



Wallonie

**Accords de branche « Energie/CO2 »
avec les secteurs industriels wallons**

**Rapport public concernant les roadmaps
2050 sectorielles**

Avril 2018

Introduction

La Commission européenne et certains secteurs d'activité producteurs et consommateurs d'énergie ont publié des roadmaps 2050¹. A la suite de ces exercices macroscopiques, il est apparu opportun de réaliser des prospectives identiques limitées à l'échelle de la Wallonie. Des roadmaps peuvent être réalisées pour une entité ou une entreprise en particulier mais dans le cadre des accords de branche de 2^{ème} génération, on parlera de roadmaps sectorielles qui s'intéresseront à un secteur ou à un sous-secteur d'activités afin d'en analyser la ou les filières industrielles. En effet, à un horizon temporel aussi lointain qu'est 2050, une approche sectorielle est plus adaptée qu'une approche individuelle. D'une part, les enjeux à ces horizons dépassent très largement le strict cadre d'une entité ou d'une entreprise. D'autre part, les fédérations ont un rôle à jouer auprès de leurs membres dans l'identification des menaces mais aussi des opportunités auxquelles seront soumis leur métier et leurs marchés dans les quarantes prochaines années.

Une roadmap sectorielle wallonne à 2050 consiste en une réponse, des entreprises d'une fédération, aux contraintes climatiques, de marchés et réglementaires, ainsi qu'en une évaluation de l'exposition aux évolutions des prix des énergies fossiles et des matières premières. L'objectif de ces études est plus qualitatif que quantitatif. Il s'agit de mener une réflexion sur le devenir des secteurs dans la perspective d'une société bas-carbone, où une réduction des émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 80 à 95% par rapport à 1990 est attendue.

En résumé, les objectifs d'une roadmap sectorielle wallonne à 2050 sont d'aider les fédérations et les entreprises membres à anticiper les évolutions et à tirer parti des contraintes futures. Elle se veut être un outil aux services des fédérations mais aussi des entreprises.

Avant de se lancer dans l'exercice de roadmap proprement dit, une étude de pertinence a été menée par chaque secteur/entreprise signataire d'une convention accord de branche. Celle-ci a inclus l'analyse des roadmaps et littératures existantes, de la disponibilité des données sur l'évolution du secteur, sur les perspectives du marché et sur les contraintes qui lui seront imposés, ainsi que, la détermination des questions auxquelles elle devra répondre et les ressources nécessaires à sa réalisation. Toutes les conclusions des études de pertinence ont été favorables à la réalisation d'une roadmap à l'exception de Crystal Computing.

Concrètement, le contenu de la roadmap sectorielle wallonne comprend la réponse aux questions identifiées dans l'étude de pertinence en utilisant les données requises ainsi qu'un rapport soumis à une lecture critique par des experts et le secteur. A la suite des comités directeurs qui ont pris connaissance des rapports de roadmaps, il ressort que l'exercice est de longue haleine et peut s'avérer difficile car il demande de se projeter dans l'avenir en imaginant les contraintes et les opportunités. D'autre part, il apparaît que les échanges de points de vue et d'expériences entre entreprises avec le concours du monde académique et de consultants spécialisés sont très enrichissants, fédérateurs et renforcent la dynamique entre acteurs. Au sein des comités directeurs, il a été décidé de commun accord que chaque secteur/entreprise mettrait à disposition du public un résumé exécutif. Ils sont présentés à la suite de cette introduction.

Avec l'audit énergétique global d'entrée en accord de branche, les études de potentiels renouvelables, le mapping CO2 (audit des hot spots CO2 au-delà du périmètre de production) et la roadmap, les entreprises disposent de plusieurs instruments pour les aider à concrétiser les pistes d'améliorations de leur efficacité énergétique et de réduction d'émissions de CO2, ce qui contribuera à augmenter leur compétitivité et leur permettra d'anticiper l'avenir.

¹ <http://www.roadmap2050.eu/> et <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy/2050-energy-strategy>

Roadmap 2050 pour l'industrie technologique en Wallonie

Réalisée dans le cadre des accords de branche de deuxième génération de l'industrie wallonne.

Résumé exécutif à destination du Comité directeur des accords de branche.

Avril 2017.

more **Sustainable Energy**
less **Climate Impact**
better **Results**

I. Messages clés

La Roadmap 2050 pour l'industrie technologique en Wallonie a permis de mettre en évidence les messages-clés suivants :

1	<p>Le potentiel de décarbonation du secteur de l'industrie technologique est important en Wallonie</p> <ul style="list-style-type: none"> Le potentiel se situe aux niveaux de l'efficacité énergétique, de l'électrification (qui implique que la production d'électricité soit elle-même décarbonée), et de l'approvisionnement en électricité décarbonée, notamment au travers du potentiel de production renouvelable Il y a également du potentiel dans les entreprises d'AGORIA moins intensives en énergie
2	<p>La décarbonation du secteur de l'industrie technologique peut présenter des risques pour certaines entreprises</p> <ul style="list-style-type: none"> La compétitivité des entreprises, notamment par rapport à des concurrents situés dans des régions limitrophes à la Wallonie doit être sauvegardée
3	<p>Le financement est clé pour décarboner le secteur</p> <ul style="list-style-type: none"> Les conditions permettant d'attirer les investissements nécessaires pour réaliser le potentiel de décarbonation et réduire les risques doivent être mises en œuvre par les autorités
4	<p>La transition vers une société décarbonée présente de nombreuses opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> Des opportunités existent dans la plupart des secteurs de l'industrie technologique et notamment : <ul style="list-style-type: none"> Transport – tant publics que privés, Bâtiments – utilisation des technologies de l'industrie pour la rénovation et les nouvelles constructions, Energie – pour les aspects liés à la demande et à l'offre d'énergie. L'accent doit être mis sur l'innovation et le partage d'expérience au niveau des nouveaux produits, des processus de production et des nouveaux modèles économiques.

Un scénario bas-carbone, représentant une vision possible, est défini pour l'industrie technologique en Wallonie avec les acteurs du secteur. Dans ce scénario, les émissions directes de GES de l'industrie technologique en 2050 peuvent être réduites de deux tiers par rapport à 2014.

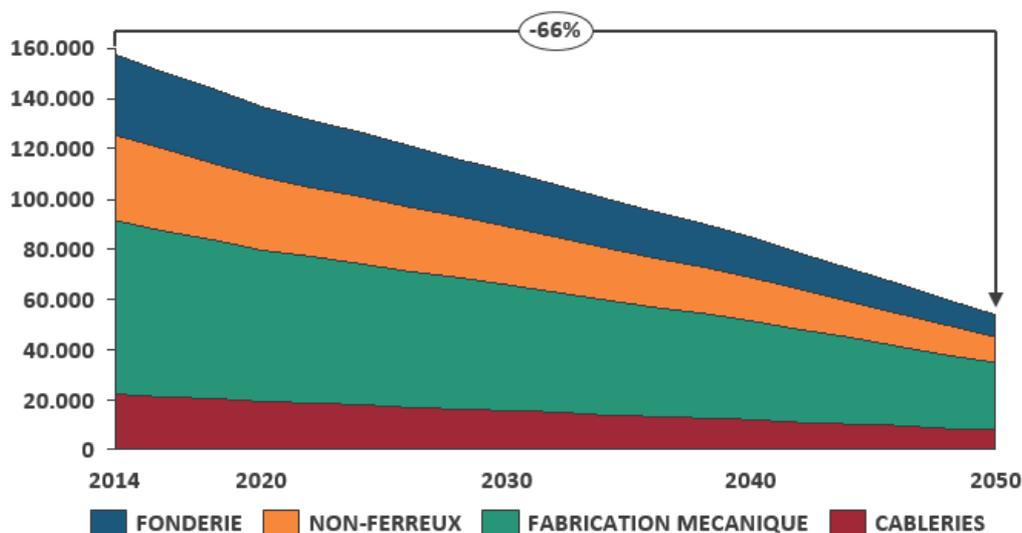


Figure 1: Evolution possible des émissions directes de GES de l'industrie technologique en 2050

selon le scénario bas-carbone défini dans la roadmap
[émissions directes, ktCO2e, % du total]

II. Contexte, objectif et périmètre de la roadmap

Les mutations de l'économie mondiale et la nécessité de décarbonation de celle-ci représentent des défis, des risques et des opportunités pour assurer le développement des entreprises wallonnes sur le long terme. C'est dans ce contexte que le gouvernement wallon a décidé en décembre 2012 de demander aux fédérations industrielles de réaliser une roadmap bas-carbone pour leurs secteurs respectifs.

L'objectif de la roadmap est d'aider **les fédérations et les entreprises** qui y sont affiliées à anticiper les possibles évolutions pour les aider à se positionner face aux contraintes et opportunités liées à la transition bas-carbone. La roadmap sectorielle se veut être un outil aux services des fédérations, des entreprises mais aussi des autorités afin d'éclairer les politiques et les choix stratégiques futures pour contribuer à la réduction des coûts de la décarbonation à moyen et à long terme.

Ce résumé exécutif présente les résultats de l'analyse¹ concernant les entreprises manufacturières de l'industrie technologique à forte intensité énergétique et signataires des accords de branche de 2^{ème} génération. Elles sont réparties en quatre sous-secteurs : les fonderies, les producteurs de métaux non-ferreux, la fabrication mécanique et la fabrication de câbles électriques.

Le secteur de l'industrie technologique est caractérisé par une diversité importante d'entreprises, autant de par leur secteur d'activité que par les caractéristiques multiples de leurs outils de production. Les entreprises font face à des réalités parfois très différentes, réalités qui ont été prises en compte autant que possible dans les analyses.

La liste des entreprises incluses dans le périmètre de l'analyse est reprise dans le tableau ci-dessous.

Sous-secteur	Nom de l'entreprise	Site
Fonderies	ARCELOR MITTAL RINGMILL	Seraing
	MAGOLUX	Messancy
	MAGOTTEAUX	Liège
	MARICHAL KETIN	Seraing
Métaux non-ferreux	SAPA EXTRUSION	Raeren
	SAPA RC PROFILES	Mons
	UMICORE	Angleur
	ZINACORE	Angleur
Fabrication mécanique	AW EUROPE	Baudour & Braine
	CATERPILLAR	Gosselies
	EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES	Welkenraedt
	JTEKT TORSÉN EUROPE	Strepy-Bracquegnies
	SONACA	Gosselies
	TECHSPACE-AERO	Milmort
	TI AUTOMOTIVE	Wandre
	VALEO VISION	Meslin-L'Évêque
Fabrication de câbles électriques	KABELWERK	Eupen
	NEXANS	Marcinelle

¹ Les résultats des analyses sont détaillés dans le support PowerPoint transmis à la fédération.

	NEXANS	Dour
	NEXANS OPTICABLE	Frameries

Tableau 1 : liste des entreprises prise en compte dans le périmètre de l'analyse roadmap 2050

La méthodologie utilisée se décline en trois étapes principales détaillées à la Figure 2 ci-dessous. L'étape d'analyse des enjeux a permis de cadrer le projet, de définir les enjeux étudiés et de réaliser les analyses approfondies. La seconde étape a été consacrée aux consultations des principales entreprises de l'industrie technologique et des experts de la fédération pour approfondir les analyses clés. La troisième étape a consisté en la définition d'une vision bas-carbone pour l'industrie et permet de souligner les principaux messages et points d'attentions.

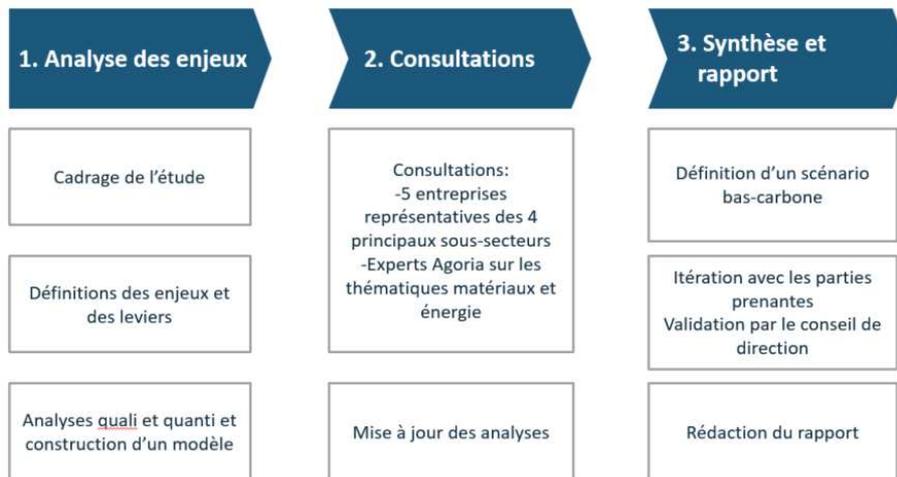


Figure 2: Illustration de la méthodologie utilisée pour la roadmap 2050

III. Structure des analyses

Les analyses sont structurées autour d'une question centrale : « **A quoi seront confrontées les entreprises technologiques dans un monde bas carbone ?** »

Trois catégories de réponses sont identifiées et approfondies : (1) les changements dans la demande de produits technologiques, (2) les changements dans la façon de produire et de consommer l'énergie et (3) l'émergence de contraintes sur les matières premières traditionnelles. Chacune de ces tendances est analysée selon le contexte externe (pour l'industrie en général) et le contexte interne (propre à l'industrie technologique wallonne).

Ces analyses permettent de définir une série de leviers qui, lorsque c'est possible, sont modélisés au sein d'un outil de simulation simplifié pour envisager différentes évolutions des consommations énergétiques et émissions de gaz à effet de serre pour l'industrie jusqu'à 2050. Pour chaque levier, quatre niveaux d'ambition (définis ci-dessous) décomposent le champ des évolutions possibles à 2050 et permettent de visualiser plus concrètement leur impact.

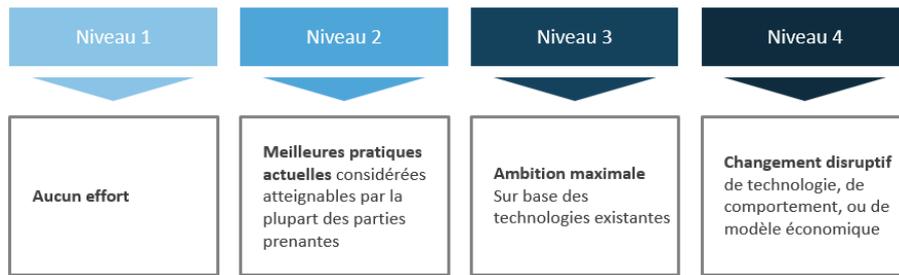


Figure 3: Définition des quatre niveaux d'ambition utilisés dans la modélisation des leviers

Deux catégories de leviers ont été définies :

- Les leviers externes permettent d'effectuer des analyses de sensibilités sur des variables qui ne sont pas sous le contrôle direct de l'industrie technologique. Il s'agit par exemple de l'évolution de la demande de produits, des coûts de l'énergie, ou du contenu carbone de l'électricité.
- Les leviers internes reprennent les options techniques pouvant être développées par les entreprises technologiques.

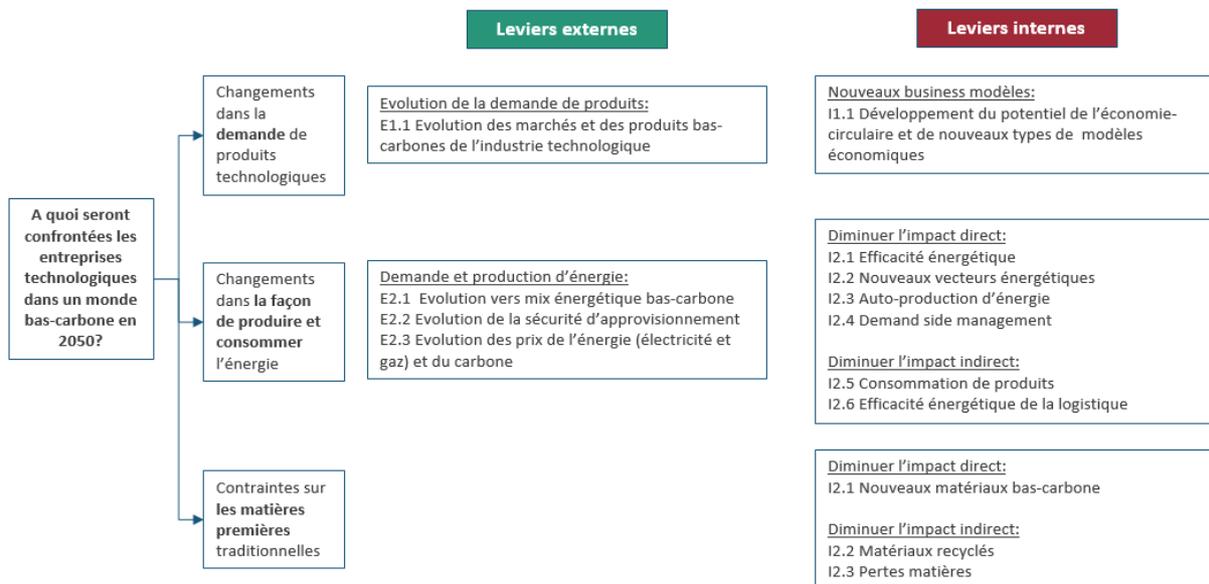


Figure 4: Définition des leviers analysés dans la roadmap de l'industrie technologique

Toutes les analyses ont été réalisées sur base des documents de référence accords de branche, de la littérature et des exemples discutés lors des consultations avec les entreprises et les experts du secteur.

IV. Principaux résultats

Un scénario bas-carbone de référence est défini pour l'industrie technologique en Wallonie pour illustrer une vision possible pour l'industrie et souligner les principaux points d'attention et messages à l'attention des parties prenantes. Ce scénario est défini en accord avec les entreprises et les experts du secteur, à niveau de production constant et sur base des leviers d'action avec une ambition moyenne de niveau trois (= niveau d'ambition aligné sur les technologies les plus performantes déjà existantes).

Ce scénario de référence permet de souligner quatre principaux messages :

1. L'industrie technologique peut améliorer sa performance énergétique et améliorer sa compétitivité tout en diminuant ses émissions de gaz à effet de serre

Cette amélioration se base principalement sur deux leviers internes de réduction des émissions de gaz à effet de serre directes :

- Les mesures d'efficacité énergétique (dans les bâtiments et les processus de chauffe), qui permettent de réduire la consommation d'énergie de -32% ;
- L'électrification de la consommation d'énergie (développement d'une capacité de production RES et switch vers l'électricité), qui permettent de d'augmenter la part d'électricité dans le mix de ~+20%.

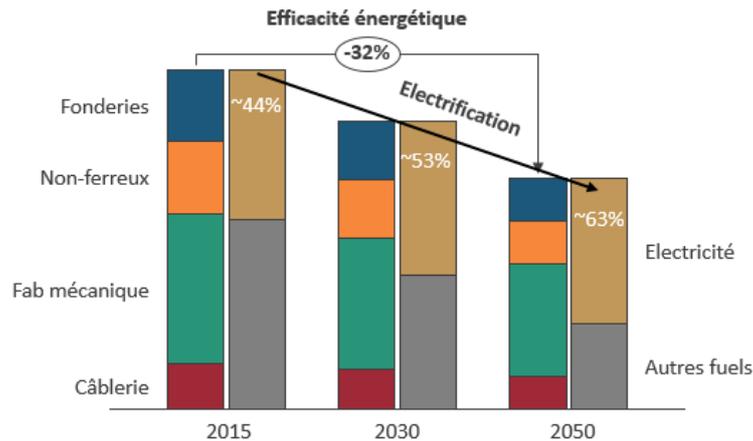


Figure 5: Evolution des consommations d'énergie de l'industrie technologique [par secteur, % du total]

Ces deux leviers sont soumis à des barrières économiques ou réglementaires (comme par ex., la disponibilité du capital pour réaliser les investissements nécessaires, le taux de retour des investissements attendus par les entreprises, les incertitudes réglementaires) plus importantes que les barrières techniques (les technologies sont aujourd'hui déjà disponibles). L'application des différents leviers de réduction internes permet de réduire de 50% les émissions directes du secteur d'ici à 2050.

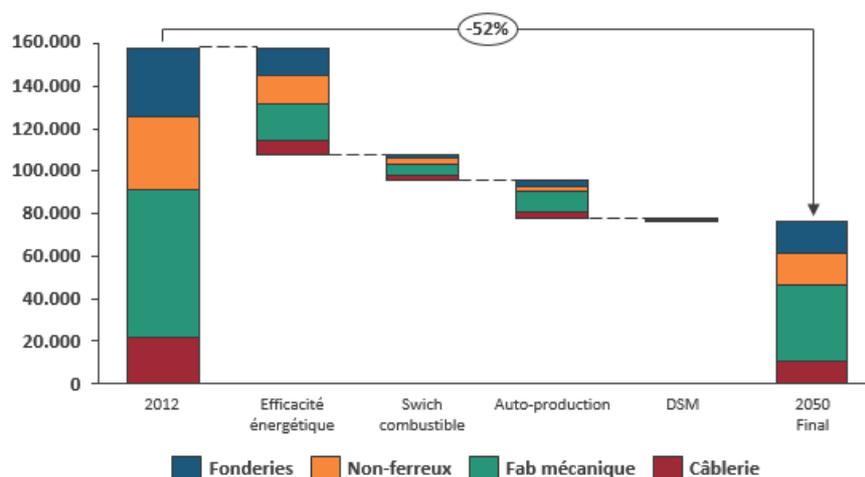


Figure 6: Evolution des émissions directes de GES de l'industrie technologique en 2050 [Émissions directes, ktCO2e, % du total]

La capacité de l'industrie technologique à réduire ses émissions de GES dépendra également du contenu carbone de l'électricité produite en Belgique et de l'évolution du mix électrique en Wallonie.

D'ici à 2050, la Wallonie peut développer un mix électrique à 75% décarboné, ce qui permettra de réduire l'intensité carbone du mix électrique belge de -30% et les émissions directes du secteur de -16%.

2. La décarbonation du secteur de l'industrie technologique peut présenter des risques pour certaines entreprises

Les différentes entreprises du secteur de l'industrie technologique sont confrontées à des réalités différentes, par exemple en termes d'évolution de la demande, en termes de structure de coûts ou en termes de concurrence internationale.

La compétitivité des entreprises, notamment par rapport à des concurrents situés dans des régions limitrophes à la Wallonie doit être sauvegardée. La transition du mix électrique en Wallonie par exemple ne doit pas se faire au détriment de la compétitivité de sites de production wallons très intensifs en énergie et soumis à la concurrence internationale.

3. Le financement est clé pour décarboner le secteur

Les conditions permettant d'attirer les investissements nécessaires pour réaliser ce potentiel de décarbonation et réduire les risques doivent être mises en œuvre par les autorités, dans un cadre réglementaire stable. Il est en effet important, avec les entreprises, de définir le cadre et les conditions leur permettant de réaliser ces investissements complémentaires aux investissements portant sur leur cœur de métier. Les pouvoirs publics peuvent ici en bonne intelligence avec le secteur imaginer et mettre en place les bons mécanismes de support à l'investissement.

4. L'industrie technologique a un rôle important à jouer dans la transition bas-carbone le long de la chaîne de valeur

L'industrie technologique peut influencer l'évolution de l'impact carbone en amont et en aval de sa chaîne de valeur, principalement au travers du développement (1) de produits technologiques moins énergivores, (2) de matériaux moins intensifs en carbone et (3) d'une logistique plus efficiente.

1. Le développement de produits technologiques moins énergivores permet de réduire leur consommation d'énergie durant leur utilisation et leur fin de vie.

Le potentiel de réduction des émissions liées à l'utilisation des produits technologiques est important, notamment dans les secteurs du transport, de la construction et de la production d'énergie, secteurs prépondérants pour la fabrication mécanique. Les autres secteurs sont également indirectement pertinents car ils vont fournir les matériaux de pointe qui permettront à ces secteurs de réduire leurs émissions (matériaux plus résistants, plus légers et plus efficaces). Il est estimé que l'intensité énergétique des produits de la fabrication mécanique peut par exemple être réduite de -60% d'ici à 2050.

2. La réduction de l'intensité matière et le choix de certaines matières premières spécifiques permettent de réduire l'intensité carbone de la production.

L'industrie technologique travaille en continu pour réduire l'intensité en matière première de sa production et de ses produits. Cette préoccupation répond à la fois à une prérogative économique de rentabilité et de réduction des émissions indirectes en réduisant la quantité de matière par produit (design et réduction des pertes de production), le développement de nouveaux matériaux bas-carbone et l'utilisation de matières issues du recyclage.

3. Les actions de réduction des émissions au niveau du transport des intrants et sortants permettent de réduire l'intensité carbone de l'ensemble de la logistique au sein de l'industrie technologique.

La logistique répond aujourd'hui uniquement à des préoccupations économiques ayant pour but de minimiser les besoins de stockage et les délais d'attente clients. Il existe pourtant de nombreux exemples de réduction de l'intensité carbone du transport des intrants et des produits finis qui améliorent également la rentabilité à long terme : multimodes, collaborations horizontales, carburants alternatifs, livraisons en dehors des heures classiques, Lean and Green, Ecocombi, révision de la fiscalité, etc. Il est estimé que l'intensité carbone de la logistique peut ainsi être réduite de -50% d'ici à 2050.

4. La transition bas-carbone est une réelle opportunité de développement de l'industrie technologique

Des opportunités existent dans la plupart des secteurs de l'industrie technologique qui eux-mêmes opèrent une transition bas-carbone importante, et notamment dans les transports (tant publics que privés), dans les bâtiments (utilisation des technologies de l'industrie pour la rénovation et les nouvelles constructions) et dans l'énergie (tant pour les aspects liés à la demande que à l'offre d'énergie). L'accent doit être mis sur l'innovation et le partage d'expérience au niveau des nouveaux produits, des processus de production et des nouveaux modèles économiques. La recherche et le développement et l'innovation doivent être poursuivis pour répondre à la demande de produits spécifiques à haute valeur ajoutée qui répondent aux enjeux de la transition.



Roadmap sectorielle 2050. Résumé exécutif.

**Mission réalisée dans le cadre des Accords de Branche de
Deuxième Génération pour l'industrie de la chaux.**

**2018-02
Rapport confidentiel.**

TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction - Approche	3
2	Contexte de marché	4
2.1	Marchés actuels.....	4
2.2	Perspectives d'avenir.....	5
3	Scénario : Captage, Transport & stockage du CO ₂	6
3.1	Réaction de décarbonatation – Choix du scénario.....	6
3.2	Captage.....	6
3.2.1	Le captage en postcombustion :.....	7
3.2.2	Captage par oxycombustion	7
3.2.3	Captage en précombustion	8
3.2.4	Perspectives d'avenir pour le captage du CO ₂	8
3.3	Transport du CO ₂	8
3.4	Stockage du CO ₂	8
4	Leviers internes & Externes	9
4.1	Répartition actuelle des énergies - Biomasse	9
4.2	Pistes de réduction d'émissions de CO ₂	9
4.3	Energies renouvelables.....	11
5	Conclusions.....	12

1 INTRODUCTION - APPROCHE

Une roadmap est une étude qualitative élaborant une réflexion sur le devenir du secteur concerné dans la perspective d'une société bas-carbone à l'horizon 2050 (c'est-à-dire une société se caractérisant par une réduction de l'ordre de 80 à 95% des émissions de gaz à effet de serre – GES – par rapport à 1990).

En d'autres termes, une roadmap doit représenter des chemins à parcourir et des étapes à franchir pour pouvoir anticiper les évolutions des technologies, des marchés et des exigences réglementaires afin d'être prêt à adapter les procédés de fabrication des entreprises et à concevoir des produits/services ayant des performances supérieures à ceux d'aujourd'hui mais jugées atteignables par le secteur.

Les produits concernés par la présente étude sont les suivants :

- Chaux ;
- Roche carbonatée à destination industrielle ;
- Dolomie cuite et frittée (chaux magnésienne).

Dans la suite de ce rapport, le vocable « chaux » sera utilisé pour désigner indifféremment ces 3 produits.

La méthodologie suivie lors de cette étude a été, outre une recherche bibliographique sur le sujet hors de nos frontières, de baser essentiellement notre roadmap sur l'expertise des 2 entreprises qui, faut-il le rappeler, sont les 2 plus gros producteurs de chaux au niveau mondial.

Nous avons ainsi parcouru, sur base des questions abordées dans l'étude de pertinence, chaque item fondamental de l'activité chaufournière à savoir :

- Applications – Utilisations – Marchés.
- Réserves.
- Exploitation.
- Energies renouvelable.
- Acceptabilité sociale et culturelle.

Ces items ont d'abord été examinés pour la situation actuelle et ensuite la vision à l'horizon 2050 du secteur de la chaux.

Ces réflexions ont été réalisées à la fois lors de réunions collégiales et de réunion en groupes de travail plus restreints.

Il est à noter que, comme ce rapport englobe les productions de roche carbonatée à destination industrielle qui interviennent comme matière première dans un processus industriel, on y retrouve des informations relatives tant au produit cru qu'au produit cuit.

Pour des raisons évidentes de confidentialité des informations et de concurrence, les sociétés Carmeuse & Lhoist étant les 2 seuls producteurs de chaux en Wallonie, peu de chiffres figurent dans le présent rapport. Toutefois, le contenu de celui-ci a bien entendu été validé par les 2 sociétés.

Enfin, il est à noter que les conclusions de la Roadmap 2050 de la Fediech sont, en tout point, également applicables aux produits crus de l'activité de la chaux.

2 CONTEXTE DE MARCHÉ

2.1 Marchés actuels

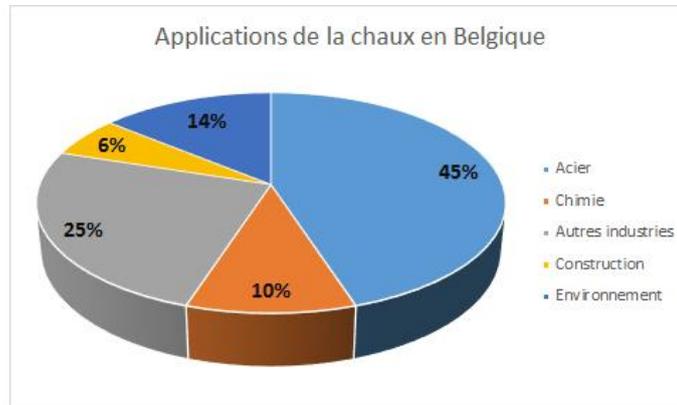
La pierre calcaire et la chaux, sous leurs diverses formes, interviennent dans la fabrication de nombreux produits industriels, de grande consommation ou alimentaires. C'est en effet un matériau difficilement remplaçable car ses propriétés uniques la rendent indispensable dans un grand nombre de processus industriels pour lesquels il n'existe pas de produits de substitution ni à l'heure actuelle ni dans les perspectives futures. Les principales utilisations de la roche calcaire et de la chaux sont les suivantes :

- ✓ sidérurgie : La chaux sert à enlever le soufre de la fonte et, lors de l'affinage de l'acier, à scorifier les éléments oxydés. Elle est également utilisée comme fondant, agent de précipitation ou de séparation dans la purification des métaux non-ferreux.
- ✓ construction : La chaux est utilisée tant dans les grandes infrastructures que pour des travaux de stabilisation et d'assèchement de sols ou encore dans la plupart des matériaux de gros œuvre.
- ✓ industrie chimique : La chaux est l'agent alcalin le plus économique et le plus largement utilisé dans l'industrie chimique. Elle est utilisée comme correcteur de pH pour réguler ou neutraliser les acides ou régénérer des réactifs rares et coûteux. D'autre part, le produit cru est également utilisé comme composant ou comme charge dans de nombreux produits.
- ✓ agroalimentaire : Les nombreuses propriétés de la chaux font qu'elle est utilisée dans de multiples applications du secteur de l'alimentation comme agent neutralisant, pour absorber l'humidité excessive et pour absorber le CO₂, comme agent conservateur, comme correcteur d'acidité, comme source d'élément calcium. Le produit cru est également largement utilisé dans ce secteur.
- ✓ industrie du papier : L'industrie du papier utilise de larges quantités de carbonate de calcium micronisé (produit cru) et de carbonate de calcium précipité pour la fabrication de matières de charge ainsi que dans différentes étapes du processus de fabrication du papier.
- ✓ industrie du verre : Comme pour tous les produits verriers, les verres plats utilisés pour les vitres de bâtiment et la laine de verre sont réalisés à partir des constituants essentiels de la chaux.
- ✓ agriculture : La chaux est utilisée dans le secteur de l'agriculture tant comme fertilisant naturel que pour la production d'engrais, le traitement des sols contre l'acidité, la désinfection des étables et des granges et la protection des arbres fruitiers.
- ✓ environnement : Les normes environnementales de plus en plus sévères en matière de qualité de l'air, de l'eau et du sol font aujourd'hui de la chaux une matière première essentielle pour de nombreuses activités de protection et de préservation de l'environnement.
- ✓ produits réfractaires : La dolomie cuite ou frittée est à la base de la fabrication de produits réfractaires utilisés à travers le monde.

Seuls 25 % des produits sont exportés en dehors des frontières de la Belgique.

2.2 Perspectives d'avenir

Comme le montre la figure suivante, le secteur de la chaux est intimement lié à celui de l'industrie (80 %) et principalement à la sidérurgie.



Le secteur de la sidérurgie étant en récession en Belgique, les perspectives de croissance sont principalement attendues dans les secteurs environnementaux et de la construction. Il faut cependant noter que les sites de Gent et Dunkerque restent des outils théoriques performants et géographiquement bien positionnés, dont une partie importante de l'approvisionnement en chaux et dolomie est réalisé à partir des usines wallonnes.

Le même product mix devrait subsister à l'avenir mais d'après le Bureau Fédéral du Plan, le marché ne devrait plus, au mieux, croître que très faiblement. En effet, durant la période 2017-2021, l'économie belge devrait enregistrer une croissance annuelle moyenne de 1,5%, qui est comparable à celle de la zone euro. Toutefois, le secteur de la chaux ne se montre pas aussi optimiste au vu de l'évolution des chiffres de ventes de ces dernières années.

De manière générale, il faut s'attendre à une stabilisation de la demande dans les marchés traditionnels de Carmeuse & Lhoist mais avec un transfert de tonnages vers les applications environnementales (traitement des sols, traitement de boues, stabilisation, ...).

Ces dernières sont appelées à croître de manière substantielle. En effet :

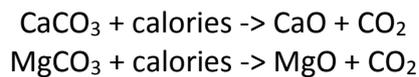
- ✓ La stabilisation des sols dans les grandes infrastructures et chez les particuliers est un marché actuellement en pleine croissance.
- ✓ L'évolution des législations européennes tend vers des normes plus strictes pour ce qui concerne les limites d'émissions atmosphériques par les secteurs de l'industrie et de la production d'énergie (déchets et polluants).
La chaux étant utilisée couramment pour réduire le contenu en gaz acides des fumées, il serait légitime de supposer que ce marché devrait croître au cours des années et des décennies à venir. Le secteur de la chaux ne croit pas du tout à ce scénario mais plutôt à une disparition progressive de ce marché dû à la suppression des énergies fossiles au profit des énergies renouvelables et donc au fait que ce genre de traitement ne sera plus nécessaire.
- ✓ Les législations européennes et nationales visent une amélioration de la qualité des eaux souterraines et de surface, notamment via l'obligation de traitement des eaux usées (domestiques et industrielles) et des effluents (agriculture, ...). Il est évident pour tout le monde que ces marchés ne pourront faire que se développer et plus particulièrement celui de traitement des boues (piégeage des métaux dans les boues polluées).

3 SCÉNARIO : CAPTAGE, TRANSPORT & STOCKAGE DU CO₂

3.1 Réaction de décarbonatation – Choix du scénario

Il est fondamental de rappeler que, comme dans tout processus de décarbonatation, les émissions de CO₂ résultant du processus de fabrication sont très importantes et dans le cas particulier de la chaux, représentent 2/3 des émissions totales de CO₂.

Pour rappel, les réactions chimiques de décarbonatation de la chaux et de la dolomie sont les suivantes :



Et les chaleurs de réaction théoriques étant respectivement de :

Chaux	:	760 kcal/kg CaO soit 3,182 kJ/kg CaO
Dolomie	:	723 kcal/kg MgO soit 3,027 kJ/kg MgO

A ces énergies théoriques viennent bien entendu s'ajouter les énergies nécessaires à la production industrielle de la chaux telles que les pertes aux parois, la perte énergétique via les fumées, ...

En Wallonie, la chaux et la dolomie sont actuellement produits principalement dans des fours verticaux et dans des fours rotatifs dont les consommations spécifiques dans des conditions de cuisabilité idéales (bonne pierre – gaz naturel – réfractaires récents) sont respectivement de (source : CLM BREF) :

- Four vertical PFRK (parallel flow regenerative kiln) : 3,2 à 4,2 kJ/kg
- Four vertical ASK (annular shaft kiln) : 3,3 à 4,9 kJ/kg
- Four rotatif long LRK (long rotary kiln) : 6,0 à 9,2 kJ/kg
- Four rotatif avec préchauffeur PRK (preheater rotary kiln) : 5,1 à 7,8 kJ/kg

Les émissions de CO₂ résultant du processus de décarbonatation du CaCO₃ étant 2 fois plus importantes que les émissions de CO₂ énergétiques, nous avons considéré que le plus grand et le seul vrai potentiel de réduction importante de ces émissions de CO₂ se trouve dans la capture, le transport et le stockage du CO₂ qu'il sera impératif de maîtriser parfaitement dans un avenir que l'on espère le plus proche possible. Parallèlement, des recherches sont menées pour utiliser directement ce CO₂ capté et transporté plutôt que de le stocker. Si ces recherches devaient aboutir, l'industrie de la chaux ne devrait dès lors plus être considérée comme une industrie utilisant du CO₂ mais bien comme une industrie productrice de CO₂ nécessaire à d'autres industries !

3.2 Captage

Le CO₂ rejeté par les industries est souvent très peu concentré et représente en général moins de 20 % du volume des fumées qui sont composées, entre autres, notamment d'oxygène, de vapeur d'eau ou d'azote. L'objectif poursuivi n'étant pas de stocker l'ensemble des fumées, des méthodes de séparation sont par conséquent indispensables pour pouvoir capter spécifiquement le CO₂.

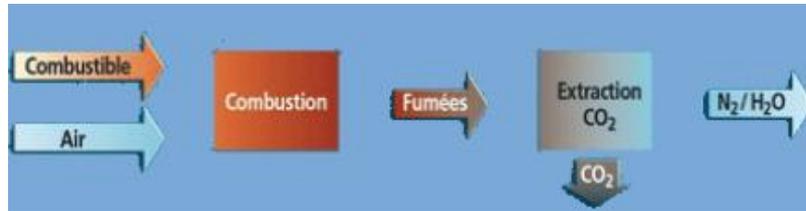
A l'heure actuelle, plusieurs prototypes industriels de captage existent mais dépendent des caractéristiques chimiques (composition) et physiques (température & pression) des fumées à traiter.

On peut cependant les classifier en 3 catégories principales à savoir :

3.2.1 Le captage en postcombustion :

L'objectif du captage en postcombustion est d'extraire le CO₂ dilué dans les fumées de combustion. Ce procédé peut s'intégrer dans des installations existantes en tenant compte toutefois de la place disponible et des modifications de rendement induites.

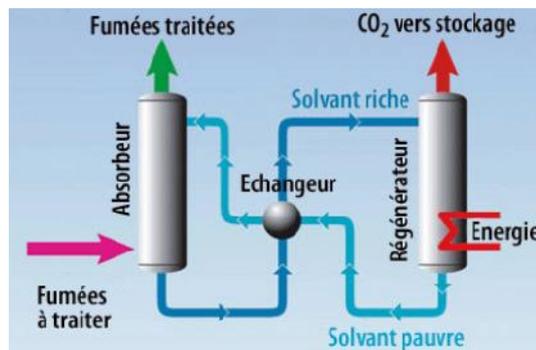
Le principe de ce captage est illustré à la figure suivante :



La technique de captage de CO₂ la plus largement répandue dans le monde industriel est le captage par absorption et ce toutes techniques confondues. Bien qu'il existe différents procédés pour l'absorption du CO₂, celui-ci peut être décomposé en 2 phases essentielles :

- La phase d'absorption du CO₂ par un solvant chimique ;
- La phase de régénération permettant de récupérer, d'une part, le CO₂ et d'autre part, le solvant appauvri est ensuite redirigé vers l'absorbeur.

Le schéma de principe du captage par absorption est par conséquent le suivant :



L'absorption par solvants suivie de la régénération représente l'option la plus avancée pour le captage du CO₂ en postcombustion et continue de faire l'objet de nombreux développements.

3.2.2 Captage par oxycombustion

L'oxycombustion est un procédé de combustion dans lequel le gaz comburant n'est plus de l'air mais de l'oxygène pur (> 95 % vol). Cette technologie n'est pas à proprement parler du captage de CO₂. En effet, on «règle le problème» à l'entrée et non à la sortie du procédé de fabrication en produisant des fumées concentrées en CO₂ par une combustion à l'oxygène pur.

Un des avantages majeurs de cette technique est la réduction importante des volumes de fumées.

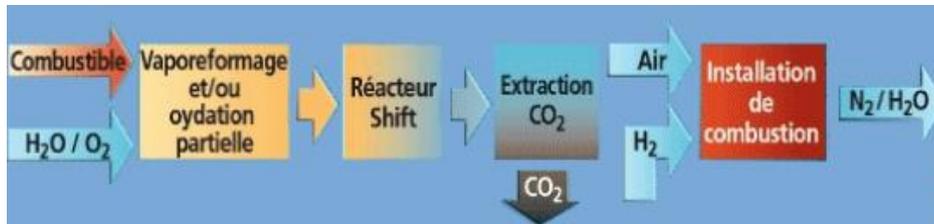
Actuellement, on peut affirmer que l'oxycombustion est une technologie mature en vue du captage de CO₂ presque autant que l'absorption chimique aux amines en postcombustion.

Cependant, pour la production de chaux, il sera nécessaire de modifier radicalement le design des fours rotatifs, vérifier l'absence d'impact négatif sur la qualité de la chaux qui devra être calcinée en atmosphère riche en CO₂. Tout cela demandera immanquablement un effort R&D très important si l'on se base notamment sur le secteur ciment qui a actuellement un projet R&D de démonstration en oxycombustion et est à la recherche de financement pour son projet estimé à 50 Mi€.

3.2.3 Captage en précombustion

Cette technologie est actuellement toujours au stade de la recherche car de nombreux verrous technologiques subsistent toujours.

Le principe peut être schématisé sous la forme suivante :



3.2.4 Perspectives d'avenir pour le captage du CO2

Depuis des années et encore toujours à l'heure actuelle, l'axe de progrès principal et le grand défi pour permettre le développement et la mise en place des technologies de captage de CO₂ sont la réduction des coûts car le captage entraîne une surconsommation d'énergie significative qui a pour conséquence de diminuer le rendement des installations tout en augmentant forte le coût énergétique.

3.3 Transport du CO2

En vue de son stockage, le CO₂ capté est conditionné sous forme liquide ou supercritique (étages de compression et de déshydratation en chaîne).

Le transport de CO₂ pourrait être effectué par :

- voie terrestre via la route, le rail ou les gazoducs ;
- voie maritime via les bateaux ou les conduites sous-marines.

Les volumes importants de CO₂ à transporter favorisent l'option du transport par pipeline pour laquelle l'expérience importante accumulée grâce au transport d'hydrocarbures (gaz naturel & pétrole), de gaz industriels et même de CO₂ est évidemment un gros avantage.

C'est la raison pour laquelle il est aisément imaginable que ce type de transport soit la filière commerciale qui pourrait à priori se développer à travers le monde sans difficultés techniques particulières.

3.4 Stockage du CO2

Les 3 types de stockage géologique qui sont envisagés pour le stockage de CO₂ sont les suivants :

- Les aquifères salins profonds ;
- Les gisements de pétrole et de gaz naturel épuisés ;
- Les veines de charbon profondes qui sont inexploitable.

Le stockage de CO₂ se base toujours sur le même principe à savoir d'injecter le gaz à haute densité dans des formations poreuses souterraines qui renferment ou ont renfermé des fluides (gaz, pétrole, saumures) et qui se trouvent dans des bassins sédimentaires.

Le stockage de CO₂ dans des veines de charbon en est encore toujours au stade de la démonstration.

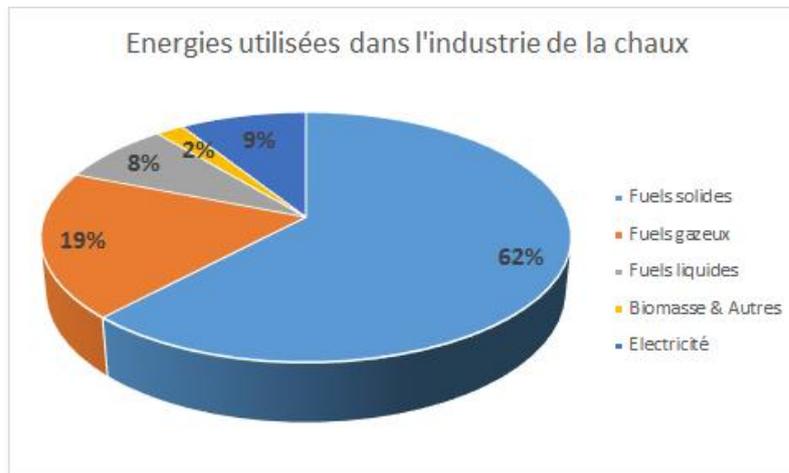
L'alternative du stockage de CO₂ au fond des océans, anciennement envisagée, a été abandonnée à cause notamment des risques et des impacts environnementaux.

