire et un renforcement des responsabilités élargies des producteurs	Développement des infrastructures (CO ₂ , H ₂ , électricité, biogaz)
Ecoconception pour favoriser le démantèlement et le réemploi avant le recyclage	Un prix du carbone élevé couplé à un mécanisme contre les fuites de carbone	Mécanisme de visibilité sur le prix du carbone (ex: Carbone Contract for Difference) et de l'énergie
	Clarté sur le contenu carbone des combustibles alternatifs (garantie d'origine etc.)	Soutien à l'innovation de la R&D au déploiement industriel sur toute la chaîne de valeur
	Réglementation favorisant l'innovation et les essais industriels	