

Plans de Transition Sectoriels

Mémo d'analyse des enjeux de décarbonation du secteur

ALUMINIUM



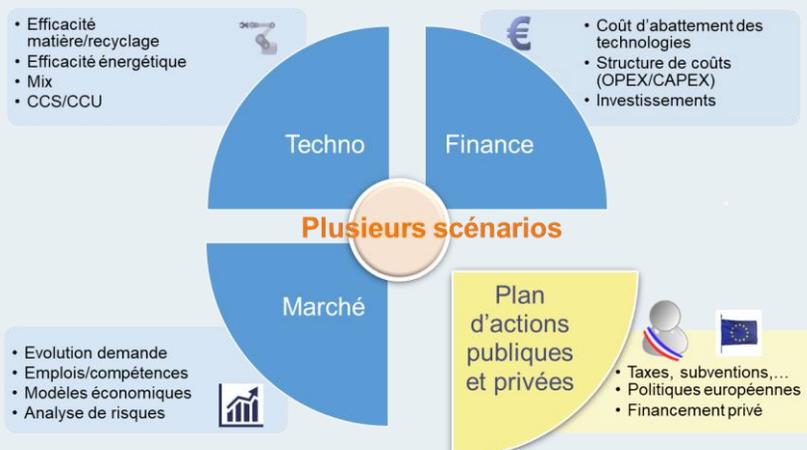
Qu'est-ce qu'un Plan de Transition Sectoriel ?

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 énérgo-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 9 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), évalue les besoins d'investissements associés 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 Aluminium. 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 - ALUMINIUM



Des sites de production d'aluminium primaire et secondaire qui se rejoignent en première transformation

- Une production d'aluminium de **0.9 Mt** dont **55% recyclé**
- **2 sites de production d'aluminium primaire ("smelters"):** Aluminium Dunkerque et TRIMET Saint-Jean-de-Maurienne
- **Recyclage: 6 usines de recyclage direct et 10 usines d'affinage**
- Quelques dizaines d'usines première transformation combinant la matière vierge et recyclée



Une demande française portée par trois secteurs

- La production d'aluminium est principalement conditionnée par le bâtiment, le transport et les emballages
- La demande française de métal et de demi-produits en aluminium (barres, tôles, fils ...) a doublé entre 1978 et 2000, le rythme de croissance a ralenti depuis.



Une industrie aux marges faibles et fortement endettée

- Un chiffre d'affaire en 2018 de **5 Mds€**
- Un taux de rentabilité de **4%***
- Un taux d'endettement de **192%***

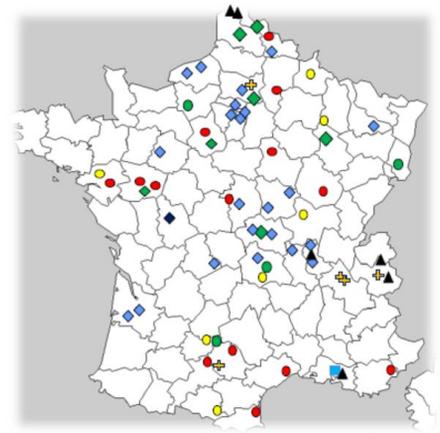
Données INSEE NAF 24.4, moyenne sur 2013-2017, Aluminium France
*Valeurs pour le code NAF 24.4. - Production de métaux précieux et d'autres métaux non ferreux

Industrie	1000 Mds€
	8%
	55%



Une production dépendante des importations de matières premières et transformée

- L'aluminium est une commodité échangée sur les marchés mondiaux. Le marché de l'aluminium présente une croissance exponentielle pendant 20 ans portée par la Chine.
- La France est le 4^{ème} producteur européen (derrière la Norvège, l'Islande et l'Allemagne) mais **¼ de la demande nationale de métal repose sur des importations nettes.**
- **La France importe les matières premières nécessaires à la fabrication d'aluminium primaire et exporte des déchets d'aluminium**



Source: Aluminium France

- Alumine
- ▲ Aluminium Primaire et activités connexes
- Laminage*
- Filage*
- Forges, fil machine, SN, autre
- ◆ Principales Fonderies de pièces moulées
- ◆ Affineurs
- ✦ Centres de R&D



Des émissions principalement de process

- ~1.5% des émissions de GES de l'industrie mais 5% de la consommation électrique pour la fabrication d'aluminium primaire.
- 0.5% de l'énergie thermique de l'industrie pour la fabrication d'aluminium recyclé