4 LEVIERS INTERNES & EXTERNES

4.1 Répartition actuelle des énergies - Biomasse

Le graphique suivant montre la répartition des combustibles & énergies utilisés dans l'industrie de la chaux :

- Fuels solides : Lignite (> 70%) – Charbon – Coke de pétrole
- Fuels gazeux : Gaz naturel
- Fuels liquides : Fuels légers



Comme on peut le constater, la biomasse est actuellement très peu utilisée et ce pour plusieurs raisons :

- ✓ Le remplacement du gaz naturel par de la biomasse diminue les émissions de CO₂ mais augmente le besoin en énergie car l'efficacité énergétique du four se dégrade. En effet, le PCI de la biomasse est plus faible que celui du gaz et sa combustion moins complète.
- ✓ Sa combustion génère du NO_x et de manière plus générale, les valeurs limites d'émissions fixées pour les émissions atmosphériques des fours risquent de constituer une limitation pour son utilisation.
- ✓ Les canaux de fourniture des ressources biomasse-énergie devraient être assurés sur le long terme ce qui n'est actuellement pas du tout le cas. En effet, les quantités disponibles sont fort limitées car, à titre d'exemple, on estime qu'un four vertical, qui pour rappel est le four le moins énergivore, nécessite l'équivalent d'une dizaine d'hectares de culture par jour.

4.2 Pistes de réduction d'émissions de CO₂.

Les réductions potentielles d'émissions de CO₂ dans la production de la chaux actuellement identifiées sont :

- ✓ lorsque c'est techniquement possible notamment d'un point de vue qualitatif, remplacer les fours rotatifs par des fours verticaux qui représentent actuellement la meilleure technologie disponible sur le plan de l'efficacité énergétique ;
- ✓ lorsque ce n'est pas possible ou afin d'étaler les investissements, transformer les fours rotatifs de type longs en fours rotatifs équipés d'un préchauffeur ;
- ✓ limiter au maximum l'utilisation du lignite au profit du gaz naturel ou de la biomasse;
- ✓ maximiser l'utilisation de la biomasse sur base de sa disponibilité;
- ✓ maximiser l'utilisation de déchets comme combustibles solides ou liquides.

Il faut cependant nuancer les 4 points ci-dessus. En effet :

- Le choix du mix fuel est principalement guidé par les prix du marché de la chaux et est donc fortement influencé par les politiques de combustibles de nos concurrents.
- Les fours verticaux PRFK ne peuvent être opérés qu'avec des mélanges de combustibles solides et gazeux. Cela signifie qu'à partir du moment où l'on décide d'utiliser un combustible solide biomasse, il est, soit obligatoire de pouvoir disposer de 100 % de l'énergie sous forme de biomasse, soit nécessaire de faire le complément avec un autre combustible de type lignite pour fournir l'ensemble des calories.

Cela pose dès lors la question de la disponibilité de la biomasse en termes de quantité, mais également les impacts sur le charroi qui sera inévitablement augmenté en raison de sa faible densité. D'autre part, l'utilisation de la biomasse se heurte à d'autres limitations comme, d'une part, son contenu calorifique plus faible qui va avoir un impact sur le volume de fumées générées par la combustion et, d'autre part, la composition des fumées générées par la biomasse qui peut également être contraignante vis-à-vis des directives IED et de co-incinération.

D'autre part, il est important de noter que :

- Aucun saut technologique n'est attendu au niveau de l'efficacité énergétique de la production de la chaux ;
- Les contraintes environnementales qui sont ajoutées année après année ont comme conséquence une augmentation de la consommation énergétique et non l'inverse.

Toutes les pistes évoquées ci-dessus ont comme contrainte principale de ne pas affecter la qualité finale du produit et nécessiteront par conséquent une implémentation progressive et lente voire même impossible dans certains cas.

Une piste qui n'est pas liée directement au processus de production de la chaux mais qui pourrait offrir une diminution des émissions de CO₂ est de remplacer, autant que faire se peut, tous les transports internes au site et toutes les manutentions utilisant du gasoil par des installations ou des engins mobiles (dumpers – chargeurs sur pneus) utilisant la seule énergie électrique pour autant que celle-ci soit bien entendu produite par une énergie renouvelable ou par une centrale nucléaire.

Pour les engins mobiles, la grande difficulté actuelle est le stockage de l'électricité permettant une autonomie d'au moins une heure et à l'heure actuelle, cette technologie n'est pas connue pour la taille d'engins tel qu'utilisés dans nos exploitations.

4.3 Energies renouvelables

Afin de bien juger de la pertinence d'une énergie renouvelable dans l'industrie chaufournière, rappelons au préalable que la puissance installée dans un site de chaux est de plusieurs milliers de kW et que l'apport d'une source renouvelable doit se chiffrer au minimum au-delà de 100.000 kWh pour être significatif.

Il faut également tenir compte du fait que 75 à 80 % de la consommation énergétique d'un site chaufournier proviennent des combustibles utilisés dans les fours à chaux ; le solde étant à imputer aux engins mobiles et au traitement de la pierre à chaux.

De toutes les pistes renouvelables connues à ce jour, seule l'installation d'une éolienne et/ou de panneaux photovoltaïques est envisageable.

Toutefois, systématiser leur installation dans tous les sites n'est ou ne serait pas possible pour les raisons principales suivantes :

➤ Eoliennes :

- La vitesse du vent est insuffisante ;
- La surface au sol nécessaire à l'implantation d'une éolienne est inexistante ou insuffisante ;
- Il est presque impossible de réinjecter sur le réseau l'énergie produite et non consommée directement car celui-ci est utilisé déjà à son courant nominal ;
- L'opposition citoyenne.

➤ Panneaux photovoltaïques :

- Pour pouvoir installer un champ de panneaux photovoltaïques, le site doit disposer d'une surface de grande dimension, bien orientée pour bénéficier de la meilleure illumination possible et qui, de surcroît, ne génère par un éblouissement des zones environnantes;
- De même que pour une éolienne, il est presque impossible de réinjecter sur le réseau l'énergie produite et non consommée directement car celui-ci est utilisé déjà à son courant nominal. Pour éviter cela, un champ de panneaux photovoltaïques doit idéalement se trouver directement à côté des unités de production, de manière à ne pas devoir réinjecter la production dans le réseau. De plus, cette implantation au plus près des unités de production évite de sacrifier des terres cultivables.

5 CONCLUSIONS

Les sociétés Lhoist et Carmeuse possèdent des carrières en exploitation et des réserves de gisement permettant de produire de la chaux durant encore de très nombreuses années. Il est dès lors tout à fait logique qu'elles se soient inscrites dans la démarche de réduire leurs émissions de CO₂ à l'horizon 2050. Il est cependant fondamental de noter que, leur activité étant dépendante des autorisations d'exploiter leur gisement, il est indispensable que celles-ci leur soient octroyées ainsi que l'accès à de nouveaux gisements lorsque le besoin sera là pour poursuivre leur activité.

Différentes mesures actuellement identifiées permettront de réduire sensiblement les émissions de CO₂.

Les objectifs européens de réduction de 80 à 95 % des émissions de CO₂ ne pourront être atteints que par l'utilisation des meilleures technologies disponibles sur le marché, tout en assurant une exploitation parcimonieuse et durable des ressources naturelles sans oublier toutefois que 2/3 des émissions de CO₂ proviennent de la réaction de décarbonatation du CaCO₃ elle-même.

Un tel objectif ne peut être envisagé que par l'utilisation des techniques de capture et de stockage de carbone qui, aujourd'hui, se heurte à des difficultés techniques importantes dans leur mise au point et entraîne des surconsommations énergétiques importantes.

Cette difficulté technique et ce coût d'exploitation rendent aujourd'hui cette piste peu crédible.

La technique de capture du CO₂ par des solvants n'a pas encore fait ses preuves techniquement sur des procédés industriels tels que ceux appliqués notamment dans le secteur de la chaux et reste également très énergivore. Elle présente par conséquent un coût d'opération qui n'est pas du tout compatible avec l'activité économique aujourd'hui.

Il est dès lors évident que le développement de cette technologie ne peut être envisagé qu'en commun avec d'autres industries et/ou producteurs afin d'en réduire son coût mais ceci sort du cadre du seul secteur de la chaux.

D'autre part, le secteur de la chaux, comme le secteur industriel qu'il alimente, sont directement exposés à une concurrence extra-européenne et à la lueur des informations disponibles aujourd'hui, l'application de ces techniques de capture et de stockage de CO₂ rendrait le coût de production non compétitif.

Cette réflexion vaut également pour tout ce qui concerne les coûts sur l'énergie et son approvisionnement.

De même, au niveau wallon, la compétitivité de l'industrie chauxfournière vis-à-vis des pays voisins est fortement dépendante des coûts énergétiques et salariaux.

En effet, seule une industrie de la chaux compétitive sera capable d'investir dans les meilleures technologies disponibles afin d'abaisser ses émissions de CO₂.

Il est à noter que les conclusions ci-dessus sont en tous points identiques à celles de la Roadmap réalisée au niveau européen en 2014 par l'European Lime Association (EULA) ; cette étude visant à identifier les pistes possibles pour émettre moins de CO₂ tout en maintenant la compétitivité de l'industrie européenne de la chaux.



ROADMAP 2050 POUR L'INDUSTRIE PAPETIÈRE WALLONNE

VISION À LONG TERME ET CONDITIONS POUR LE DÉVELOPPEMENT DU SECTEUR PAPETIER,
DANS LA PERSPECTIVE D'UN MONDE BAS-CARBONE.

RAPPORT DE SYNTHÈSE

Une publication de COBELPA Wallonie, réalisée avec le soutien de Climact et de la région wallonne.



CLIMACT



MARS 2017

Table des matières

I. Préface	3
II. Messages clés	4
III. Secteur papetier : caractéristiques et enjeux.....	5
A. Le secteur papetier : une industrie lourde dans un marché globalisé.....	5
B. La transformation de la société et les enjeux de demain	7
IV. Comment le secteur peut-il réduire son impact climatique ?	9
A. En améliorant sa performance énergétique : De nombreuses options techniques existent pour réduire la consommation énergétique mais leur déploiement se heurte à différentes barrières.....	9
B. Grâce à un approvisionnement énergétique durable : Atteindre une décarbonation profonde (-80 à -95%) nécessite l'accès à une source d'énergie fortement décarbonée	11
C. En réalisant des réductions en amont ou en aval de la chaîne de valeur.....	14
V. Quelles pistes pour assurer le développement du secteur à long terme ?	16
A. Le développement du secteur à long terme est soumis à des conditions préalables assurant sa compétitivité	16
B. Le secteur de la fibre forestière est amené à jouer un rôle clé dans la transition bas carbone.....	18
C. L'innovation et le financement sont des piliers du développement du secteur à long terme.....	19
VI. Conclusion.....	23
VII. ANNEXES.....	24
A. Description succincte de l'outil de simulation	24
B. Matrice SWOT du secteur papetier.....	28

I. PRÉFACE

Face au défi que nous impose le réchauffement climatique, tous les secteurs de la société sont amenés à s'adapter et à contribuer à une transition vers un monde plus sobre en carbone. Cette transition bas-carbone, bien que trop timide au regard des messages de la communauté scientifique, est en route. Que ce soit dans les secteurs des transports, des bâtiments ou de l'énergie, plusieurs changements viennent bousculer les pratiques des dernières décennies. Pour l'industrie -un secteur énergivore par définition-, cette transition représente certes un défi, mais peut également être source d'opportunités.

Face au changement climatique, la façon dont nous produisons, distribuons et consommons de l'énergie est amenée à évoluer. Les piliers de la transition énergétique sont la réduction de la consommation et l'amélioration de l'efficacité énergétique ainsi que la production d'énergie alternatives aux combustibles fossiles. Cela a des implications significatives sur la façon dont nous gérons les flux d'énergie (transport, distribution, stockage et gestion de la demande). Cette transition devra s'opérer en tenant compte d'un triple objectif : économique, social et environnemental.

Le politique dispose d'une grande capacité d'action et s'organise à tous les échelons de pouvoir pour adresser le réchauffement climatique. Que ce soit lors des COPs annuelles rassemblant la communauté internationale jusqu'au niveau communal, en passant par les niveaux européens, nationaux et régionaux.

Dans ce contexte, la Région Wallonne et les principaux secteurs de l'industrie wallonne -dont l'industrie papetière- ont initié les accords de branche qui les engagent à améliorer leurs performances énergétiques en échange de différents avantages visant à préserver leur compétitivité.

La roadmap 2050 est un des éléments qui compose l'accord de branche de seconde génération, qui vise à élargir la réflexion au-delà du périmètre du secteur industriel. La roadmap est définie comme étant *une réflexion sur le devenir d'un secteur dans la perspective d'une société bas-carbone à l'horizon 2050* »

D'une part, cette roadmap fournit une vue sur les possibilités d'amélioration de la performance énergétique des sites papetiers d'aujourd'hui, dans une perspective de long terme. Cette vue met également en avant les barrières principales qui se dressent sur la route de la transition pour les sites industriels qui évoluent sur des marchés globalisés et doivent faire face à une concurrence internationale.

D'autre part, la roadmap est également l'occasion de s'ouvrir à de nouvelles perspectives concernant la place du secteur papetier dans la transition bas-carbone et les nouvelles opportunités qui y sont liées. Pour ce secteur actif dans la filière du bois, l'émergence des produits bio-sourcés, témoins de la transition nécessaire depuis le carbone fossile vers le carbone renouvelable, représente une opportunité.

Sans minimiser l'importance du défi lié à la transition, la roadmap vise à dessiner les contours d'un avenir souhaitable tout en mettant en évidence et en stimulant la contribution sociétale positive du secteur papetier.

Ce document se structure en trois parties principales :

- Un état des lieux des perspectives et enjeux pour le secteur papetier
- Une analyse des possibilités techniques pour les entreprises existantes de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre
- Une description des pistes de développement du secteur en Wallonie

II. MESSAGES CLÉS

Le projet de roadmap a permis de mettre en évidence les messages-clés suivants :

1	<p>Le secteur peut réduire son impact climatique en améliorant sa performance énergétique : De nombreuses options techniques existent pour réduire la consommation énergétique jusqu'à 50%, mais leur déploiement se heurte à différentes barrières.</p> <p>L'ensemble des options analysées présente un potentiel de réduction significatif en théorie, mais peu d'options sont effectivement applicables à court terme. En effet, bien que générant de la valeur sur leur durée de vie, leur déploiement se heurte à des barrières technologiques ou financières.</p>
2	<p>Atteindre une décarbonation profonde (-80 à -95%) nécessite le développement de nouvelles technologies combiné à un accès à une source d'énergie fortement décarbonée (biomasse ou électricité verte)</p> <p>En faisant abstraction des barrières évoquées précédemment, la combinaison des options envisagées montre qu'il est théoriquement possible d'atteindre une réduction de la consommation énergétique de 50% et de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 70% en considérant les technologies connues aujourd'hui. Une réduction supplémentaire des émissions de gaz à effet de serre nécessite le développement de nouvelles technologies combiné à un approvisionnement énergétique renouvelable basé sur l'électricité verte et la biomasse en remplacement des combustibles fossiles utilisés actuellement (principalement du gaz).</p>
3	<p>L'industrie papetière peut également influencer ses émissions indirectes en dehors du périmètre du site industriel, en réalisant des réductions en amont ou en aval de la chaîne de valeur.</p> <p>Bien qu'intensif en énergie, 60% des émissions liées à l'industrie papetière ont lieu hors du site papetier, il s'agit d'émissions externes (intrants, fret...). Les alternatives concernant les intrants et le fret sont peu actionnables à court terme. Par contre, dans une vue plus large, le secteur peut jouer un rôle clé dans l'émergence de produits biobasés.</p>
4	<p>Le développement du secteur à long terme est soumis à des conditions préalables assurant sa compétitivité. Il s'agit en particulier des prix de l'énergie compétitifs et de l'accès à la biomasse</p> <p>Les conditions principales de prospérité et de développement du secteur concernent la compétitivité des prix de l'électricité et la disponibilité et le prix de la biomasse. D'autres paramètres tels que l'accès et le coût de la main d'œuvre et le climat d'investissement influencent également la compétitivité du secteur et, <i>in fine</i>, sa capacité à se projeter à long terme.</p>
5	<p>Le secteur de la fibre ligneuse est amené à jouer un rôle clé dans la transition bas-carbone.</p> <p>Le potentiel de développement de produits bio-basés est important dans un contexte de délaissement du pétrole et de ses dérivés. Les synergies potentielles avec le secteur papetier sont importantes.</p>
6	<p>L'innovation et le financement sont des piliers du développement du secteur à long-terme</p> <p>Le développement du secteur de la fibre forestière à long-terme sera le résultat de différentes évolutions et solutions. L'analyse des différentes pistes de développement a permis de mettre en avant le manque d'innovation et de formation au niveau belge.</p> <p>L'industrie papetière est fortement capitalistique. Elle repose sur des infrastructures lourdes et des cycles d'investissements longs. La transition vers une industrie bas-carbone nécessitera des investissements supplémentaires significatifs. Faciliter le financement de ces solutions sera clé.</p>

III. SECTEUR PAPETIER : CARACTÉRISTIQUES ET ENJEUX

A. LE SECTEUR PAPETIER : UNE INDUSTRIE LOURDE DANS UN MARCHÉ GLOBALISÉ

L'industrie papetière est une industrie lourde, inertielle faisant face à la concurrence internationale. Elle est également caractérisée par son rôle énergétique particulier, flexible et fortement basé sur le renouvelable.

Le papier est un matériau qui a traversé les siècles depuis ses débuts, en Chine il y a près de 2000 ans et a acquis un caractère noble en étant le support des idées et de la transmission du savoir. Aujourd'hui, il se décline dans de multiples applications devenues omniprésentes dans nos vies quotidiennes : presse écrite, courrier, argent, hygiène, emballages, photos, filtres, ...

Le secteur papetier n'a pas échappé à la tendance de l'industrialisation et de la globalisation. Les nombreuses papeteries de taille moyenne ont fait place à des usines plus importantes et très performantes. Aujourd'hui, les acteurs papetiers jouent sur un marché globalisé (>90% de la production est exportée) et sont soumis à la concurrence internationale.



Figure 1 : Sites papetiers en Belgique

En Wallonie, quatre entreprises appartenant principalement à différents groupes étrangers, sont actives dans le secteur papetier, sur autant de marchés distincts : l'hygiène, la pâte à papier et le papier graphique, et certains papiers spéciaux. La Figure 1 présente les différents sites papetiers belges.

La Figure 2 présente de façon succincte la chaîne de valeur du secteur papetier et la position des 4 entreprises wallonnes. La lecture de cette figure permet de mieux appréhender les caractéristiques du secteur.

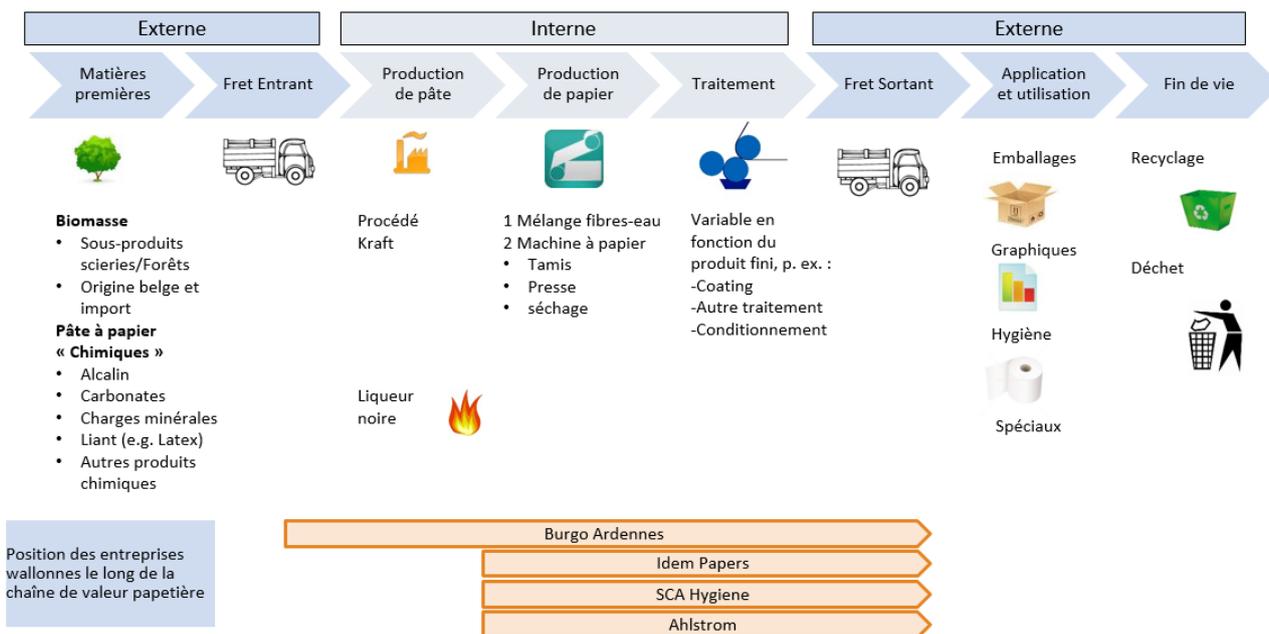


Figure 2 : Position des entreprises wallonnes le long de la chaîne de valeur papetière

L'analyse de l'industrie papetière montre qu'il s'agit d'une **industrie lourde** et capitalistique. Les cycles d'investissements et les durées de vie des équipements sont longs (jusqu'à 40 ans) ce qui lui confère une inertie importante.

Sur le plan **énergétique** qui constitue l'un des enjeux au cœur de cette étude, le secteur présente plusieurs caractéristiques propres qui le différencient d'autres secteurs industriels :

- Tout d'abord, l'industrie papetière est **intensive en énergie**. En valeur absolue, le secteur consomme plus de 4.2TWh annuellement, ce qui représente de l'ordre de 7% de la consommation industrielle wallonne, ce qui est significatif. Par ailleurs, la part de l'énergie dans la structure de coût représente environ 15%, ce qui illustre l'importance de cet enjeu pour le secteur.
- La biomasse est le vecteur énergétique principal ce qui confère au secteur un approvisionnement fortement **renouvelable** et, suite à l'utilisation de ce combustible pour la cogénération, le secteur papetier est l'un des principaux producteurs d'électricité verte en région wallonne.
- Le secteur valorise déjà sa **flexibilité énergétique** au profit de la gestion du réseau électrique (Demand side management). A ce titre, le secteur est présent dans la réserve stratégique mise en place pour assurer la sécurité d'approvisionnement en électricité de la Belgique. De cette façon, le secteur joue donc un rôle de facilitateur dans la transition permettant une pénétration plus importante de sources d'énergie renouvelables intermittentes.

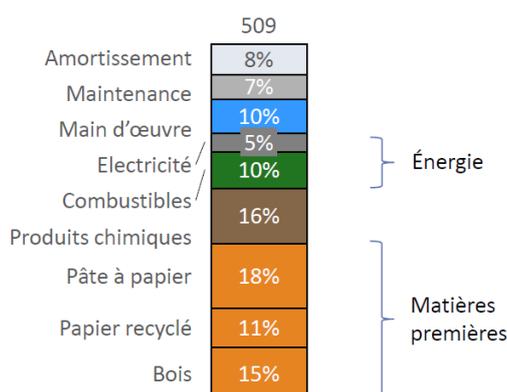


Figure 3 : Structure de coût moyenne de l'industrie papetière en Europe en 2010 (Total : 509 €/tonne ; Source : Sonnées RISI)

La production de produits papetiers est basée sur une **matière première** renouvelable limitée : le bois. Il s'agit d'un enjeu crucial pour le secteur selon deux dimensions principales : sa disponibilité et son prix mis sous pression notamment suite au développement de la biomasse énergie. En Wallonie, le producteur de pâte est un acteur majeur de la filière bois en ce qui concerne le feuillu, avec un besoin de l'ordre de 1.3 Mm³ annuel. Le secteur papetier a donc un rôle structurant pour cette filière en Wallonie, compte tenu des nombreux acteurs qui en dépendent.

Au niveau **socio-économique**, bien que l'activité papetière, au même titre que l'activité industrielle, ait décliné ces dernières décennies, le secteur représente quelques 1440 emplois directs, pour un chiffre d'affaire de plus de 550M€ et la production annuelle de l'ordre de 1 million de tonnes de produits en Wallonie.

Par ailleurs, au-delà du coût de la main d'œuvre qui peut être un défi en soi, le secteur souffre d'un problème d'accès à de la main d'œuvre qualifiée répondant aux besoins spécifiques de cette industrie. En effet, il n'y a plus de centre de formation au métier papetier en Belgique et le secteur ne jouit pas d'une grande attractivité auprès des jeunes professionnels. Les moyens donnés à l'innovation sont également limités : il n'y a pas de R&D spécifique en Belgique ni de support d'un centre technique, au contraire des pays voisins. Mais ces considérations doivent être pondérées par le fait que le secteur n'atteint pas un seuil critique suffisant permettant la mise en place de tels centres spécialisés.

B. LA TRANSFORMATION DE LA SOCIÉTÉ ET LES ENJEUX DE DEMAIN

Différentes tendances de long terme vont profondément modifier le contexte économique, technologique et environnemental. L'adaptation à ces mutations sera à la fois un défi mais également une source d'opportunités pour l'industrie papetière.

Se projeter dans l'avenir a pour objectif de prendre conscience des tendances en cours afin de pouvoir s'y adapter, ou de saisir les opportunités qu'elles présentent. Il est indéniable que l'économie que nous connaissons connaît des transformations profondes auxquelles les différents acteurs économiques doivent s'adapter. Une certitude : l'industrie papetière sera différente en 2050.

Les transformations technologiques à tous les échelons de l'économie. Il s'agit de l'amélioration continue des procédés avec l'apparition de nouvelles techniques ou de machines toujours plus performantes. Mais au-delà de ces transformations, une tendance technologique cruciale est l'accélération de la digitalisation. La multitude d'applications que permettent les objets connectés s'applique également à l'industrie. En effet, la digitalisation amène à repenser à la fois les procédés (Industry 4.0) et les produits (customisation, e-commerce, économie collaborative).

Les transformations économiques : malgré certains replis nationaux, les marchés sont de plus en plus globalisés et certains pays émergents imposent une concurrence forte particulièrement sur les produits de commodité à plus faible valeur ajoutée, ce qui renforce la désindustrialisation que l'Europe a connue ces dernières décennies. Les crises bancaires et financières et une croissance faible ont également mis en évidence la fragilité de nos économies.

Dans ce contexte économique, de nouveaux modèles émergent en vue de répondre aux différents défis qui se présentent. La **bio économie**, qui vise à produire nos biens de consommation à partir de matière renouvelable (végétale) en lieu et place des produits dérivés du pétrole ou d'autres ressources fossiles, est une évolution économique majeure offrant un panel d'opportunités important, notamment pour certains acteurs papetiers en lien direct avec la filière bois.

Outre la bio économie, l'**économie circulaire** vise à opérer une utilisation plus efficace des ressources en valorisant les déchets d'une industrie en matière première pour une autre industrie (qu'il s'agisse de matière ou d'énergie). Le secteur papetier s'inscrit depuis longtemps dans cette philosophie grâce principalement au recyclage du papier. Au niveau européen, plus de la moitié de l'approvisionnement de l'industrie papetière est constitué de fibres recyclées. Au-delà du recyclage, le secteur papetier est actif sur d'autres piliers de l'économie circulaire, en valorisant notamment les déchets des secteurs forestiers et des scieries, ou en valorisant elle-même ses sous-produits à des fins énergétiques.

Enfin, une transformation économique s'opère également au niveau des habitudes des consommateurs qui se font de plus en plus exigeants en termes de flexibilité et de personnalisation.

Les défis environnementaux : outre le défi climatique, la conscience environnementale est de plus en plus aiguisée et les avancées de la science permettent de mettre en évidence les impacts environnementaux de diverses activités économiques sur les sols, les cours d'eau et les polluants atmosphériques. Cela conduit à une réglementation et un contrôle de plus en plus strict de la part des autorités.

Ces évolutions, parfois abruptes, représentent un véritable défi pour l'industrie papetière.

IV. COMMENT LE SECTEUR PEUT-IL RÉDUIRE SON IMPACT CLIMATIQUE ?

A. EN AMÉLIORANT SA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE : DE NOMBREUSES OPTIONS TECHNIQUES EXISTENT POUR RÉDUIRE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MAIS LEUR DÉPLOIEMENT SE HEURTE À DIFFÉRENTES BARRIÈRES

L'ensemble des options analysées présente un potentiel théorique de réduction significatif, mais peu d'options sont effectivement applicables à court terme, principalement à causes de barrières d'ordre technologique ou financière. Les options pour lesquelles des barrières n'ont pas été identifiées sont celles qui présentent le potentiel de réduction le plus faible.

La roadmap a permis d'évaluer un panel important de mesures techniques pouvant permettre de réduire la facture énergétique du secteur et de réduire les émissions de gaz à effet de serre, en se limitant aux sites papetiers existants aujourd'hui. Plus de 30 options d'investissements ont été évaluées et discutées directement avec les sites papetiers sur différents horizons de temps.

Ces mesures concernent les différentes étapes de la production de papier et évaluent aussi bien des technologies ou mesures connues et éprouvées (systèmes de gestion énergétique, ...) que des options qui ne sont pas encore au stade de développement industriel dont certaines peuvent être qualifiées de disruptives¹.

L'analyse nous apprend que le potentiel théorique de réduction de la consommation d'énergie et de réduction des gaz à effet de serre est important. La plupart des sites peuvent *a priori* diminuer drastiquement leur consommation d'énergie, voire dans certains cas, devenir climatiquement neutre en recourant à une source d'énergie fortement décarbonée : la biomasse et l'électricité verte.

Néanmoins, l'implémentation concrète de ses options se heurte à de multiples barrières qui empêchent la décarbonation effective du secteur. Les différentes options sont illustrées à la Figure 4 sous la forme d'une courbe d'abattement des coûts².

La Figure 4 présente un exemple représentatif pour un site papetier en se concentrant sur les options dont le coût d'abattement est négatif. Comme indiqué sur le graphique, la lecture de cette courbe montre qu'il existe un potentiel de réduction des émissions qui est économiquement cohérent. En effet, bien que d'autres indicateurs financiers tels que le temps de retour sur investissement puissent freiner l'investissement, de nombreuses options présentent un coût d'abattement négatif sur l'ensemble de leur durée de vie.

¹ Les technologies disruptives (Breakthrough technologies) font référence à des changements radicaux de procédés, par opposition à des améliorations incrémentales de procédés existants. Les technologies disruptives considérées dans ce document sont celles développées par le Two Team project de CEPI.

² Sur ce graphique, chaque rectangle représente un investissement visant à réduire les émissions du site. La largeur du rectangle représente l'économie de CO₂ réalisée grâce aux économies de combustibles ou d'électricité que permet l'investissement tandis que la hauteur du rectangle représente le coût d'abattement, exprimé par tonne de CO₂ réduite. Dès lors, un coût de la tonne de CO₂ négatif signifie une économie nette sur la durée de vie l'investissement. Bien entendu, d'autres indicateurs financiers et barrières doivent être évalués pour évaluer la pertinence d'un investissement (p.ex le Pay-back Time). Cette analyse a pour objectif d'évaluer le potentiel global d'un site et de donner des indications en vue de prioriser les efforts futurs.

Courbe d'abattement

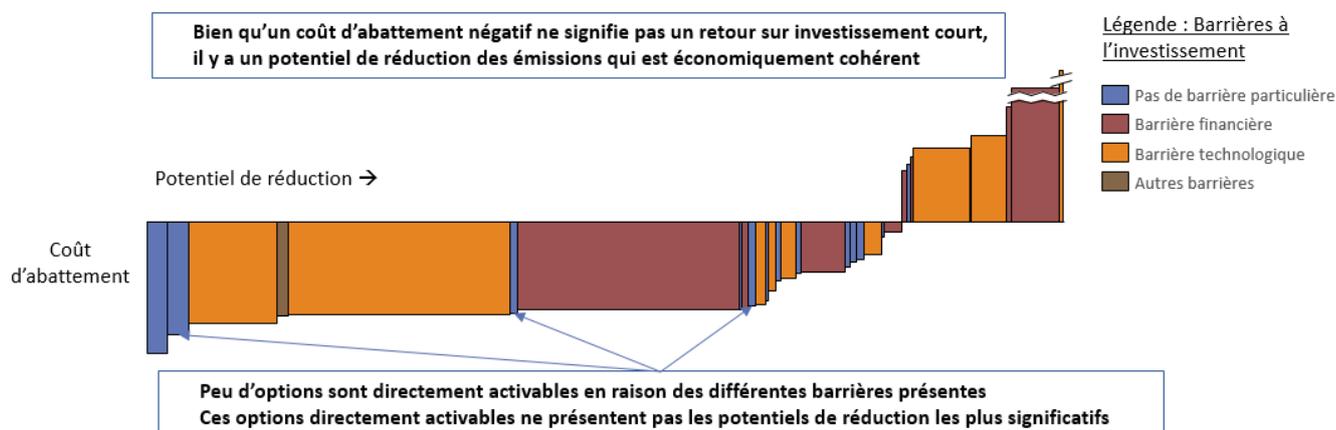


Figure 4 : Courbe d'abattement illustrative pour un site papetier wallon

Comme mentionné, au-delà des considérations économiques élémentaires, la réalisation d'un investissement industriel se heurte à diverses contraintes qui sont illustrées sur la courbe d'abattement des coûts :

Barrières technologiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maturité : Plusieurs options évaluées ne sont pas encore mûres pour être appliquées en industrie ▪ Inertie/Verrouillage technologique : Certains investissements ne peuvent être réalisés qu'en cas de modernisation profonde de l'outil industriel existant, potentiellement avant la fin de sa durée de vie
Barrières financières	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autres indicateurs : Malgré un coût d'abattement négatif, les temps de retour sur investissement peuvent être longs et soumis à d'autres incertitudes ▪ Disponibilité du capital : Le capital disponible est limité dans l'industrie. Ces options de décarbonation rentrent 'en compétition' avec d'autres décisions d'investissements. L'accès et le coût du capital sont des barrières importantes pour le secteur ▪ Intensité en capital : Malgré des économies à long terme et une meilleure résilience face aux fluctuations des prix de l'énergie, financer un ensemble d'options pour atteindre une amélioration significative est hors de portée de la plupart des sites vu le contexte industriel difficile et les nombreuses incertitudes. Les investissements à long-terme sont sous pression.
Autres barrières	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impondérables : L'intérêt technico-économique de certaines options est dépendant des hypothèses non-maîtrisées telles que les prix de l'énergie, ou le prix (et la disponibilité à long-terme) de la biomasse ▪ Stabilité réglementaire : Des politiques volatiles et un manque de confiance par rapport au contexte réglementaire futur sont des freins importants pour une industrie dont les cycles d'investissements sont longs (20-40 ans)

Ces barrières visent à mettre en lumière la différence qui peut exister entre l'estimation théorique sur base des technologies existantes ou à l'étude et la faisabilité de leur mise en œuvre effective.

B. GRÂCE À UN APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE DURABLE : ATTEINDRE UNE DÉCARBONATION PROFONDE (-80 À -95%) NÉCESSITE L'ACCÈS À UNE SOURCE D'ÉNERGIE FORTEMENT DÉCARBONÉE

En faisant abstraction des barrières évoquées précédemment, la combinaison des options envisagées montre qu'il est théoriquement possible d'atteindre une réduction de la consommation énergétique de 50% et de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 70% en considérant les technologies connues aujourd'hui. Une réduction supplémentaire des émissions de gaz à effet de serre nécessite le développement de nouvelles technologies combiné à un approvisionnement énergétique renouvelable basé sur l'électricité verte et la biomasse en remplacement des combustibles fossiles utilisés actuellement (principalement du gaz).

Dans cette section, nous présentons les résultats issus des simulations réalisées grâce à un modèle permettant de combiner les différentes options évoquées précédemment (~35 options), regroupées dans 6 leviers principaux, décrits en annexe. Ce modèle permet également de simuler l'impact de facteurs externes (e.g. prix de l'électricité, intensité carbone du mix électrique, évolution de la production) sur les trois dimensions principalement étudiées : la consommation énergétique, les émissions de gaz à effet de serre, et les coûts.

Les options évaluées ont permis de modéliser différents scénarios d'évolution de la consommation énergétique et des gaz à effet de serre selon 4 niveaux d'ambition, depuis le niveau 1 représentant l'évolution naturelle minimale de l'efficacité énergétique jusqu'au niveau 4 qui représente l'implémentation rapide et généralisée du maximum technique, respectant uniquement les contraintes physiques.

Tableau 1 : Définition des scénarios niveaux d'ambition pour les leviers

Scénario	Description
Scénario 1 Evolution naturelle	Evolution naturelle minimale de l'efficacité énergétique, pas d'intérêt particulier pour l'efficacité énergétique et l'environnement, pas de politique ambitieuse. Les investissements ne sont pas concentrés sur la performance énergétique.
Scénario 2 Facilement atteignable	Niveau considéré comme atteignable par la plupart des experts et parties prenantes.
Scénario 3 Ambitieux	Ambition importante demandant un changement significatif, difficile et possible.
Scénario 4 Potentiel technique maximum	Maximum technique réalisable, respectant uniquement les contraintes physiques ou pratiques.

Les quatre scénarios présentés au Tableau 2 sont des scénarios *homogènes*. Cela signifie que tous les leviers sont appliqués avec un même niveau d'ambition pour un scénario donné. En d'autres termes, les efforts sont répartis uniformément sans privilégier une option technologique particulière.

Les résultats généraux sont représentés à la Figure 5. Dans ces scénarios, seuls les paramètres liés aux options évaluées sur les sites existants en 2015 sont considérés. Les volumes de production et le contenu carbone de l'électricité sont considérés comme constants.

L'analyse met tout d'abord en évidence les progrès réalisés par le secteur papetier depuis 15 ans, grâce notamment aux Accords de Branche de première génération (2000-2012). Au niveau belge, la quantité de CO₂ émise pour produire une tonne de pâte et papier a ainsi été réduite de 35% entre 1990 et 2010.

Toujours en faisant abstraction des barrières freinant le développement des options technologiques étudiées, le potentiel de réduction de la consommation d'énergie et des émissions est important, y compris dans les scénarios d'ambition modérée. L'amélioration de la performance énergétique atteint une limite autour de 50% de réduction de la consommation énergétique en 2050 par rapport à 2015 et 70% de réduction des émissions de gaz à effet de serre sur la même période.

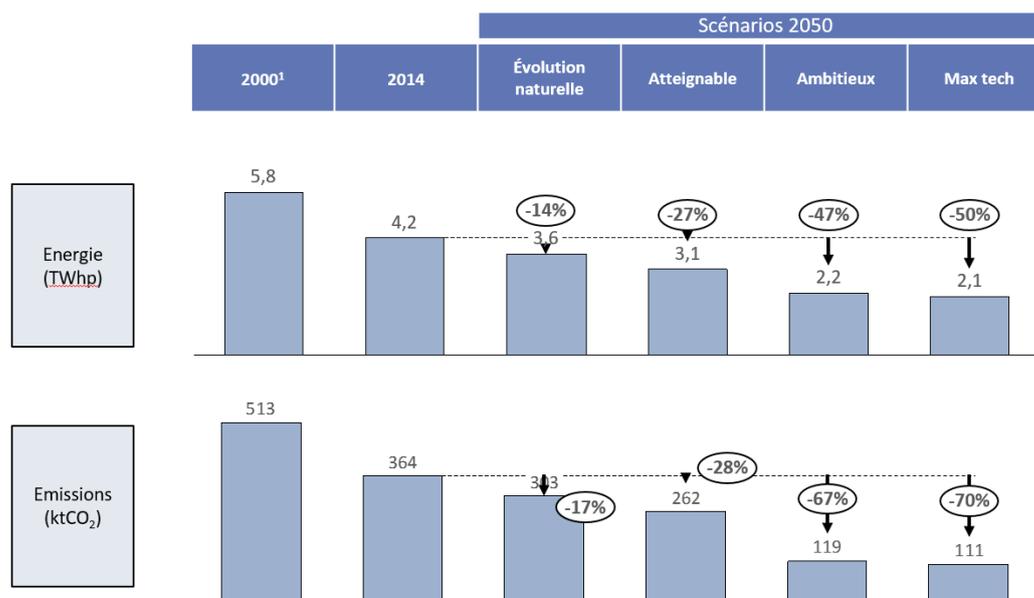


Figure 5 : Résultats 2050 des scénarios modélisés, sans variation des paramètres externes

Dans les scénarios ambitieux et maximum technique, la réduction de la consommation énergétique sur base des technologies évaluées montre ses limites. Dans le modèle, l'atteinte d'un objectif largement bas-carbone (>80% vs 2015 au niveau de l'ensemble de la société) repose alors sur un approvisionnement en énergie renouvelable : la biomasse³.

Il est important de préciser ici qu'une décarbonation profonde peut également reposer sur l'avènement de technologies disruptives dont plusieurs sont en cours de développement et présente un potentiel prometteur. Certaines de ces technologies sont présentées dans le Two Team project organisé par CEPI⁵. Comme précisé ultérieurement, ces technologies n'ont pu être évaluées et quantifiées valablement sur base des données disponibles. Les potentiels de réductions présentés dans les résultats représentent des valeurs conservatives. A titre d'exemple, CEPI estime que ces nouvelles technologies permettront de réduire les émissions du secteur de plus de 10%.

Cette dernière option, bien que techniquement réaliste à cet horizon de temps, pose évidemment question de l'utilisation efficace de la biomasse, surtout pour un secteur aussi sensible à la question que le secteur papetier. Si la solution de la biomasse est bien entendu envisageable pour un site donné, c'est sa

³ Que ce soit après gazéification ou pour utilisation dans des cogénération biomasse.

généralisation aux autres secteurs (de l'industrie et des autres secteurs consommateurs et transformateurs d'énergie) qui pose la question fondamentale de l'utilisation de cette ressource en regard du volume limité disponible.

Néanmoins, même après implémentation de la biomasse, la réduction des émissions est limitée à 70%. Ces émissions sont presque entièrement des émissions indirectes liées à la consommation d'électricité sur le site. Cela permet d'identifier que la décarbonation du réseau électrique est un levier significatif pour le secteur. Cette importance est illustrée sur la Figure 6.

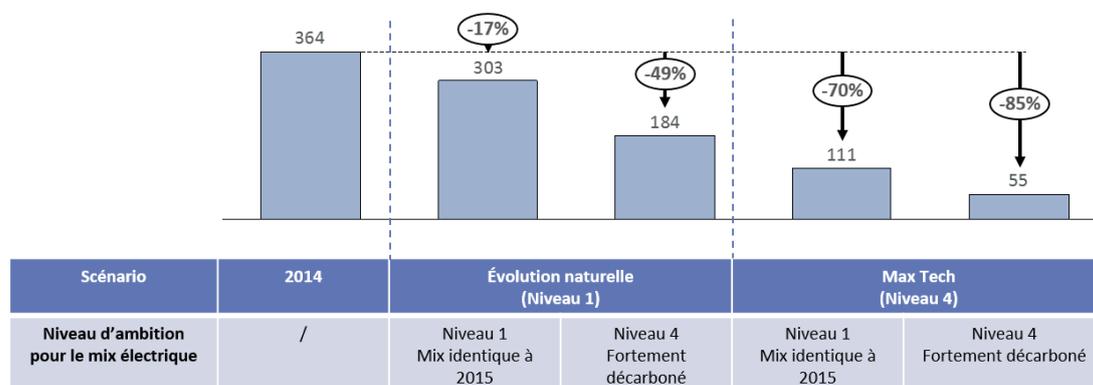


Figure 6 : Emissions de CO₂ du secteur papetier (ktCO₂) - Importance de l'électricité

Dès lors, atteindre des niveaux de réduction supérieur à 80% est possible et requiert une combinaison d'améliorations internes (impliquant de surmonter les barrières liées au déploiement des technologie), de recours à la biomasse et à une électricité fortement décarbonée.

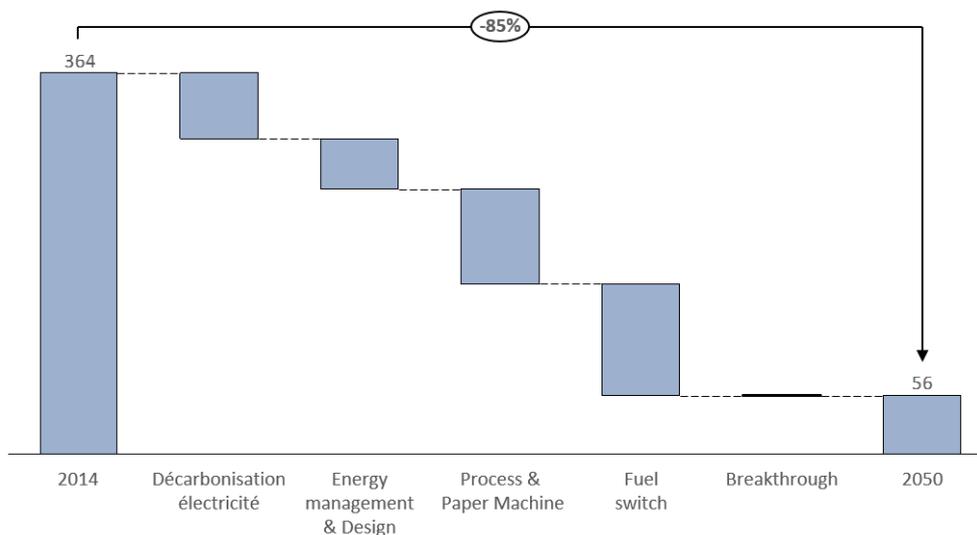


Figure 7 : Principaux leviers de réduction des émissions (scénario ambitieux - ktCO₂)

La Figure 7 illustre les principaux leviers de réduction des émissions dans le cadre du scénario ambitieux, correspondant à l'implémentation des options demandant un changement significatif, difficile mais possible.

A titre de comparaison, la fédération européenne de l'industrie papetière évoque la faisabilité de réduire ses émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de -80% à l'horizon 2050.

L'analyse a permis de mettre en évidence l'impact des leviers principaux pris isolément :

Outre le levier de décarbonation de l'électricité évoqué précédemment, le levier de gestion de l'énergie (**Energy management**) est le levier principal dans le scénario 'Évolution naturelle'. Cela signifie que les industriels identifient un potentiel fortement accessible sur les opérations de maintenance et de gestion de l'énergie. Ce levier inclut également des options de symbiose industrielle (industrial clustering).

Les réductions sur la **Machine à papier** deviennent significatives dans le scénario 'Atteignable' (2).

Le recours à la **biomasse** abaisse drastiquement les émissions à partir du scénario ambitieux (3). Le changement de combustible, principalement du gaz naturel, vers la biomasse permet une réduction importante des émissions car la biomasse est considérée comme neutre en carbone⁴ et suppose qu'elle provient de forêts gérées durablement.

Les **technologies disruptives**, définies dans le projet Two Team mené par CEPI⁵, doivent encore évoluer avant d'évaluer leur impact de façon plus précise. Le faible impact observé est notamment dû au manque de données fiables disponibles pour ces technologies qui -par définition- ne sont pas encore mûres.

La principale différence entre le scénario 3 et 4 est dans le **timing d'implémentation**. En 2030, la réduction maximale est quasiment atteinte dans le scénario 4 (contre seulement 50% dans le scénario 3).

C. EN RÉALISANT DES RÉDUCTIONS EN AMONT OU EN AVAL DE LA CHAÎNE DE VALEUR

Le secteur étant intensif en énergie, 40% de ses émissions sont directement liées au périmètre interne de l'industrie papetière, ce qui lui confère un levier d'action important. A l'inverse, les alternatives concernant les intrants et le fret sont peu actionnables à court terme. Dans une vue plus large, le secteur peut jouer un rôle clé dans l'émergence de produits biobasés.

Sur l'ensemble de la chaîne de valeur, la phase de production représente près de 40% des émissions (voir Figure 8).

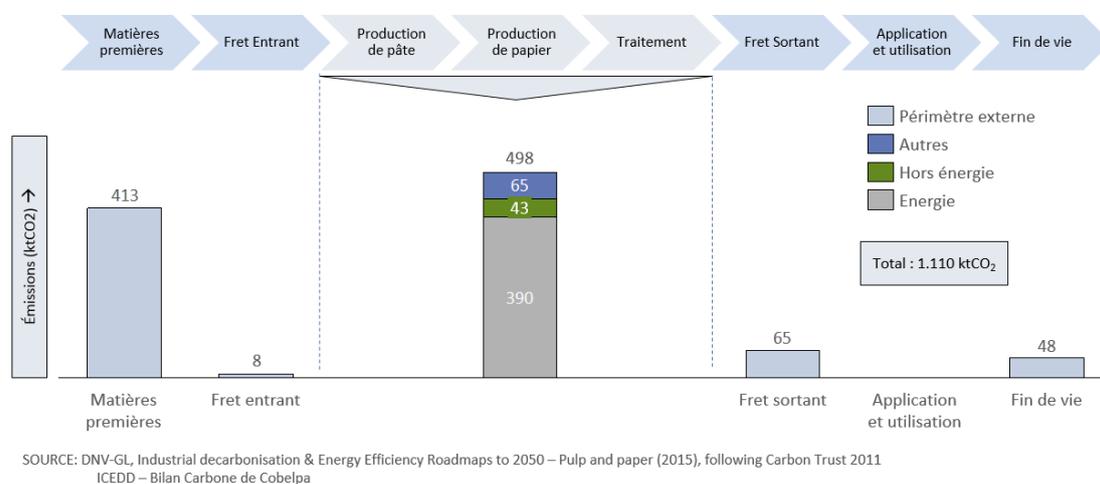


Figure 8 : Émissions le long de la chaîne de valeur papetière

Bien que le secteur papetier soit intensif en énergie, les émissions en amont ou en aval du site papetier représentent de l'ordre de 60% des émissions liées à l'activité papetière.

⁴ L'hypothèse sous-jacente à ce raisonnement est que l'arbre a absorbé autant de carbone durant sa croissance qu'il n'en rejette au moment de sa combustion. La neutralité carbone de la biomasse est cependant contestée par certains.

⁵ CEPI, The Two Team Project, 2013

Concernant les intrants, le poste d'émissions indirectes le plus important est lié à l'usage de produits chimiques. A court terme, le secteur voit peu d'alternatives.

Au niveau du transport, CEPI estime le potentiel de réduction des émissions liées au transport à 80% d'ici 2050 grâce à l'usage de biofuel, de mobilité électrique ou de piles à combustibles. Le secteur a un impact indirect sur ce poste.

Le secteur peut également participer à des réductions d'émissions via le stockage du carbone dans certains produits, en fonction de leur durée de vie. Bien que le papier ait une durée de vie assez courte, l'augmentation du recyclage et donc du volume de vieux papiers en rotation au sein du cycle d'approvisionnement du secteur participe au stockage de carbone. Cobelpa estime qu'une tonne de papier stocke l'équivalent de 1.4 tonne de CO₂.⁶

Au-delà de la chaîne de valeur papetière, le secteur a l'opportunité de jouer un rôle clé dans l'émergence d'une économie biobasée, en substituant certains produits d'origine fossile par des produits bio-sourcés. Cette opportunité s'inscrit dans une vision plus large du rôle sociétal du secteur papetier et est discuté ultérieurement.

⁶ Cobelpa, Papier et environnement 2012

V. QUELLES PISTES POUR ASSURER LE DÉVELOPPEMENT DU SECTEUR À LONG TERME ?

A. LE DÉVELOPPEMENT DU SECTEUR À LONG TERME EST SOUMIS À DES CONDITIONS PRÉALABLES ASSURANT SA COMPÉTITIVITÉ

Les conditions principales de prospérité et de développement du secteur concernent la compétitivité des prix de l'électricité et la disponibilité de la biomasse. D'autres paramètres tels que l'accès et le coût de la main d'œuvre et le climat d'investissement influencent également la compétitivité du secteur, et finalement, son développement à long terme.

A défaut de disposer d'un avantage exclusif, une activité industrielle prospère à condition d'être compétitive sur le marché sur lequel elle évolue. Le secteur papetier n'échappe pas aux tendances de la mondialisation et doit se battre sur des marchés souvent globalisés. Cette tendance se confirme aussi dans le fait que la plupart des sites papetiers wallons appartiennent à des groupes étrangers.

Au regard de la structure de coût (voir Figure 3), deux éléments principaux influencent la compétitivité : l'énergie et les matières premières.

1. ENERGIE

La compétitivité des prix de l'électricité se détermine par rapport à un concurrent installé dans un pays voisin. En fonction des produits papetiers, le marché des produits peut être globalisé et cette concurrence est internationale (le « level playing field » est mondial). A ce jour, les industriels actifs en région wallonne souffrent d'un handicap compétitif, non seulement par rapport aux autres régions belges et par rapport aux pays voisins, France, Allemagne et Pays-Bas.

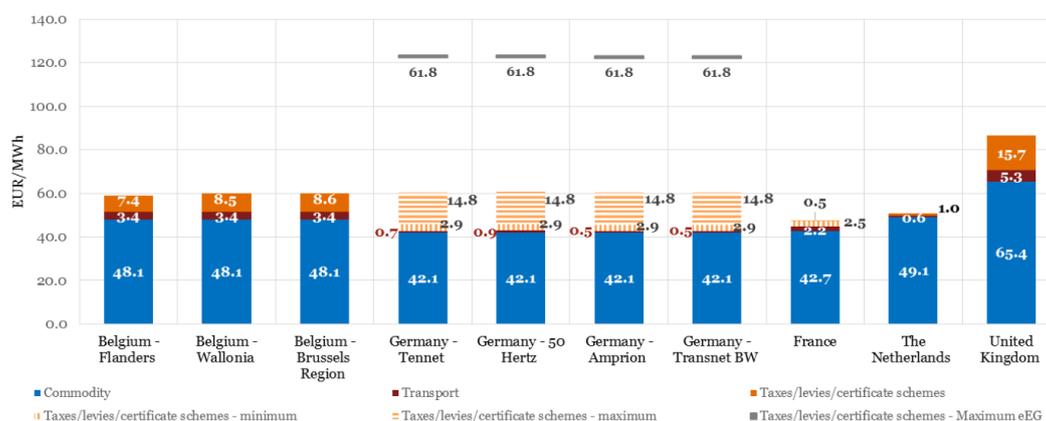


Figure 9 : Coût de l'électricité pour un consommateur industriel 250 GWh/an – Baseload (Source : PwC)

Par ailleurs, il est devenu clair qu'un mix électrique bas carbone est nécessaire pour atteindre les objectifs climatiques. Plusieurs études démontrent que les impacts macro-économiques de cette transition peuvent être positifs en termes d'emplois et de croissance, tout en nécessitant des investissements importants. Par ailleurs, la transition du système électrique peut améliorer la sécurité d'approvisionnement et la compétitivité des consommateurs, y compris industriels. (cfr BfP : Energy 2030)

La compétitivité du prix de l'électricité et du gaz dépend principalement des décisions politiques au niveau national chez les principaux compétiteurs voisins de la Belgique (DE, NL, FR, UK). Elle passera notamment par une **harmonisation des niveaux de contribution et d'exemption imposés aux industriels** pour les coûts de distribution et de transmission ainsi que pour les taxes et les surcharges.

2. BIOMASSE

La disponibilité de la ressource biomasse est un risque pour les acteurs utilisant directement cette matière première.

En effet, comme le montre la Figure 10, en fonction des hypothèses sur le type et le potentiel de biomasse, l'offre varie mais la tendance est un accroissement de la pression de la demande. Quel que soit le scénario choisi, l'offre de biomasse Européenne ne paraît plus suffisante pour satisfaire la demande européenne. Le rapport⁷ précise que l'augmentation de cette demande est principalement due à l'augmentation attendue de l'utilisation de biomasse à des fins énergétiques (de 5Mm³ en 2010 à 22Mm³ en 2030). Cela induit une pression sur la ressource et des tensions potentielles entre les différents secteurs basés sur l'utilisation de biomasse. Cette pression nécessite une réflexion pour une utilisation efficace de la ressource biomasse.

Par ailleurs, la filière de recyclage est également à renforcer pour diversifier la ressource. Particulièrement, la collecte de vieux papiers et l'exploitation de ce gisement (au lieu de la grande exportation) représentent des opportunités.

Evolution de l'offre et de la demande en Biomasse en Belgique

M m³

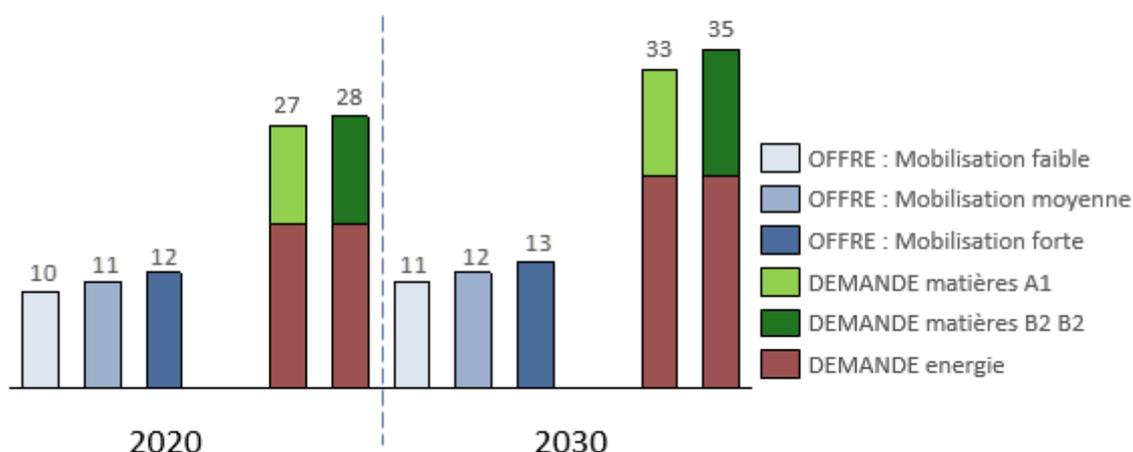


Figure 10 : Evolution de l'offre et de la demande (incl. usage en cascade) en Biomasse en Belgique (Source : EUWood / Mantau 2010)

Outre ces conditions essentielles, d'autres paramètres se révèlent cruciaux pour le développement et la compétitivité du secteur. Il s'agit notamment de l'accès à une main d'œuvre qualifiée, de la disponibilité du capital et du climat d'investissement, lui-même étant intimement liée à la stabilité réglementaire et politique.

⁷ Source : EU Wood – Mantau, Real Potential for changes in growth and use of EU forsts, 2010

B. LE SECTEUR DE LA FIBRE FORESTIÈRE EST AMENÉ À JOUER UN RÔLE CLÉ DANS LA TRANSITION BAS CARBONE

Le potentiel de développement de produits bio-basés est important dans un contexte de diminution de l'utilisation des combustibles fossiles. Les synergies potentielles avec le secteur papetier sont importantes.

Dans une perspective de long-terme, il est important d'évaluer la place des produits papetiers dans le futur, que ce soit pour les produits existants (papiers graphique, hygiène...), mais également en ce qui concerne les nouveaux marchés.

Le secteur de l'hygiène bénéficie d'une perspective de croissance favorable dans une société en augmentation démographique et vieillissante. Par ailleurs, ses produits étant très légers au regard de leur valeur, ce secteur est protégé de la concurrence de la grande importation.

L'évolution des habitudes de consommation engendre une baisse de la demande en papiers graphiques. La demande européenne en papiers graphiques a chuté de 25% en 6 ans. A l'inverse, l'explosion du commerce par internet engendre une hausse de la demande de packaging dont profite le secteur papetier ainsi que celui de la transformation.

Au-delà des marchés existants, les défis environnementaux et la fin annoncée du pétrole ouvrent la voie vers une économie bio-basée. En effet, la quasi-totalité des produits et molécules dérivés du pétrole peuvent être obtenus à partir de biomasse. La Figure 11 illustre l'augmentation attendue de cette industrie naissante au niveau européen. Burgo Ardennes, le producteur de pâte à papier wallon, qui valorise aujourd'hui la lignine du bois pour produire de l'énergie verte, a indéniablement un rôle à jouer dans cette transition du carbone fossile vers le carbone renouvelable.

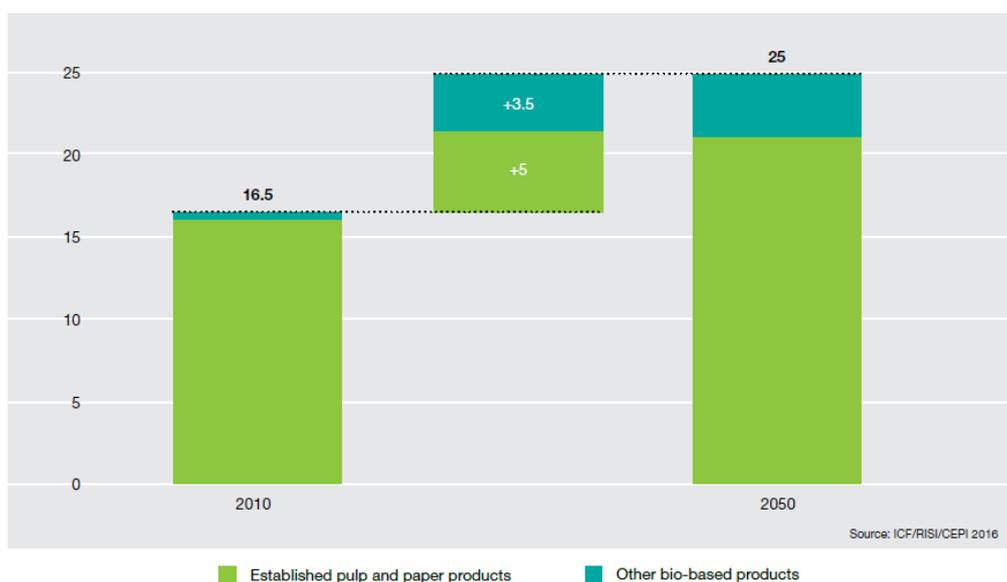


Figure 11 : Projection de valeur ajoutée pour le secteur européen de la fibre et du papier (Milliards d'Euro)

Concrètement, en parallèle aux applications traditionnelles, de nouveaux débouchés sont possibles pour la filière bois dans de nombreux secteurs (pharmaceutiques, cosmétiques, adhésifs etc.). Le développement de ces produits s'inscrit dans une transition nécessaire depuis le carbone fossile vers le carbone renouvelable.

Plusieurs de ces nouveaux produits sont directement en lien avec secteur papetier, selon les trois catégories suivantes⁸ :

- Nouvelles sources de fibres : Plusieurs produits en papier ou carton ont été réalisés à part de sources de fibres alternatives au bois dont certains sont surprenantes (tomates, herbes, etc.). Bien que pour les acteurs existants, une telle évolution n'est pas envisagée à court terme et demeure anecdotique, il s'agit d'une perspective intéressante dans un contexte de pression sur la ressource bois et d'émergence de l'économie circulaire.
- Nouvelles fonctions : le papier, par combinaison avec d'autres composants, peut remplir de nouvelles fonctions, par exemple comme conducteur dans des circuits imprimés.
- Substitut plastique : la plupart des produits plastiques peuvent être substitués par des matériaux disposant de propriétés (mécaniques, esthétiques) semblables pouvant être produits à partir de molécules issues de la biomasse. Les applications considérées sont très larges, notamment dans le packaging.

COBELPA est membre du pôle de compétitivité wallon Greenwin, dont le premier axe stratégique est « l'élaboration de produits et matériaux durables ». Cela témoigne du positionnement particulier de COBELPA dans cette transition.

Ces nouveaux débouchés se situent régulièrement à la frontière des secteurs chimiques, pharmaceutiques et papetiers. A ce titre, les acteurs présents en Belgique donnent à ce potentiel une dimension supplémentaire.

C. L'INNOVATION ET LE FINANCEMENT SONT DES PILIERS DU DÉVELOPPEMENT DU SECTEUR À LONG TERME

1. INNOVATION

Le développement du secteur de la fibre forestière à long-terme sera le résultat de différentes évolutions et solutions. L'analyse des différentes pistes de développement permet de mettre en avant la nécessité d'innovation et de formation, qui fait actuellement défaut au niveau belge.

De façon générale, le monde industriel est bousculé par différentes évolutions (voir Figure 12) qui, selon le point de vue, présentent un risque ou une opportunité. Le secteur pourrait s'inscrire positivement dans ces différentes évolutions :

- Le secteur pourra se développer par l'intermédiaire d'une offre de solutions axées sur la prestation d'un service plutôt que sur la livraison d'un volume de produits,
- Les nouvelles technologies (smartTech, IoT) peuvent participer à révolutionner les marchés actuels, y compris dans ce secteur,
- Une industrie « plus agile » est clé pour évoluer dans des marchés qui évoluent rapidement,
- L'environnement de travail évolue.

⁸ Source : CEPI, The Age of Fibre

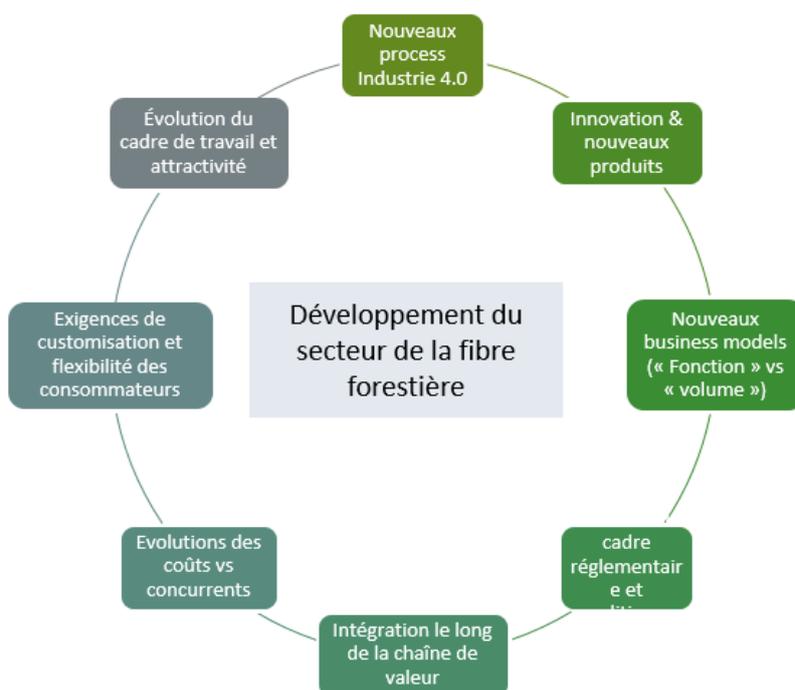


Figure 12 : Le développement du secteur sera le résultat de différentes solutions et évolutions

Le dénominateur commun à l'ensemble de ces pistes de développement est la nécessité d'innovation et de formation.

Les pistes pour progresser sur le terrain de l'innovation présentent de nombreuses **opportunités** :

- Emergence d'une **recherche collaborative** : open-source, concours d'innovation, groupe de recherche, ... A ce titre, le concours d'innovation « Two Teams project », organisé par la CEPI, a rassemblé des contributions très larges à travers l'Europe et a significativement amélioré l'avènement de certaines technologies. Il s'agit d'un exemple parlant de recherche collaborative.
- Favoriser la mise en place de '**symbioses industrielles**'. Des synergies peuvent être trouvées pour les flux de matières ou d'énergie. Cela s'inscrit fortement dans la dynamique d'économie circulaire,
- La commission européenne a reconnu l'innovation et la formation comme le **premier pilier** de sa stratégie pour le développement d'une **bioéconomie** en Europe et veut encourager les financements,
- Les possibilités de **nouveaux produits** sont nombreuses et jouent un rôle important dans la transition : par exemple, les produits biobasés sont amenés à concurrencer d'autres matériaux d'origine fossile. Le secteur en Wallonie pourra se spécialiser dans certains **marchés de niche** à haute valeur ajoutée,
- L'évolution vers une « Industrie 4.0 » constitue une opportunité et demande des profils qualifiés et des **compétences nouvelles**.

Mais cette route vers l'innovation est également parsemée de **barrières**.

En Belgique, il n'y a ni centre technique, ni cursus destinés spécifiquement à la formation au métier papetier. L'innovation et la recherche sont principalement la propriété des groupes papetiers et s'opèrent à l'étranger. Quant aux formations, les entreprises assurent elles-mêmes la formation de leurs employés, ou les envoient

à l'étranger suivre des formations spécifiques. Par ailleurs, le manque de formation engendre d'autres conséquences qui n'encouragent pas la prospérité et le développement du secteur :

- Plusieurs entreprises engagent de nombreux employés étrangers. Cela peut avoir un impact sur les coûts salariaux (et donc, sur la compétitivité) et sur la culture d'entreprise
- La moyenne d'âge pour les postes cadres et qualifiés est élevée, et les entreprises souffrent d'un manque d'attractivité et peinent à attirer les jeunes. Ce constat est propre à l'ensemble de l'industrie.

Par ailleurs, le secteur identifie un manquement entre recherche académique (fondamentale) et déploiement industriel. Il y a un chaînon manquant au moment de déployer une technologie. Ces étapes sont également intensives en ressources et/ou en capital.

2. FINANCEMENT

L'industrie papetière est fortement capitalistique. Elle repose sur des infrastructures lourdes et des cycles d'investissements longs. La transition vers une industrie bas-carbone nécessitera des investissements supplémentaires significatifs. Faciliter le financement de ces solutions sera clé.

La production papetière est basée sur des outils industriels lourds ayant des durées de vie pouvant aller jusqu'à 40 ans pour certaines machines à papier. Cela lui confère une inertie importante dont il faut tenir compte.

La transition vers une industrie bas-carbone est intensive en capital, même si elle génère de la valeur sur le long terme.

Au niveau européen, la CEPI estime que le secteur investit 3,5 Mds€ annuellement et que ces investissements devraient augmenter de ~40% pour atteindre les objectifs de décarbonation et d'augmentation de valeur ajoutée (i.e. investissements dans des produits biobasés). A cela s'ajoutent les investissements indispensables dans la R&D. Par contre, les économies dégagées par les premiers investissements peuvent financer les suivants, amorçant ainsi une spirale positive.

Au niveau wallon, une analyse préliminaire des coûts indique clairement qu'un scénario ambitieux génère des économies sur le long terme, malgré des besoins en capitaux deux fois supérieurs au scénario le moins ambitieux. Ces résultats sont illustrés à la Figure 13. Cette analyse comprend les meilleures hypothèses sur les coûts des technologies et sur les prix futurs de l'énergie, et doit être considéré avec précaution vu les incertitudes importantes sur ces valeurs.

Coûts de la transition pour le secteur wallon M€

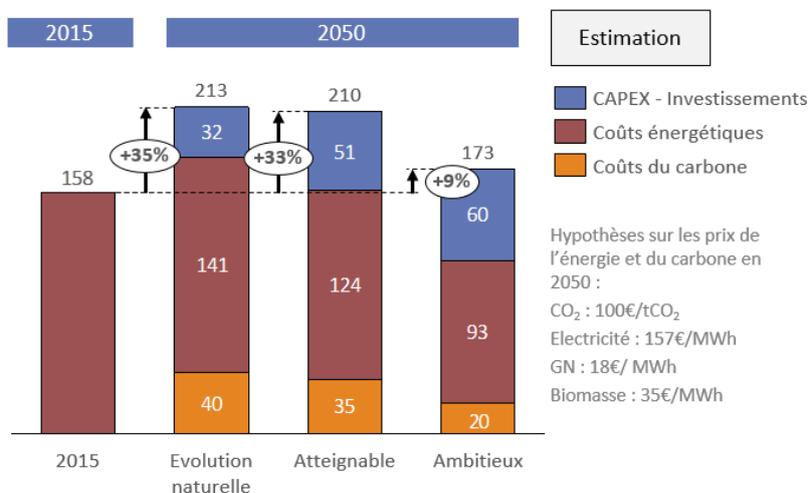


Figure 13 : Coûts énergétiques annuels pour le secteur wallon, capex annualisés

Comme dit précédemment, un élément clé est la **prise en compte des cycles d'investissements**. Les cycles d'investissements sont longs (~20-40 ans) dans l'industrie manufacturière en général, et dans l'industrie papetière en particulier. L'âge moyen des outils industriels existants en EU laisse un peu de temps pour identifier et mettre en place les solutions de décarbonation, accompagnés des mécanismes de financements adéquats.

VI. CONCLUSION

Au même titre que la transition bas-carbone est un défi pour l'ensemble de la société, il s'agit d'un challenge pour l'industrie papetière.

Si les contraintes sont importantes dans un contexte concurrentiel fort, les opportunités le sont également.

Le projet de roadmap, synthétisé dans ce rapport, aura permis de mettre en évidence les possibilités pour réduire l'impact climatique du secteur en tenant compte des contraintes. Cette approche quantifiée aura également servi de base de discussions et de réflexions fructueuses avec les entreprises du secteur. Enfin, cette roadmap devra également servir de contribution et d'inspiration auprès des autorités quant aux choix politiques futurs.

Mais cette roadmap ne sera réellement un succès que si elle permet de contribuer au développement d'un secteur papetier compétitif, innovant et durable dans un avenir bas-carbone.

VII. ANNEXES

A. DESCRIPTION SUCCINCTE DE L'OUTIL DE SIMULATION

1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La Figure 14 présente le principe de fonctionnement de l'outil de simulation. Ce modèle se base sur celui développé pour l'industrie dans le www.globalcalculator.org. Il s'agit d'un modèle de simulation développé en partenariat avec le UK BEIS⁹.

L'outil permet de simuler différentes évolutions des consommations énergétiques et émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050, en influant sur ces grandeurs au moyen de leviers.

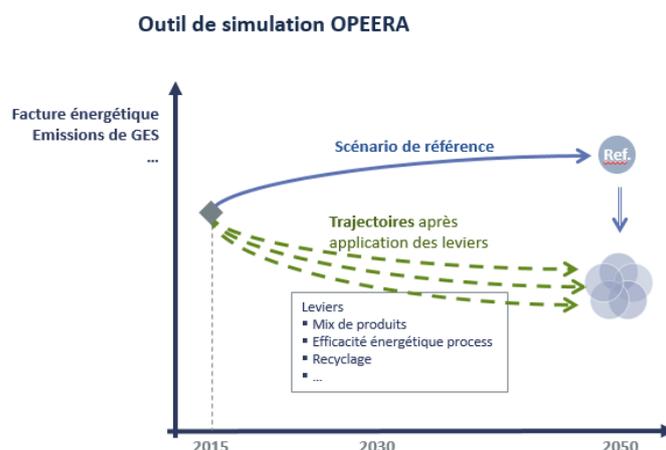


Figure 14 : Principe de fonctionnement de l'outil de simulation

Le modèle décompose le champ des évolutions possibles à 2050 et permet de visualiser l'impact de différents leviers. Pour chaque levier, 4 niveaux d'ambition décrivent la marge de manœuvre.

⁹ UK department for Business Energy & Industrial Strategy, anciennement le DECC (Department of Energy & Climate Change).

Niveau d'ambition	Description
Niveau 1 Evolution naturelle	Evolution naturelle minimale de l'efficacité énergétique, pas d'intérêt particulier pour l'efficacité énergétique et l'environnement, pas de politique ambitieuse. Les investissements ne sont pas concentrés sur la performance énergétique.
Niveau 2 Facilement atteignable	Niveau considéré comme atteignable par la plupart des experts et parties prenantes.
Niveau 3 Ambitieux	Ambition importante demandant un changement significatif, difficile et possible.
Niveau 4 Potentiel technique maximum	Maximum technique réalisable, respectant uniquement les contraintes physiques ou pratiques.

Deux catégories de leviers ont été définies :

- Les leviers internes reprennent les options techniques qui ont été évaluées pour chacun des sites papetiers, grâce à la collaboration avec DNV-GL. L'ensemble des options discutées est listé ci-dessous. Ces options ont été synthétisées en 6 Leviers actionnables par l'utilisateur du modèle.
- Les leviers externes permettent d'effectuer des analyses de sensibilités sur des variables qui ne sont pas sous le contrôle direct du secteur papetier. Il s'agit par exemple de l'évolution de la production, des coûts de l'énergie, ou du contenu carbone de l'électricité.

Catégorie	Levier
Contexte (Externe)	Demande internationale
	Electricité (Intensité carbone du mix)
	Electricité (coût)
	Prix autres commodités (solide, liquide,...)
	Coût carbone
	Prix matières
Industrie (Interne)	Design
	Energy management
	Préparation de la pâte
	Machine à papier
	Combustibles alternatifs
	Technologies Breakthrough

Chaque levier peut être déplacé sur 4 niveaux, allant du moins ambitieux (niveau 1) au maximum technique envisageable (niveau 4).

Le Tableau 2 présente les 6 leviers internes et leur valeur pour les différents scénarios. Comme illustré, les scénarios étudiés sont homogènes. C'est-à-dire qu'ils ne privilégient pas une technologie plutôt qu'une autre.

Tableau 2 : Leviers de réductions et scénarios

Leviers	Scénarios	Évolution naturelle	Facilement Atteignable	Ambitieux	Potentiel technique maximum
Design		1	2	3	4
Gestion de l'énergie		1	2	3	4
Préparation de la pâte		1	2	3	4
Machine à papier		1	2	3	4
Combustibles alternatifs		1	2	3	4
Technologies Breakthrough		1	2	3	4

2. OPTIONS TECHNIQUES ÉVALUÉES POUR CHAQUE LEVIER

Outre le levier design, les 5 autres leviers représentent une agrégation d'options techniques évaluées auprès des 4 sites papetiers. Ces options sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Gestion de l'énergie
Energy Management
Improved process control across the entire mill
Waste heat recovery and heat integration
ORC, heat pumps or other heat recovery
Focus on maintenance
Industrial clustering
Match pumping capacity to duty, avoid oversizing pumps & motors, avoid throttling, use VSD and efficient motors where possible
More efficient lightning
Increase condensate return from 60-75
Decrease MP pressure setpoint and use LP steam where possible
Préparation de la pâte
Reduce MP steam use in digester
Increase DS content where possible to reduce steam consumption
BLGCC
BLGCC with CCS
Conversion of lime kilns to biofuel
Machine à papier
Enzymatic treatment instead of refining
State-of-the-art steam system: includes condensate system with stationary syphons and spoiler bars, with optimized differential pressures for condensate evacuation
Flash steam for condensate
Steam box
Extended nip press
Improved dewatering in press section beyond nip press
Hot pressing
High consistency forming
Increase dew point in hood
Heat recovery on hood present
Heat recovery on hood future
Closed hood PP2
In the coating process, replace electrical infra dryers with air dryers and gas fired infra red

Combustibles alternatifs et utilites
Install anaerobic water treatment plant
Biomass based CHP
Gasification of biomass for use in gas turbine
Oxygen trim control to adjust burner inlet air (lime kiln doesn't have it)
Economisers on steam boilers
Reduce feed water control valve pressures
Increase HP steam pressure and temperature to increase turbine generation
Discontinue the use of natural gas as a support oil in the recovery boiler once sufficiently high boiler load is reached
Switch from heavy fuel oil to natural gas (plant wide)
Preheating of boiler feed water
Increase steam turbine capacity
Technologies breakthrough
Flash condensing with steam
Superheated steam drying
Supercritical CO ₂
Functional surface
Toolbox
100% electricity
Deep Eutectic Solvent

B. MATRICE SWOT DU SECTEUR PAPETIER

Strengths	Weaknesses
<p>Économiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Le secteur est mature et jouit d'une grande expertise La taille des capacités installées permet des économies d'échelle et une bonne productivité L'industrie papetière bénéficie d'une bonne proximité des marchés. Les coûts de transport élevés pour les produits hygiéniques protègent le secteur des délocalisations (~300 km) Certaines entreprises performantes sont actives en Wallonie <p>Énergie</p> <ul style="list-style-type: none"> Pour les producteurs de pâte à papier et de papier, les besoins de chaleur sont une opportunité pour développer la cogénération Autoproduteur : le secteur est un producteur important d'électricité, et en particulier d'électricité verte Le secteur papetier représente un potentiel pour la modulation de la demande électrique (DSM) 	<p>Énergie/GES</p> <ul style="list-style-type: none"> Le procédé de production mature implique une faible marge de progression facilement atteignable concernant l'efficacité énergétique et les émissions de CO₂ <p>Autres</p> <ul style="list-style-type: none"> L'intensité de capital due aux installations de production peut freiner la transition vers des produits à plus forte valeur ajoutée: il y a une inertie face à la transition due au capital investi dans les grosses installations L'innovation : il n'y a pas de R&D dans le secteur papetier en Belgique et pas de support d'un centre technique comme dans les pays voisins car la masse critique pour ce type d'organsiation n'est pas atteinte Formation/Emploi : il n'y a plus de formation spécifique au métier de papetier en Belgique. Il y a par ailleurs un gap entre les besoins réels de l'industrie et les cursus de formation à l'étranger. Le secteur souffre d'un manque d'attractivité.
Opportunities	Threats
<p>Matières premières</p> <ul style="list-style-type: none"> La fabrication de papier est basée sur une matière première renouvelable Il y a une présence importante de forêts en Wallonie Le secteur constitue une demande stable et prévisible en biomasse, ce qui en fait un acteur structurant du secteur de la biomasse <p>Marché</p> <ul style="list-style-type: none"> La demande en papier à usage hygiénique est corrélée à l'évolution démographique et au vieillissement de la population La demande en papier pour les Papiers spéciaux (actuellement absente en Wallonie) est corrélée à l'évolution démographique et à l'activité économique de la région ainsi qu'au commerce en ligne Le développement potentiel d'une bio-économie à l'avenir (souhaité par l'Europe) constitue une opportunité pour un secteur basé sur une matière première renouvelable. <p>Innovation et R&D</p> <ul style="list-style-type: none"> La recherche et développement (dynamisée par le 'two teams project' notamment) peut permettre l'avènement de 'breakthrough technologies' Le développement sur des marchés de niches de produits à plus haute valeur ajoutée est une opportunité Le développement de la 'chimie verte' pour une utilisation plus efficace des sous-produits de la biomasse (pour les producteurs de pâte à papier essentiellement) est une opportunité 	<p>Matières premières</p> <ul style="list-style-type: none"> La disponibilité actuelle et future de matières premières peut engendrer une pression sur les coûts (notamment le développement de la biomasse-énergie) La migration des essences de bois et les autres conséquences du changement climatique (fréquence des catastrophes naturelles) peuvent être préjudiciables au secteur <p>Économiques et concurrentielles</p> <ul style="list-style-type: none"> La demande en papier à usage graphique pourrait baisser suite à la dématérialisation des supports graphiques et de lecture Le différentiel de prix de l'énergie entre la Wallonie et l'extérieur constitue une menace L'évolution des réglementations climatiques, énergétiques, environnementales et sociales influence la compétitivité Le coût de main d'œuvre par rapport aux pays voisins représente une faiblesse bien que le secteur ne soit pas intensif en main d'œuvre (~10% de la structure de coûts) La conjoncture difficile implique une stratégie de cost-savings plutôt qu'un climat propice à l'investissement <p>Énergie et GES</p> <ul style="list-style-type: none"> Le procédé de production est énergivore. Les coûts de l'énergie par rapport aux pays voisins peuvent affecter la compétitivité La considération de la neutralité carbone de la biomasse est un atout du secteur qui est remis en question. Les impacts (notamment au regard de l'ETS) pourraient affecter le secteur.



Accords de Branche II : Roadmap 2050

RAPPORT PUBLIC POUR LE
SECTEUR DE LA CHIMIE ET
DES SCIENCES DE LA VIE



1. Introduction

La fédération essenscia wallonie a sollicité la société DNV GL pour la réalisation de la roadmap 2050 pour le secteur de la chimie et des sciences de la vie en Wallonie, mission entièrement financée par la Région Wallonne dans le cadre des accords de branche.

Au cours de ce projet, une recherche a été menée afin de voir comment l'industrie pouvait décarboniser partiellement ses activités et augmenter son efficacité énergétique, tout en ayant une attention pour sa compétitivité. Les défis économiques mondiaux et la nécessité de réduire les émissions de CO₂ représentent un véritable challenge auquel doivent faire face les entreprises, mais permettent aussi de déboucher sur de nouvelles opportunités. Le secteur de la chimie et des sciences de la vie est un secteur énergivore mais celui-ci est également le premier secteur industriel wallon en termes de création de richesse (valeur ajoutée), jouant un rôle considérable pour l'emploi, la croissance et le bien-être en Wallonie.

Les objectifs du projet étaient de :

- Améliorer la compréhension au sujet du potentiel d'abattement des émissions pour le secteur de la chimie et des sciences de la vie en Wallonie, du coût relatif des options de décarbonisation et de l'environnement dans lequel évoluent les entreprises du secteur, incluant les processus décisionnels, les obstacles et leviers rencontrés et les difficultés liées à un contexte de compétitivité accrue.
- Etablir une base de connaissances afin de mettre en évidence des conclusions stratégiques et d'identifier quelles seraient les prochaines étapes permettant une décarbonisation à moyen et long terme (sur la période 2020-2050).

La roadmap est le résultat d'une réflexion collective et d'un exercice de consultation avec essenscia wallonie, les membres du secteur, le monde académique et les institutions wallonnes.

2. Développement de la roadmap

Le développement de la roadmap pour le secteur de la chimie et des sciences de la vie en Wallonie comprend quatre étapes principales :

1. La collecte d'informations au sujet des options technologiques, des obstacles et leviers à la décarbonisation. Ces informations, permettant d'établir les bases connues, ont été rassemblées au travers de différents moyens : une revue de la littérature, une analyse des données publiques disponibles, des interviews ciblées et des ateliers de discussion. La validation des données et du potentiel de décarbonisation des options disponibles a fait l'objet du premier workshop avec de nombreux membres du secteur et différents stakeholders.
2. Le développement des trajectoires de décarbonisation à l'horizon 2050 afin d'identifier et d'investiguer quelles seraient les combinaisons de technologies de décarbonisation par gamme de niveaux de réduction d'émissions, celles-ci étant testées/éprouvées dans différents scénarios globaux économiques et environnementaux. Les résultats de la modélisation ont été discutés au cours du second workshop.
3. L'interprétation et l'analyse des différents éléments de nature technique et commerciale récoltés, afin de tirer des conclusions et identifier les prochaines étapes.

Cet exercice a permis l'identification de leviers facilitant l'évolution du secteur vers une économie bas carbone et d'actions nécessaires pour surmonter les obstacles à celle-ci, tout en maintenant la compétitivité des entreprises.

4. La définition de la vision 2050 pour conduire le secteur vers une économie bas carbone.

3. Le secteur de la chimie et des sciences de la vie

Le secteur de la chimie et des sciences de la vie couvre un vaste ensemble de procédés différents, allant des procédés en continu, complexes, produisant de gros volumes de produits chimiques de base aux procédés de type « batch », à plus petite échelle, fabriquant les produits de spécialité, les composés pharmaceutiques, les vaccins et médicaments. La consommation d'énergie pour le secteur est principalement caractérisée par l'emploi de gaz naturel pour la production de vapeur ou pour un chauffage en direct, et l'emploi d'électricité pour de multiples usages tels que le pompage, la compression, le refroidissement, l'extrusion, l'agitation ou encore l'éclairage.

Le secteur de la chimie et des sciences de la vie est un consommateur d'énergie important, représentant 26% de la consommation totale en énergie primaire des entreprises ayant signé les accords de branches en Wallonie. Ceci démontre la nature énergivore de la plupart des procédés chimiques qui exigent des températures très élevées et par conséquent, des consommations énergétiques élevées.

Le secteur wallon de la chimie et des sciences de la vie est le principal investisseur privé en R&D en Wallonie (1,5 milliards d'euros en 2015, soit 60% des dépenses privées en R&D). Plus de 80% de ces dépenses ont été réalisées dans le secteur des sciences de la vie (biopharmaceutique).

Le secteur de la chimie et des sciences de la vie en Wallonie est un secteur globalisé fortement orienté à l'exportation. Il est le premier secteur d'exportation en Wallonie (38 % des exportations en 2015) et celui-ci opère sur un marché hautement compétitif. Les marchés asiatiques et outre-Atlantique représentent un réel challenge pour la production wallonne et il peut être difficile de garantir le financement pour des projets sur les sites de production wallons alors que de meilleures rentabilités sont constatées ailleurs, là où les coûts des matières premières et de l'énergie sont moins élevés et où la réglementation est moins contraignante.

4. Obstacles et leviers à la décarbonisation du secteur

Dans cette étude, les leviers, les obstacles et les options technologiques relatives à la décarbonisation du secteur de la chimie et des sciences de la vie ont été examinés. Un chevauchement entre les obstacles et les leviers peut parfois être observé, car ceux-ci peuvent offrir deux points de vue différents sur la même question.

Sur base des travaux de recherche qui ont été effectués et suite aux informations collectées durant les workshops, les principaux **leviers** pour la décarbonisation du secteur sont les suivants :

- L'implication du Top Management et l'implication du personnel de manière active
- Une cohérence des accords internationaux (Europe et le reste du monde)
- La disponibilité de ressources dédiées au suivi du dossier énergie
- La promotion R&D
- Des législations plus uniformes et une harmonisation des réglementations
- Des subsides pour l'aide à l'investissement
- Un cycle universitaire adapté et une intégration dès les cycles primaire et secondaire
- Un partage de connaissances sur les avantages économiques des technologies mises en place
- Des tiers investisseurs

Les principaux **obstacles** à la décarbonisation ont été identifiés comme suit :

- Un manque d'ingénieurs et trop peu d'intérêt pour les études techniques
- Un manque de connaissances par rapport aux nouvelles technologies
- Un manque de vision sur la politique énergétique à long-terme
- L'incertitude des législations et l'impact sur la rentabilité
- Une instabilité dans le temps de la taxation énergétique
- La gestion des priorités et des changements
- Le temps de retour, le manque d'investissements à long terme et la difficulté de construire le « business case »
- Les contraintes liées aux procédés pharmaceutiques et le processus de validation lors de la modification des procédés
- La distance entre les départements engineering & les opérations de terrain suite à une centralisation des activités
- Le risque d'altération de la qualité du produit

5. Résultats selon les scénarios et vision 2050

Le regroupement d'options de décarbonisation, déployées de manière différente dans trois environnements futurs potentiels représentés par trois scénarios, a permis de mettre en évidence les chemins possibles que peut emprunter le secteur vers une économie bas carbone à l'horizon 2050, dont les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Trajectoires émissions 2050 (Emissions 2013 = 100%)	Scénario		
	Neutre	Optimiste	Pessimiste
Croissance économique de la chimie	0,5%	2,0%	-1,0%
Croissance économique des sciences de la vie	1,0%	3,0%	0,0%
Croissance des émissions de référence	+16,9%	+91,6%	-25,85%
Réduction technique max des émissions p/r à 2013	-64,40%	-64,90%	-60,40%

Tableau 1 : Synthèse des résultats

Dans tous les scénarios, le développement de technologies de capture, stockage et utilisation du carbone est indispensable pour parvenir à la réduction technique maximale des émissions.