Sources : ETS EU, SNBC, TURPE, CEREN, INSEE, IREP

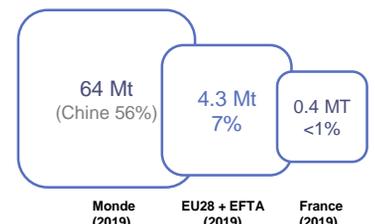


La première transformation, source d'emplois

- **~10 700 emplois directs**
- Dont 2/3 en première transformation
- 15% dans la production d'aluminium primaire et <5% pour le recyclage
- **~50 000 emplois indirects**

Source: Aluminium France

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

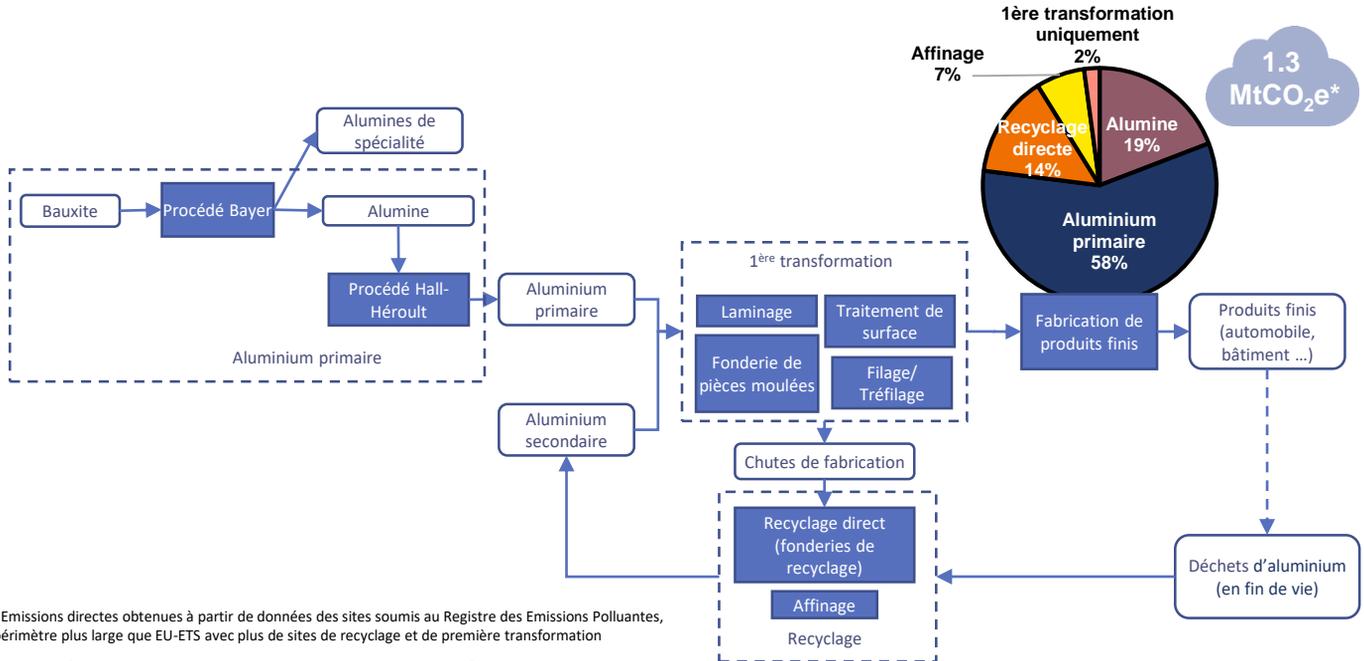


Production d'aluminium primaire

Source: Aluminium France

Enjeux de décarbonation

La production de d'aluminium et la filière recyclage



❖ L'aluminium primaire est très consommateur en électricité et en ressources

L'aluminium primaire est produit par électrolyse à partir d'alumine, un oxyde d'aluminium de formule Al_2O_3 . Pour fabriquer 1 tonne d'aluminium primaire, il faut entre 13 et 14 GWh d'électricité et 2 tonnes d'alumine (obtenues à partir de 4 tonnes de bauxite). L'alumine et l'électricité représentent entre la moitié et 2/3 des coûts de production de l'aluminium primaire.

Du fait du mix électrique, l'aluminium primaire produit en France a une empreinte carbone (scope 1 et 2) environ 6 fois plus faible que l'aluminium primaire produit en Chine. Les émissions indirectes (scope 2) liées à la consommation d'électricité de l'ensemble de l'industrie de l'aluminium en France sont de l'ordre de 0.3 MtCO₂e ce qui ne reste malgré tout pas négligeable au regard des émissions directes (1.3 MtCO₂e).