Le travail de roadmap a abouti à la définition de la vision du secteur de la chimie et des sciences de la vie dans un objectif bas carbone à l'horizon - 2050.

La **vision** qui a été définie pour le secteur est la suivante :

Le monde fait face à d'importants défis dont le changement climatique et la transition énergétique.

Le secteur contribue au développement d'une économie bas carbone et à la préservation des ressources notamment au travers de l'amélioration des moyens de transport et de la productivité agricole et du développement de la construction durable et d'énergies nouvelles.

Le secteur s'engage à poursuivre ses efforts en matière d'innovation de procédés, produits et business models. Il s'appuiera sur le maintien et le développement de compétences de pointe en interne ou en partenariat.



Rapport de l'étude de FBB/FEDICER pour la réalisation d'une Roadmap sectorielle 2050

**Mission réalisée dans le cadre des Accords de Branche de
Deuxième Génération pour FBB/FEDICER**

2017-01
Rapport confidentiel

Maxime VENTURELLI
+32 (0)81 25 04 80
mv@icedd.be

Stéphanie MARCHANDISE
+32 (0)81 25 04 80
sm@icedd.be

Gauthier KEUTGEN
+32 (0)81 25 04 80
gk@icedd.be

Jean-Marc SPILTOIR
+32 (0)495 26 44 31
jmd@3j-consult.com

Claude SCHADECK
+32 (0)495 26 44 31
jmd@3j-consult.com

1 EXECUTIVE SUMMARY

Dans le cadre des accords de branche de 2^{ème} génération, le secteur céramique wallon a mené une profonde réflexion sur les grands défis auxquels il devra apporter des réponses dans les prochaines décennies.

Dans le contexte de réductions drastiques des budgets d'émissions pour maintenir l'augmentation de température en deçà de 2°C, chaque secteur doit apporter sa brique à l'édifice. Et notre industrie a à cœur d'apporter des solutions environnementalement responsables pour évoluer vers une société bas carbone.

Efforts réalisés

Le secteur céramique est depuis longtemps engagé dans la réduction de ses consommations énergétiques et la limitation de ses émissions de gaz à effet. Le gaz naturel utilisé par le secteur est ainsi actuellement le combustible le moins émetteur en CO₂.

La **gamme de produits** a également fortement évolué dans les différents sous-secteurs de notre industrie. Des produits plus légers, à moindre consommation énergétique et donc à moindre contenu CO₂ mais garantissant les mêmes performances techniques, ont été développés.

Des **investissements URE** pour le fonctionnement des fours et des séchoirs ont également été réalisés, notamment depuis l'engagement dans l'accord de branche de 1^{ère} génération en 2005.

Etude roadmap - Scénarios

Le secteur, au travers de ses entreprises et des deux fédérations FBB et FEDICER, a confié à un consortium de consultants ICEDD et 3J, la mission de l'assister dans la réalisation de sa roadmap 2050.

Dans une première phase de l'étude, l'évolution des produits et marchés à l'horizon 2050 a été évaluée pour chacun des sous-secteurs individuellement, vu leur diversité.

La roadmap a été réalisée en gardant à l'esprit les **évolutions sociétales** : des systèmes constructifs adaptés à des bâtiments NZEB (Nearly Zero Energy Building), un besoin accru en rénovation pour répondre aux nouvelles normes énergétiques, l'apparition de véhicules hybrides et la législation environnementale plus stricte en zones urbaines, le nouveau cadre législatif étendu aux véhicules off-road, l'évolution des marchés, ...

Des **scénarios réalistes à l'horizon 2050** ont été développés en tenant compte de différents drivers :

Pour le sous-secteur des matériaux réfractaires, l'évolution des produits vers des bétons réfractaires destinés aux aciéries est un élément central dans la construction du scénario à l'horizon 2050.

En ce qui concerne le sous-secteur des substrats catalytiques céramiques, l'évolution des marchés des véhicules on-road et off-road (engins de chantiers, tracteurs, bateaux) ainsi que

l'évolution vers des normes d'émissions de plus en plus sévères ont été au cœur de la réflexion.

Enfin, pour le sous-secteur des matériaux de construction en terre cuite (briques, blocs, tuiles), différents facteurs ont servi à la construction du scénario retenu : croissance démographique, typologies et superficie des logements, besoin en une rénovation accrue du parc de logements en Belgique et en Europe.

Pour la suite de l'étude roadmap, un scénario de production avec une croissance mixte sectorielle de l'ordre de 40% entre 2005 et 2050, a été retenu.

Ajoutons encore, et c'est un élément essentiel du scénario retenu, que l'**action des pouvoirs publics** (e.a. wallons) dans le soutien au renforcement des mesures réglementaires (ex : normes d'émissions des véhicules), à une rénovation accélérée et plus importante du bâti, jouera un rôle déterminant dans la réalisation du scénario qui a été développé dans cette étude.

Etude roadmap - Expertise

La roadmap a été l'occasion de rassembler l'**expertise** de divers techniciens spécialistes du secteur (*Technish Centrum voor de Keramische Industrie* TCKI (NL), *Institut für Ziegelforschung* IZF (DE), *Centre Scientifique et Technique de la Construction* CSTC (BE), *Centre de Recherches de l'Industrie Belge de la Céramique* CRIBC (BE), *Association for Emissions Control by Catalyst* AECC (BE), CERATEC (BE) et spécialistes des entreprises), tant en matière de développement des produits que de technologies liées aux fours bas carbone et séchoirs.

L'étude wallonne se base également sur la roadmap réalisée par la fédération européenne CerameUnie et sur l'étude réalisée par le secteur au Royaume-Uni. Les spécificités du secteur en Wallonie et en Belgique ont été prises en compte.

Etude roadmap - Mesures potentielles

Après la construction des scénarios, les **améliorations techniques potentielles** constituent ainsi un autre pilier de l'étude. Cette partie de l'étude a été réalisée au niveau sectoriel, vu la similarité de process des entreprises. Les améliorations potentielles ont été chiffrées de façon aussi précise que possible, tout en gardant à l'esprit que la situation à l'horizon 2050 peut fortement évoluer. Citons quelques enseignements intéressants :

- L'évolution vers des fours dits "bas carbone" constitue une petite révolution dans le secteur. Contrairement à ce qui se fait actuellement, le four et le séchoir fonctionneraient de manière découplée de sorte à optimiser leur fonctionnement indépendamment. Les experts estiment le gain URE potentiel autour de 20%.
- La réduction des dimensions des produits céramiques ou "dématérialisation », poussée au maximum des limites techniques et de normes qualité des produits, pourrait réduire les émissions de CO₂ de l'ordre de 10%.
- Le recours à des combustibles dits "verts" (biogaz ou syngaz) est une piste intéressante pour le secteur mais qui reste encore très incertaine. En effet, outre la problématique d'approvisionnement, la variation du pouvoir calorifique de ces combustibles alternatifs

étant importante, il ne serait techniquement possible de les utiliser que sur quelques rangées de brûleurs, soit une application de 10% à 20% maximum.

- Le captage et stockage de carbone (CCS) est une piste certes à haut potentiel de réduction mais peu applicable aux entreprises du secteur, dans l'état actuel des connaissances.

Etude roadmap - Conclusions

Quelle pourrait être la contribution du secteur céramique wallon à l'effort global de réduction des émissions de gaz à effet de serre ?

Le secteur continuera à réduire ses émissions spécifiques en développant des produits plus performants, en augmentant sa productivité et en optimisant ses fours et séchoirs. Cependant, le secteur céramique dépend également de paramètres externes qu'il ne peut maîtriser totalement : l'approvisionnement en des sources alternatives au gaz naturel, la production électrique "verte", le CCS, ...

Trois trajectoires ont été envisagées dans la roadmap :

- une trajectoire sur base de la situation en 2016, sans mesure supplémentaire et avec maintien des mesures implémentées jusqu'à présent
- une trajectoire dite "sans rupture" qui consiste en l'implémentation des mesures sur lesquelles le secteur pourrait avoir la main mise.
- une trajectoire dite "de rupture" intégrant des technologies émergentes, encore à développer, telles que les combustibles "verts", la fourniture d'électricité "verte" et le CCS.

Réductions relatives des émissions CO₂

En 2050, sans rupture, la combinaison de mesures liées à la technologie des fours et séchoirs d'une part et de mesures de dématérialisation des produits d'autre part, pourrait conduire à une réduction relative de l'ordre de **20%** des émissions par rapport à 2005.

Par ailleurs, en 2050, le recours à des technologies de rupture (accès à des "combustibles verts" comme le biogaz ou le syngaz, électricité "verte", CCS,...), combinées aux mesures précédemment citées, pourrait ainsi conduire à une réduction relative de l'ordre de **50%** des émissions par rapport à 2005.

Emissions absolues du secteur dans le cadre du scénario 2050

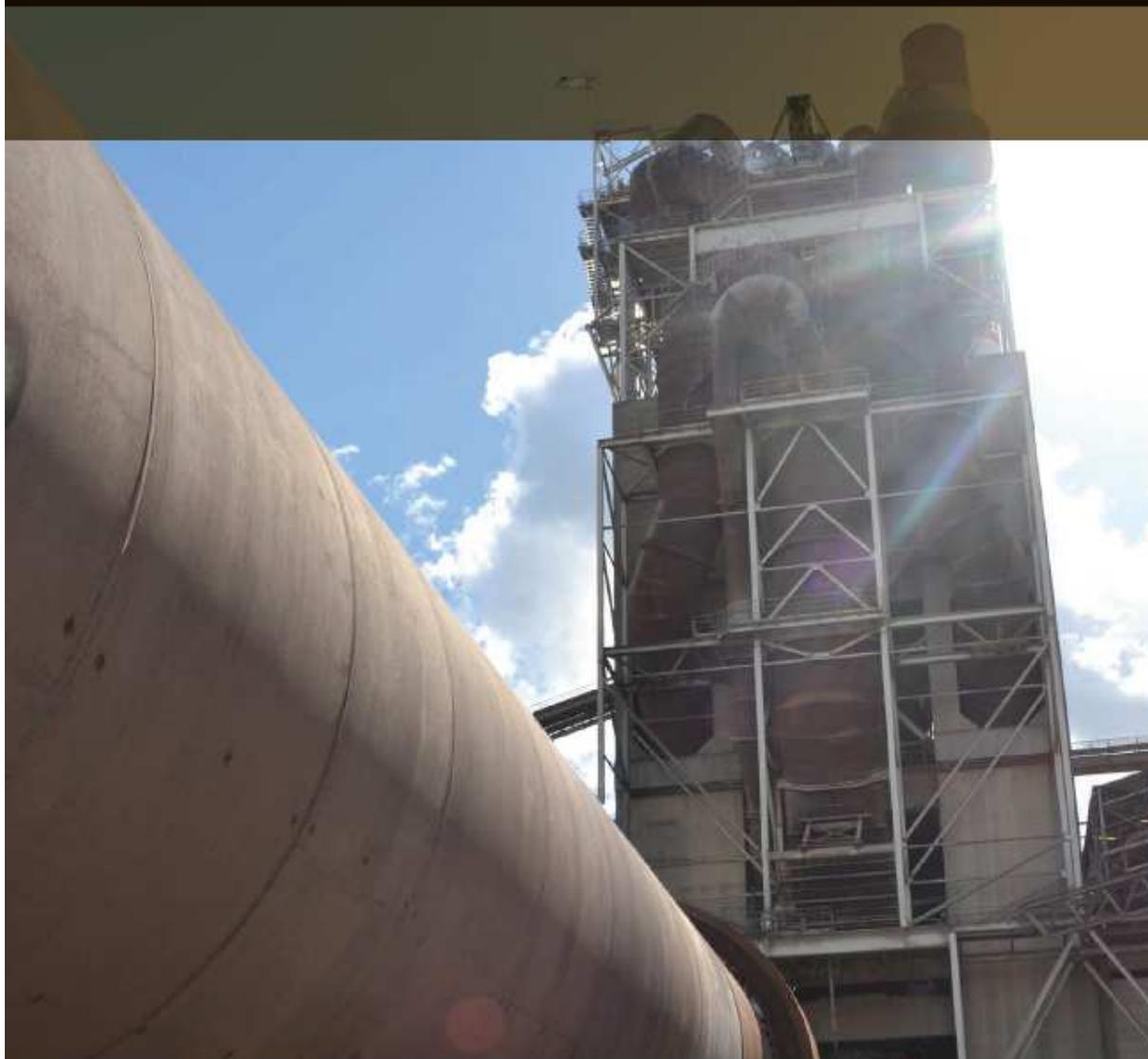
Sur base du scénario suivant : une croissance mixte sectorielle de l'ordre de 40% entre 2005 et 2050:

En 2050, sans rupture, la combinaison de mesures liées à la technologie des fours et séchoirs d'une part et de mesures de dématérialisation des produits d'autre part, permettrait au secteur de réduire de l'ordre de **10%** ses émissions absolues de CO₂ par rapport niveau de 2005.

Le recours à des technologies de rupture (accès à des "combustibles verts" comme le biogaz ou le syngaz, électricité verte, CCS,...), combinées aux mesures précédemment citées, pourrait permettre au secteur de réduire d'environ **35%** ses émissions absolues de CO₂ par rapport au niveau de 2005.

**ROADMAP 2050
DE L'INDUSTRIE
CIMENTIÈRE BELGE**

Résumé exécutif



1. Contexte de Marché

L'ÉVOLUTION DU SECTEUR

Le mot ciment vient du latin «caementum», qui signifie mortier, liant des maçonneries. Ce sens d'origine a été conservé en s'appliquant aux seuls liants hydrauliques, c'est-à-dire capables de durcir au contact de l'eau.

Les Grecs sont les premiers constructeurs à employer la chaux obtenue par cuisson du calcaire. Les Romains améliorent ce liant en y ajoutant des cendres volcaniques et des briques pilées et obtiennent ainsi un liant hydraulique, intermédiaire entre une chaux et un véritable ciment. Ce liant rend possible la construction de grands ouvrages tels les arènes, les thermes, les amphithéâtres ou les aqueducs, dont certains sont encore parfaitement conservés vingt siècles plus tard.

C'est au 18ème siècle que sont produites les premières chaux hydrauliques proches des ciments modernes, principalement du fait des progrès réalisés dans les procédés de cuisson. En 1759, l'Anglais John Smeaton produit un mortier aussi dur que de la pierre en mélangeant des chaux hydrauliques et des cendres volcaniques.

Le Français Louis Vicat découvre en 1817 les principes chimiques des ciments et définit les règles de fabrication du ciment hydraulique. Il est considéré comme l'inventeur du ciment moderne, mais il publie ses travaux sans prendre de brevets.

C'est l'Anglais Joseph Aspdin qui fait breveter en 1824 le ciment «Portland», obtenu à partir d'un procédé de calcination combinant la cuisson de calcaire et d'argile dans des fours alimentés au charbon. La dénomination «Portland», due simplement à la similarité de couleur et de dureté avec la pierre de Portland (Sud de l'Angleterre), est à l'heure actuelle toujours employée dans l'industrie.

En Belgique, une première cimenterie voit le jour en 1872 (Messieurs Dufosse et Henry établirent la première usine de production de ciment Portland du pays à Cronfestu). Dès la fin du 19ème siècle, le béton moderne à base de ciment Portland devient un matériau de construction largement répandu.

Si les outils de production ont évidemment fortement évolué depuis le 19ème siècle, les fondamentaux de la chimie du ciment sont, eux, demeurés quasiment identiques depuis la découverte du ciment moderne. Comme depuis le milieu du 19ème siècle, les ciments proviennent d'un processus de cuisson de calcaires et de minéraux à haute température (1450°C). L'utilisation du four rotatif se développera peu après.

Les premiers réflexes d'économie des ressources voient le jour à la fin du 19ème siècle avec la fabrication des premiers ciments de haut-fourneau (« ciment de fer »). Le taux d'incorporation de laitier dans la tonne de ciment peut déjà alors pratiquement atteindre 30%. En Belgique, ces ciments sont fabriqués dès les années 30.

Au cours du 20ème siècle, le secteur cimentier belge compte jusqu'à une cinquantaine d'installations, situées au Nord et au Sud du pays. Dans les années 50 et 60, le secteur observe des vagues successives de concentration et d'absorption d'activités. Aujourd'hui, l'industrie s'est profondément rationalisée et ne compte plus qu'une demi-dizaine d'installations de production de ciment et de clinker. La taille et la capacité des installations modernes sont très supérieures à celles de leurs ancêtres.

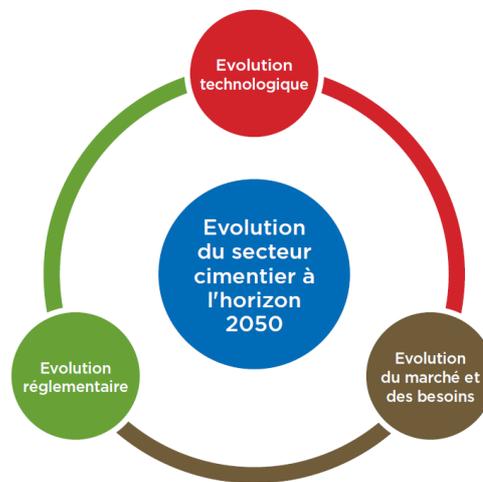
Dans les années 80, suite aux différents chocs pétroliers, le secteur opère une nouvelle révolution majeure avec la valorisation des combustibles alternatifs qui remplacent petit à petit les combustibles fossiles dans le mix énergétique. Les entreprises investissent rapidement dans la mise sur pied de plateformes de prétraitement des déchets qui permettent de conditionner les différents flux à valoriser afin qu'ils répondent en tous points aux cahiers des charges cimentiers.

Constamment, le secteur investit pour mettre en œuvre les meilleures technologies disponibles et ainsi respecter ses obligations environnementales. Il réserve également nombre de ses efforts à la recherche et au développement, à l'innovation ainsi qu'au développement de matériaux à la pointe qui permettent de répondre aux défis permanents de l'urbanisation, de la mobilité et des infrastructures.

LES CONTRAINTES

L'élaboration d'une roadmap est un exercice délicat à réaliser. Comme tout travail de prospective, il s'agit d'examiner le ou les futurs possibles d'un secteur alors que l'avenir, à fortiori à très long terme, ne pourra par nature jamais être fixé à l'avance avec certitude.

L'établissement d'une feuille de route à l'horizon 2050 impose notamment d'étudier et d'anticiper les évolutions technologiques, réglementaires et des marchés auxquelles le secteur devra potentiellement faire face. Avec la marge d'incertitude qui l'accompagne, cette étude devra être menée avec réalisme et pragmatisme.



L'évolution du secteur cimentier belge à l'horizon 2050 sera elle-même déterminée par les évolutions, distinctes et coordonnées, des contraintes réglementaires, des technologies et des besoins du marché. La vision du secteur sur son devenir à l'horizon 2050 se situera potentiellement au cœur des différents schémas d'évolution établis pour chacun de ces aspects.

Pour être pertinent, l'exercice devra être répété régulièrement, afin de préciser, et de confirmer, progressivement les potentiels pouvant être mis en œuvre.

Evolution réglementaire : Comme toute activité industrielle, le secteur cimentier doit tout d'abord répondre à une série d'exigences en matière d'autorisations d'exploitation des installations. Il s'agit avant tout d'exigences en matière de protection de la santé publique et de respect des normes environnementales. La lutte contre les changements climatiques, la réduction de la pollution atmosphérique ou encore l'utilisation rationnelle de l'énergie sont autant d'initiatives qui orientent les entreprises dans leur activité.

La mise sur le marché des produits et le processus de normalisation constituent également des étapes importantes de la conformité réglementaire.

Evolution technologique : l'évolution technologique est guidée par différents aspects tels que la recherche et le développement, l'amélioration des processus, la rentabilité économique ou encore le respect des contraintes réglementaires. La faisabilité technique est évidemment un élément essentiel à prendre en compte au moment d'esquisser l'évolution possible des activités.

Evolution du marché : les besoins spécifiques du marché déterminent en partie le type et la qualité des produits qui seront fabriqués. Les exigences de conception des ouvrages influenceront également la demande. Il devra y avoir un nécessaire équilibre entre ce que le marché attend des producteurs et ce que le secteur peut fournir à sa clientèle.

2. Scénarios

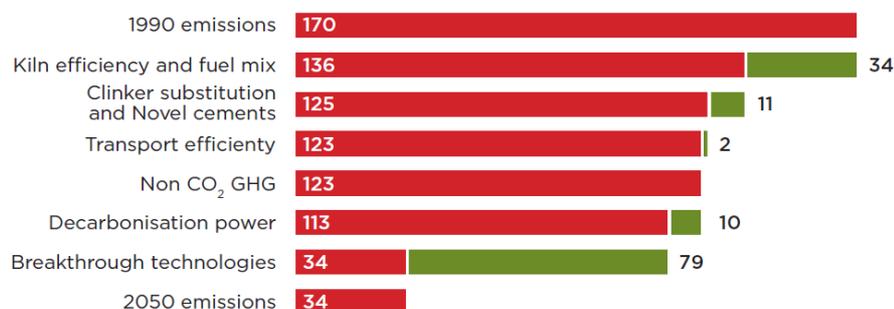
Le secteur cimentier, représenté par CEMBUREAU, s'est engagé au niveau européen à abaisser ses émissions de CO₂ au niveau des objectifs fixés par la Commission européenne, soit 80% de réduction entre 1990 et 2050. Environ 40% des réductions au moyen de leviers d'amélioration connus, principalement l'amélioration de l'efficacité énergétique des installations et la substitution des combustibles fossiles par des combustibles alternatifs, et le reste, soit près de 60% du potentiel, au moyen de technologies innovantes telles que la capture du CO₂.

Le secteur cimentier belge s'inscrit déjà positivement dans une grande partie des orientations fixées par CEMBUREAU à l'horizon 2050. Pour autant que les contraintes exposées dans le document au regard des différents leviers d'amélioration puissent être limitées, FEBELCEM est confiante dans la contribution pleine et entière du secteur cimentier belge aux engagements fixés à l'horizon 2050 par sa Fédération européenne.

Potentiel de réduction des émissions de CO₂ identifié par le secteur au niveau européen (CEMBUREAU) :

Multiple paths to emissions reduction

Extrait de la Roadmap de CEMBUREAU « The role of Cement in the 2050 Low Carbon Economy »



3. Leviers internes et externes

Concernant le périmètre étudié, la Roadmap 2050 se concentre spécifiquement sur le cadre d'action directe des entreprises, c'est-à-dire les éléments sur lesquels elles peuvent agir directement, à l'intérieur de leurs process, et de leur propre initiative. Il s'agit du même périmètre que celui qui est couvert par les obligations de résultat de l'accord de branche.

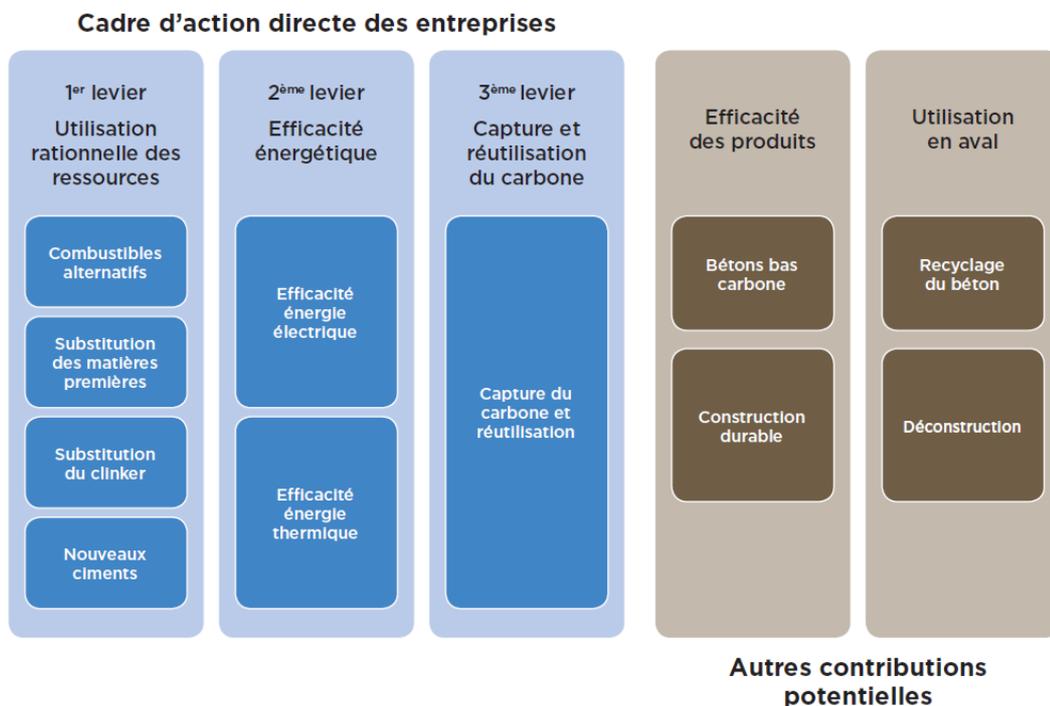
La Roadmap aborde également la contribution potentielle des produits cimentiers à une économie sobre en carbone, dans la construction durable, dans les projets d'infrastructures ou encore en matière de mobilité.

Pour contribuer à une économie sobre en carbone à l'horizon 2050, le secteur cimentier dispose de plusieurs leviers d'action. Pour cette feuille de route, le secteur a retenu 5 domaines précis dans lesquels des initiatives sont possibles.

L'utilisation efficace des ressources et l'efficacité énergétique sont des leviers que le secteur cimentier maîtrise déjà particulièrement bien.

La capture et la réutilisation du carbone sont des techniques prometteuses qui pourraient contribuer de manière importante à la réduction des émissions mais qui nécessitent encore par ailleurs des études et des réflexions approfondies quant à leur faisabilité et les conditions de leur mise en œuvre.

Enfin, le secteur entend également démontrer la contribution positive des produits mis sur le marché et de l'utilisation du béton.



PREMIER LEVIER : L'UTILISATION RATIONNELLE DES RESSOURCES

Le secteur cimentier consomme des quantités importantes de ressources minérales et énergétiques pour la fabrication du ciment. Les caractéristiques spécifiques du procédé cimentier et le caractère non renouvelable des ressources primaires ont conduit l'industrie à développer et à privilégier, autant que faire se peut, l'utilisation de matières secondaires et de combustibles alternatifs. Cette politique d'utilisation rationnelle des ressources, mise en œuvre dans le courant du 20ème siècle, permet au secteur d'atteindre aujourd'hui des taux de substitution relativement conséquents.

L'utilisation rationnelle des ressources est devenue un élément essentiel de la compétitivité du secteur. Elle répond par ailleurs concrètement aux préoccupations et aux défis posés par les Autorités en matière d'indépendance énergétique, d'utilisation efficace des ressources et d'efficacité énergétique des processus.

DEUXIÈME LEVIER : L'AMÉLIORATION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

L'amélioration de l'efficacité énergétique des processus et des outils de production est un des leviers privilégiés par l'industrie cimentière pour réduire son empreinte environnementale à l'horizon 2050.

Le secteur cimentier est un secteur intensif en énergie. Dans le four, une quantité importante de chaleur est nécessaire pour amener les matières premières aux températures de réaction et de transformation (décarbonatation et clinkérisation). Le broyage des matières qui sortent du four aux granulométries et qualités souhaitées constitue également un poste énergétique important.

L'efficacité énergétique d'une cimenterie ne dépend pas du seul type de four ou des technologies en place. Différents paramètres jouent également un rôle important dans la performance énergétique des installations : les caractéristiques des matières premières et des combustibles, les exigences de qualité du ciment, le taux d'incorporation de matières secondaires ou encore les mesures d'imposition environnementale.

TROISIÈME LEVIER : LA CAPTURE ET LA RÉUTILISATION DU CO₂

La capture du CO₂ constitue une technologie potentielle de progrès, en rupture avec les méthodes traditionnelles. Pour le secteur cimentier, elle pourrait constituer une option intéressante de réduction des émissions, notamment celles liées à la décarbonation des matières premières, que les installations ne peuvent éviter, quelques soient les procédés de production mis en œuvre.

L'industrie cimentière mène actuellement d'importantes recherches sur les technologies de capture du CO₂ les plus adaptées au processus de production cimentier, et à ses spécificités.

Le CO₂ capturé dans les procédés présentés précédemment peut faire l'objet de différents usages. Il peut être :

- réutilisé sans transformation dans différents procédés et industries (alimentaire, pétrole, ...)
- valorisé en tant que matière première :
 - Matériaux de construction
 - Base pour des matériaux plastiques
 - Fabrication de solvants
 - Synthèse du méthanol
- stocké dans des réservoirs géologiques adaptés

QUATRIÈME ET CINQUIÈME LEVIERS : EFFICACITÉ DES PRODUITS ET UTILISATIONS EN AVAL

Mélange homogène d'eau, de granulats et de ciment, le béton est le principal débouché du ciment. Plus de 75% de la production belge de ciment est envoyée chaque année vers les industries du béton, qu'il s'agisse de béton préfabriqué ou de béton prêt-à-l'emploi.

Les contributions du béton et du ciment à des infrastructures de qualité sont multiples : durabilité, fiabilité, résistance aux agressions du temps et aux sollicitations mécaniques, facilité de mise en œuvre et entretien réduit. De plus, ce sont des produits fabriqués à l'échelle locale, avec des ressources locales.

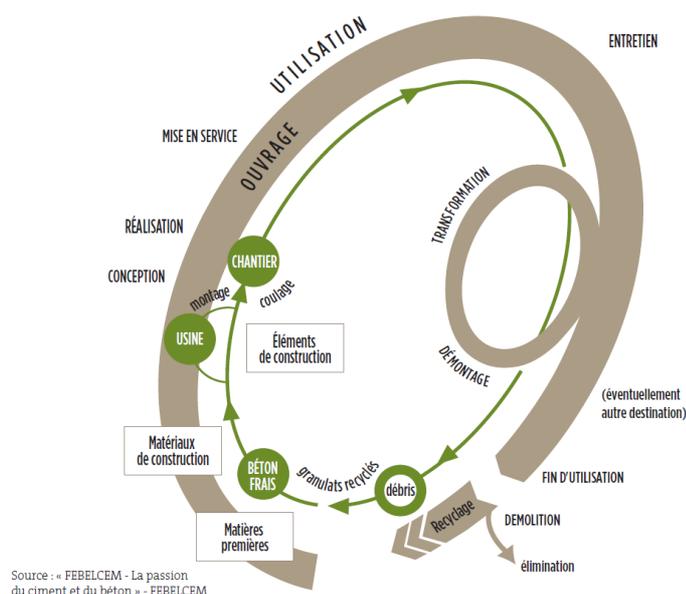
Le renforcement de la qualité énergétique des bâtiments est une des priorités du secteur et la construction durable est au cœur de sa stratégie de développement. Plusieurs bâtiments en béton ont ainsi reçu récemment les plus hautes distinctions en matière d'évaluation de la performance environnementale (BREEAM). L'énergie grise et l'inertie thermique du béton sont des éléments-clés de sa contribution à la lutte contre les changements climatiques. On estime que l'inertie thermique du béton permet de réduire les besoins énergétiques en chauffage d'un bâtiment de 2 à 15% et les besoins en climatisation de près de 50%.

Alors que les bâtiments conventionnels consomment de l'ordre de 150 à 200 kWh/m² par an, avec les technologies actuelles, on estime qu'un bâtiment en béton permettrait d'abaisser cette consommation à 50 kWh/m², voire moins.

Le béton répond également idéalement aux objectifs en matière de mobilité réfléchie et durable. Tout d'abord, en raison d'un coefficient de résistance au roulement réduit et de sa rigidité par rapport à d'autres revêtements routiers, une route en béton permettra aux véhicules avec un impact significatif, tels les poids-lourds, de réaliser des économies de carburant.

L'impact global du béton sur l'environnement sera également moindre en raison de sa durée de vie élevée et de sa durabilité supérieure, qui implique

Le béton est également entièrement réutilisable et recyclable. Ces dernières caractéristiques lui confèrent une place de choix dans l'économie circulaire des ressources.



4. Conclusions

La Roadmap, réalisée dans le contexte de l'accord de branche de 2ème génération, est une première étape sur la voie que doit emprunter le secteur dans l'atteinte des objectifs climatiques à l'horizon 2050.

À un horizon de temps aussi éloigné, l'exercice ne peut être, en grande partie, que qualitatif.

Le secteur cimentier a choisi d'exposer en détail les leviers d'amélioration actuellement identifiés comme pouvant potentiellement contribuer aux objectifs à long terme. Certains leviers sont déjà bien connus des cimentiers, d'autres, prometteurs, n'en sont pour ainsi dire qu'au stade de l'évocation et mobiliseront vraisemblablement d'importantes ressources en recherche et développement.

Si on peut d'ores et déjà présumer du potentiel de réduction de certains leviers, leur mise en perspective, au regard des contraintes potentielles en matière réglementaire, technologique et de marché, permet de mesurer les conditions de succès de leur mise en œuvre.

Pour être pertinent, il est nécessaire que cet exercice soit renouvelé régulièrement, par exemple tous les 5 ans, pour mesurer les évolutions technologiques, réglementaires et du marché, et permettre ainsi au secteur de calibrer progressivement la trajectoire à suivre pour atteindre de manière durable l'horizon 2050.



ROADMAP 2050

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

L'industrie graphique, représentée par FEBELGRA, s'est engagée dans le cadre des accords de branche de deuxième génération à élaborer avec CLIMACT sa roadmap 2050.

La roadmap sectorielle 2050 consiste en une étude et une description, par la fédération, de la vision de ses entreprises en 2050, reprenant leur réponse attendue aux contraintes climatiques et éventuellement à celles liées au marché mais aussi à d'autres contraintes réglementaires, ainsi qu'une évaluation de leur exposition aux évolutions des prix des énergies fossiles et des matières premières. Il s'agit de mener une réflexion sur le devenir d'un secteur dans la perspective d'une société bas-carbone à l'horizon 2050. L'objectif de cette roadmap est par conséquent d'aider les fédérations et les entreprises qui y sont affiliées à anticiper les évolutions et à tirer parti des contraintes futures. La roadmap sectorielle se veut donc être un outil aux services des fédérations mais aussi des entreprises.¹

L'analyse a été menée sur la base de la littérature d'une part et de nombreuses interactions avec les acteurs du secteur d'autre part. A l'issue de ce travail, les messages principaux liés aux évolutions du secteur dans le contexte d'une société bas-carbone sont structurés selon les trois catégories suivantes :

- Les évolutions possibles du marché liées à la transition bas carbone et les propositions des membres pour rester compétitifs dans ces évolutions, voire améliorer leur compétitivité
- L'utilisation des matériaux et les évolutions possibles liées à la transition bas carbone
- La consommation et la production d'énergie.

I. RÉPONSES AUX ÉVOLUTIONS DU MARCHÉ

La demande d'impression de magazines, journaux, mailings, etc. diminue dans un contexte où Internet est prépondérant. Bien que la presse papier assure la pérennité financière du secteur de la presse, sa demande décline. Néanmoins, un mouvement de retour vers le support papier est observé dans les secteurs de la communication et de la publicité.

Suite à la baisse globale de la demande, le secteur graphique wallon a connu de nombreuses faillites d'entreprises ces dernières années (54 faillites par an en moyenne entre 2007 et 2012, 905 employeurs encore actifs en Belgique en 2015, journaux non-inclus)⁽²⁾. Les entreprises restantes sont souvent en surcapacité de production et restent prudentes dans leur gestion.

Les activités des entreprises wallonnes du secteur graphique sont complémentaires ; les entreprises ne sont pas en concurrence au niveau wallon. Elles connaissent toutefois une concurrence au niveau mondial.

¹ Méthodologie des accords de branche de deuxième génération de l'industrie wallonne, ICEDD-3JConsult, Décembre 2012.

² Source : FETRA et FEBELGRA, Rapport sectoriel 2015 d'avancement dans le cadre des accords de branche de la deuxième génération 2012-2020 dans l'industrie transformatrice de papier et carton et l'industrie graphique wallonne, 2016.

Pour répondre à la demande, les entreprises du secteur graphique disent devoir être toujours plus réactives, rapides et bon marché.

Pour parvenir à rester compétitifs sur le marché, les membres FEBELGRA peuvent s'orienter vers :

- Une plus grande **personnalisation** de leur production, en se spécialisant ou en proposant de nouveaux services. Proposer des produits/services plus personnalisés, via les commandes en ligne, le cross-media, la personnalisation des abonnements aux media imprimés ou encore l'impression sur des supports variés (textiles, papier peint, etc.), permettra d'augmenter la valeur ajoutée de la production. Un moyen d'y parvenir est de s'orienter vers la **digitalisation** de l'impression qui permet d'imprimer de plus petites séries grâce à une plus grande flexibilité. Une plus grande personnalisation de la production et la digitalisation de l'impression s'accompagneront d'un besoin d'innovation, d'investissement et de formation.
- Une meilleure transparence, un partage des objectifs et des évolutions entre les entreprises du secteur graphique wallon. Les **synergies** sont d'autant plus pertinentes entre les entreprises wallonnes que leurs domaines de spécialisation sont différents. Des synergies entre elles apporteront une meilleure connaissance des activités de chacune. En résultera la possibilité de pouvoir mieux orienter les clients en fonction de leurs besoins, et ainsi une augmentation globale des impressions de qualité réalisées en Wallonie.

II. RÉDUCTION DE L'IMPACT DE L'UTILISATION DES MATIÈRES

Les principales matières premières des entreprises FEBELGRA sont le papier et les encres. Néanmoins, les entreprises graphiques font appel à une large gamme d'autres matières premières telles que les solvants et autres produits chimiques ou encore les plaques métalliques nécessaires à certaines techniques d'impression.

Les intrants constituent le troisième poste de coût des entreprises graphiques et représentent 66% des émissions de GES du secteur³. En effet, les activités du secteur graphique s'inscrivent dans une chaîne de valeur où les consommations d'énergie et les émissions de GES des étapes en amont (principalement la production du papier) sont considérablement plus élevées que celles des entreprises du secteur graphique.

Un premier levier pour réduire l'impact de l'utilisation des matières est de réduire la quantité de matières premières utilisées.

Étant donné que les entreprises graphiques n'ont pas (ou peu) de marge de manœuvre pour diminuer le grammage du papier utilisé (choix du client, spécificités de l'impression, résistance et qualité du produit fini), le seul moyen de diminuer la quantité de papier utilisée est **de réduire les pertes de papier**, inhérentes aux techniques d'impression. L'impression digitale à jet constitue une belle opportunité d'utiliser moins de papier puisque cette technique n'engendre en moyenne que 5% de perte⁴, contre minimum 15% pour la flexographie ou l'impression off-set⁵. La digitalisation pourrait également permettre aux entreprises de s'affranchir des plaques métalliques (aluminium, cuivre, inox), inhérentes aux techniques d'impression actuelles ainsi que des solvants nécessaires à leur nettoyage et entretien.

Plusieurs actions visant à réduire la quantité de matières premières utilisées, en fonction des techniques d'impression, ont été listées par l'IBGE⁶. Sur base d'informations collectées auprès des entreprises FEBELGRA signataires des AdB, une estimation de l'efficacité de certaines actions a été réalisée. L'efficacité d'une action est le potentiel d'économie de matière que cette action peut entraîner par rapport au coût de sa mise en

³ Source : mappings CO2 réalisés dans le cadre des Accords de Branche pour les cinq membres FEBELGRA audités.

⁴ Source : <http://www.bluelabeldigital.com/go-digital-go-green-the-environmental-benefits-of-digital-labels/>

⁵ Source : Discussion avec la fédération FEBELGRA, 2017

⁶ Source : IBGE, Le guide environnemental des techniques graphiques

place. Il est important de noter que les réalités des entreprises peuvent être différentes et que, dès lors, l'efficacité d'une action peut varier d'une entreprise à une autre. Les différentes actions ainsi que leur efficacité, lorsqu'elle a pu être estimée, font l'objet du tableau 1.

Un deuxième levier d'actions concerne le choix des matières premières utilisées. Bien que le caractère renouvelable du bois, principale matière première indirecte du secteur, soit une de ses forces, les entreprises membres de FEBELGRA peuvent s'orienter davantage vers des **produits plus durables**. Ainsi, le papier issu de fibres neuves doit impérativement être issu de forêts gérées durablement (label FSC et PEFC). L'utilisation de papier recyclé dans le secteur graphique, à condition qu'il soit disponible en quantité et qualité suffisantes, doit permettre d'allonger au maximum la durée de vie des fibres végétales. Utiliser du papier recyclé constitue également une réponse à une éventuelle augmentation du prix du papier qui pourrait être la conséquence de la pression grandissante sur la biomasse liée aux mécanismes de support à l'utilisation de la biomasse comme source d'énergie.

En héliogravure, une encre à solvant (souvent du toluène) est utilisée. Ce solvant peut être récupéré lors du séchage et réutilisé dans le procédé d'impression au sein de l'encre fraîche (procédé de distillation). Néanmoins, des encres à base d'eau sont en cours d'étude et pourraient représenter une alternative plus durable aux encres à solvant ⁽⁷⁾.

Pour les autres techniques d'impression, telles que l'off-set, où des encres grasses sont utilisées, il convient de préférer les huiles végétales aux huiles minérales. Les huiles minérales utilisent des matières premières non renouvelables et sont à la base de dégagement de Composés Organiques Volatils, les émissions de COV étant soumises à réglementation (Directive européenne 1999/13/CE (M.B. 13/08/2003)). Les encres UV ont un impact environnemental plus important que les huiles grasses car elles nécessitent une quantité d'énergie importante au séchage, sont composées en grande partie de matières premières non renouvelables et présentent des risques pour la santé, par contact ou inhalation ⁽⁸⁾. De manière générale, le guide environnemental des techniques graphiques (IBGE) préconise de recourir autant que possible aux encres, vernis, produits de contrecollage et de couchage à base d'eau en vue de diminuer les émissions de solvants et ainsi répondre aux exigences réglementaires en termes d'émissions de COV à moindres frais.

Enfin, à l'heure actuelle, toutes les entreprises FEBELGRA ne réalisent pas elles-mêmes l'ensemble des étapes nécessaires à l'impression (pré-pressage et finition notamment). Or, en intégrant les étapes qu'elles ne réalisent pas aujourd'hui à leurs activités de production, elles pourraient augmenter la valeur ajoutée de leurs produits finis. En fonction des réalités et de la stratégie des entreprises, celles-ci auront intérêt à s'orienter vers les étapes de pré-pressage, ou à l'inverse vers les étapes de finition. Par exemple, en intégrant l'ensemble des étapes de pré-pressage, une entreprise deviendrait le contact unique pour le client, ce qui pourrait faciliter le fait qu'il devienne co-créateur de son produit. **Intégrer différentes étapes en amont ou en aval de l'impression** pourrait également permettre aux entreprises de réaliser des économies d'énergie (notamment en diminuant le transport global) et de matière (notamment en diminuant la quantité d'emballages nécessaires au transport).

⁷ Source : Union Nationale des Industries de l'Impression et de la Communication. L'impression, un sujet qui fait couler beaucoup d'encre. Eco-guide, métiers de l'imprimerie, 2002.

⁸ Source : Union Nationale des Industries de l'Impression et de la Communication. L'impression, un sujet qui fait couler beaucoup d'encre. Eco-guide, métiers de l'imprimerie, 2002.

Tableau 1 : Actions visant à réduire la quantité de matière utilisée et estimation de l'efficacité sur base de l'expérience des entreprises. Légende : lorsqu'une estimation de l'efficacité n'a pas pu être faite, une croix indique le type de matière qu'une action

	Actions	Papier	Encres	Solvants	Autres produits chimiques	Cadres d'impression
Offset	Passer du développement manuel des plaques d'impression au développement mécanique ou dans une cuvette					
	Veiller au remplacement en temps utile des révélateurs de plaques par des contrôles de qualité et l'enregistrement des consommations					
	Investir dans une développeuse de plaques équipée d'une unité de filtration et ajoutez en temps opportun de nouveaux éléments chimiques					
	Réduire chaque fois que c'est possible l'évaporation d'IPA					
	Utiliser des encres ou sprays overnight comme encres noires ou de quadrichromie					
	Utiliser des balances d'encre digitales pour les couleurs PMS					
	Prévoir des détecteurs pour les ruptures dans l'approvisionnement en papier (presses à rotative)					
Flexographie	Remplacer le perchloréthylène (PER)					
	Investir dans un appareil de distillation					
Héliogravure et flexographie avec solvants	Investir dans des balances et des mélangeurs perfectionnés et contrôler la couleur au moyen d'un ordinateur équipé d'un photospectromètre					
	Investir dans un distillateur					
	Prévoir des détecteurs pour les ruptures dans l'approvisionnement en papier (presses à rotative)					
Héliogravure et flexographie à l'eau	Prévoir des détecteurs pour les ruptures dans l'approvisionnement en papier (presses à rotative)					
	Investir dans des balances et des mélangeurs perfectionnés et contrôler la couleur au moyen d'un ordinateur équipé d'un photospectromètre					
Sérigraphie	Veiller à un développement efficace des cadres d'impression					
	Utiliser des produits de dégraissage sans solvant					
	Limitier l'usage d'hypochlorite comme produit « anti-fantômes »					
	Veiller à une gestion correcte de l'encre					
	Investir dans un appareil de distillation					

III. CONSOMMATION ET PRODUCTION D'ÉNERGIE

Les objectifs fixés dans le plan sectoriel FEBELGRA et FETRA 2015 sont une amélioration de l'efficacité énergétique (AEE) de 22,8% entre 2005 et 2020 et une réduction des émissions de GES (ACO2) de 23,0% dans ce même laps de temps.

En 2014, 24,88% d'AEE et 25,53% d'ACO2 avaient été atteints par les entreprises membres de l'AdB II. La plupart des entreprises ont déjà atteint leurs objectifs individuels et certaines sont déjà bien au-delà. La plus grande part de l'amélioration s'est déroulée entre 2005 et 2012 où des investissements importants ont été consentis. Si les entreprises FEBELGRA et FETRA atteignent leurs objectifs de réduction d'émissions de GES définis par les AdB d'ici 2020 (à production équivalente), elles seront en bonne voie pour atteindre les objectifs de réduction d'émissions de GES du décret Climat (réduction de 80 à 95% des émissions entre 1990 et 2050) (voir Figure 1).

Émissions de GES des entreprises AdB FEBELGRA/FETRA en 2005 et 2015, objectif AdB 2020 et objectif 2050⁽³⁾ [ktCO₂e]

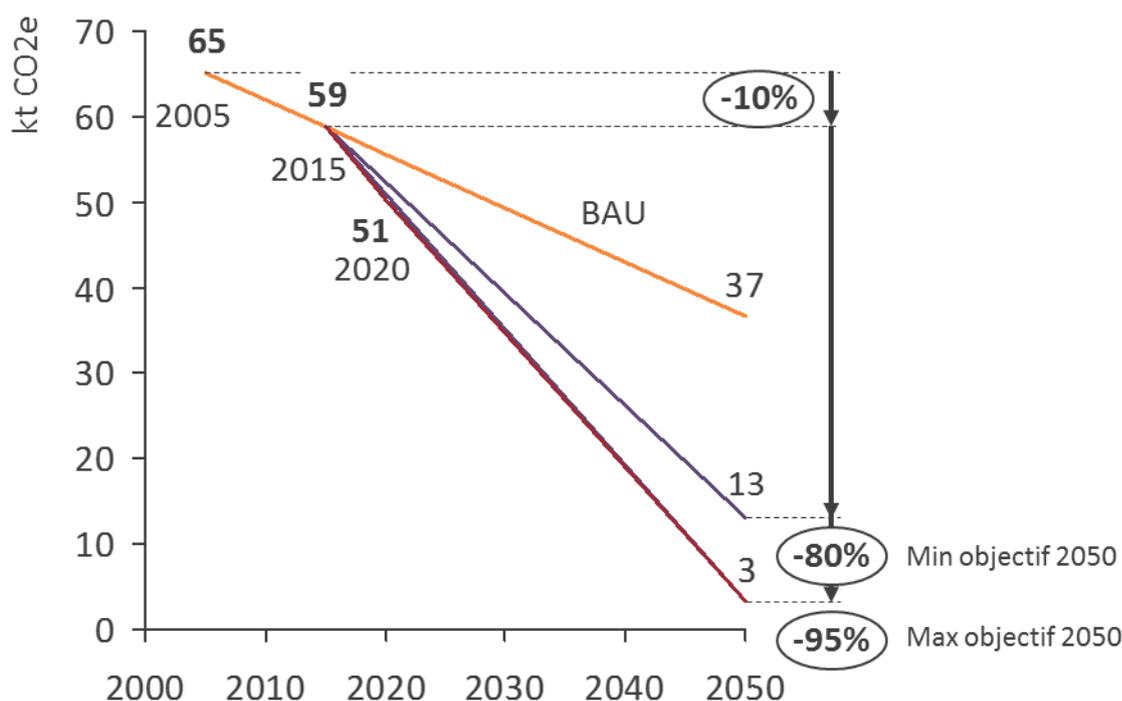


Figure 1 : Emissions CO2 des entreprises FEBELGRA et FETRA signataires des accords selon différents scénarios. Le scénario « BAU » se base sur les émissions évaluées pour 2005 et 2015. Les émissions devraient être réduites de 80% à 95% entre 1990 et 2050 selon le décret Climat (Source : CLIMACT).

Bien que les machines utilisées par les entreprises FEBELGRA ont globalement des longs cycles d'investissement (10-30 ans) et ont peu évolué ces dernières d'années, différentes actions, concernant des choix technologiques, l'aménagement des espaces ou encore l'entretien des installations, permettent de réaliser des **économies d'énergie** au sein des entreprises. L'efficacité de chacune de ces actions a été évaluée sur base d'informations collectées auprès des entreprises FEBELGRA signataires des AdB. L'efficacité d'une action fait référence au potentiel d'économie d'énergie que cette action entraîne, en rapport avec le coût de sa mise en place. Le tableau 2 liste ces actions ainsi que l'estimation de leur efficacité. Notons que l'efficacité ainsi que la possibilité de mise en place de ces actions peuvent être très variables d'une entreprise à l'autre.

Tableau 2 : Actions visant à réaliser des économies d'énergie au sein des entreprises FEBELGRA ainsi qu'une estimation de leur efficacité, sur base d'informations collectées auprès des entreprises FEBELGRA signataires des AdB. Légende : vert = efficacité élevée, orange = efficacité moyenne et rouge = efficacité basse.

	Action	Efficacité
Bâtiment	Réduction des consommations du WE	Orange
	Réduction de la température le WE	Orange
	Réduction des déperditions par les quais de chargement	Vert
	Placement de films solaires sur les vitrages des bureaux	Vert
	Placement de sondes crépusculaires sur l'éclairage des halls	Vert
	Optimisation de l'éclairage	Vert
	Régulation centralisée du chauffage bâtiments	Vert
	Chauffage bâtiment plus performant/optimisé	Vert
	Mise en place de sonde de température	Vert
	Aérothermes gaz à condensation	Orange
	Placement de déstratificateurs d'air	Orange
	Bonne isolation du bâtiment	Vert
	Rationalisation de l'ouverture-fermeture des portes et fenêtres	Vert
	Installation de pompes de circulation de nouvelle génération	Vert
	Cloisonnement du hall d'expédition	Orange
Mise en place d'un réseau de chaleur	Vert	
Air comprimé	Mise à vitesse variable sur les compresseurs	Vert
	Chasse aux fuites d'air comprimé	Vert
	Diminution de la pression de l'air comprimé (au compresseur)	Vert
	Réseau AC : réduction des fuites	Vert
	Optimisation de la cascade de l'air comprimé	Vert
	Remplacement du séchage de l'air comprimé (froid) par un groupe d'absorption	Orange
	Installation de compresseurs plus économiques	Vert
	Aspiration de l'air froid de l'extérieur pour les compresseurs des systèmes d'air comprimé	Orange
	Arrêt de l'air comprimé pendant le weekend	Orange
Autres utilités	Production plus performante de la vapeur	Vert
	Remplacement/optimisation du régime de production eau glacée	Orange
	Dimensionnement correct des pompes de refroidissement	Vert
	Froid : augmentation de la température de consigne	Vert
	Remplacement tour de refroidissement par aéroréfrigérant	Vert
	Pompe à débit variable sur le départ usine	Vert
	Isolation tuyaux eau chaude et eau froide	Vert
	Contrôle débit pompes eau chaude	Orange
	Variateurs de fréquence sur la production de vide	Orange

	Réservoir de chaleur	Green
Production	Réduction de la vitesse du ventilateur d'aspiration	Orange
	Changement des courroies des ventilateurs	Orange
	Variateur de fréquence sur l'amenée d'air des brûleurs	Green
	Mise en place de clapets	Green
	By pass sur le ventilateur de balance	Red
	Régulation de la fréquence de désorption	Red
	Régulation des CTA's en fonction de la production	Orange
	Arrêt des convoyeurs lors des arrêts de ligne	Green
	Vérification des brûleurs des sècheurs	Orange
	Placement d'électrovannes aux arrivées des lignes d'expédition	Orange
	Détection de présence sur l'éclairage d'appoint	Green
	Amélioration du compacteur et de l'aspiration rognage au local déchets	Orange
	Optimisation production	Green
	Rationalisation de l'utilisation des ordinateurs	Green
Séchage	Remplacement des techniques de séchage par IR ou UV non LED	Orange
	Réutilisation de la chaleur résiduelle du séchage pour un préchauffage de l'air de séchage	Green
	Séchage mécanique : réduction des pertes par fuites + recirculation air	Orange
Moteur	Moteurs réglables sur les presses à rotative	Green
	Moteurs à haut rendement (MHR)	Green
Presse et autres appareils	Dimensionnement correct de l'actionnement de la presse	Orange
	Bonne gestion énergétique et bon entretien des machines	Green

De plus, il convient de s'assurer que les employés/techniciens au sein des entreprises connaissent et appliquent les règles de bonnes pratiques permettant de diminuer la consommation énergétique liée à l'utilisation, à l'entretien et la maintenance des installations de production. La transition vers le digital (d'une partie) du secteur pourrait permettre aux entreprises d'effectuer des économies d'énergie, via la diminution des pertes de papier.

La part de l'électricité dans le mix énergétique (40%) est difficile à augmenter car la consommation de gaz et de fuel est intrinsèque à certains procédés de l'imprimerie comme le chauffage et le séchage. Il est néanmoins possible pour les entreprises d'augmenter leur part d'**auto-production** grâce à plusieurs types d'installations :

- Échangeurs de chaleur (pompe à chaleur sur rotatives, récupération de la chaleur issue de la postcombustion des solvants, compresseur d'air...),
- Cogénération (biomasse ou non),
- Éolien,
- Biomasse sèche,
- Solaire thermique,
- Photovoltaïque.

En 2015, les entreprises FEBELGRA et FETRA membres des AdB produisaient 1,86% de leur consommation énergétique totale ⁽⁹⁾. Les entreprises ayant déjà mis en place un ou plusieurs systèmes se disent satisfaites. La mise en place de certains de ces systèmes chez les membres FEBELGRA a été évaluée bénéfique ⁽¹⁰⁾ tant d'un point de vue environnemental que financier par des audits énergétiques. En fonction de la technique et des spécificités de l'entreprise, les émissions de GES peuvent être diminuées de quelques % à environ 10%. Pour l'ensemble des entreprises FEBELGRA, le potentiel le plus important réside dans le solaire thermique, le photovoltaïque et l'éolien ⁽¹¹⁾. Néanmoins, à court terme, plusieurs entreprises ne sont pas prêtes à consentir de tels investissements. Dès lors, il est important de mettre en place et/ou d'informer sur des mécanismes de financement pour les investissements relatifs à ces installations. En effet, des mécanismes permettant de minimiser les risques pour l'entreprise existent. Encadrer les membres dans les démarches d'audit énergétique, de recherche de financement, etc. fait partie des rôles clés que peut jouer la fédération pour accroître la contribution du secteur à la transition énergétique.

Le **demand-side management** (DSM), ou contrôle de la demande, consiste à contrôler les procédés (généralement industriels) pour offrir des services rémunérés aux opérateurs du réseau électrique. Actuellement, le DSM n'est pas adapté aux activités des membres FEBELGRA. Néanmoins, à plus long terme, les mécanismes de DSM pourraient devenir plus flexibles et moins contraignants, en ce compris chez les entreprises ayant des consommations d'énergie faible ou moyenne. En parallèle, les entreprises graphiques pourraient s'orienter vers une production plus personnalisée et ainsi l'impression de plus petites séries, notamment via la digitalisation de leur impression. Ces deux tendances pourraient rendre le DSM intéressant pour une partie des entreprises FEBELGRA à moyen ou long terme. Cette possibilité étant à reconsidérer d'ici quelques années.

⁹ Source : FETRA et FEBELGRA, Rapport sectoriel 2015 d'avancement dans le cadre des accords de branche de la deuxième génération 2012-2020 dans l'industrie transformatrice de papier et carton et l'industrie graphique wallonne, 2016.

¹⁰ Estimations réalisées sur base des études de préfaisabilité SER (sources d'énergie renouvelable) menées dans le cadre des Accords de Branche de Deuxième génération (AdBII) sur trois entreprises auditées.

¹¹ Sources : Etude de préfaisabilité SER (sources d'énergie renouvelable) dans le cadre des Accords de Branche de Deuxième génération (AdBII), 2015 et FETRA et FEBELGRA, Rapport sectoriel 2015 d'avancement dans le cadre des accords de branche de la deuxième génération 2012-2020 dans l'industrie transformatrice de papier et carton et l'industrie graphique wallonne, 2016.

IV. CONCLUSION

L'élaboration de la Roadmap s'est déclinée en trois phases qui ont permis de construire une vision partagée par les parties prenantes sur trois enjeux. Huit messages principaux ont pu être définis et structurés selon ces trois enjeux ; ils sont résumés à la Figure 2.

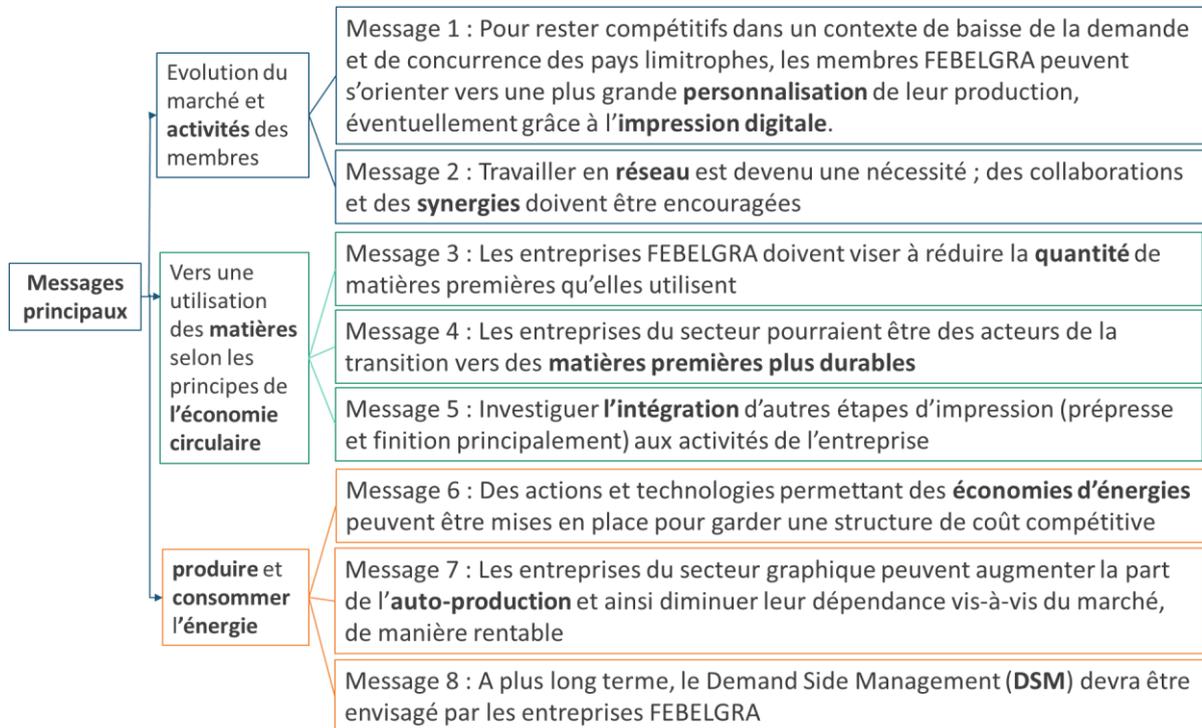


Figure 2 : Messages principaux de la Roadmap, structurés selon les trois enjeux définis.



Roadmap sectorielle 2050

Résumé exécutif

**Mission réalisée dans le cadre des Accords de Branche de
Deuxième Génération pour FEDiEX**

2018-02
Rapport confidentiel

Rapport rédigé par Claude Schadeck.

Février 2018.

TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction - Approche	3
2	Contexte de marché	4
2.1	Production extraite	4
2.2	Consommation de granulat	5
2.3	Marché et tendances	5
3	Scénarios	6
3.1	Scénario n°1 : Evolution du marché du granulat	6
3.1.1	Le bâtiment résidentiel	6
3.1.2	Le bâtiment non résidentiel	7
3.1.3	Génie Civil	7
3.1.4	Scénario n°1 : Conclusions	7
3.2	Scénario n°2 : Substitution des tonnes locales par des tonnes importées	8
4	Leviers internes & Externes	9
5	Conclusions	11

1 INTRODUCTION - APPROCHE

Une roadmap est une étude qualitative élaborant une réflexion sur le devenir du secteur concerné dans la perspective d'une société bas-carbone à l'horizon 2050 (c'est-à-dire une société se caractérisant par une réduction de l'ordre de 80 à 95% des émissions de gaz à effet de serre – GES – par rapport à 1990).

En d'autres termes, une roadmap doit représenter des chemins à parcourir et des étapes à franchir pour pouvoir anticiper les évolutions des technologies, des marchés et des exigences réglementaires afin d'être prêt à adapter les procédés de fabrication des entreprises et à concevoir des produits/services ayant des performances supérieures à ceux d'aujourd'hui mais jugées atteignables par le secteur.

Les bibliographies existantes régionale et nationale sur l'évolution de l'industrie extractive et la réduction des émissions de CO₂ se sont révélées très pauvres. La bibliographie internationale est majoritairement orientée sur l'industrie minière plutôt que sur l'industrie extractive telle que pratiquée en Région Wallonne. C'est la raison pour laquelle 3j-Consult et l'ICEDD ont essentiellement basé notre roadmap sur l'expertise des entreprises du secteur.

Plutôt que de répondre point par point aux questions de l'étude de pertinence, 3j-Consult et l'ICEDD ont souhaité que cette roadmap 2050 constitue une synthèse détaillée qui établit un état des lieux, la vision d'avenir du secteur carrier et les besoins qui en découlent.

Sur base des questions abordées dans l'étude de pertinence, sur base des questions abordées dans l'étude de pertinence, chaque item fondamental de l'activité extractive à savoir :

- Applications – Utilisations – Marchés.
- Réserves.
- Exploitation.
- Energies renouvelable.
- Acceptabilité sociale et culturelle.

Ces items ont d'abord été examinés pour la situation actuelle et ensuite la vision à l'horizon 2050 du secteur carrier ; basé notamment sur des études scénarios réalistes à cette échéance

Ces réflexions ont été réalisées à la fois lors de réunions collégiales au sein du secteur et de réunions en groupes de travail plus restreint ainsi que de nombreux contact bilatéraux. Au total ce sont plus de 30 réunions de travail qui ont été nécessaires pour réaliser cette roadmap.

2 CONTEXTE DE MARCHÉ

2.1 Production extraite

Les tonnages extraits sur le sol belge avoisinent annuellement en moyenne les 65 millions de tonnes. La répartition entre les différents types de « roches » est donnée dans le tableau suivant :

Calcaire & Dolomie	78 %
Porphyre	7 %
Grès	5 %
Sables	9 %
Autres (argile – silex - ...)	1 %
Total	100 %

Source : enquête réalisée par 3j-Consult auprès des membres Fedieux

En déduisant les 20 millions de tonnes des roches carbonatées à destination industrielle (calcaire, dolomie, marnes et craie), nous obtenons la répartition suivante des tonnages par type de « roches » :

Calcaire & Dolomie »	30,00	MiT
Porphyre	4,50	MiT
Grès	3,50	MiT
Sables	6,50	MiT
Autres	0,50	MiT
Total	45,00	MiT

Source : enquête réalisée par 3j-Consult auprès des membres Fedieux

Le secteur lié à l'extraction du sable ayant fait l'objet d'une étude particulière demandée par la Fedieux en 2011 auprès de l'Université Catholique de Louvain et n'est pas étudié dans le cadre de cette roadmap. Par ailleurs, vu la très faible part dans la production globale du poste « Autres » (1 %) (essentiellement Roche ornementale), il n'a pas été repris dans les réflexions.

Seuls 3 types de roches extraites en Région Wallonne, soit le calcaire, le porphyre et le grès dont les utilisations sont résumées dans le tableau suivant ont été étudiés.

	Béton prêt à l'emploi	Préfabriqué béton	Empierrement Enrochement	Enrobés	Ornementale	Ballast	Autres
Calcaire & Dolomie	46 %	24 %	11 %	9 %	1 %	-	9 %
Porphyre	20 %	5 %	10 %	32 %	-	30 %	3 %
Grès	20 %	7 %	12 %	38 %	8 %	10 %	5 %

Source : enquête réalisée par 3j-Consult auprès des membres Fedieux

2.2 Consommation de granulat

La quantité moyenne annuelle produite par l'activité du granulat en Belgique est de 65 millions de tonnes desquelles 20 millions de tonnes sont utilisées comme matière première dans un processus industriel et 15 millions de tonnes sont exportées tandis que quelque 20 millions de tonnes sont annuellement importées. Un rapide calcul nous permet donc d'affirmer que la consommation annuelle moyenne totale sur le marché belge est de 70 millions de tonnes dont 45 millions de tonnes de granulats en tant que produits finis.

2.3 Marché et tendances

Afin d'assurer un tel niveau de production annuelle, la préoccupation principale du secteur se situe dans le renouvellement des permis d'exploiter et de dépendance bien plus que dans la quantité effective des réserves de gisement.

En effet, une enquête menée auprès des membres Fedieux a montré que, sans renouvellement de ces permis, la majorité des carrières verrait son activité s'arrêter pour certaines déjà dès 2025 et pour l'ensemble en 2035.

D'autre part, les seules alternatives pour les roches naturelles connue à l'heure actuelle sont les produits issus du recyclage des déchets de construction et des chantiers de démolition car ils possèdent des qualités proches aux produits naturels mais uniquement pour les remblais, les sous-fondations, les bétons maigres ainsi que les fondations et les sous-couches de route.

Pour les bétons à haute résistance, le ballast pour les chemins de fer et les enrobés hydrocarbonés, la substitution est par contre tout à fait impossible car les propriétés physiques des produits recyclés sont très loin de répondre aux prescriptions des cahiers des charges pour ces applications.

Le marché des matériaux recyclés étant d'ores et déjà à saturation et leur utilisation optimisée, notre secteur considère que globalement, pour les applications qui permettent son usage, le taux maximum de remplacement des produits naturels par des matériaux recyclés ne devrait pas dépasser à l'horizon 2050 les 10 % pour les secteurs résidentiels et non résidentiels et 20 % pour le secteur du génie civil.

Aux niveaux qualitatif et quantitatif, il est généralement admis au sein du secteur qu'à l'avenir :

- l'utilisation des produits ne devrait pas être fort différente de l'actuelle ;
- la production de granulats devrait rester stable et au niveau actuel de production même si la répartition des tonnages entre les différents secteurs de la construction devrait vraisemblablement être sensiblement modifiée et ce malgré qu'une partie des granulats devrait être remplacée par des produits recyclés à hauteur de 20 % mais pour des applications béton essentiellement.

Enfin, les études « Mapping CO₂ » réalisées dans le cadre de l'accord de branche ont montré que les émissions de CO₂ du secteur sont majoritairement produites par le transport des produits finis (50 à 80 %) et non par la production des granulats en elle-même et ce, malgré le fait que les carriers utilisent déjà autant que possible les transports alternatifs moins polluants que sont le rail et les voies navigables.

Ils sont cependant actuellement parfois bloqués dans leurs démarches par certaines exigences qui ne leur permettent pas ou plus de recourir à ce mode de transport.

3 SCÉNARIOS

3.1 Scénario n°1 : Evolution du marché du granulat

L'objectif de ce scénario est d'évaluer les émissions de CO₂ qui pourraient être supprimées suite à la réduction du tonnage annuel nécessaire pour répondre aux besoins du marché en 2050.

Pour ce faire, il faut évaluer l'évolution des 3 marchés sur lesquels les industries extractives et transformatrices de Belgique sont actives qui se répartissent comme suit (moyenne des données 2001-2009) :

	Répartition par secteur de construction
Bâtiment Résidentiel	44 %
Bâtiment Non résidentiel	38 %
Génie civil	18 %

Source : Euroconstruct

3.1.1 Le bâtiment résidentiel

La quantité de granulats nécessaire à la construction/rénovation de nouveaux logements qui devrait être extraite en 2050 est fortement dépendante des « drivers » suivants :

- *La croissance démographique entre 2005 & 2050 (croissance de 22 % pour la population et 30 % pour les ménages);*
- *La superficie résidentielle (2 cas étudiés : 70 m² & 85 m²);*
- *L'évolution de la rénovation par rapport aux nouvelles constructions :*

<u>Répartition entre nouvelles constructions et rénovations</u>	2005	2050
<i>Nouvelles constructions</i>	52,94 %	27,62 %
<i>Rénovations</i>	47,06 %	72,38 %

- *L'évolution de la taille et du nombre de nouveaux logements :*
 - *Cas de figure n°1 (70 m) : décroissance de 64 % par rapport à 2005 ;*
 - *Cas de figure n°2 (85 m) : décroissance de 56 % par rapport à 2005.*

Nous avons également utilisé les hypothèses suivantes :

- ✓ la quantité de granulats utilisée lors d'une rénovation est identique à celle utilisée lors d'une nouvelle construction ;
- ✓ spécifiquement pour le marché résidentiel, le taux de remplacement des produits naturels par des matériaux recyclés ne devrait pas dépasser les 10 % supplémentaires à l'avenir.

3.1.2 Le bâtiment non résidentiel

La quantité de granulats nécessaire à la construction/rénovation de bâtiment non résidentiel qui devra être extraite en 2050 est dépendante des « drivers » suivants :

- *Évolution du PIB ;*
- *Inflation ;*
- *Évolution abrupte de la rénovation ;*

La tendance de la grandeur économique résultante permet d'estimer une croissance de la quantité de granulats nécessaire à la construction/rénovation de bâtiment non résidentiel à hauteur de **45%**.

3.1.3 Génie Civil

La quantité de granulats nécessaire au génie civil qui devra être extraite en 2050 est fortement dépendante des investissements d'Etat. Les seuls drivers à prendre en considération sont donc « *L'évolution du PIB* » et « *L'inflation* ».

Comme pour le bâtiment non résidentiel, la tendance du ratio entre ces 2 drivers permet d'estimer une croissance de la quantité de granulats nécessaire à la construction/rénovation de bâtiment non résidentiel à hauteur de **45%** entre 2005 et 2050.

3.1.4 Scénario n°1 : Conclusions.

En combinant les différents résultats, l'évolution de la production annuelle de granulats et autres produits liés à l'industrie extractive peut donc se résumer de la manière suivante :

[MiT]	<u>Résidentiel</u>	<u>Non résidentiel</u>	<u>Génie civil</u>	<u>Total</u>
2005	20,25	14,40	10,30	45,00
2050	10,00 (cas de figure : 70 m ²)	22,30	9,40	41,70
	12,20 (cas de figure : 85 m ²)			43,90

A la lecture de ce tableau, on constate que, comme attendu par le secteur des producteurs de granulats, le marché belge va évoluer vers une nouvelle répartition des tonnages entre les différents secteurs de la construction mais que globalement, le volume à produire ne devrait que faiblement évoluer par rapport au volume actuel.

Comme le tonnage global n'évolue pas, il n'y aura aucune diminution sensible des émissions de CO₂ sauf en cas d'améliorations liées aux nouvelles technologies ou toute autre amélioration technique future et non encore connue actuellement.

3.2 Scénario n°2 : Substitution des tonnes locales par des tonnes importées

Ce scénario envisage la possibilité de remplacer une partie de la production locale par une importation massive via Anvers ou Zeebrugge. Si on suppose que la part d'importation supplémentaire serait, en 2050, équivalente à 20%, la production totale du secteur serait donc diminuée annuellement de quelque 10 millions tonnes de granulats.

Pour ce qui est des émissions CO₂, il faut par conséquent retirer la part CO₂ lié à la production épargnée (3,71 kg CO₂/tonne de granulat et rajouter une part de CO₂ induite par le transport local des tonnes importées depuis Anvers ou Zeebrugge.

Les hypothèses de travail sont:

- ✓ *On suppose une importation de 10 millions de tonnes de granulats ;*
- ✓ *Tout en sachant que des importations se font également via Ostende & Gand, on considère que les importations de granulats se feraient aux ports d'Anvers et de Zeebrugge et qu'à partir de ces ports, les granulats seraient transportés par camion jusqu'au client final ;*
- ✓ *On considère comme distance parcourue par ces camions la distance entre ces 2 ports et le « centre » de chaque province ;*
- ✓ *On considère un facteur d'émission lié au transport par tonne de granulats et par km parcouru de 87,44 g CO₂.*
- ✓ *On considère une répartition égale des tonnages livrés dans chaque province soit 5 %.*

Sur base de ces hypothèses, on constate que, pour une importation de 10 MiT et des livraisons au départ des ports de Zeebrugge et Anvers dans chaque province de Belgique, on aurait :

- des émissions uniquement liées au transport de l'ordre de 127.000 tonnes de CO₂;
- desquels on retrancherait 37.000 tonnes de CO₂ non émis pour la production de ces 10 MiT ;
- soit un total net de quelque 90.000 tonnes de CO₂ supplémentaires.

D'autre part, sur le plan économique, il est évident que cela aurait notamment inévitablement les conséquences suivantes :

- La perte d'emplois directs dans les sites qui auront été fermés ;
- La perte des emplois indirects liés à ces sites ;
- Une augmentation du prix de vente des granulats ;
- Une augmentation des coûts pour tous les travaux nécessitant des granulats.

Ce scénario démontre que, d'un point de vue environnemental, la Belgique a tout intérêt à faciliter les choses aux carriers pour l'obtention ou le renouvellement d'une autorisation d'exploiter, pour une extension d'exploitation voire d'un changement du plan de secteur.

4 LEVIERS INTERNES & EXTERNES

Comme expliqué dans le chapitre 2, à situation inchangée au niveau des permis d'exploiter, la quasi-totalité de l'industrie extractive risque de s'arrêter aux alentours de 2035. C'est pourquoi le secteur serait favorable à :

- un changement du plan de secteur qui prendrait en compte les zones d'extraction actuellement clairement identifiées ;
- une augmentation de la durée des permis uniques ;
- du fait que les investissements pour la construction des installations de traitement des granulats sont très importants, l'obtention d'un permis d'exploiter à durée illimitée ;
- une simplification des procédures de modification du plan de secteur visant principalement à un raccourcissement important du délai de décision ;
- un raccourcissement du délai de délivrance des autorisations d'exploiter.

Nous rappelons en effet toute l'importance de disposer d'un réseau de carrières réparties de manière homogène sur l'ensemble du territoire afin de favoriser les circuits courts pour la livraison des produits finis.

Dans la même optique, il faut continuer à développer les transports alternatifs moins polluants que sont le rail et les voies navigables. Le développement de ces 2 réseaux devrait s'intensifier afin de permettre de livrer des clients actuellement non desservis par ces réseaux mais Fediex ne peut répondre évidemment seule à ce point car la problématique est complexe. En effet, la multi-modalité est très difficile à mettre en oeuvre et sort, pour toute une série d'aspects (amélioration des voies navigables, de train...), du champ d'action de Fediex. Il est clair que ce point doit faire partie d'une réflexion globale.

Au niveau de l'exploitation des gisements et des installations de traitement, l'accord de branche de 2^{ème} génération montre que l'efficacité énergétique du secteur a augmenté de 10 % dans le même temps que les émissions de CO₂ ont été réduites de ces mêmes 10 %.

Toujours d'après l'accord de branche de 2^{ème} génération, le potentiel d'amélioration restant est quant à lui très faible (2 à 3 %) car l'énergie nécessaire à la fragmentation de la roche est bien entendu invariable et les différentes phases de traitement uniquement mécaniques. Dès lors, à moins qu'une nouvelle technologie moins énergivore ne voie le jour, il n'y a pas lieu d'attendre une chute importante des émissions spécifiques de CO₂ liées à la production de granulats.

La seule piste qui pourrait offrir une diminution importante des émissions de CO₂ est de remplacer, autant que faire se peut, tous les transports et toutes les manutentions utilisant du gasoil par des installations ou des engins mobiles (dumpers – chargeurs sur pneus) utilisant la seule énergie électrique pour autant que celle-ci soit produite au moyen d'énergie renouvelable ou par une centrale nucléaire.

Pour les engins mobiles, la grande difficulté actuelle est le stockage de l'électricité permettant une autonomie d'au moins une pause. Si cette difficulté pouvait être surmontée, sur base des suivis annuels des membres signataires de l'accord de branche, le secteur pourrait diminuer ses émissions de CO₂ de quelque 40.000 tonnes par an.

D'autre part, au niveau de la carrière, il n'existe actuellement aucune alternative à l'explosif et rien dans la littérature n'évoque une quelconque perspective.

Il est également important de signaler que la plupart des contraintes environnementales qui sont imposées et qui le seront encore vraisemblablement à l'avenir ont pour effet d'augmenter la consommation énergétique spécifique nécessaire à la production d'une tonne de granulats.

L'énergie électrique étant la principale source d'énergie consommée par le secteur carrier, c'est tout naturellement que les énergies renouvelables et l'énergie nucléaire sont les seules alternatives possibles à la diminution des émissions de CO₂.

Si 100 % de l'énergie électrique utilisée par les carriers devenait « verte », sur base des suivis annuels des membres signataires de l'accord de branche, le secteur pourrait diminuer ses émissions de CO₂ de quelque 55.000 tonnes par an.

Toutefois, afin de bien juger de la pertinence d'une énergie renouvelable dans l'industrie extractive, rappelons que la puissance installée dans un site d'extraction peut varier de quelques centaines de kW à plusieurs milliers de kW et que l'apport d'une source renouvelable doit se chiffrer au minimum au-delà de 100.000 kWh pour être significatif.

Par conséquent, de toutes les pistes renouvelables connues à ce jour, seule l'installation d'une éolienne et/ou de panneaux photovoltaïques est envisageable.

Cependant, systématiser leur installation dans toutes les carrières n'est ou ne serait pas possible pour les raisons principales suivantes :

➤ Eoliennes :

- La vitesse du vent est insuffisante ;
- La surface au sol nécessaire à l'implantation d'une éolienne est inexistante ou insuffisante ;
- Il est impossible de réinjecter sur le réseau l'énergie produite et non consommée directement car celui-ci est utilisé déjà à son courant nominal ;
- L'opposition citoyenne.

➤ Panneaux photovoltaïques :

- Le site doit disposer d'une surface suffisante, plate, bien orientée et à proximité pour pouvoir installer un champ de panneaux photovoltaïques;
- Le lieu où les panneaux photovoltaïques seraient installés doit idéalement être situé en dehors des retombées de poussières qui en diminueraient fortement le rendement.
- De même que pour une éolienne, il est impossible de réinjecter sur le réseau l'énergie produite et non consommée directement car celui-ci est utilisé déjà à son courant nominal ;
- L'absence d'un cadre législatif stable.

5 CONCLUSIONS

Avant tout, rappelons que le secteur des carrières et plus particulièrement ses ressources dépendent du gisement local, que le produit a un faible prix de vente et que par conséquent le coût du transport est prépondérant sur le marché.

La disparition de l'industrie extractive en Wallonie entrainerait la perte de quelque 12.000 emplois directs et indirects.

Les bibliographies existantes régionale et nationale sur l'évolution de l'industrie extractive et la réduction des émissions de CO₂ s'étant révélées très pauvres et la bibliographie internationale étant majoritairement orientée sur l'industrie minière plutôt que sur l'industrie extractive telle que pratiquée en Région Wallonne, nous avons essentiellement basé notre roadmap sur l'expertise des entreprises du secteur.

Nous avons ainsi parcouru, sur base des questions abordées dans l'étude de pertinence, chaque item fondamental de l'activité extractive à savoir :

- Applications – Utilisations - Marchés
- Réserves
- Exploitation
- Energies renouvelables
- Acceptabilité sociale et culturelle

en vue d'établir des scénarios réalistes à l'horizon 2050.

Il est ressorti de cette roadmap que :

- Globalement, les acteurs du secteur dépendent fortement des infrastructures communes (réseau électrique, réseau routier, voies navigables, voie ferrée, ...) et n'ont que peu de leviers internes pour réduire leurs émissions de CO₂.
- Les prévisions du secteur et le scénario n°1 simulant l'évolution de la production de granulats pour les secteurs du résidentiel, du non résidentiel et du génie civil convergent sur la quantité annuelle de production de granulats à produire en 2050. Celle-ci devrait rester proche du niveau actuel de 45 millions de tonnes et ce, en tenant compte d'un taux de remplacement global de 20 % par des produits recyclés.
- Il est fondamental et important de conserver un réseau de carrières réparties de manière relativement homogène sur le territoire afin de favoriser les circuits courts de distribution et ainsi de limiter les émissions de CO₂ comme l'a montré le scénario n°2 qui a conclu que l'importation de 10 millions de tonnes de granulats à partir des ports de Zeebrugge et d'Anvers engendrerait une augmentation de quelque 90.000 tonnes d'émissions de CO₂.
- Le cadastre des réserves actuellement autorisées et exploitées a montré que, sans la délivrance de permis d'exploiter dans les 10 ans à venir, l'industrie extractive en Wallonie est appelée à s'éteindre. C'est pourquoi le secteur est très favorable à une accélération des procédures de modification du plan de secteur et de délivrance des autorisations d'exploiter.

- Les investissements nécessaires à la construction des installations de traitement de la pierre extraite étant très lourds, le secteur souhaiterait que la durée des permis d'exploiter soit à durée illimitée et non plus limité aux 20 ans actuels.
- Le secteur carrier étant à l'heure actuelle, dès que la possibilité existe, déjà un utilisateur des modes de transports alternatifs que sont le rail et les voies navigables est demandeur d'un développement important de ces modes de transports alternatifs et, de manière plus générale, souhaite être un acteur actif dans la définition de la politique de gestion de la logistique en Région Wallonne.
- Au niveau de l'exploitation des gisements et des installations de traitement, l'accord de branche de 2^{ème} génération montre que l'efficacité énergétique du secteur a augmenté de 10 % dans le même temps que les émissions de CO₂ ont été réduites de ces mêmes 10 %. Le potentiel d'amélioration encore existant est quant à lui très faible (2 à 3 %) car l'énergie nécessaire à la fragmentation de la roche est bien entendu invariable et les différentes phases de traitement uniquement mécaniques. La seule piste qui pourrait offrir une diminution importante des émissions de CO₂ est de remplacer, autant que faire se peut, tous les transports et toutes les manutentions utilisant du gasoil par des installations utilisant la seule énergie électrique pour autant que celle-ci soit produite au moyen d'énergie renouvelable ou par une centrale nucléaire.
Si les difficultés liées au stockage de l'électricité pouvaient être surmontées, cette piste permettrait de diminuer les émissions de CO₂ de quelque 40.000 tonnes par an.
- Pour ce qui concerne les énergies renouvelables, seule l'installation d'une éolienne et/ou de panneaux photovoltaïques est envisageable. Toutefois, une étude au cas par cas s'impose car des contraintes liées aux sites et/ou au réseau électrique peuvent surgir.
Si 100 % de l'énergie électrique utilisée par les carriers devenait « verte », sur base des suivis annuels des membres signataires de l'accord de branche, cette piste permettrait de diminuer les émissions de CO₂ de quelque 55.000 tonnes par an.

ROADMAP 2050 POUR L'INDUSTRIE DU TEXTILE, BOIS & AMEUBLEMENT EN WALLONIE

RESUME EXECUTIF

Février 2017

Une publication de FEDUSTRIA Wallonie, réalisée avec le soutien de CLIMACT et de la Région Wallonne



CLIMACT



CONTENTS

I. Résumé exécutif	3
II. Méthodologie de la roadmap 2050 de FEDUSTRIA	4
A. Contexte	4
B. Méthodologie.....	5
III. A quoi pourrait ressembler le monde bas-carbone en 2050 ?	7
IV. Comment les entreprises du secteur peuvent-elles tirer parti de la transition bas-carbone?	9
A. Evolution continue de l'offre de produits	9
B. Changements dans la façon de produire et consommer l'énergie.....	11
C. Exploitation plus efficace des matières premières dans le cadre d'une économie circulaire	16
V. Bibliographie	26
VI. Annexes	27
A. SWOT du secteur bois & ameublement.....	27
B. SWOT du secteur textile.....	29
C. Messages-clés issus de l'enquête en ligne	31
D. Une vision plus détaillée des 4 piliers de l'économie circulaire.....	32

Beaulieu Technical Textiles, IwanSimonis, Nekto, Sioen Industries, Spanolux, Traitex, Utexbel, Heimbach Specialities, Ideal Fibres & Fabrics Wielsbeke, Procotex, Belgian Fibers Manufacturing, Mathy-by-Bols, Kewlox ainsi que les autres noms de sociétés, les noms de produits et les logos figurant dans cet ouvrage sont couverts par différents droits de propriété intellectuelle.

I. RÉSUMÉ EXÉCUTIF

La Roadmap 2050 de FEDUSTRIA s'inscrit dans les objectifs des Accords de branche de la Wallonie. Cet exercice vise à dresser les devenirs possibles du secteur textile, bois et ameublement dans un futur bas carbone en Wallonie, afin de faire surgir les points d'action qui permettront aux entreprises d'être actrices de ces développements et d'en tirer le meilleur parti.

Ces points d'action s'articulent selon trois enjeux principaux : l'offre de produits, l'énergie et les matières premières. Pour chacun d'eux, les messages clés de la roadmap sont repris ci-dessous.

A. Evolution continue de l'offre de produits

- Les secteurs du bois et du textile sont des éléments clés dans la transition pour le caractère bas carbone de leurs matières premières et la contribution de leurs produits à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). De tels apports doivent être davantage valorisés et développés.
- Le développement de nouveaux produits est en cours, répondant ainsi à des besoins de nouvelles fonctionnalités. L'innovation et la R&D sont cruciales dans ce contexte. Elles permettent aux entreprises de se différencier et nécessitent un soutien substantiel.

B. Changements dans la façon de produire et consommer l'énergie

- Dans le cadre des Accords de branche (AdB), l'efficacité énergétique a été améliorée de 11% entre 2005 et 2015. La poursuite de cette tendance est fonction de l'évolution des technologies et du soutien reçu.
- Selon les études de pré faisabilité d'autoproduction d'énergie renouvelable des membres AdB, il est possible de réduire de près de 8% les émissions de GES liées à la consommation d'énergie des membres.
- Au sein des membres AdB, le secteur est déjà électrifié pour 60% de la consommation énergétique primaire. Une électrification supplémentaire est envisageable mais ne serait pertinente que si le mix électrique est décarboné.
- Le Demand Side Management nécessite d'être rendu plus attractif. Sur certains sites, la production pourrait être flexibilisée pour y contribuer, mais les mécanismes de DSM sont encore trop peu connus et valorisés pour le moment.

C. Exploitation plus efficace des matières premières dans le cadre d'une économie circulaire

- L'accent est mis sur la conception garantissant la recyclabilité des produits, mais une autre condition nécessaire afin d'assurer la circularité est de concevoir des produits en utilisant des matières recyclées. Pour ce faire, certains obstacles doivent être levés.
- Le potentiel d'amélioration de l'intensité matière d'un produit est limité, mais le potentiel d'augmentation de valeur ajoutée pour un même produit est important.
- Travailler en réseau est devenu une nécessité. Des collaborations et des synergies doivent être encouragées à tous les niveaux afin de faciliter les flux de matières, mais également l'élaboration continue d'une meilleure expertise.

L'objectif de ce rapport est d'expliquer les messages clés qui ressortent de l'étude, de les illustrer au moyen de cas d'étude ou d'éléments quantitatifs, et d'inspirer le lecteur via des éléments tirés du vécu d'entreprises du secteur, de manière à soutenir la fédération et ses membres à être acteurs de la transition bas-carbone.

II. MÉTHODOLOGIE DE LA ROADMAP 2050 DE FEDUSTRIA

A. CONTEXTE

La Roadmap 2050 du secteur textile, bois & ameublement s'inscrit dans le contexte des accords de branche. Ces accords sont une réponse de la Région Wallonne au défi global qu'est le changement climatique, et sont en ligne avec l'ambition de la Région de mener une transition vers une société sobre en carbone.