Aluminium primaire: ¾ des émissions directes sont des émissions de process

L'électrolyse nécessite une anode en carbone fabriquée à l'aide de coke de pétrole calciné et brai de houille. Lors de la réaction, l'anode se consomme en dégageant du CO₂. Dans certaines conditions (« effet d'anode »), la réaction peut aussi produire des perfluorocarbones (PFC) qui sont de puissants gaz à effet de serre.

1.9 tCO₂e/t
Aluminium
primaire

❖ Un processus de recyclage bien maîtrisé et vertueux

L'aluminium est un matériau 100 % recyclable. On parle de :

- **recyclage direct** : les déchets de familles d'alliages identiques, permettent de fabriquer de l'aluminium de même composition. De l'aluminium primaire peut y être ajouté pour dilution.
- **affinage** : recyclage de déchets d'aluminium d'alliages différents pour produire des alliages spécifiques sans rajouter d'aluminium primaire.

Recycler l'aluminium permet d'économiser **95% de l'énergie** nécessaire à sa production primaire et ne nécessite pas de bauxite.

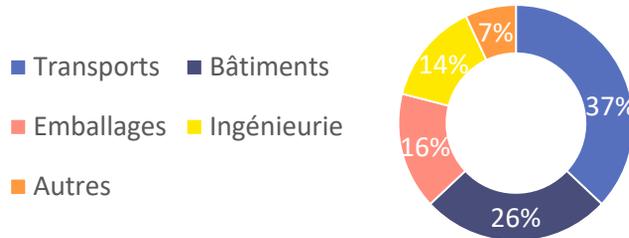
En France, la production d'aluminium recyclé permet d'éviter des importations d'aluminium primaire.

❖ Une filière de recyclage bien développée sauf pour les emballages

L'aluminium issu des chutes de fabrication, des bâtiments, des transports et de l'ingénierie est **déjà bien recyclé** (~90 – 100%). Cependant, **seulement 50% des déchets d'emballage sont recyclés**, dû à un manque d'équipement dans les centres de tri. Par ailleurs, sans la capacité de distinguer et séparer les différents alliages d'aluminium, le recyclage ne permet pas de produire pour les mêmes usages.

Enjeux de décarbonation

L'aluminium, un matériau de la transition



❖ Utiliser l'aluminium français et valoriser plus de déchets pour décarboner

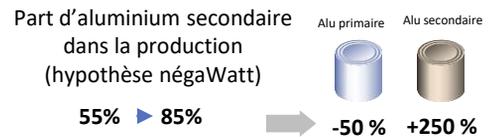
La demande d'aluminium française repose de manière croissante sur les importations. Sachant que la production d'aluminium primaire (et tous les produits qui en découle) est un procédé électro-intensif et que la France possède l'un des mix électrique les plus décarboné au monde, il peut être considéré au premier ordre que toute importation d'aluminium a un impact carbone plus important que s'il était produit en France.

De plus, les importations de métal aluminium sont **du même ordre de grandeur que le volume de déchets exportés** (≈500 kt/an) : les recycleurs dépendent de l'efficacité de la collecte, des équipements de tri mais aussi du cours des matières premières.

❖ Un secteur de l'industrie lourde à contre courant, mais attention au greenwashing

Plus durable que le PVC, plus léger que l'acier, et déjà intégré dans une économie circulaire, l'aluminium tend à être davantage exploité dans les secteurs du bâtiment et du transport.

Sensibilités de la consommation d'aluminium (demande constante, production 100% relocalisée en France)