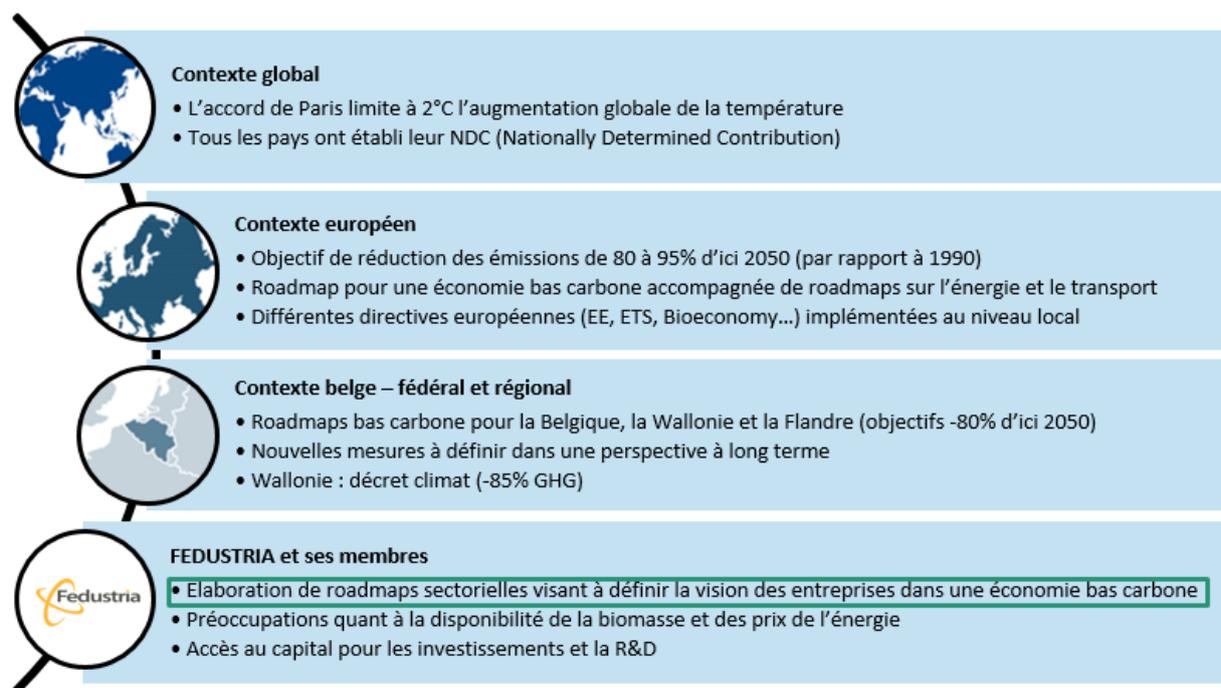


Figure 1. Contexte de la Roadmap 2050

Spécifiquement, la Roadmap 2050 de FEDUSTRIA vise à dresser les devenir possibles du secteur textile, bois et ameublement dans un futur bas carbone, pour faire surgir les points d'action qui permettront aux entreprises d'être actrices de ces développements et d'en tirer le meilleur parti.

Les objectifs de l'étude sont multiples :

- Se **projeter à moyen et long terme** afin d'identifier les opportunités et les contraintes d'un contexte en transition
- Fédérer, pour s'assurer que tous les acteurs **adhèrent à cette vision commune**
- Dresser des conclusions pragmatiques et réalistes avec une **interaction forte entre les acteurs de terrain**
- **Influencer** les pouvoirs publics en défendant les intérêts du secteur
- Soutenir des **projets** de transition **innovants** chez les membres.

Notons que bien que reposant partiellement sur des analyses quantitatives, la roadmap ne vise pas à fournir des objectifs chiffrés amenés à devenir une contrainte pour le secteur. De plus, les recommandations en termes de politiques et mesures pouvant découler des analyses réalisées sortent du périmètre de l'étude.

B. MÉTHODOLOGIE

La méthodologie utilisée se décline en 3 phases, tel que détaillées à la Figure 2 ci-dessous. FEDUSTRIA a participé à chaque étape clé du projet.

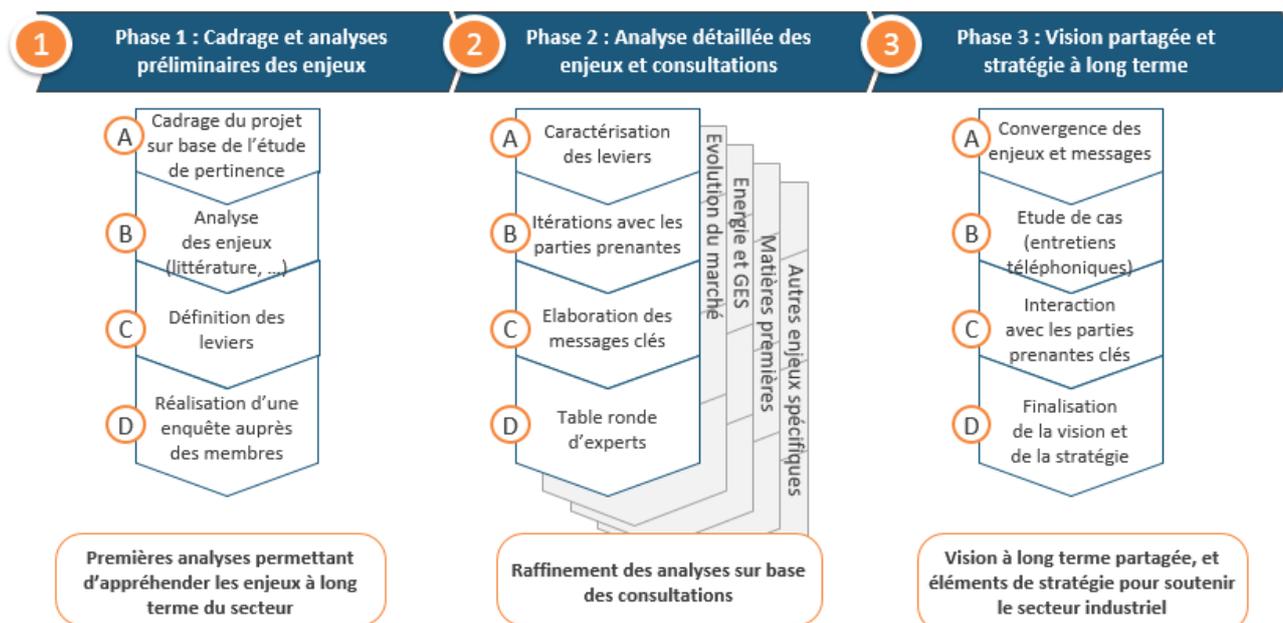


Figure 2. Méthodologie de l'étude

1. PHASE 1

La phase 1 a été l'occasion de dresser le portrait du secteur textile, bois, ameublement. Sur base de la revue de la littérature, les forces et faiblesses, les opportunités et les menaces du secteur ont été rassemblées (cfr Annexes A et B), ainsi que les caractéristiques générales du secteur et de ses membres.

De la même manière, des recherches ont été menées pour caractériser la situation du secteur concernant les trois grands enjeux de la roadmap :

- Evolution du marché,
- Energie et gaz à effet de serre,
- Matières premières.

Une enquête a été réalisée auprès des membres des accords de branche afin d'alimenter davantage les analyses des enjeux et le portrait du secteur en 2015 (cfr résultats en Annexe C).

Pour chaque enjeu, différents leviers ont été définis et analysés, de manière à répondre à deux questions successives, comme illustré à la Figure 3 :

- A quoi pourrait ressembler le monde bas-carbone en 2050 ? (leviers externes au secteur),
- Comment les entreprises du secteur peuvent-elles en tirer parti ? (leviers internes au secteur).

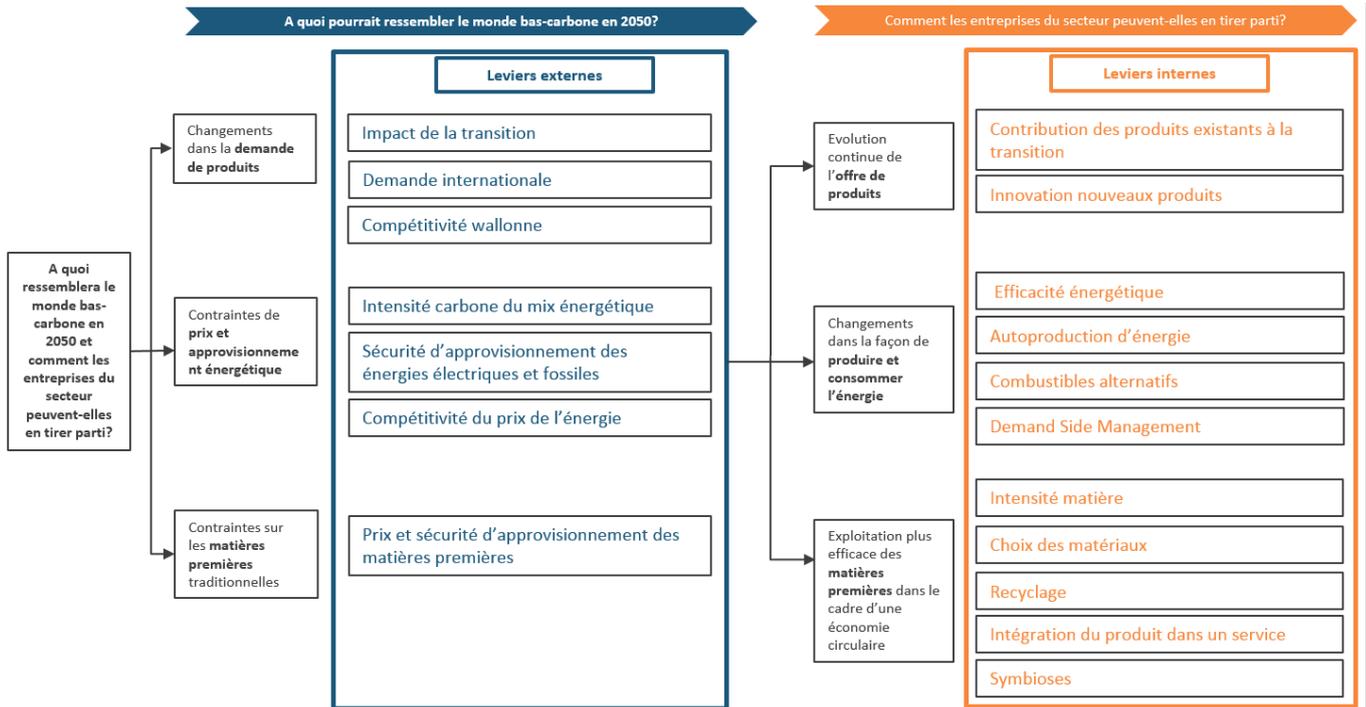


Figure 3. Structure de l'analyse

2. PHASE 2

Sur base des données récoltées, des messages clés ont été extraits visant chaque enjeu. Ils concernent des points actionnables par les membres du secteur, de manière à ce qu'ils puissent être réellement acteurs de la transition et d'ainsi en tirer parti.

Ces messages-clés ont ensuite été exposés au vécu de différents experts lors de tables rondes.

- L'une rassemblait des experts du secteur bois : FEDUSTRIA, CEI-Bois, European Panel Federation, OEWB, Hout Info Bois
- L'autre rassemblait des experts du secteur textile : FEDUSTRIA, Centexbel, Euratex, Unitex, Beaulieu International Group, Sioen Industries.

3. PHASE 3

Les différentes interactions ont permis de converger vers une vision commune et partagée par les acteurs du secteur.

Des entretiens ont ensuite été réalisés avec des entreprises ayant mis en place un des points abordés dans la roadmap. Ces échanges ont été l'occasion de cerner davantage leur expérience, les difficultés rencontrées, les aides reçues, etc.

Ceci a finalement pu nourrir, pour chaque message-clé, l'analyse des barrières rencontrées, et des éléments qui sembleraient pouvoir favoriser la mise en place des différents changements.

III. A QUOI POURRAIT RESSEMBLER LE MONDE BAS-CARBONE EN 2050 ?

La société bas-carbone en 2050 s'inscrit dans un monde dont les principales caractéristiques sont en complète transition. La réalité du monde en 2050 sera sans doute bien loin de ce qu'il est possible de concevoir et d'imaginer aujourd'hui et diverses tendances se laissent dès à présent distinguer.



Figure 4. Grandes tendances communément attendues dans un monde bas-carbone à 2050

Dans le cadre de ce rapport de synthèse, l'objectif n'est pas d'être exhaustif à propos des changements attendus concernant le contexte externe au secteur.

Parmi les caractéristiques qui suscitent l'attention du secteur aujourd'hui, citons néanmoins la pression sur la ressource bois, ainsi que l'évolution du marché de l'énergie.

1. LA PRESSION SUR LA BIOMASSE BOIS AUGMENTE, CE QUI PLACE LA QUESTION DE LA PÉRÉNITÉ DE LA RESSOURCE AU PREMIER PLAN, AINSI QUE SON USAGE OPTIMAL

La biomasse bois est une ressource sous pression en Belgique et dans le monde. La demande croissante pour le bois-énergie impacte le secteur du bois, et mène à une plus grande pression sur cette ressource. Dans ce cadre, il est important de comprendre comment la valorisation énergétique de la biomasse bois peut entrer dans certains cas en concurrence avec d'autres usages visant la fabrication de produits en bois ou à base de bois et comment l'usage en cascade de cette ressource peut être une réponse pour faciliter la cohabitation de ces différents secteurs.

Au-delà de l'usage optimal de cette ressource sur le plan environnemental, économique et social, il est important d'assurer une gestion durable et dynamique de la forêt en étant attentif aux besoins de l'industrie pour qu'elle puisse disposer d'un approvisionnement suffisant et pérenne.

2. UN MIX ÉNERGÉTIQUE BASÉ SUR LE RENOUELABLE PEUT ÊTRE COMPÉTITIF SI LES CONTRIBUTIONS ET EXEMPTIONS SONT HARMONISÉES AU NIVEAU EUROPÉEN

Tel que détaillé ci-dessous¹, il apparaît qu'un mix électrique bas-carbone est possible et permettrait d'assurer la sécurité d'approvisionnement tout en étant compétitif, à condition que les conditions soient harmonisées au niveau européen.

<p>Un mix électrique bas-carbone est possible en 2050 en développant les énergies renouvelables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sur base des technologies existantes, le mix électrique peut être largement décarboné en 2050 avec un soutien suffisant à la stabilité du système et complété par des unités flexibles (principalement au gaz naturel) • Un mix électrique 100% renouvelable est envisageable avec un développement des technologies flexibles (biomasse, stockage et géothermie)
<p>La sécurité d'approvisionnement peut être assurée (et même améliorée) avec un mix fortement décarboné.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'approvisionnement en électricité peut être garanti en sécurisant les investissements nécessaires dans le réseau (développement, smart-gridisation, rémunération des capacités, stockage) et dans les capacités flexibles • La Belgique étant un pays fortement dépendant aux importations d'énergie fossile, le développement des renouvelables est un facteur important pour réduire le déficit de la balance énergétique et donc améliorer la compétitivité de notre économie
<p>Un mix énergétique basé sur le renouvelable peut être compétitif si les contributions et exemptions sont harmonisées au niveau européen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les coûts du secteur énergétique et particulièrement du secteur électrique suivent une tendance à la hausse dans tous les scénarios. En effet, le parc électrique belge est vieillissant, et la sortie du nucléaire oblige à de nouveaux investissements importants, et ce souvent dans des technologies qui ont des coûts de capex importants pour des coûts opérationnels plus réduits. Les réductions des coûts des renouvelables s'accroissent, et si la transition bas carbone pourrait à court terme s'accompagner d'une hausse des prix de l'électricité (développement du parc, développement du réseau et support aux renouvelables) à moyen/long terme les études montrent un delta négligeable voir positif pour un mix bas carbone. • L'ensemble de l'économie belge, en ce compris l'industrie, doit contribuer à cette transition (principalement par la diminution des consommations énergétiques), tout en préservant leur compétitivité, en particulier pour les sites les plus électro-intensifs et soumis à la concurrence internationale • La compétitivité à long terme du prix de l'électricité et du gaz va principalement dépendre de la capacité des industries à réduire leur consommation et des décisions politiques (au niveau européen) d'harmonisation des niveaux de contribution et d'exemption imposés aux industriels • L'évolution du coût global du système et l'évolution de la compétitivité des entreprises devront être monitorées pour s'assurer que le financement de la décarbonation / l'électrification soit correctement réparti entre les acteurs de l'économie

S'il est impossible de prédire les conditions réelles auxquelles feront face les entreprises du secteur en 2050, il est néanmoins crucial pour le secteur d'en anticiper les grandes tendances, de manière à tirer parti de ces probables évolutions. Les entreprises auront ainsi les moyens d'être actrices de la transition, plutôt que spectatrices de la transformation.

¹ Ces conclusions font suite à une analyse du contexte énergétique auquel les industries wallonnes sont confrontées.

IV. COMMENT LES ENTREPRISES DU SECTEUR PEUVENT-ELLES TIRER PARTI DE LA TRANSITION BAS-CARBONE?

Lorsque l'on se demande quelle sera la réalité des entreprises du secteur en 2050, des changements semblent notamment attendus en termes de (A) demande en produits textile, bois & ameublement, (B) prix et disponibilité de l'énergie et (C) prix et disponibilité des matières premières. L'évolution de ces trois grands enjeux semble fournir un terreau propice à des changements internes au secteur.

Parallèlement à cela, les objectifs de réduction des émissions de GES se déclinent à des niveaux de plus en plus locaux, répartis par secteurs industriel, tertiaire, résidentiel et transport, jusqu'à atteindre finalement l'entité de l'entreprise.

De manière générale, la Roadmap 2050 est élaborée dans la perspective d'une réduction des GES de 80 à 95% par rapport à 1990. Par exemple, l'initiative Science Based Targets² estime qu'une réduction de 87 % de l'intensité carbone (émissions de GES divisées par la valeur ajoutée) par rapport à 2010 devrait être obtenue par les secteurs textiles, bois et ameublement pour conserver l'augmentation de température en-deçà de 2°C (par rapport aux températures pré-industrielles).

Si cette réduction d'émissions de GES et les évolutions attendues en termes de demande, d'énergie et de matières premières peuvent sembler contraignantes de prime abord, l'analyse des différents enjeux fait ressortir une réelle opportunité pour les entreprises d'être actrices de cette transition, et d'ainsi en tirer parti.

A. EVOLUTION CONTINUE DE L'OFFRE DE PRODUITS

1. LES SECTEURS DU BOIS ET DU TEXTILE SONT DES ÉLÉMENTS CLÉS DANS LA TRANSITION POUR LE CARACTÈRE BAS CARBONE DE LEURS MATIÈRES PREMIÈRES ET LA CONTRIBUTION DE LEURS PRODUITS À LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES. DE TELS APPORTS DOIVENT ÊTRE DAVANTAGE VALORISÉS ET DÉVELOPPÉS.

Les secteurs du bois et du textile ont un rôle important à jouer dans la transition bas-carbone.

- L'impact carbone du bois et d'une série de matières premières utilisées pour le textile est faible. Ces matières peuvent être utilisées en substitution d'autres matières plus énergivores et/ou émettrices dans de nombreuses applications, tout en garantissant des propriétés similaires, voire meilleures :
 - La plupart des matières premières utilisées sont des ressources renouvelables,
 - Le bois dans son usage matériel joue un rôle de « puits carbone »,
 - La transformation de la matière première en produits est peu énergivore,
 - La matière est facilement (point de vue énergétique, technique, économique) réparable et recyclable,
 - Les matières ont des propriétés intéressantes au regard d'autres matériaux classiques : isolation thermique, solidité, possibilité d'associations (polymères, composites) diversifiant les propriétés mécaniques disponibles, diversité et authenticité du rendu visuel, ...

² L'initiative Science Based Targets est un partenariat entre le Carbon Disclosure Project (CDP), UN Global Compact, WRI et le WWF, ayant comme objectif d'aider les entreprises à déterminer la réduction d'émissions qu'elles devraient opérer pour limiter les impacts du changement climatique. Un objectif est considéré « Science-Based » s'il est en ligne avec les niveaux de décarbonisation requis pour conserver l'augmentation de température en-deçà de 2°C (par rapport aux températures pré-industrielles). La méthode sectorielle de cette initiative définit un objectif de réduction chiffré par secteur. Cet objectif chiffré est ici utilisé comme moyen d'estimer ce qui pourrait être attendu d'ici 2050 de la part des entreprises du secteur. Cette réduction ne représente pas un accord de la fédération, mais plutôt une trajectoire indicative qui serait susceptible de devoir être suivie dans le futur.

- Les produits réalisés par les secteurs bois et textile peuvent contribuer à une réduction des émissions de GES :
 - Les performances énergétiques dans la construction peuvent être améliorées par l'utilisation de bois ou textile pour l'isolation,
 - La régulation de la température dans un bâtiment peut être assurée par des produits textiles, évitant ainsi le recours à l'air conditionné,
 - Le textile technique peut être utilisé pour la culture d'algues, permettent ainsi de développer des fermes de culture de biomasse aquatique.
 - ...

Compte tenu de ces éléments et des objectifs en termes de réduction de GES, le secteur insiste sur l'importance de pouvoir comptabiliser et d'encourager cet apport et de les mettre au crédit des efforts accomplis par les secteurs de l'industrie du bois, de l'ameublement et du textile.

2. LE DÉVELOPPEMENT DE NOUVEAUX PRODUITS EST EN COURS, RÉPONDANT AINSI À DES BESOINS DE NOUVELLES FONCTIONNALITÉS. L'INNOVATION ET LA R&D SONT CRUCIALES DANS CE CONTEXTE. ELLES PERMETTENT AUX ENTREPRISES DE SE DIFFÉRENCIER ET NÉCESSITENT UN SOUTIEN LE CAS ÉCHÉANT.

Les fonctions pouvant être assurées par le bois ou le textile sont multiples : renforcement, protection, séparation, hygiène, etc... Les applications des produits du secteur sont en pleine expansion, ouvrant de nouveaux marchés, dans des secteurs aussi variés que la construction, le transport, le sport, le médical, l'agriculture, la chimie, etc.

Avec le développement des (nano)technologies, des applications en impression 3D apparaissent, de même que l'introduction de fonctions « smart » dans les produits textiles.

On s'attend à une demande grandissante pour ces nouveaux produits, ce qui représente une grande opportunité pour les entreprises du secteur de se distinguer. Néanmoins, les coûts de R&D élevés sont un frein pour les PME qui forment majoritairement le secteur. Dans ce contexte, il est important d'avoir des Centres de recherche sectoriels à la pointe (tels que les centres de connaissances WOOD.BE pour l'industrie du bois ou CENTEXBEL pour l'industrie textile), afin d'accompagner les entreprises dans leurs projets d'innovation. Il est également important d'adresser cette barrière par le renforcement des collaborations, la mise en place de partenariats et l'échange d'expertise. Dans cette idée, des projets de recherche existent, parmi lesquels :

- La plateforme "EU BioTex" : entre les producteurs textiles et les développeurs de nouveaux produits bio-basés, afin d'échanger de l'information sur les grandes tendances technologiques, les développements en innovation bio-basée et l'évolution des besoins des utilisateurs,
- Les projets du centre de recherche Centexbel, notamment FIBFAB, KARMA, BIOCOPAL, Recyciste, La Chaîne bleue, ...

De tels projets et de telles collaborations sont à encourager et à soutenir.

Un point d'attention au cours des procédés d'innovation est de garder à l'esprit l'empreinte environnementale des nouveaux produits créés ou des nouvelles matières utilisées, et cela à chaque étape du cycle de vie. En effet, le caractère innovant d'un matériau ne garantit pas toujours son impact positif en termes d'émissions de GES.

B. CHANGEMENTS DANS LA FAÇON DE PRODUIRE ET CONSOMMER L'ÉNERGIE

Le scope quantitatif considéré dans la partie « Énergie » concerne les 11 entreprises membres des accords de branche dont les mapping CO₂ avaient déjà été réalisés en 2016. Leurs données sont reprises au Tableau 1 et à la Figure 5.

Beaulieu Technical Textiles
IwanSimonis
Nekto
Sioen
Spanolux
Traitex
Utexbel
Heimbach Specialities
Ideal Fibres & Fabrics Wielsbeke (Usine Berry Yarns)
Procotex
Belgian Fibers Manufacturing

Tableau 1. Entreprises faisant partie du scope quantitatif

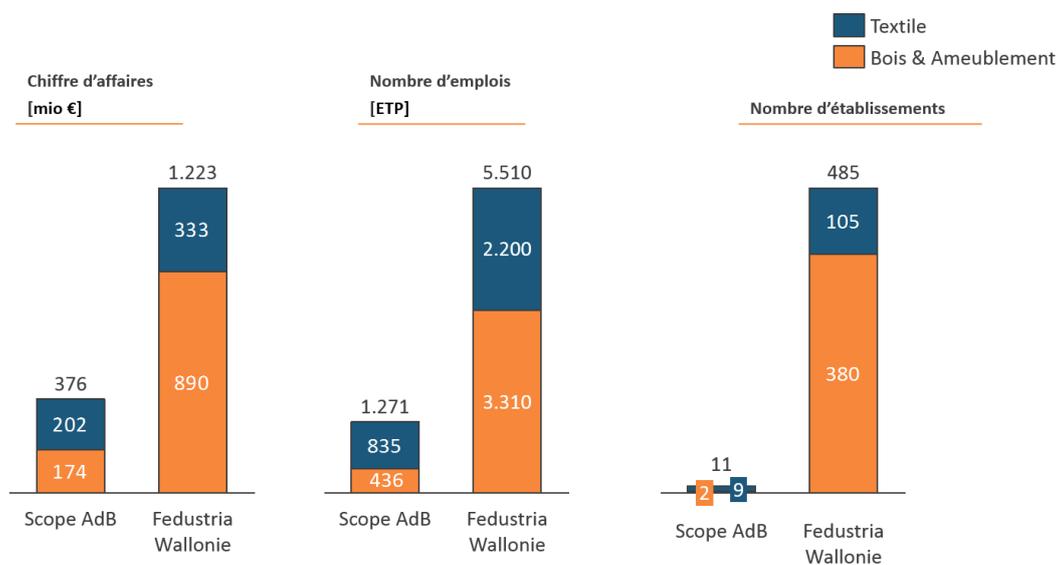


Figure 5. Chiffre d'affaires, emplois, nombre d'établissements

Durant le courant de 2016, plusieurs établissements (notamment issus du secteur bois) sont devenus membres des Accords de branche. Néanmoins, n'ayant pas encore de données disponibles (mapping CO₂, etc), ceux-ci ne sont pas considérés dans l'analyse quantitative.

1. DANS LE CADRE DES ACCORDS DE BRANCHE (ADB), L'EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE A ÉTÉ AMÉLIORÉE DE 11% ENTRE 2005 ET 2015. LA POURSUITE DE CETTE TENDANCE EST FONCTION DE L'ÉVOLUTION DES TECHNOLOGIES ET DU SOUTIEN REÇU.

Depuis 2005, une amélioration continue de l'efficacité énergétique du secteur a pu être observée dans le cadre des Adb. Les changements réalisés par les membres portent sur³:

- Les processus industriels (équipements),
- Les utilities (notamment réseau de vapeur, d'air comprimé, etc.),
- Une meilleure gestion,
- L'utilisation d'énergies renouvelables,
- Les bâtiments

De tels changements représentent une opportunité d'améliorer la productivité et de diminuer les coûts de production, et d'ainsi contrebalancer en partie le handicap compétitif de ces entreprises lié au coût de l'énergie.

Dans ce climat d'accord volontaire⁴, une amélioration complémentaire semble être techniquement faisable d'ici à 2050. Différentes pistes ont été identifiées⁵ lors des audits des membres, permettant une réduction supplémentaire de la consommation d'énergie des membres de 10%.

Néanmoins, les investissements sont de plus en plus conséquents et les temps de retour de plus en plus long, au fur et à mesure que les pistes les plus rentables ont été réalisées. Pour permettre au secteur de poursuivre l'amélioration de son efficacité énergétique, des incitants doivent être mis en place sur le plan financier (accès aux différents financements, primes, ...) et sur le plan informatif (échange de bonnes pratiques, formations en entreprise, accès à l'information sur les technologies existantes, benchmark des actions mises en place et des gains obtenus, ...).

Leur vécu...



Identification d'un objectif ambitieux de réduction des émissions de GES à 2020

« Les coûts de l'énergie vont aller en explosant, c'est le moment de faire les investissements »

- Cette démarche environnementale s'inscrit dans un tout plus large, dans un souci de cohérence avec la mission sociétale de l'entreprise
- Déjà de nombreuses actions mises en place (PV, cogénération, isolation, chauffage, éclairage LED, ...)
- Importance de réaliser un audit sur l'ensemble du site afin d'avoir une vision globale et de pouvoir prioriser. Les conseillers Adb sont utiles pour aider à structurer la démarche.

³ Rapport sectoriel FEDUSTRIA, année 2015

⁴ Une amélioration de 1,4% par an est parfois considérée dans le cadre d'un accord volontaire (Hypothèse : Pirotech)

⁵ En considérant les pistes A et B qualifiées de « techniquement disponibles », mais dont le retour sur investissement est parfois bien plus long que ce qui se fait communément dans l'industrie

2. SELON LES ÉTUDES DE PRÉFAISABILITÉ D'AUTOPRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE DES MEMBRES ADB, IL EST POSSIBLE DE RÉDUIRE DE PRÈS DE 8% LES ÉMISSIONS DE GES LIÉES À LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DES MEMBRES

L'autoproduction d'électricité et de chaleur permet de réduire les risques financiers liés à la volatilité des prix de l'énergie tout en réduisant les émissions de GES.

Eventuellement associées à des solutions de stockage, les technologies d'autoproduction vont probablement se propager, et devenir toujours plus accessibles. Plusieurs technologies d'énergie renouvelable ont déjà démontré leur fiabilité technique et leur rentabilité économique (moyennant mécanisme de soutien) pour un nombre croissant de sites industriels, parmi lesquelles :

- Photovoltaïque et solaire thermique,
- Grand et petit éolien,
- Biomasse (Chaudière classique ou à cogénération),
- PAC et géothermie profonde,
- Hydraulique.

Un niveau croissant d'utilisation des énergies renouvelables est déjà observable parmi les membres des AdB⁶. Par exemple, six parmi eux produisent une part de leur électricité via une installation photovoltaïque, atteignant en 2015 une production totale de 1,3 GWhe (versus 200 GWh d'électricité consommés au total par les 11 membres AdB) :



Selon les scans renouvelables⁷ effectués parmi 10 des membres AdB, une économie supplémentaire de plus de 10 000 tCO₂e (~8% des émissions actuelles) pourrait être réalisée par la mise en place d'infrastructures d'autoproduction renouvelable complémentaires. Cela demanderait un investissement de plus de 20 millions d'euros, en impliquant souvent un temps de retour sur investissement plus long que ce qui est communément pratiqué dans l'industrie⁸.

La mise en place de ces infrastructures nécessite ainsi d'adresser certaines barrières, notamment via une politique de soutien long terme et inspirant la confiance des investisseurs, l'accès à des mécanismes de tiers-investisseurs, la possibilité de synergies locales en termes de flux énergétiques, ...

⁶ Notons que la fraction entre la consommation d'énergie renouvelable produite sur le site et la consommation d'énergie finale totale (FSER) vaut déjà 51 en 2014, notamment grâce à la valorisation de biomasse par certains membres du secteur.

⁷ Données possédées par la fédération, 2016

⁸ Et plus long que les 5 ans de retour considérés actuellement comme un seuil parmi les pistes AdB

3. AU SEIN DES MEMBRES ADB, LE SECTEUR EST DÉJÀ ÉLECTRIFIÉ POUR 60% DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE PRIMAIRE. UNE ÉLECTRIFICATION SUPPLÉMENTAIRE EST ENVISAGEABLE ET NE SERAIT PERTINENTE QUE SI LE MIX ÉLECTRIQUE EST DÉCARBONÉ

En considérant les consommations énergétiques⁹ des 11 membres AdB en 2015, l'électricité en occupe 60 % comme illustré à la Figure 6.

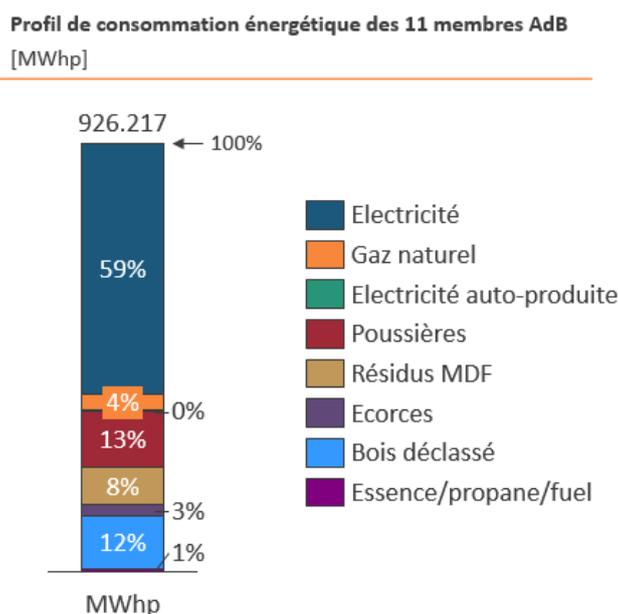


Figure 6. Profil de consommation énergétique des membres FEDUSTRIA.

Dans le contexte d'un mix électrique bas-carbone, une électrification complémentaire est à encourager, car elle permet de réduire les émissions de GES par rapport aux autres combustibles fossiles. Par ailleurs, une alimentation à l'électricité est souvent plus flexible, et permet éventuellement la mise en place de mécanismes de DSM.

Un exemple d'électrification industrielle est le chauffage par rayonnement infrarouge¹⁰. Cette technique présente une grande efficacité énergétique, une flexibilité et une adaptabilité importantes ainsi qu'une vitesse de traitement élevée. Si son application peut s'avérer plus difficile pour le séchage de pièces volumiques et irrégulières, elle est par contre de plus en plus répandue pour sécher des vernis, peintures, ou d'autres matériaux sous forme de bandes ou de nappes.

Outre le prix de l'électricité, un élément qui nécessite d'être assuré pour favoriser l'électrification du secteur est la régularité et la qualité du réseau électrique. En effet, des coupures ou variations de tension causent le gaspillage de séries complètes de production. La fiabilité du réseau électrique est donc un point d'attention pour le secteur.

⁹ Données possédées par la fédération, 2016 - Il faut noter que l'expression de l'électricité en énergie primaire accentue le côté électrifié du mix (1 kWh_{électrique final} = 2,5 kWhp)

¹⁰ Exemple d'application par la société RICHE

4. LE DEMAND SIDE MANAGEMENT NÉCESSITE D'ÊTRE RENDU PLUS ATTRACTIF. SUR CERTAINS SITES, LA PRODUCTION POURRAIT ÊTRE FLEXIBILISÉE AFIN D'Y CONTRIBUER, MAIS LES MÉCANISMES DE DSM SONT ENCORE TROP PEU CONNUS ET VALORISÉS POUR LE MOMENT.

Le Demand Side Management (DSM), ou gestion de la demande d'énergie, est la capacité d'un consommateur à modifier le fonctionnement de ses installations afin d'adapter sa demande d'énergie (et principalement d'électricité) en vue de participer à l'équilibre du réseau.

Cette flexibilité est rémunérée par les gestionnaires de réseau, en fonction de la puissance électrique rendue disponible par le contractant. Il existe différents contrats adaptés aux contraintes des procédés :

- Nombre d'interruptions par an,
- Durée entre deux interruptions,
- Durée d'interruption (à partir de 15 min).

De tels contrats sont actuellement adaptés pour des processus interruptibles (ou démarrables) selon le besoin et/ou flexibles en termes d'intensité (contrôle continu). Ces critères, de même que la puissance minimale pouvant être rendue disponible, ne sont pas atteints par la plupart des sites AdB actuels.

De plus, la flexibilisation de la consommation implique souvent la flexibilisation du temps de travail des opérateurs, ce qui apparaît comme une barrière pour de nombreux acteurs.

Néanmoins, d'ici 2050, les différents mécanismes de flexibilisation existants devraient évoluer, de même que le fonctionnement des infrastructures de production. Le DSM reste donc une piste de réduction à ne pas négliger.

C. EXPLOITATION PLUS EFFICACE DES MATIÈRES PREMIÈRES DANS LE CADRE D'UNE ÉCONOMIE CIRCULAIRE

En mettant en place les pistes d'amélioration de l'enjeu énergie déterminées par les audits des membres, on arrive à une réduction de 16 % des émissions de GES, répartie entre les pistes d'efficacité énergétique, d'autoproduction renouvelable et de fuel switch (cfr Figure 7).

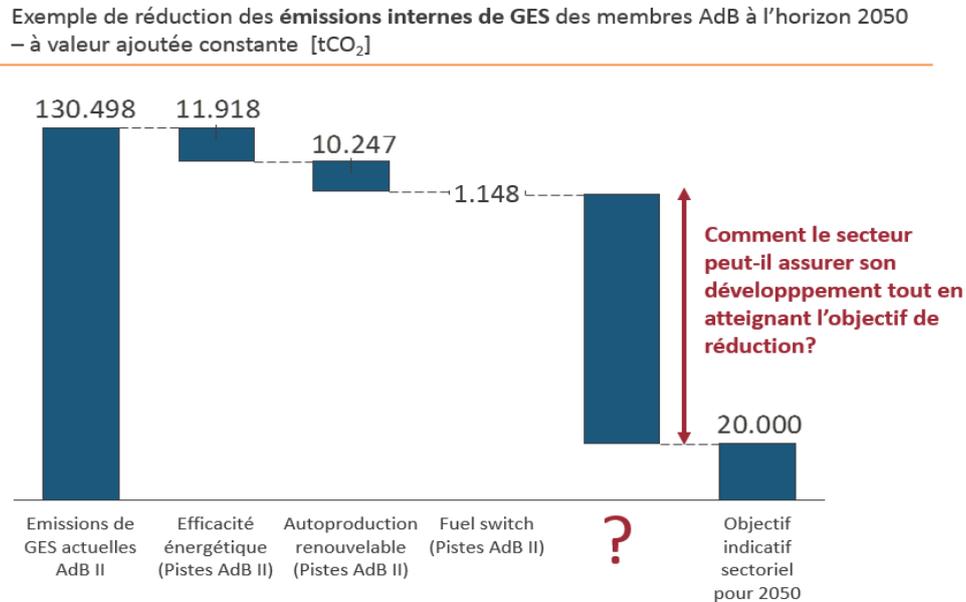


Figure 7. Réduction des émissions internes de GES.

Afin d'atteindre l'objectif de réduction à 2050, d'autres mesures devront être mises en place, menant à une exploitation plus efficace des matières premières. De telles mesures peuvent être abordées avec le prisme de l'économie circulaire. Si, pris individuellement, les concepts abordés n'ont rien de nouveau, leur considération comme un tout permet de porter un regard global et systémique sur le secteur, et d'améliorer ainsi son fonctionnement en profondeur.

Un prisme courant pour aborder cette thématique est de partir de quatre piliers représentés à la Figure 8.



Figure 8. Quatre piliers de l'économie circulaire

Les concepts inclus dans chacun de ces quatre piliers interagissent entre eux, et s'appliquent de manière transversale aux entreprises de différents secteurs. Une vision davantage détaillée de ces 4 piliers est disponible à l'Annexe D.

Sans prétendre être exhaustif, voici une première explication des 4 piliers :

- Conception et production circulaire : l'objectif est de réduire les ressources utilisées lors la production, l'utilisation et la fin de vie du produit. Toutes ces étapes sont abordées et réfléchies dès l'étape de conception,
- Logistique inversée : une première partie de la boucle est le recyclage des sous-produits (issus de la production) et des produits (après utilisation). La seconde partie de la boucle consiste en la réinjection de ces matières recyclées dans de nouveaux produits (après collecte, traitement, transformation),
- Nouveaux modèles économiques : pour rendre les deux premiers concepts avantageux pour les fournisseurs (et pas uniquement pour les utilisateurs et les recycleurs), un modèle économique possible est l'intégration du produit dans un service. La notion au cœur du modèle n'est alors plus la possession du produit, mais bien son utilisation,
- Symbioses : la mise en place des notions précédentes n'est possible qu'en développant des collaborations, entre acteurs d'un même secteur et entre entités de différents secteurs.

1. L'ACCENT EST MIS SUR LA CONCEPTION GARANTISSANT LA RECYCLABILITÉ DES PRODUITS, MAIS UNE AUTRE CONDITION NÉCESSAIRE AFIN D'ASSURER LA CIRCULARITÉ EST DE CONCEVOIR DES PRODUITS EN UTILISANT DES MATIÈRES RECYCLÉES. POUR CE FAIRE, CERTAINS OBSTACLES DOIVENT ÊTRE LEVÉS.

Dans le cas du bois, le recyclage reprend la notion d'usage en cascade, c'est-à-dire un usage multiple de la ressource bois issue de l'arbre en utilisant les résidus (de collecte ou de production) et les ressources recyclées (après première utilisation) comme illustré à la Figure 9.

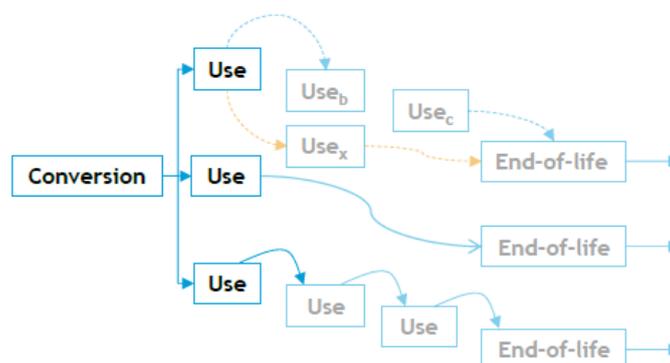


Figure 9. Cascade des usages du bois

En Europe en 2012, le facteur de cascade du bilan de la ressource bois était de 1,57, ce qui illustre que les ressources bois issues de l'arbre étaient utilisées un peu plus d'une fois et demi.¹¹

Concernant les textiles, la logistique inverse (reprise des produits en fin de vie en vue d'une revalorisation) des textiles d'habillement est relativement développée en Belgique. 70% de la vente sont récupérés, dont 15% sont valorisés énergétiquement et 85% valorisés dans un usage matière, ce qui donne un taux de captation de la fibre textile d'environ 60%, tel que détaillé à la Figure 10.



Source :

- Image : ECO TLC
- Pourcentages : Ressources ASBL, 2017

Figure 10. Récupération des textiles

Le recyclage des déchets de l'industrie textile elle-même (sous-produits ou résidus de transformation) est, quant à lui, fort développé, que celui-ci se fasse 'in situ' par la réinjection des restes de production dans les process ou que ces matériaux soient réutilisés par des sociétés spécialisées dans le traitement, le conditionnement et la réutilisation de ceux-ci.

Parallèlement au concept de recyclabilité du produit, le fait d'intégrer des matériaux recyclés dans la conception de nouveaux produits est moins développé et moins répandu. Cette étape est pourtant cruciale pour parvenir à fermer la boucle dans l'usage des matières.

¹¹ CEPI, Wood flows in Europe, 2012

Leur vécu...



Création de meubles réalisés à l'aide de bois issu de meubles en fin de vie récoltés par l'entreprise d'insertion « La Ressourcerie Namuroise »

« Le principal, c'est de se sentir en phase avec le projet, d'oser, d'y croire, de persévérer, d'y mettre le temps et l'argent, de se faire entourer »

- L'impulsion a été renforcée par deux éléments : la coopérative a reçu une « bourse de préactivité » pour le lancement, et le responsable a rencontré les personnes nécessaires à l'établissement du gisement (La Ressourcerie de Namur)
- La demande pour ces produits locaux, éthiques, durables, à base de recyclé se développe peu à peu, au rythme des reportages, salons, foires, et autres événements de sensibilisation
- Les premiers produits sont développés et commercialisés, la gamme Raymonde a fait ses preuves, mais d'innombrables autres idées et développements sont en attente de financements R&D
- Dans sa recherche d'investissement, la coopérative a rencontré Wood.be, le BEP (bureau économique de la province de Namur), la financière du bois, le cabinet ministériel en charge de l'Economie, autant de pistes qui demandent beaucoup de persévérance, mais dont elle espère pouvoir finalement tirer les ressources nécessaires

Pour permettre de boucler réellement la boucle, certains obstacles sont encore à lever :

Disponibilité	<ul style="list-style-type: none"> - Une partie de la collecte est revendue à l'étranger. Certaines législations environnementales renforcent ce phénomène de « fuite des matériaux recyclés » (ex : REACH), une harmonisation entre les régions et entre les sites multinationaux d'une même compagnie est nécessaire - Une partie est recyclée dans d'autres secteurs ou valorisée énergétiquement - Le prix de la matière recyclée est parfois déterminé par un autre secteur (ex : PET, c'est l'activité « boisson » qui détermine le prix, pas l'activité textile)
Qualité	<ul style="list-style-type: none"> - La qualité des fibres recyclée est parfois un facteur limitant - Pour garantir une qualité homogène, un défi réside dans le tri des matières recyclables (séparation nécessaire, souvent manuellement) – cfr Projet de recherche Optisort - Si la qualité des fibres utilisées diminue, le besoin en matière pour un produit risque d'augmenter à performances égales, ayant des implications négatives sur la logistique (augmentation des volumes transportés) - Pour garantir une qualité donnée, la traçabilité des matières recyclées est importante, et pourtant souvent difficile

<p>Choix du consommateur</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La <u>perception</u> de qualité par le client final est parfois un facteur bloquant, un produit à base de matière recyclée étant souvent vu comme étant de moindre qualité - Le prix est souvent le principal (voire le seul) critère de choix du consommateur. Peu à peu l'utilisation de matières recyclées devient un critère dans les cahiers des charges du secteur public, mais est par contre encore très peu présent dans le secteur privé
<p>Niveau de décomposition</p>	<p>Il y a différents niveaux de décomposition possibles : réutilisation du produit fini, d'un composant, de la fibre élémentaire ou même retour à la matière première (via dépolymérisation par exemple)</p> <p>Dans une volonté de conservation de l'énergie fournie dans la réalisation du premier produit fini, la décomposition complète du produit pour en recycler les divers éléments n'est pas toujours la solution optimale sur le plan environnemental, il est parfois plus stratégique d'en réutiliser certains composants entiers sans revenir à la « matière première »</p>

Un exemple de point d'action à mettre en place pour faciliter la logistique inverse dans le secteur, serait une harmonisation des réglementations et des statuts des matériaux (statut des déchets, réglementation REACH, etc), en veillant à ne pas renforcer la lourdeur des démarches administratives associées.