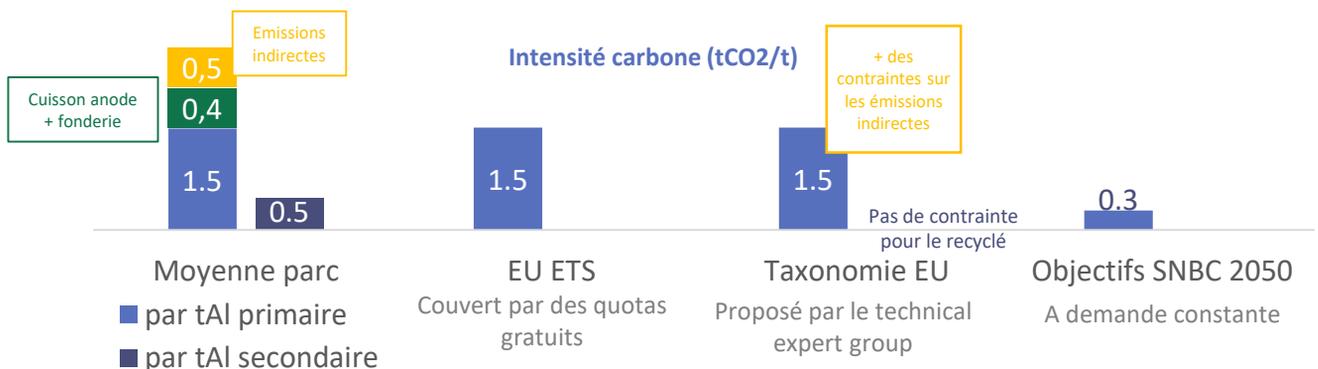


La demande en aluminium recyclé ne doit cependant pas mener à des actions inverses: créer du déchet facile à recycler pour augmenter la part de contenu recyclé.

❖ Un bon élève sur le marché du carbone, indépendamment du mix électrique

Le marché carbone EU ETS ne couvre que les émissions de process de l'aluminium primaire et du recyclage direct et à l'heure actuelle, l'intensité carbone directe du parc est inférieure aux niveaux prévus par la réglementation. Le groupe de experts impliqué dans l'élaboration de la Taxonomie européenne propose de contraindre les émissions indirectes par des un seuil d'efficacité énergétique ou de facteur d'émission du mix thermique.

L'aluminium recyclé est considéré vertueux dans les deux dispositifs sans contraintes particulières.

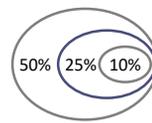
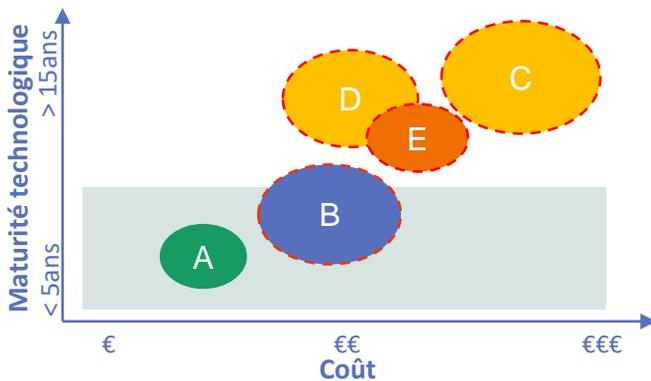


Les leviers de décarbonation

La décarbonation du secteur de l'aluminium passera principalement des **efforts de filière de la fabrication à la fin de vie** pour améliorer le taux de recyclage et les usages de la matière recyclée. En dehors de cet aspect, les principaux leviers de décarbonation du secteur repose sur l'électrification des procédés thermiques, la chaleur issue de biomasse ainsi que le développement d'une innovation de rupture encore à l'étude: l'anode inerte pour l'électrolyse

Les principaux leviers technologiques et leurs tendances technico-économiques

		Détails/Barrières identifiées
A	Amélioration du taux de recyclage	Amélioration du tri et de la collecte
B	Chaleur décarbonée pour la production d'alumine et le recyclage (biomasse + électrification)	Disponibilité des ressources biomasse de substitution, électrification des fours de grande taille non mature.
C	Développement de l'anode inerte empêchant la réaction d'oxydation du carbone de l'anode	Cette technologie est au stade R&D. Incertitude sur la date d'industrialisation.
D	Anode à partir de carbone provenant de biomasse	Disponibilité des ressources de substitution, R&D
E	Capture du carbone (CCS)	Captage envisagé sur les sites d'aluminium primaire uniquement. Environ 30% des émissions seraient bien situées pour bénéficier du stockage géologique.



Potentiel d'abattement des émissions



Applicable sur les sites existants

Optimisation des ressources
Mix Energétique
Changement de procédés
Cycle du carbone

~50% des émissions sont potentiellement couvertes par des technologies matures

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

Bonnes pratiques	Réglementation	Soutien financier
Diffusion des pratiques d'éco-conception des produits pour faciliter le recyclage	Régulation pour augmenter la valorisation des déchets d'aluminium sur le territoire français (par une consigne équitable entre les matériaux par exemple) et limiter l'export	Dispositifs de support à l'innovation pour limiter les émissions de process
Transparence sur l'empreinte carbone des produits et sur part de la matière recyclée incorporée	Taxe carbone aux frontières pour favoriser l'aluminium français et relocaliser une partie de l'industrie	Soutien financier pour aider les entreprises de récupération à investir dans les équipements nécessaires pour un meilleur taux de recyclage