D'autres éléments qui pourraient faciliter ces flux seraient une collaboration inter et intra-régionale pour le suivi des flux de matière, ainsi qu'un soutien par les marchés publics à l'utilisation de produits issus du recyclage et de produits éco-conçus.

Quelques exemples d'entreprises belges actives dans la revalorisation de bois :

- Ardennes Toys : utilise les sous-produits de 4wood pour créer des jouets en bois.
- Scierie Leplang (Plan Chêne) : construction de casiers à partir **d'anciennes palettes**, en veillant à conserver un circuit court
- Atelier 4/5 : **Récupérant du vieux mobilier**, les deux architectes le retravaillent pour en faire des objets uniques, de qualité et esthétiques.
- R2use développe entre autres une gamme de meubles sous la marque Raymonde®. Ces meubles sont faits exclusivement à l'aide de bois issu de **meubles en fin de vie récoltés** par l'entreprise d'insertion « La Ressourcerie Namuroise ».
- **Nearly New Office** propose un service d'aménagement de bureau en utilisant de l'ancien mobilier comme matière première.



SCIERIE LEPLANG

atelier 4 | 5



Leur vécu...



Fabrication de fibres recyclées (naturelles, synthétiques et techniques) à partir de sous-produits textiles et locaux

« Un point d'attention avec le recyclage, c'est que les clients ne sont pas prêts à payer autant pour du recyclé que pour du vierge. Il faut faire attention à la viabilité du business model derrière. »

- Les matières recyclées sont disponibles localement et à moindre coût, et l'aspect « sustainability » plait aux clients
- Les flux de déchets sont irréguliers, il est donc nécessaire de prévoir des stocks importants pour jouer le rôle de « buffer »
- Pas de contrainte en Wallonie sur les flux de matières utilisées par l'entreprise, REACH ne s'y applique pas, la législation ne semble pas un frein pour leur activité
- A des fins de R&D, les aides financières et des collaborations inter-entreprises gagneraient à s'intensifier

2. LE POTENTIEL D'AMÉLIORATION DE L'INTENSITÉ MATIÈRE D'UN PRODUIT EST LIMITÉ, MAIS LE POTENTIEL D'AUGMENTATION DE VALEUR AJOUTÉE POUR UN MÊME PRODUIT EST IMPORTANT

La question de l'intensité des produits en matières premières qui fait l'objet d'une recherche continue d'optimisation est parfois perçue comme un levier peu activable car déjà fort avancé.

Il peut être abordé via deux approches :

- Diminution de la matière première nécessaire à l'élaboration d'un produit : que ce soit via une diminution de l'épaisseur (ou autres dimensions) du produit pour des performances égales, ou d'une réduction des pertes matières le long du processus de fabrication
- Diminution de la matière première nécessaire à un usage fait du produit : c'est-à-dire en allongeant la durée de vie du produit (par sa résistance, durabilité, réparabilité,...) et en multipliant les possibilités de « vies » de ce produit (par la flexibilité, la modularité, la possibilité de démontage, ...)

Leur vécu...



Artisans de meubles pour enfants, chaque aspect étant précautionneusement réfléchi afin de minimiser la consommation de ressources

« Le moins polluant des déchets est celui qui n'est pas devenu un déchet. Vu le handicap de compétitivité, optimiser l'utilisation de matière c'est une question de bon sens. Si on n'avait pas utilisé au maximum le moindre petit bout de bois dont on dispose, on ne serait plus là. »

- Le débitage conditionne le design, pas l'inverse. Il se fait manuellement, ce qui permet d'optimiser le processus (flexibiliser, anticiper).
- Les dimensions de référence sont identiques pour différentes gammes, ce qui permet la modularité et réactivité
- Le stock est un stock en pièce détachées et non de produits finis. La fabrication est rythmée par les commandes (process just-in-time)

Leur vécu...



Création de meubles qui traversent les générations par leur durabilité et leur modularité

« On ne vend pas un produit, on vend un système »

- Meubles modulables, intemporels, multi-usages, démontables, personnalisables, solides et durables
- Possibilité de remplacer les pièces, de réparer le meuble
- Dimensions réfléchies : dimensions d'une porte = dimension d'un côté (→ uniformisation pour modularité)
- Stock de pièces détachées, pas de produits finis

Si le fait de réduire la matière première utilisée pour une même valeur ajoutée semble avoir un potentiel à présent réduit, l'augmentation de la valeur ajoutée pour une même quantité de matière semble par contre très porteuse.

C'est dans cette optique que l'on parle de « Produit en tant que service ». L'écoconception, l'allongement de la durée de vie du produit, le réemploi, sont autant d'éléments qui dans un modèle d'entreprise basé sur la vente unique ne représente pas un avantage à première vue. Mais pour une entreprise au cœur de laquelle la valeur « d'usage » remplace la valeur de « possession », cet avantage prend tout son sens.

Couramment, on distingue trois types de modèles de « Produit en tant que service » :

- Orientation produit : le client devient propriétaire du produit, mais celui-ci est vendu avec une série de services auxiliaires (tels qu'un contrat d'entretien, d'assistance, ...),
- Orientation utilisation : le fournisseur reste propriétaire du produit et propose son usage pendant une certaine période,
- Orientation résultat : le fournisseur offre une solution répondant à un besoin spécifique du client. Le fournisseur choisit, possède et gère les moyens mis en œuvre pour parvenir au résultat.

Les avantages de tels modèles sont multiples :

- Le fabricant a intérêt à concevoir un produit dont la longévité est la plus longue possible,
- Le fabricant reste propriétaire du bien, et donc responsable de son entretien et de sa fin de vie (recyclage),
- Le fabricant a une vision intégrée et long terme sur le service vendu, et sur le meilleur moyen de répondre au besoin qui est à la base de celui-ci,
- Le service offert est complet, et de lui résulte alors la satisfaction du client. Cela mène à des services intégrés, réactifs, flexibles, personnalisés, voire co-crésés avec le client.

Deux exemples belges de « produit en tant que service » sont repris ici :

- Les **MODs** sont des décors **modulables éco-conçus** facilitant le montage. 100% réutilisables, les décors sont **mis à disposition en location** pour faciliter le travail de l'organisateur de l'évènement qui s'affranchit alors de tout montage et démontage ainsi que du recyclage de l'aménagement
- **TaleMe** propose un service de location de vêtements pour enfants via un abonnement. Les vêtements sont **échangeables** au gré des saisons, de votre humeur et de la taille l'enfant.
 - La chaîne de valeur est principalement locale, maintenant la valeur ajoutée et l'emploi en Belgique
 - Les vêtements sont récupérés, réparés et loués à d'autres enfants, minimisant les déchets



3. TRAVAILLER EN RÉSEAU EST DEVENU UNE NÉCESSITÉ. DES COLLABORATIONS ET DES SYNERGIES DOIVENT ÊTRE ENCOURAGÉES À TOUS LES NIVEAUX AFIN DE FACILITER LES FLUX DE MATIÈRES, MAIS ÉGALEMENT L'ÉLABORATION CONTINUE D'UNE MEILLEURE EXPERTISE

Le fondement de l'économie circulaire est une mise en réseau transversale, entre les acteurs d'un même secteur, et entre les différents secteurs.

Une collaboration au sein d'un même secteur peut permettre :

- Innovation, R&D,
- Dissémination des résultats, échanges de bonnes pratiques,
- Harmonisation des labels, standards, réglementations,
- Complémentarité dans l'offre, et connaissance des autres entreprises afin d'aiguiller le client vers le service adéquat.

Quant à une collaboration intersectorielle, elle peut être motivée par divers éléments :

- Faire connaître les avantages du textile/bois dans les autres secteurs, répandre son utilisation, permettre de nouvelles combinaisons, de nouvelles applications,
- Optimisation des flux d'énergie et de matières, symbioses industrielles, approche systémique des différents flux,
- Meilleure connaissance de l'amont et l'aval de la chaîne, afin d'obtenir une plus grande marge de manœuvre sur celle-ci, d'assurer la traçabilité des produits, de mener des optimisations logistiques, etc.,
- Rendre possible des « fertilisations croisées » entre différents secteurs dont les compétences et expertises peuvent être utiles l'un pour l'autre (ex : compétences de précision et outils de très petites dimensions du secteur horloger à croiser avec le besoin de précision des secteurs biologie et médecine).

Leur vécu...

atelier 4 | 5

Conception d'objets de qualité, à partir de vieux éléments de mobilier récupérés et réassemblés

« Actuellement, tout le monde cherche des synergies, essaie de valoriser les compétences de chacun »

- Rendre aux objets leur histoire, jouer sur l'esthétique et la sensibilité
- Opportunité pour collaborer avec d'autres expertises : designer, ressourceries, formation d'ouvriers,
- Nécessité d'implication des différents corps de métier (maitre d'ouvrage, auteur de projet, entrepreneur, ouvriers ...) : adhésion au concept de récupération, tolérance pour les légers défauts, ...
- Travail de conscientisation du client : la récupération n'est pas fatalement moins chère, ni de moindre qualité.
- Les collaborations se développent beaucoup autour du réemploi dans la construction (groupes de discussion, cluster, base de données de matériaux issus de démolition, ...).

Leur vécu...



Transformation des sous-produits de laine en engrais bio, en collaboration avec une entreprise du secteur agro-alimentaire

« Notre objectif était de faire quelque chose d'intelligent avec nos déchets, tout en supprimant les coûts d'élimination de ceux-ci »

- Permet un recyclage de près de 100% de leurs déchets secs,
- Suite à la législation contraignante en Wallonie en termes de déchets, c'est finalement avec une société aux Pays-Bas que la collaboration a pu être établie,
- « Il y a toujours des solutions intéressantes, mais il faut s'armer de patience ».

V. BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie ci-dessous reprend une liste non-exhaustive d'ouvrages consultés lors de la réalisation de cette étude.

- Australian Forest Products Association (AFPA), *A renewable future*
- Biotex, *A joint Research Roadmap for the european industrial biotechnology and textile & clothing sectors*, 2009
- Bureau Fédéral du Plan, *2030 Climat and Energy Framework for Belgium*, 2015
- CE Delft, *Cascading of Biomass*, 2012
- Cefic, *European chemistry for growth*, 2013
- CEPI, *Unfold the future: 2050 roadmap to a low Carbon Economy*, 2011
- CEPI, *Wood flows in Europe*, 2012
- CIT Group, *Technology roadmap for the canadian textile industry*, 2008
- Climact, *Macroeconomic impacts of the low carbon transition in Belgium*, 2016
- Climact, *Scenarios for a Low carbon Belgium by 2050*, 2013
- Cobelpa, *Hiérarchie des utilisations de la biomasse-bois : Importance et réalités pour le secteur papetier*, 2013
- Comase, *L'économie circulaire et la fonctionnalité : un business gagnant pour les énergies renouvelables*
- DEFRA, *Sustainable Clothing Action Plan*, 2010
- Deloitte, *Benchmarking study of power prices in Belgium and surrounding countries*, 2016
- Enecobois, *Wood Flow Analysis of the Walloon Region*, 2014
- Energyst, *Demand Side Response Report*, 2015
- Euratex, *A joint Research Roadmap for the European industrial biotechnology and Textile & clothing sectors*, 2009
- European Commissions, *In-depth assessment of the situation of the T&C sector in the EU and prospects*, 2012
- European Confederation of Woodworking Industries – CEI-Bois, *Why promoting the use of wood in construction and the role of strategic research agendas*, 2012
- European Federation of Building and Woodworkers (EFBWW), *EFBWW perspectives on Roadmap 2050 and Energy Efficiency Plan 2011*, 2011
- European Federation of Building and Woodworkers (EFBWW), *The Woodworking and Furniture sectors: Proposing guidelines for a European sustainable and competitive industry*, 2012
- Fédération syndicale européenne textile cuir habillement, *Développer une meilleure expertise dans le domaine de l'anticipation sur les mutations industrielles/ restructurations d'entreprises liées à la lutte contre le changement climatique dans les secteurs TC*, 2011
- Fedustria, *Le Bois Oxygène*, 2016 (article sur <http://www.houtgeeftzuurstof.be/fr/>, dernière consultation 25/01/2017)
- Fedustria, *Plan sectoriel AdBII*, 2013
- Fedustria, *Rapport annuel FEDUSTRIA, 2012-2013-2014-2015*
- Forest-based sector technology platform, *Horizons – Vision 2030 for the European Forest based sector*, 2013
- Idea Consult, *Roadmap naar de Textiel-, Hout- en Meubelfabriek van de Toekomst*, 2014
- IEA, *Energy Efficiency Trends and Policies in Industry*, 2015
- IEA, *Energy Outlook*, 2013
- McKinsey, *Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe*, 2015
- McKinsey, *The smart grid and the promise of demand-side management*, 2010
- Modint, *Plan van aanpak - Routekaart Textiel*
- Office Economique Wallon du Bois, *Panorabois 2015*, 2016
- PwC, *A European comparison of electricity and gas prices for large industrial consumers*, 2015
- Science Based Targets Initiative, *Sectorial Decarbonization approach: A method for setting corporate emission reduction targets in line with climate science*, 2016
- SPF Economie et SPF Environnement, *Vers une Belgique pionnière de l'économie circulaire*, 2014
- UNECE-FAO-Uhamburg, *Wood resources availability and demands -implications of renewable energy policies*, 2007
- Union Wallonne des Entreprises, *L'économie circulaire, Nouveau concept à la mode ou réel changement de paradigme économique*, 2016 (article sur <http://www.environnement-entreprise.be/economie-circulaire>, dernière consultation le 25/01/2017)
- Valbiom, *Appui technique à la rédaction du Plan d'Action Wallon Energies Renouvelables – Volet biomasse*, 2010
- VITO, *Kiemen voor de duurzame inzet van biomassa*, 2013

VI. ANNEXES

A. SWOT DU SECTEUR BOIS & AMEUBLEMENT

Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> • Le secteur se base sur une matière première renouvelable, jouant un rôle de puit de carbone, et présente en Wallonie. De plus, le bois est peu énergivore par rapport à d'autres matériaux, il est facilement recyclable et valorisable en fin de vie comme une source d'énergie renouvelable. • Le bois dispose de qualités intrinsèques, notamment pour ses applications dans le secteur de la construction. Il s'agit par ailleurs d'un matériau noble jouissant d'une bonne image • Le secteur est mature, dispose de know how et livre des produits de qualité reconnue • Le meuble est devenu un élément décoratif que l'on renouvelle, et plus uniquement vu selon un critère fonctionnel. Le design est ainsi devenu un critère primordial • La customisation par le client est une donnée nouvelle, et nécessite une flexibilité des processus de production, assortie d'une plus grande rapidité de disponibilité (just-in-time process). A ce niveau, les entreprises de petite taille qui forment le secteur jouissent d'une certaine réactivité et flexibilité. • Une utilisation efficace de la matière première biomasse (usage en cascade) est en faveur du secteur, qui dispose également de l'opportunité de valoriser énergétiquement ses résidus non-manufacturables (e.g. cogénération) 	<ul style="list-style-type: none"> • Le secteur souffre d'une surcapacité de production. De nombreuses PME exercent une concurrence (wallonne et internationale) dans tous les segments • Les PME ne disposent que d'un faible pouvoir de négociation face aux grands distributeurs qui intègrent une grande partie de la chaîne de valeurs. De plus, la dispersion en PME ne permet pas de mener des stratégies d'innovation abouties par manque de moyens financiers (manque de R&D)

Opportunities

- L'innovation et l'orientation vers des marchés niches (produits à plus haute valeur ajoutée) constitue une opportunité, notamment dans les « biobased products »
- Apparition de nouvelles fonctionnalités dans les produits (dont mécaniques ou électriques)
- L'utilisation du bois dans le **secteur de la construction** se développe
- Le secteur jouit de la proximité de marchés importants
- Certaines entreprises pourraient **intégrer** une plus grande partie de la chaîne de valeur afin d'avoir une maîtrise et une valorisation plus large des flux. Une réorganisation de la chaîne logistique donne naissance à des collaborations et synergies
- De même, elles pourraient s'orienter vers une activité de **service**, offrant ainsi une plus grande valeur ajoutée (location de produits, aide à la conception...)

Threats

- La **pression sur la biomasse** s'accroît au niveau européen, notamment suite au développement de la filière biomasse-énergie. Son prix pèse sur la rentabilité
- Le **coût de l'énergie** (de l'électricité principalement) est plus élevé que dans les pays voisins, ce qui constitue un désavantage compétitif significatif
- Le **coût de main d'œuvre** est plus élevé que dans les pays voisins
- 64% de la production est destinée à l'exportation, et donc sensible à la **conjoncture internationale** et à un euro fort
- Le secteur n'échappe pas à la crise, dépendant notamment du secteur immobilier. En effet, la diminution des déménagements impacte la vente de meubles
- L'évolution vers des contraintes administratives et réglementaires constitue également une menace par rapport aux produits importés qui n'y sont pas soumis
- L'application de contraintes environnementales plus sévères que dans les pays concurrents engendre un coût qui affecte la compétitivité (e.g. REACH)
- La présence grandissante de **géants** (tel qu'IKEA) représente une concurrence conséquente

B. SWOT DU SECTEUR TEXTILE

Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> • Le textile est présent dans des applications très diversifiées (habillement, habitat, transport, santé, ...) ce qui implique (au niveau global) une certaine stabilité de la demande • Le secteur est mature, dispose de know how et livre des produits de qualité reconnue. Les procédés sont largement automatisés et affichent une bonne productivité • L'industrie textile s'est spécialisée grâce à la création et à l'innovation, menant à la production de produits à haute valeur ajoutée, disposant d'un bon potentiel par l'esthétique et le design 	<ul style="list-style-type: none"> • La petite taille des entreprises peut constituer une faiblesse sur un marché concurrentiel. En effet, la dispersion en PME ne permet pas de mener des stratégies d'innovation abouties par manque de moyens financiers (manque de R&D) • L'industrie textile peine à embaucher du personnel qualifié car elle ne jouit pas d'une bonne image (par ex. auprès des jeunes travailleurs) • Les PME ne disposent que d'un faible pouvoir de négociation face aux grands distributeurs qui intègrent une grande partie de la chaîne de valeurs. Exemple : dans plusieurs secteurs (cosmétique, automobile, bâtiment...), de grands groupes industriels intègrent le développement de procédés textiles dans leurs activités (ex en France : Safran, Valeo, l'Oréal, ...).

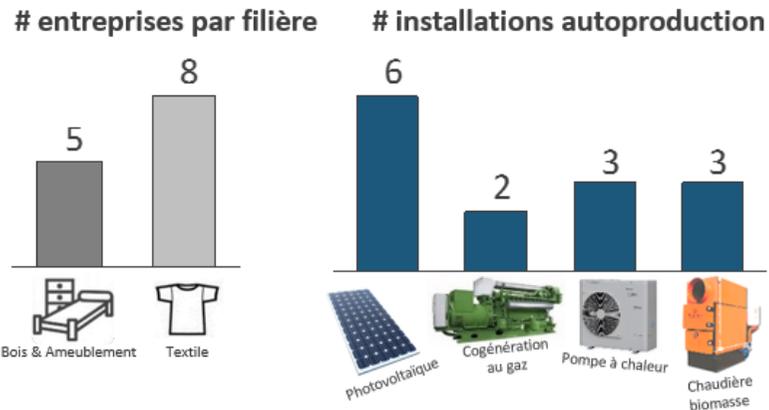
Opportunities

- La demande de certains produits est portée par **l'évolution démographique**
- L'innovation et l'orientation vers **des marchés niches** (produits à plus haute valeur ajoutée) constitue une opportunité, notamment dans le secteur des textiles techniques, des bio/nanotechnologies, les composites...
- La demande s'accroît pour le développement de **nouveaux textiles techniques** dans les domaines du transport, de la construction, médical, du sport, du bien-être, de la protection, du confort de l'intérieur (bâtiments) et des smart-textiles (intégrant des éléments électroniques)
- La **customisation** (sur-mesure unitaire) se développe, ainsi que les modèles open source permettant à chacun de créer son accessoire à bas prix. Le client est ainsi impliqué de plus en plus en amont dans la conception des produits.
- L'**aspect écologique** est de plus en plus important aux yeux du consommateur; les matériaux bio-basés, biotechnologies et textile respectueux de l'environnement ont la cote (ex : émergence des éco-labels dans l'habillement).
- Le secteur jouit de la **proximité de marchés importants** : 80% des exportations sont européennes
- Le secteur jouit également d'un bon réseau d'entreprises présentes le long de la chaîne de valeur en Belgique. La mise en place de **collaborations** entre les différents acteurs de la chaîne de valeur est une tendance marquante.
- Certaines entreprises pourraient **intégrer** une plus grande partie de la chaîne de valeur afin d'avoir une maîtrise et une valorisation plus large des flux.
- De même, elles pourraient s'orienter vers une **activité de service**, offrant ainsi une plus grande valeur ajoutée (location de produits, aide à la conception...)

Threats

- La disponibilité future de **matières premières** est mise **sous pression** suite, notamment à la croissance démographique et à l'apparition d'une classe moyenne dans les pays émergents. La pression s'accroît si le textile se substitue à d'autres matériaux. Par ailleurs les fibres synthétiques sont liées au pétrole en termes de disponibilité et de prix
- Le secteur est exposé aux fuites de carbone
- Le **coût de l'énergie** (de l'électricité principalement) est plus élevé que dans les pays voisins, ce qui constitue un désavantage compétitif significatif
- 75% de la production est destinée à l'exportation: le secteur est sensible à la conjoncture internationale
- L'évolution de l'écart des coûts salariaux avec les pays concurrents est une menace pour la compétitivité du secteur (implique une **concurrence sur les prix**)
- L'accaparement des produits innovants et la contrefaçon empêchent de valoriser pleinement la recherche et l'innovation
- L'évolution vers des contraintes administratives et réglementaires constituent également une menace en termes de compétitivité par rapport aux produits importés qui n'y sont pas soumis (ex : REACH pour les produits utilisés dans l'ennoblissement et la finition)

Résultats de l'enquête (13 participants implantés en Wallonie)



Perception de l'impact de la transition



- × Gros investissements (avec peu de rendements)
- × Peu de prise sur le renouvelable
- × Délocalisation (carbon leakage)



- ✓ Ouverture vers de nouvelles manières de penser, de produire
- ✓ Les secteurs du bois et textile sont valorisés de manière favorable dans ce contexte
- ✓ Réduction coûts énergétiques
- ✓ Diminution du risque de concurrence internationale en privilégiant le bois local
- ✓ Indépendance vis à vis des pays producteurs d'énergie fossile

Améliorations qui pourraient transformer le secteur

- Meilleure prise de conscience de la qualité du bois local
- Apparition de matières premières bio-based
- Evolution des méthodes de vente (online, place du client, ...)
- Efficacité matière
- Efficacité énergétique
- Evolution des techniques de séchage
- Inclusion du recyclage dans les lignes de production

Rôle attendu des pouvoirs publics

- Gestion de la circulation du bois (taxe sur le transport, quota bois local dans les scieries)
- Développement d'un pôle de développement technique
- Subvention pour investissements verts, études, R&D
- Amélioration de la connaissance des acteurs dans le secteur

Prise de température

Impact du réchauffement climatique sur le secteur



Applicabilité des principes d'économie circulaire au secteur



Amélioration de l'intensité matière



Valorisation actuelle des déchets/co-produits



Utilisation actuelle de matières issues du recyclage



Applicabilité du Demand Side Management au secteur



Progression de l'électrification du secteur



D. UNE VISION PLUS DÉTAILLÉE DES 4 PILIERS DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Le prisme de l'économie circulaire permet de couvrir les différents leviers étudiés au sein de l'enjeu « Matière ».





ROADMAP 2050

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

L'industrie transformatrice de papier et carton, représentée par FETRA, s'est engagée dans le cadre des accords de branche de deuxième génération à élaborer avec CLIMACT sa roadmap 2050.

La roadmap sectorielle 2050 consiste en une étude et une description, par la fédération, de la vision de ses entreprises en 2050, reprenant leur réponse attendue aux contraintes climatiques et éventuellement à celles liées au marché mais aussi à d'autres contraintes réglementaires, ainsi qu'une évaluation de leur exposition aux évolutions des prix des énergies fossiles et des matières premières. Il s'agit de mener une réflexion sur le devenir d'un secteur dans la perspective d'une société bas-carbone à l'horizon 2050. L'objectif de cette roadmap est par conséquent d'aider les fédérations et les entreprises qui y sont affiliées à anticiper les évolutions et à tirer parti des contraintes futures. La roadmap sectorielle se veut donc être un outil aux services des fédérations mais aussi des entreprises.¹

L'analyse a été menée sur la base de la littérature d'une part et de nombreuses interactions avec les acteurs du secteur d'autre part. A l'issue de ce travail, les messages principaux liés aux évolutions du secteur dans le contexte d'une société bas-carbone sont structurés selon les trois catégories suivantes :

- Les évolutions possibles du marché liées à la transition bas carbone et les propositions des membres pour rester compétitifs dans ces évolutions, voire améliorer leur compétitivité
- L'utilisation des matériaux et les évolutions possibles liées à la transition bas carbone
- La consommation et la production d'énergie.

I. RÉPONSES AUX ÉVOLUTIONS DU MARCHÉ

Les membres de FETRA achètent du papier ou du carton et le transforment en produits finis ou semi-finis : emballages en carton ondulé, boîtes pliantes, produits pour hôpitaux, matériaux auto-adhésifs, les articles scolaires et de bureau... La concurrence internationale fait du prix un facteur important. Les membres FETRA se remettent en question constamment et mettent en œuvre différentes stratégies pour rester compétitifs, qui reposent principalement sur trois axes d'action :

- Une **réorientation vers des produits à plus haute valeur ajoutée** et des marchés de niche : étant donné la différence entre les coûts de production en Wallonie et ceux des pays concurrents internationaux, les membres FETRA ne sont pas assez compétitifs sur le marché des commodités. Leur marché se trouve dans le développement de fonctionnalités particulières menant à un produit, voire un service, de haute valeur ajoutée.
- L'**automatisation des procédés** de fabrication pour maîtriser les coûts : le coût élevé de la main d'œuvre en Wallonie est un facteur déterminant pour la compétitivité des acteurs de la région. Pour maîtriser leurs coûts de production, les membres FETRA ont recours à une automatisation de plus en plus poussée de leurs procédés.
- La mise en avant d'une « **image verte** » : les clients montrent une considération croissante pour l'impact environnemental des produits qu'ils achètent. En effet, pour les clients aussi l'image « verte »

¹ Méthodologie des accords de branche de deuxième génération de l'industrie wallonne, ICEDD-3JConsult, Décembre 2012.

peut être un facteur de valeur ajoutée et de différenciation et le respect des critères de durabilités dans leurs achats peut réduire les risques dans un contexte d'évolution des consciences et règlements vis-à-vis des impacts environnementaux des activités économiques.

Les membres de FETRA doivent également faire face à une série de barrières à leur compétitivité sur lesquelles ils n'ont pas de moyens directs d'action. Ces barrières sont principalement des **règles non uniformes** en matière de normes environnementales ou de santé et d'alimentarité d'une part, et des incertitudes sur les coûts du transport en lien avec une internalisation des coûts environnementaux via les taxes d'autre part.

L'écart dans les coûts de l'énergie entre la Wallonie et les autres régions du monde a moins d'impact pour le secteur de la transformation du papier et carton – en comparaison à d'autres secteurs du tissu économique Wallon comme la production d'acier, de verre ou de papier – car l'énergie y est l'une des dernières composantes de la structure de coût, représentant autour de 5% de l'ensemble des coûts.

II. RÉDUCTION DE L'IMPACT DE L'UTILISATION DES MATIÈRES

Les matières premières constituent le poste principal de coûts des produits commercialisés par les membres de FETRA. Elles sont également la source principale des impacts en consommation d'énergie et en émissions de gaz à effet de serre (GES) des activités des membres de FETRA. En effet, l'activité de transformation du papier et du carton s'inscrit dans une chaîne de valeur où les consommations d'énergie et les émissions de GES des étapes en amont (principalement la production du papier ou des films plastiques) sont considérablement plus élevées². En marge de l'impact gaz à effet de serre, les matières utilisées sont sources de nombreux autres impacts environnementaux (acidification des océans, déchets plastiques dans l'océan) que la fédération et les membres FETRA s'efforcent de limiter.

Le premier levier pour réduire l'impact environnemental des produits est de **réduire la quantité de matière** utilisée. La recherche du **grammage optimal** eu égard aux propriétés recherchées est, en plus de la volonté de véhiculer une image « verte », un facteur de réduction des coûts puisque les matières premières sont la composante prépondérante de la structure de coûts.

L'éco-design consiste à optimiser l'emballage de sorte à minimiser l'impact environnemental de l'ensemble produit contenu et emballage. En général, l'impact environnemental du produit est beaucoup plus élevé que celui de son emballage. Il s'en suit que les pertes de produits causées par une quantité trop faible d'emballage ont plus d'impact qu'un emballage légèrement sur estimé. Ce principe est illustré à la Figure 1 pour le cas de l'emballage d'un pain. Pour ce produit et l'emballage considéré, l'exemple montre que si l'emballage d'un pain entier mène au gaspillage d'au moins une demi tranche, il est préférable d'emballer deux demis pains séparément, augmentant la quantité d'emballage mais réduisant l'impact environnemental global du produit et de son emballage.

L'éco-design vise également à **réduire les pertes matières liées au formage** des produits car le design, responsable de 50% à 60% des déchets, est l'impact principal de la production de déchets. Un investissement dans l'éco-design semble donc être un des leviers principaux pour réduire les pertes matière. De l'innovation est aussi encore possible pour **réduire les déchets liés aux défauts de fabrication**.

² Les mappings CO2 réalisés dans le cadre des accords de branche indiquent que les matières premières sont responsables de 60% à 70% des émissions induites par les activités des membres audités.

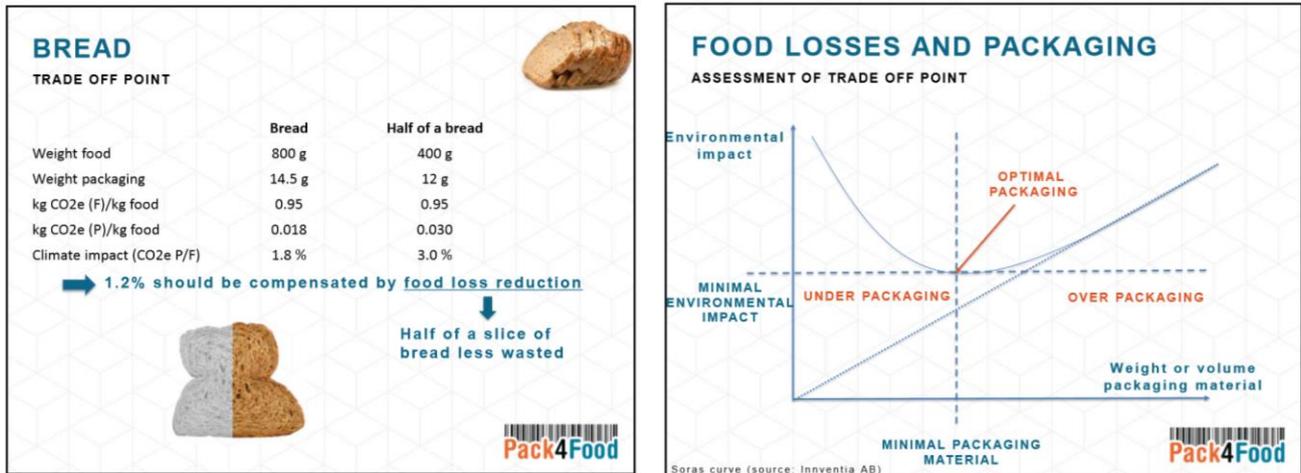


Figure 1. Evaluation de la quantité d'emballage minimisant l'impact environnemental global du produit et de son emballage : exemple du pain (Source : Pack4Food)

Un second levier pour réduire l'impact environnemental des produits est le **choix des matières utilisées**. Ce choix est idéalement guidé par une réflexion tenant compte des impacts sur l'ensemble de la chaîne de valeur, tant en amont qu'en aval. Les impacts en amont sont liés au caractère renouvelable des matières utilisées, les impacts en aval sont liés à leur caractère recyclable.

Le caractère renouvelable des matières utilisées est la force du secteur. Dans la mesure où les forêts dont elles proviennent sont gérées durablement, les fibres de bois constituent une matière première renouvelable. Dans une vision à 2050, plusieurs études montrent que la transition bas carbone peut amener des **pressions sur la biomasse**. Bien que pour le moment ce ne soit pas encore un enjeu pour les membres, la fédération reste attentive à l'évolution de cette thématique notamment en lien avec l'évolution des mécanismes de support liés à la biomasse énergie.

Les produits en papier et carton ont l'avantage sur d'autres produits, notamment les plastiques, de pouvoir être plus **facilement recyclés**. La proportion de fibres recyclées³ est fonction des contraintes des différentes applications. Certaines applications, telles les applications graphiques ou alimentaires, constituent les principales portes d'entrée de fibres vierges dans la filière. Après utilisation et collecte des papiers de ces applications, les fibres sont recyclées et destinées à des applications en aval de la pyramide des usages des fibres de papier, illustrée à la Figure 2.

³ En Europe, les fibres utilisées pour les produits papiers et cartons sont majoritairement (51%) issues du recyclage [Source : Cobelpa]

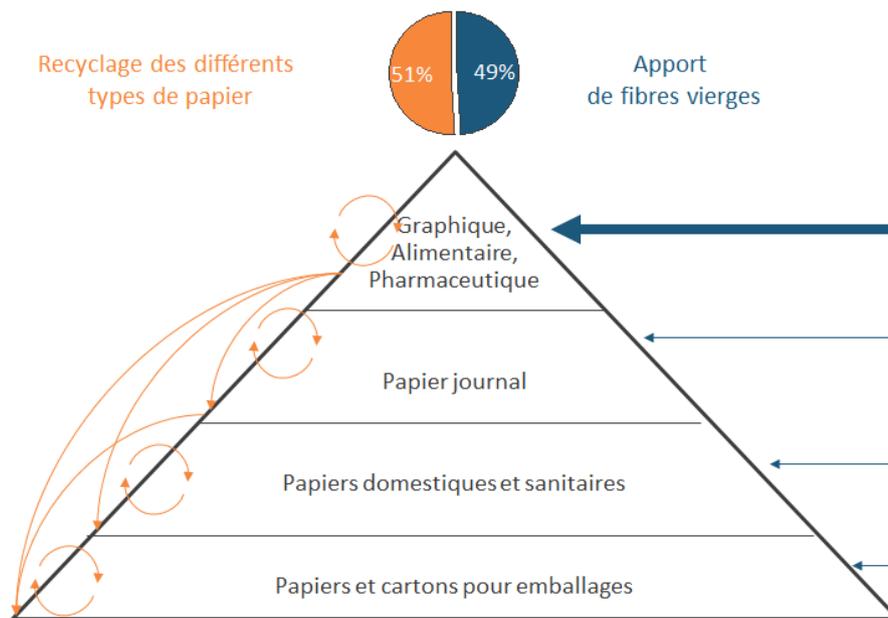


Figure 2. Pyramide des usages des fibres de papier (Source : Cobelpa, Climact)

Certaines barrières à l'utilisation de papier recyclé sont identifiées dans l'étude :

- Le respect de **critères spécifiques aux applications**, par exemple des critères d'alimentarité ou sanitaires. Des adaptations du concept d'emballage pourraient permettre de maintenir les fibres recyclées dans ce secteur, voire d'augmenter la part du recyclé dans les applications du haut de la pyramide. En effet, les techniques permettent aujourd'hui d'optimiser les fibres pour minimiser les risques de contamination et l'évolution des produits multicouches permet l'introduction de fines couches de matériaux barrières tout en exploitant majoritairement le papier pour les propriétés mécaniques de l'emballage.
- La volonté de **standardiser les papiers exploités** de sorte à minimiser les contraintes logistiques, notamment les espaces de stockage. La fourniture de produits pour une application où le recyclé ne peut être utilisé devient alors un frein à l'utilisation du recyclé dans le reste du portefeuille de produits tant qu'elle ne devient pas une demande explicite des clients.

L'état des technologies est tel que quasi l'ensemble des papiers produits en Europe peut être recyclé. Dans le contexte de la réindustrialisation de l'Europe, il est important de tenir compte du fait que les principales ressources de l'Europe sont ses déchets et que, par conséquent, parvenir à maintenir les flux de matières dans la région est un enjeu majeur de cette réindustrialisation.

Les systèmes de tri permettent aujourd'hui de détecter efficacement, notamment par infrarouge, les impuretés dans les flux collectés. Un des principaux défis de la filière de collecte reste de minimiser la quantité d'impuretés dans les circuits, qui dépend notamment du mode de collecte (ex : porte à porte, bulles, containers sous-terrain, ...). **La croissance de la filière dépend plus de l'évolution des marchés sur lesquels les flux peuvent être écoulés que d'un besoin d'évolution technologique.** En effet, le business model dépend principalement du compromis entre le coût de la collecte et du prix auquel les matières peuvent être revalorisées. Un autre élément critique pour les investissements dans les techniques de recyclage est l'assurance de disposer de manière continue d'un volume suffisant, et de qualité déterminée. Des mesures de soutien temporaires pourraient être évaluées pour tester et accélérer le développement de cette filière en Wallonie.

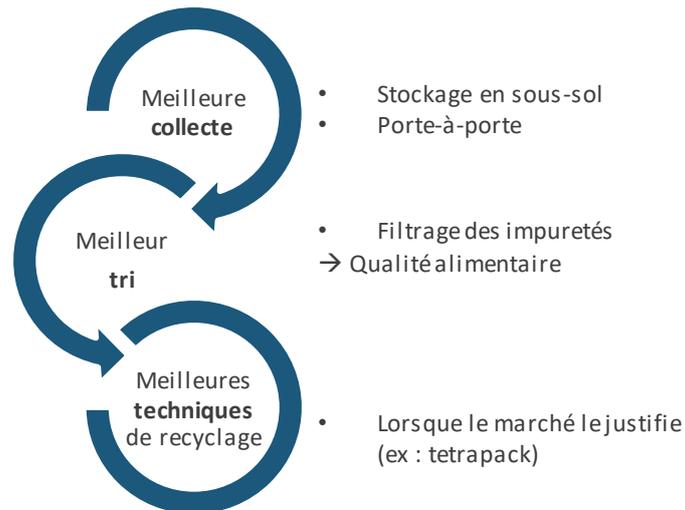


Figure 3. Leviers pour améliorer la qualité du papier recyclé en améliorant la filière de collecte, tri et recyclage

La concurrence entre l'utilisation de matières papiers et plastiques pour les produits est le moteur de nombreuses évolutions dans le secteur. La **complexification des matériaux**, qui résulte de l'innovation continue dans les propriétés des produits, implique l'utilisation accrue de matières plastiques dans les produits issus de la transformation du papier (produits multicouches). Cela pose des défis tant pour le caractère durable des matières exploitées que pour leur caractère recyclable. Des alternatives aux films plastiques existent. Elles peuvent être caractérisées en fonction de leur origine végétale ou non, de leur caractère biodégradable ou non, de leur caractère recyclable ou non. Elles ne donnent pas pour l'instant lieu à des développements significatifs car les niveaux de la demande actuelle sont trop limités pour justifier les coûts supplémentaires associés aujourd'hui.

En marge de la demande client, la question qui se pose est celle du **développement de l'expertise des entreprises sur ces alternatives aux films plastiques**. Disposer au sein des entreprises d'une telle expertise pourrait faciliter l'innovation vers des solutions compétitives exploitant des alternatives aux films plastiques et ainsi contribuer à l'évolution de la demande client pour ce type de produit. Un soutien supplémentaire à la R&D et à l'innovation, le cas échéant au travers de partenariats entre entreprises, entre fédérations et avec les centres de recherche pourrait permettre aux membres de se renforcer dans la compréhension de la demande et de son évolution et dans le développement de nouveaux produits et services.

L'économie de la fonctionnalité fait partie de la dynamique d'économie circulaire et consiste en la substitution de la vente d'un bien par la vente de son usage. Le fournisseur du service restant propriétaire du produit, la durée de vie du bien et son recyclage tendent à être augmentés. Ce changement de paradigme représente principalement un risque pour les membres de FETRA dont les produits sont des consommables. L'exploitation de circuits plus courts et le transport de quantités moindres impliqueraient de plus un usage réduit des contenants, en particulier des contenants jetables. Bien que, selon les applications, l'impact environnemental sur l'ensemble du cycle de vie des produits papiers peut être moindre que celui des produits plastiques, une évolution des comportements tendant à éviter les produits jetables pourrait mener à une diminution des parts de marché là où des alternatives non jetables existent.

L'économie de la fonctionnalité peut néanmoins représenter une opportunité si les membres parviennent à se positionner sur des marchés de niches en repensant leur business model. La multifonctionnalité des contenants donne déjà une place aux membres FETRA dans une économie de la fonctionnalité et représente également un marché de niche. En particulier dans le secteur de la distribution où le développement de contenants qui peuvent également servir de présentoir, auxquels on fait référence via le terme shelf-ready packaging, est l'une des grandes innovations récentes du secteur.

III. CONSOMMATION ET PRODUCTION D'ÉNERGIE

La consommation d'énergie, quoiqu'importante, n'est pas l'enjeu majeur auquel les membres FETRA doit faire face. D'une part parce que l'énergie figure en queue de liste dans la structure de coûts, d'autre part car ils ont un impact limité sur les consommations d'énergie et émission de GES de la chaîne de valeur. La majorité des consommations résultent de la fabrication du papier, en amont de la transformation.

Les objectifs fixés dans le plan sectoriel FEBELGRA et FETRA 2015 sont une amélioration de l'efficacité énergétique (AEE) de 22,8% entre 2005 et 2020 et une réduction des émissions de GES (ACO2) de 23,0% dans ce même laps de temps. En 2014, 24,88% d'AEE et 25,53% d'ACO2 (soit une réduction de 6 ktCO₂e) avaient été atteints par les entreprises membres de l'AdB II. La plupart des entreprises ont déjà atteint leurs objectifs individuels et certaines sont déjà bien au-delà. Les entreprises FETRA et FEBELGRA sont donc en bonne voie pour atteindre les objectifs définis par les accords de branche. Néanmoins, pour atteindre les objectifs de réduction d'émissions de GES du décret Climat (réduction de 80 à 95% des émissions entre 1990 et 2050), les entreprises devront encore diminuer leurs émissions d'au moins 46 ktCO₂e en 35 ans.

Le message principal qui ressort de l'étude est que **les membres FETRA ont besoin de ressources spécifiques pour les enjeux énergies et environnement.** Les compétences spécifiques requises pour ce type de projet sont hors du core business des entreprises. Et le temps à consacrer pour les inspections et audits peut s'élever de 15% à 100% d'un ETP, ce qui représente un coût significatif et pas toujours justifié pour la majorité des PME. FETRA pourrait jouer un rôle dans la mise à la disposition de ce type de ressources auprès de ces membres, le cas échéant en construisant sur l'expertise présente au sein de la plateforme INDUFED. Par exemple en intégrant les compétences requises dans l'équipe FETRA ou en agrégeant et en structurant les besoins des membres pour les adresser à une tierce structure.

En marge du manque de ressource, une barrière significative aux investissements dans les projets d'efficacité énergétique est que **les entreprises ne retiennent généralement que les investissements dont les temps de retour sur investissement sont inférieurs à 2 ans.** Cette barrière se manifeste particulièrement pour les sites qui appartiennent à des groupes internationaux. Ces sites doivent en effet prioriser les demandes d'investissements de sorte à rester compétitif par rapport aux autres sites du groupe. La Wallonie pourrait évaluer, au travers de ses outils de financement, le développement de solutions innovantes de financement. Les contrats de performance énergétique semblent offrir une réponse à une partie de ces barrières. En effet, ces contrats permettent de pallier tant le manque de ressources en interne que les freins liés aux temps de retour.

Complémentairement aux améliorations d'efficacité énergétique, la production de l'énergie via des sources renouvelables permet de réduire l'impact GES des consommations d'énergie. Elle contribue également à l'image verte que le secteur revendique. Les installations de production d'énergie renouvelable se limitent chez les membres FETRA à des installations photovoltaïques. Là où elles sont présentes, ces installations couvrent une partie des besoins d'électricité qui varie généralement entre 10% et 50%.

Les principales barrières évoquées par les membres ne disposant pas de source de production renouvelable sont la nécessité de concentrer les ressources sur le core business, l'incertitude sur les niveaux de soutien, l'état des toitures et les temps et taux de retour sur investissement. Des investissements dont les temps de retour sont supérieurs à 2 ans ne sont généralement pas réalisés. Ces barrières pourraient probablement être levées si les membres FETRA disposaient de plus d'information sur les modes de financement possible pour ces projets, notamment sur les mécanismes de tiers-investisseur et les contrats de performances énergétiques. La fédération peut là aussi avoir un rôle à jouer dans le partage d'expériences liées au recours à ces solutions.

ROADMAP 2050 FEVIA WALLONIE

1. Contexte de marché

La roadmap se base sur une revue de la littérature et des études préalablement menées, les résultats des audits accords de branche et l'expertise du secteur pour mettre en avant l'évolution attendue de l'industrie agro-alimentaire, ainsi que la réduction des émissions de CO₂

Notons qu'un point important concernant la méthodologie suivie pour cette Roadmap consiste en le fait qu'elle ne « descend » pas dans le détail des différents sous-secteurs. Cette Roadmap reste bien une étude menée au niveau « sectoriel » et considère de ce fait que la représentativité des différents sous-secteurs reste telle qu'aujourd'hui dans le futur.

2. Scénarios

L'objectif des scénarios est d'évaluer les émissions de CO₂ résultant de l'activité industrielle des entreprises de l'agro-alimentaire en Wallonie en 2005 et en 2050.

La construction des scénarios doit se baser sur une série de « macro drivers ». Ceux-ci sont définies comme étant des variables dont les trends ne sont pas (à quelques exceptions près) influençables directement par les individus (entreprises, consommateurs, politiques, etc.) et influencent directement le niveau d'activité du secteur en 2050 et donc le niveau de décarbonisation à atteindre (et aussi les moyens d'y arriver indirectement).

Une analyse de la littérature a été menée dans le cadre de cette Roadmap pour l'identification et la quantification de ces macro-drivers. Cette revue de la littérature a permis d'analyser les différents scénarios déjà construits dans le cadre de secteur industriel agro-alimentaire.

Les macro drivers ont été sélectionnées et peuvent se regrouper sous plusieurs dimensions.

Les 3 premiers macro-drivers qui sont considérés jouent un rôle important du côté de la demande ;

- la démographie ;
- l'économie ;
- les préférences du consommateur.

Les 2 suivants impactent l'offre du marché ;

- la disponibilité des inputs ;
- la technologie

Enfin, l'on prendra également en considération le macro-driver lié à la gouvernance, et qui impacte tant la demande que l'offre.

De la tendance de ces macro-drivers pourra être dérivée une tendance générale du secteur à l'horizon 2050.

a) la démographie

D'après les perspectives démographiques, la population devrait croître en moyenne de 0,37% par année. Si l'on se réfère à la structure de cette population en termes d'âge, on s'attend notamment à un léger vieillissement.

D'après les perspectives démographiques mondiales, on s'attend à une augmentation soutenue de la population dans les BRICs ainsi qu'une croissance du phénomène d'urbanisation, qui, tous deux, contribueront à renforcer la demande de biens alimentaires au niveau global.

b) l'économie

La demande interne peut être caractérisée à partir des tendances du PIB (Produit Intérieur Brut).

Pour réaliser l'évaluation des impacts économiques sur la demande interne en biens alimentaire, une projection de l'économie belge est à considérer pour la période 2005-2050.

Entre 2005 et 2030, le PIB devrait croître sur un rythme de 1,5%/an. Ensuite, entre 2030 et 2050, cette croissance devrait être légèrement supérieure, soit de 1,7%/an. On supposera dès lors que demande interne suivre la même croissance que cette tendance prédictive.

Au niveau de la demande externe, étant donné la difficulté de prédire son évolution, l'on se basera sur deux scénarios¹ :

- Le premier consiste à considérer une demande externe « haute » ; c'est-à-dire que l'on se place dans des conditions de marché global sans restrictions au commerce, et donc en croissance. Dans un tel contexte, l'industrie belge devrait pouvoir gagner des parts de marché, ce qui permettrait dès lors de considérer une évolution du taux de croissance à 0,3%/an par rapport à la « normale ».
- Le second scénario, à l'inverse du premier, considère une demande externe « basse » ; c'est-à-dire qu'on se place dans un contexte où l'on observe de plus en plus de restrictions au commerce, qu'on s'attend à une population qui croît plus légèrement à ce qui avait été prévu, ou encore que la richesse des pays soit stagnante. Dans un tel scénario, l'industrie belge peinerait à garder ses parts du marché et on considère dès lors une réduction de 0,3%/an par rapport à la « normale ».

c) Gouvernance

¹ WSP Parsons Brinckerhoff, and DNV GL. 2015. "Industrial Decarbonisation & Energy Efficiency Roadmaps to 2050 – Food and Drink - Appendices.")

La gouvernance est un macro-driver qu'il importe de considérer. Par exemple, la politique vis-à-vis du climat pourrait indirectement impacter l'évolution du secteur agro-alimentaire. Néanmoins, dans le cadre de cette roadmap, nous faisons l'hypothèse que malgré les objectifs plus ou moins contraignants en termes d'émissions de CO₂, cela ne devrait pas être en mesure d'impacter la production de l'industrie belge.

Un autre point qui pourrait également porter à conséquence sur l'évolution du secteur serait la mise en place de réglementations plus restrictives notamment en termes de « healthy foods », ce qui pourrait conduire à une réduction de la demande pour certains biens (). Néanmoins ces réglementations pourraient, dans un même temps, pousser la demande à la hausse pour d'autres biens de consommation du type « sain ». Ainsi, dans le cadre de cette roadmap, l'on considèrera un impact globalement neutre de la gouvernance sur la croissance du secteur. Cette hypothèse n'exclut pour autant pas une éventuelle modification de la composition du secteur.

d) Technologie

La technologie est également un macro-driver qui pourrait impacter le secteur, mais que l'on considère à nouveau neutre dans le cadre de cette roadmap. Ainsi, l'hypothèse avancée est qu'aucune innovation (process, produits, ...) d'ici à 2050 ne serait en mesure d'impacter l'offre du marché. Autrement dit, les innovations qui pourraient être mises en place améliorant la notion d'efficacité énergétique/rejets CO₂ (voir chapitre Mesure) sont jugées neutres en termes de compétitivité.

e) Préférences du consommateur

Les préférences du consommateur sont essentielles à prendre en considération étant donné qu'elle pourrait évoluer soit vers des produits à plus haute valeur ajoutée, soit vers des produits de niche, ou encore des produits plus respectueux de l'environnement. Ainsi, ces tendances pourraient influencer la structure de la demande.

Dans le cadre de cette roadmap, l'on se basera sur 2 scénarios ;

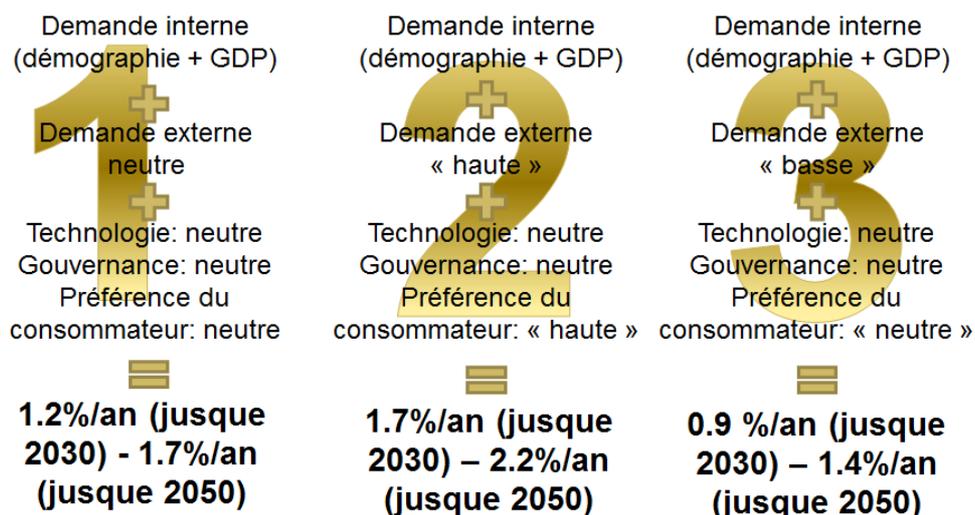
- Le premier considère une évolution à la « hausse », ce qui signifie que l'industrie belge serait en mesure de capter ce changement. Ainsi l'on considèrera un « moteur » de croissance de +0,2%/an par rapport à la « normale ».
- Le second considère une situation « neutre » c'est-à-dire qu'aucun changement n'aurait lieu, ou du moins, pas en mesure d'impacter de manière significative l'évolution du secteur. Ce scénario n'exclut néanmoins pas les modifications de préférence, mais qui dans ce cas impacterait la composition du secteur.

Construction des scénarios (synthèse)

Basant la construction des scénarios sur les hypothèses relatives aux différents macro-drivers définis ci-dessus, plusieurs scénarios peuvent être construits tout en s'assurant de la cohérence du récit. En effet, les macro-drivers ne sont pas tous indépendants les uns des autres, mais il importe de définir les tendances de manière cohérentes entre les différentes variables.

Sur base de la littérature, les tendances peuvent être estimées de manière quantitative. De là découlera la tendance global du secteur en termes d'émissions CO₂ vers 2050.

Dans le cadre de cette roadmap, 3 scénarios seront étudiés et peuvent être résumés comme suit :



Afin de quantifier en tonnes d'émissions CO₂ l'objectif à atteindre par le secteur en 2050, l'on se basera en grande partie sur les données de consommations et d'émissions venant des Accords de Branche.

Les consommations d'énergie primaire et émissions CO₂ à l'année de référence (2005) des entreprises en Accord de branche sont celles-ci :

Données de consommations et d'émissions		
Consommation année de référence (2005)	16.859.186	GJp
Emissions année de référence	986.894	tonnes de CO ₂

Pour la suite de cette roadmap, on partira de l'hypothèse que les entreprises AdB comptent pour globalement 80% de la consommation totale du secteur agro-alimentaire. Afin de s'en persuader, et de donner une valeur précise face à cette répartition, l'on se base sur les chiffres ressortissant des bilans énergétique pour l'industrie en 2014. Cette année-là, les entreprises AdB ont consommées 18.789.313 GJp, contre 23.039.193 GJp pour la totalité du secteur ; ce qui confirme l'hypothèse avancée des 80% des consommations issues des entreprises AdB.

À partir de ces chiffres, il est à présent possible d'approximer les émissions de CO₂ du secteur alimentaire dans son ensemble sur l'année de référence (2005) :

$$986.894 * (23.039.193 / 18.789.313) = 1.210.116 \text{ Tonnes de CO}_2$$

Si l'on confronte ce résultat aux 3 scénarios présentés précédemment, alors on s'attend à atteindre les niveaux d'émissions suivants en 2050 :

Choix du scénario *	Scénario I	
	Émissions de CO2 des entreprises AdB (Tonnes de CO2)	Émissions de CO2 du secteur alimentaire total (Tonnes de CO2)
2005	986.894	1.210.116
2050	1.872.159	2.295.616

Choix du scénario *	Scénario II	
	Émissions de CO2 des entreprises AdB (Tonnes de CO2)	Émissions de CO2 du secteur alimentaire total (Tonnes de CO2)
2005	986.894	1.210.116
2050	2.335.835	2.864.168

Choix du scénario *	Scénario III	
	Émissions de CO2 des entreprises AdB (Tonnes de CO2)	Émissions de CO2 du secteur alimentaire total (Tonnes de CO2)
2005	986.894	1.210.116
2050	1.638.534	2.009.148

3. Leviers internes et externes

À partir d'une trajectoire de référence, construite sur base des scénarios, plusieurs voies hypothétiques peuvent être construites. Chacune d'elles se compose alors d'options de décarbonisation déployées au fil du temps (entre 2005 et 2050).

La construction des trajectoires utilise les données issues de la littérature et des Accords de Branches pour créer un ensemble de « voies » de décarbonisation, visant à informer des mesures stratégiques à entreprendre en vue d'une société bas-carbone à l'horizon 2050.

Dans le cadre de cette roadmap sectorielle, plusieurs trajectoires sont envisagées :

Fevia

Wallonie

- La Trajectoire classique « basse » ;
- La Trajectoire classique « haute » ;
- La Trajectoire avec rupture « basse » ;
- La Trajectoire avec rupture « haute ».

La **trajectoire classique « basse »** correspond à la trajectoire la plus probable d'application à l'horizon 2050. En effet, elle ne prend en compte que les mesures d'amélioration identifiées lors des audits AdB, et celles-ci sont alors considérées comme étant appliquées avant 2050.

Pour ce qui est de la **trajectoire classique « haute »**, l'hypothèse réalisée est que toutes les entreprises du secteur auront réalisé l'ensemble des mesures classiques d'efficacité énergétique identifiées lors d'audit AdB. En pratique, ce cas de figure sera difficilement atteignable étant donné qu'il existe des mesures qui ne peuvent pas s'appliquer à certaines industries, ou simplement qu'elle est applicable mais que certaines entreprises ne l'auront pas encore réalisées d'ici à 2050. Nous conservons néanmoins cette trajectoire telle quel afin de se rendre compte du panel disponible d'améliorations entre la trajectoire classique dite « basse », et celle dite « haute ». De la sorte, nous aurons une vision sur le minimum et le maximum envisageable par le secteur suivant une voie d'évolution classique ; c'est-à-dire où les mesures identifiées sont bien connues par le secteur et que leurs mises en places sont du ressort des entreprises.

Ensuite, l'on abordera **les trajectoires dites de « rupture »**. Ces trajectoires font apparaître tout un panel de mesures innovantes d'efficacité énergétique. L'on distinguera à nouveau une trajectoire avec rupture dite « basse » et une autre dite « haute ». Dans le cas d'une trajectoire avec rupture « basse », l'on considérera que 25% des entreprises du secteur réaliseront les mesures d'amélioration innovantes. En effet, leur déploiement reste difficile à évoquer à l'horizon 2050 en raison des coûts élevés liés à ces technologies. Pour ce qui est de la trajectoire avec rupture « haute », l'on prendra cette fois en considération que l'ensemble des mesures innovantes seront mises en œuvre par toutes les entreprises du secteur où ces mesures sont applicables, dans quel cas l'on suppose que le surcoût associé au déploiement de ces technologies n'est pas un obstacle.

Avant d'aborder plus en détail chacune de ces trajectoires, il importe de définir le concept de « taux d'applicabilité ». Ce taux permet de mettre en évidence le pourcentage d'entreprises où la mesure d'amélioration sera mise en œuvre d'ici 2050. Si ce taux est de 100%, cela signifie que la mesure a été mise en œuvre par toutes les entreprises là où elle est applicable.

De plus, précisons que dans le cadre de cette roadmap les trajectoires seront décrites selon le premier scénario, c'est-à-dire celui qui considère l'ensemble des drivers comme étant neutre, excepté pour les drivers démographique et économique, qui comme pour les autres scénarios, sont supposés en évolution constante entre 2005 et 2050. Ces trajectoires seront comparées à une trajectoire de référence correspondant au cas où les entreprises ne réalisent aucune mesure d'amélioration depuis l'année de référence (2005).

Les différentes mesures existantes, qu'il est envisageable d'activer en vue d'assurer les objectifs de réduction CO₂ d'ici à 2050. Il est évident que la mise en place de chacune de ces mesures influencera plus ou moins fortement la trajectoire du secteur. Cette étude a dès lors pour intérêt de quantifier l'impact de l'activation de chacune des mesures ; pour ainsi déterminer ses répercussions vis-à-vis de l'objectif bas-carbone. Pour ce faire, on se basera sur les données issues de la littérature et des Accords de Branches.

Les mesures d'amélioration peuvent être classifiées en deux grandes classes que l'on détaillera plus largement dans la suite de ce document :

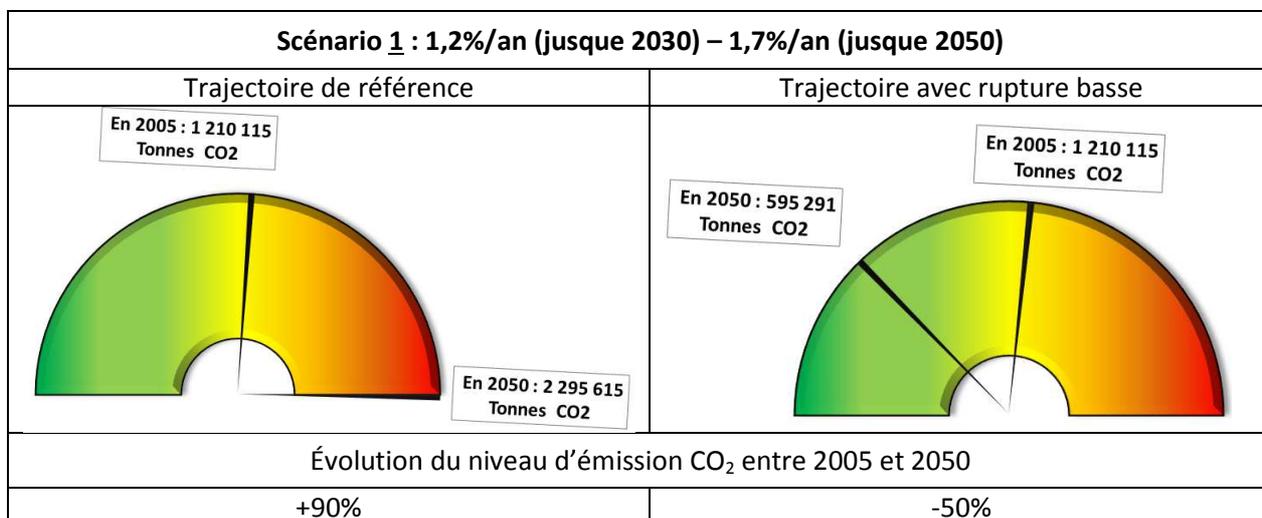
- Les mesures classiques d'efficacité énergétique ;
- Les mesures innovantes d'efficacité énergétique.

Exemple concret :

Trajectoire avec rupture « basse »

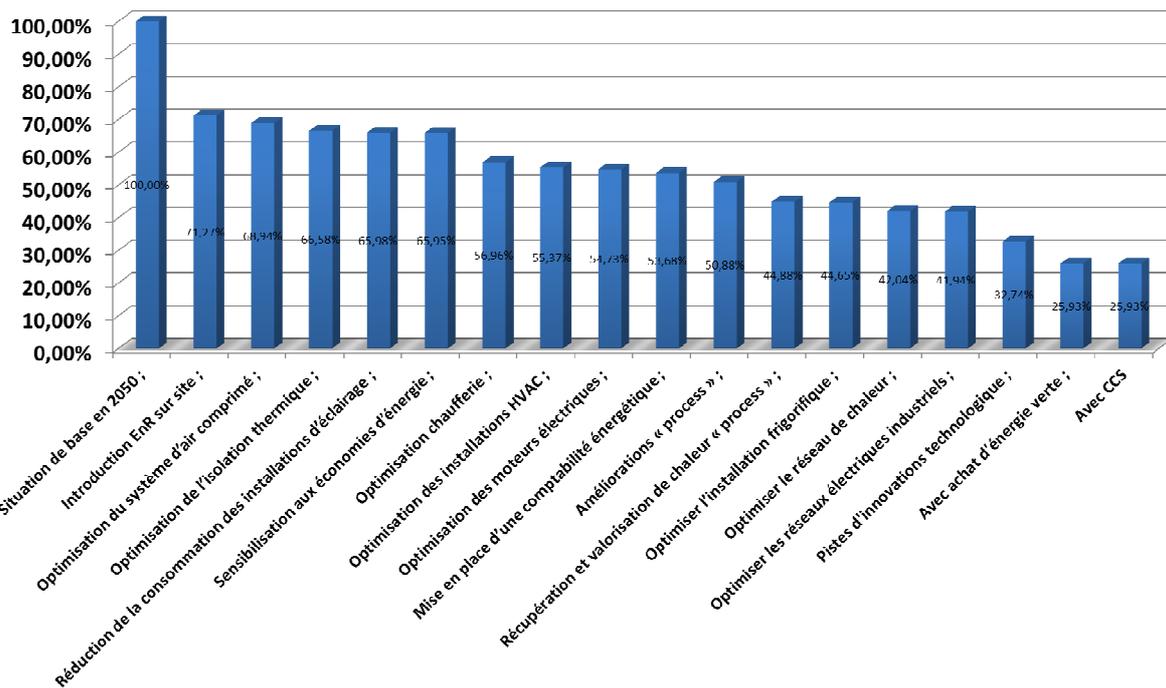
La trajectoire avec rupture « basse » se base sur la trajectoire classique « haute », à laquelle on vient rajouter l'impact de certaines avancées technologiques. Pour rappel, l'hypothèse prise en compte pour l'élaboration de cette trajectoire est que les mesures innovantes seront mises en place dans 25% des entreprises qui peuvent faire l'objet de cette réalisation. Ces mesures ne sont pas sans effet pour les autres mesures dites classiques. En effet, la mise en place de mesures innovantes sur les procédés va sans doute diminuer la proportion applicable de mesures classiques portant sur le même équipement. Étant donné que les pistes innovantes concernent les équipements de process et les groupes frigorifiques, alors les taux d'application spécifiques aux mesures classiques de ces équipements sont fixés comme pour dans la trajectoire classique « basse » c'est-à-dire que ces mesures seront appliqués uniquement là où les audits ADB ont identifiés des sources d'amélioration.

De ces taux d'applicabilité résultent les tendances suivantes :



Impact des mesures poste par poste

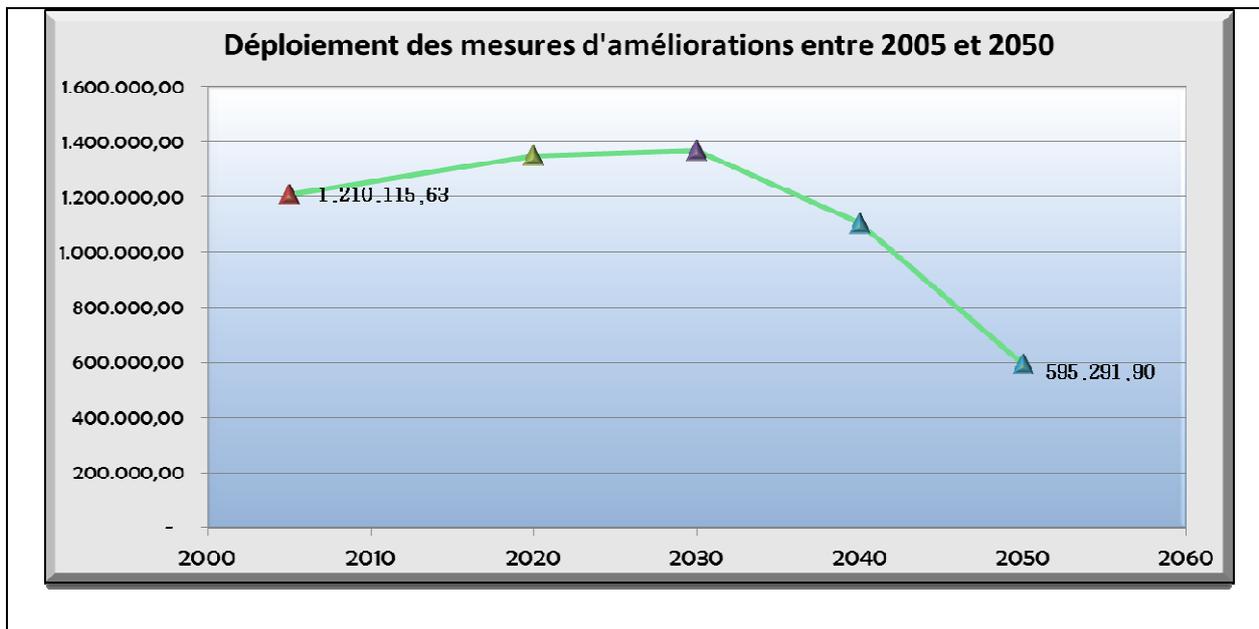
Comme pour les trajectoires classiques, ce sont les énergies renouvelables qui impactent le plus significativement l'avenir du secteur en termes de rejets CO₂. Ensuite, ce sont à nouveaux les optimisations en chaufferie, les améliorations « process », la récupération et valorisation de chaleur « process » et l'achat d'énergie « verte » qui impacte le plus nettement l'avenir du secteur. À ces facteurs viennent se greffer l'effet des mesures innovantes d'efficacité énergétique qui contribuent également à baisser les émissions CO₂ d'environ 7%.



Déploiement des mesures d'améliorations entre 2005 et 2050

Conformément à ce qui a été présenté précédemment, les mesures classiques d'efficacité énergétique identifiées lors des audits AdB sont considérées comme étant mis en œuvre avant 2020. Au-delà, l'on considère que la mise en place des mesures classiques là où du potentiel est encore présent seront d'application principalement entre 2030 et 2050. Enfin, on fait l'hypothèse que les mesures innovantes seront pour leur part qu'en mesure d'influencer la trajectoire qu'à partir de 2040 ; raison pour laquelle la pente de la droite entre 2040 et 2050 est légèrement plus inclinée qu'entre 2030 et 2040.

Suivant ces faits hypothétiques, la trajectoire attendue serait celle-ci :



4. Conclusions

Le rapport de roadmap vise à fournir une indication sur le devenir du secteur et permet de donner des éléments concrets de réflexion quant à l'évolution du secteur vers une société bas-carbone d'ici à 2050. Cette Roadmap peut ainsi fournir une indication au secteur, aux entreprises, mais peut également fournir des éléments au secteur en termes de recommandations/demandes au politique pour aider/soutenir le secteur dans cette voie d'une société bas-carbone en 2050.

La Roadmap s'appuie notamment sur une revue des mesures d'améliorations et de réductions des émissions de CO₂ pouvant être mises en œuvre. De nombreuses mesures « classiques » d'efficacité énergétique peuvent aujourd'hui encore être mises en œuvre dans les entreprises et une sensibilisation à ce sujet peut certes encore être menée. D'un autre côté, de nouvelles technologies au niveau process/utilities apparaissent et gagnent certainement à se faire connaître pour être développées plus avant, devenir abordables et être ensuite déployées dans les entreprises wallonnes.

Au niveau des conclusions à tirer des trajectoires calculées dans la présente Roadmap, on constate que, face aux objectifs européens qui visent à réduire de 80% les émissions de CO₂ du secteur, il importe de venir se placer dans une trajectoire avec rupture. Cette roadmap a effectivement démontré l'intérêt de sélectionner une trajectoire avec rupture idéalement placée entre la voie « basse » et la voie « haute » pour coller au mieux à ces objectifs européens. Néanmoins, l'étude montre aussi le caractère surréaliste de l'hypothèse haute. Atteindre les objectifs européens au niveau de l'industrie alimentaire wallonne semble donc également être surréaliste.

L'exercice de cette roadmap reste par ailleurs très théorique, et se base entre autre sur les valeurs de gains CO₂ quantifié au niveau des audits AdB puis extrapolé pour la globalité du secteur pour ce qui

est des mesures classiques, et sur les valeurs provenant de la roadmap anglaise pour ce qui est des mesures innovantes. Ainsi, plusieurs cas de figures ont pu être construits au travers de plusieurs trajectoires hypothétiques.



EVOLUTIONS POSSIBLES DU SECTEUR VERRIER WALLON À L'HORIZON 2050 DANS LE CONTEXTE D'UNE TRANSITION BAS CARBONE

Juin 2017

Publication réalisée par la Fédération Industrielle du Verre (FIV) avec le soutien de CLIMACT et de la Wallonie, dans le cadre des accords de branche de deuxième génération.



CLIMACT



Table des matières

I. Résumé exécutif	4
II. La roadmap du secteur verrier wallon	5
A. Contexte général	5
B. La roadmap 2050 de l'industrie du verre en Wallonie	5
III. Le verre aujourd'hui	7
A. Le verre wallon	7
A. Les produits verriers wallons	9
IV. Différents scénarios d'évolution possible	12
A. Méthodologie	12
B. Les enjeux	13
C. Les scénarios	14
D. Le contexte externe	14
E. La conception des produits	16
F. Le procédé de production	17
G. Le scénario central	18
V. Conclusions	20
VI. Annexes	21
A. Description des leviers	21
B. Les ambitions des leviers	22
C. Sources bibliographiques	23



Table des figures

Figure 1. Contexte de la Roadmap 2050.....	5
Figure 2. La demande en énergie et les émissions de GES de l'industrie wallonne du verre.....	6
Figure 3. Méthodologie de l'étude.....	6
Figure 4. Evolution de la production du secteur du verre en Wallonie.....	7
Figure 5. Balance commerciale du secteur verrier en Belgique.....	8
Figure 6. Structure de coût du secteur du verre pour les sites ADB en Wallonie.....	9
Figure 7. Chaîne d'approvisionnement du secteur verrier.....	10
Figure 8. Volumes de production, chiffres d'affaires, marchés, produits et entreprises.....	11
Figure 9. Utilisation de matières premières par produit verrier en Wallonie (en kg par produits pour 2014).....	11
Figure 10. Modèle utilisé pour l'analyse des scénarios.....	12
Figure 11. Les niveaux d'ambition.....	13
Figure 12. Les scénarios.....	13
Figure 13. Enjeux externes et internes du secteur.....	14
Figure 14. L'impact de chaque levier sur les émissions de GES.....	15
Figure 15. L'impact de chaque levier sur les émissions de GES.....	16
Figure 16. L'impact de chaque levier sur les émissions de GES.....	17
Figure 17. Emissions de GES du scénario central du secteur verrier wallon.....	19
Figure 18. Les ambitions des différents leviers du contexte externe.....	22
Figure 19. Les ambitions des différents leviers de la conception.....	22
Figure 20. Les ambitions des différents leviers de la production.....	23

I. RÉSUMÉ EXÉCUTIF

La roadmap de l'industrie du verre en Wallonie à l'horizon 2050 peut être résumée au travers de huit messages clés :

- 1** Le secteur verrier wallon peut réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 40% à l'horizon 2050 tout en augmentant sa production de 2% par rapport à 2014.
- 2** Dans le cadre d'une transition bas carbone, la demande pour les produits verriers sera en croissance : les spécificités uniques du verre contribuent à faciliter la transition (grâce à des vitrages plus performants par exemple).
- 3** Les produits verriers contribuent à la transition bas carbone dans de nombreux secteurs comme le bâtiment, le transport, et la production d'énergie.
- 4** Les investissements en recherche et développement et dans la conception des produits contribuent à les rendre plus durables. Cette durabilité est obtenue en améliorant quatre caractéristiques des produits verriers : (i) l'efficacité (ils isolent mieux), (ii) la longévité, (iii) l'intensité matière (la quantité de verre par produit) et (iv) le taux de matière recyclée dans les produits.
- 5** Le potentiel d'amélioration de l'efficacité énergétique est limité avec les technologies existantes et requiert des investissements importants. L'efficacité énergétique est proche de l'optimum thermodynamique à technologie constante.
- 6** Pour être compétitif et continuer à se développer, le secteur est demandeur d'un level playing field pour l'énergie, la matière (le calcul de qualité) et la main d'œuvre, tant pour le prix que pour l'accessibilité.

La production verrière wallonne est efficace énergétiquement. Conserver la production de verre en Wallonie et éviter la délocalisation vers des pays dont les normes environnementales sont plus faibles contribue à réduire les émissions au niveau mondial.
- 7** La Wallonie et ses Autorités ont un rôle à jouer. Une vision stable et cohérente à moyen terme est nécessaire et d'autant plus importante pour un secteur dont les cycles d'investissements sont longs. Des soutiens wallons sont nécessaires pour maintenir la compétitivité de la Wallonie et rendre les investissements en Wallonie attractifs pour des groupes internationaux.
- 8** La Wallonie peut dès demain soutenir significativement le secteur au travers notamment de la meilleure prise en compte des propriétés des vitrages dans les règlements du secteur de la construction, du soutien à une stratégie de rénovation ambitieuse, de la mise en place d'une filière de collecte des vitrages de la construction et d'une approche durable pour les emballages alimentaires.

II. LA ROADMAP DU SECTEUR VERRIER WALLON

A. CONTEXTE GÉNÉRAL

Le monde fait face à une série de défis sociétaux parmi lesquels figure le changement climatique. Un large consensus reconnaît que les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées aux activités humaines sont responsables de l'augmentation observée de la température terrestre.

C'est dans ce contexte que l'ensemble des Parties à la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques a reconnu la nécessité de diminuer les émissions de gaz à effet de serre pour limiter l'accroissement de la température moyenne globale de 2°C, voire à 1,5°C, par rapport à l'ère préindustrielle.

Le Conseil européen a confirmé l'objectif de l'Union européenne de réduire ses émissions de gaz à effet de serre à raison de 80 à 95% d'ici 2050 par rapport au niveau de 1990.

La Belgique et la Wallonie ont mené des études sur les scénarios techniques permettant de réduire les émissions de GES de 80 à 95% en 2050 par rapport à l'année de référence 1990¹.

Au travers des accords de branche de deuxième génération, la Wallonie souhaite encourager les fédérations industrielles et les sites industriels à anticiper les enjeux et les opportunités liés à la transition vers une société bas carbone.

La Figure 1 illustre l'articulation de ces différents contextes.

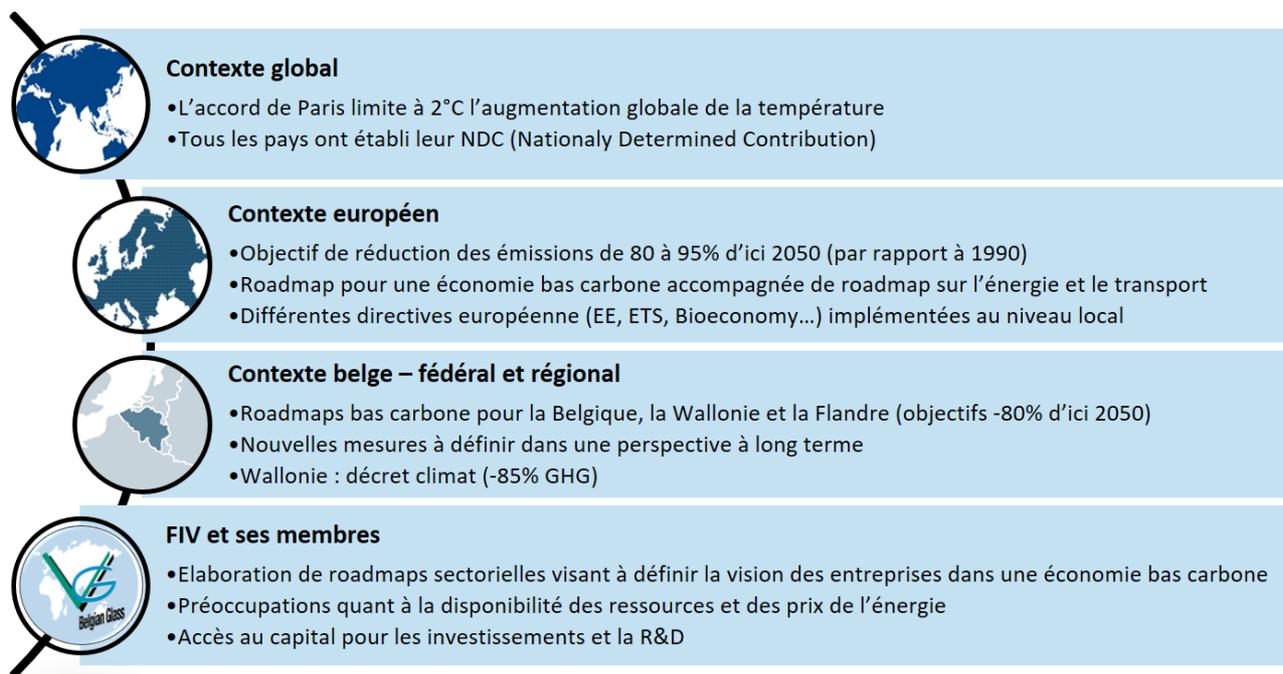


Figure 1. Contexte de la Roadmap 2050.

B. LA ROADMAP 2050 DE L'INDUSTRIE DU VERRE EN WALLONIE

La roadmap est une étude réalisée par la Fédération de l'Industrie du Verre (FIV) avec le soutien de CLIMACT et de la Wallonie. Elle ambitionne de soutenir le secteur à anticiper et tirer parti des évolutions, opportunités et contraintes futures amenées par une transition bas carbone.

L'industrie du verre représente en Wallonie 2,5 TWh de consommation énergétique (soit 6% de la consommation énergétique wallonne) et 0,76 MtCO_{2e} (soit 7% des émissions des GES wallonnes) comme illustré à la Figure 2.

¹ <http://www.climat.be/2050/fr-be/accueil/>

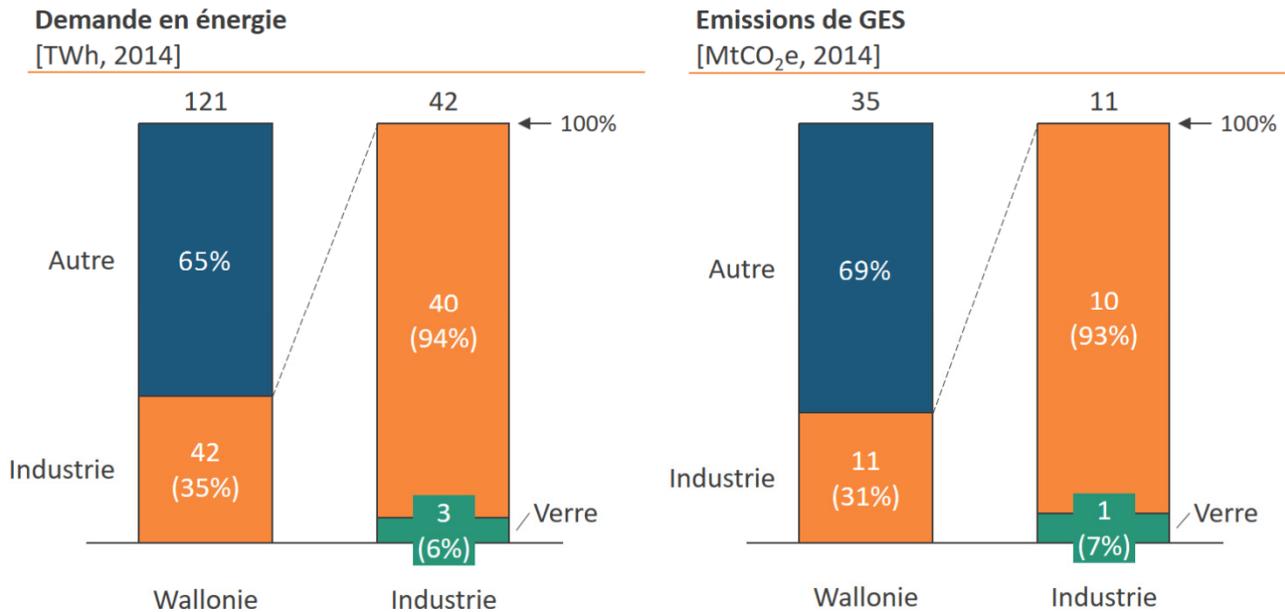


Figure 2. La demande en énergie et les émissions de GES de l'industrie wallonne du verre.

La méthodologie utilisée pour réaliser cette étude se décline en trois phases détaillées à la Figure 3 ci-dessous. L'approche est complétée par une analyse de la littérature et des études réalisées au niveau européen.

La FIV a été impliquée et a participé à chaque étape clé du projet.

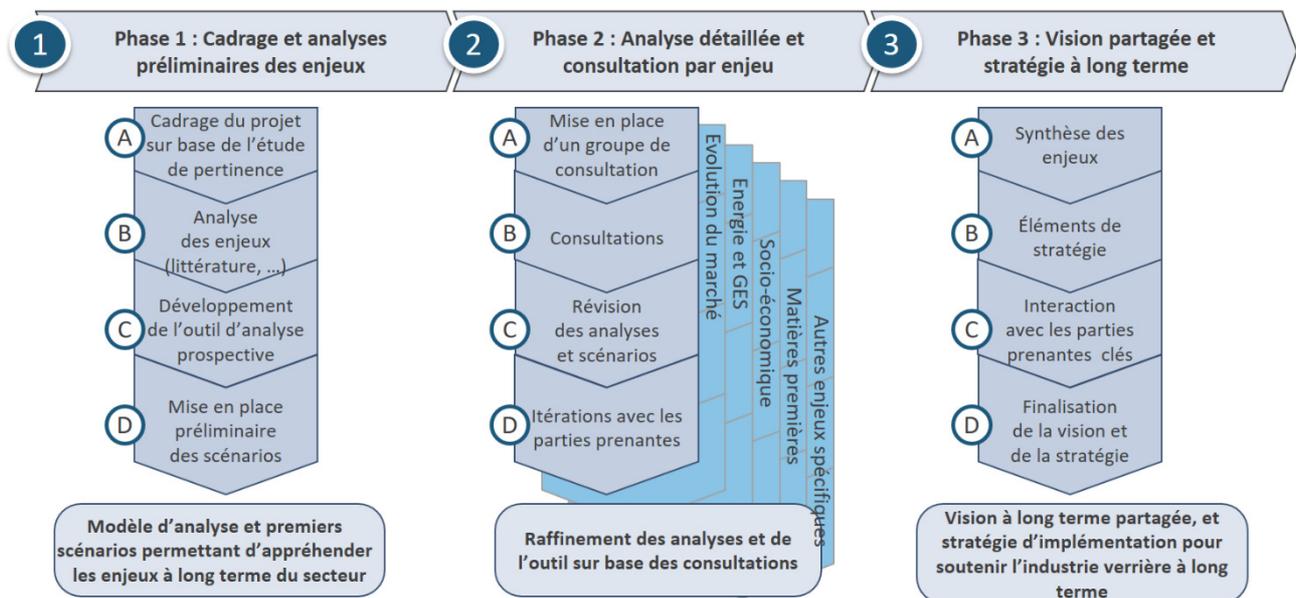


Figure 3. Méthodologie de l'étude.

L'ensemble des travaux a pris près de deux ans. Après l'identification des principaux enjeux du secteur, un large panel d'hypothèses a été analysé et notamment les évolutions attendues de la demande, de l'énergie et des émissions, la disponibilité des matières premières, la conception des produits et les processus de fabrication. Dans un second temps, les entreprises ont été consultées et les hypothèses concernant les évolutions possibles ont été discutées et précisées. Enfin, la vision permettant de maximiser la contribution du secteur verrier wallon à une société bas carbone prospère a été élaborée.

III. LE VERRE AUJOURD'HUI

A. LE VERRE WALLON

La Wallonie dispose de six sites verriers dotés de fours de production et d'une douzaine de sites de transformation. La Wallonie compte parmi les leaders mondiaux du secteur du verre. Les équipements sont à la pointe, les produits sont orientés vers les secteurs à haute valeur ajoutée, les investissements en R&D sont importants et bénéficient de l'appui de centres de recherche.

L'industrie du verre en Wallonie se structure en plusieurs sous-industries : le « verre plat », le « verre creux », la « fibre de verre » et la « laine de verre ».

Une des spécificités de la Wallonie est de produire plus de verre plat que de verre creux. Comme illustré à la Figure 4, les productions de verre plat, verre creux et laine de verre sont en déclin de 2005 à 2015 avec une baisse significative de la production de verre plat surtout depuis la crise économique. Une hausse est cependant observée dans le secteur de la fibre de verre.

Evolution de la production fondue du secteur verre wallon
[ktonnes, TACC⁽¹⁾]

Evolution 2005-2015
[%]

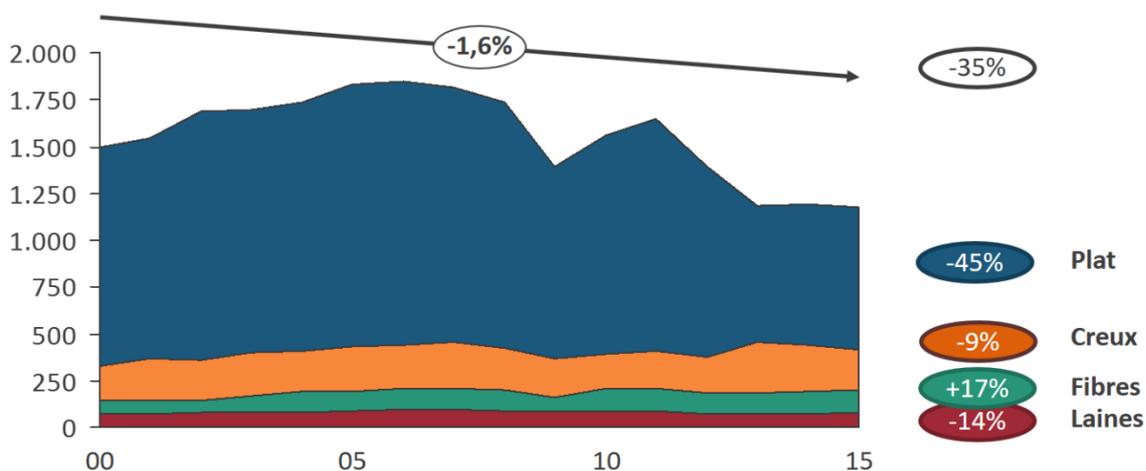


Figure 4. Evolution de la production du secteur du verre en Wallonie.

La Figure 5 illustre l'évolution de la balance commerciale. Après avoir connu une croissance linéaire de +5%/an entre 1980 et 2007, la tendance est à la baisse depuis 2008. A l'inverse, les importations sont revenues à leur niveau d'avant crise ce qui indique une reprise du marché, sans pour autant confirmer la reprise de la production belge. Bien qu'en régression, la balance commerciale du secteur affiche toujours un solde positif.

Balance commerciale du secteur en Belgique

[Export – Import, €M]

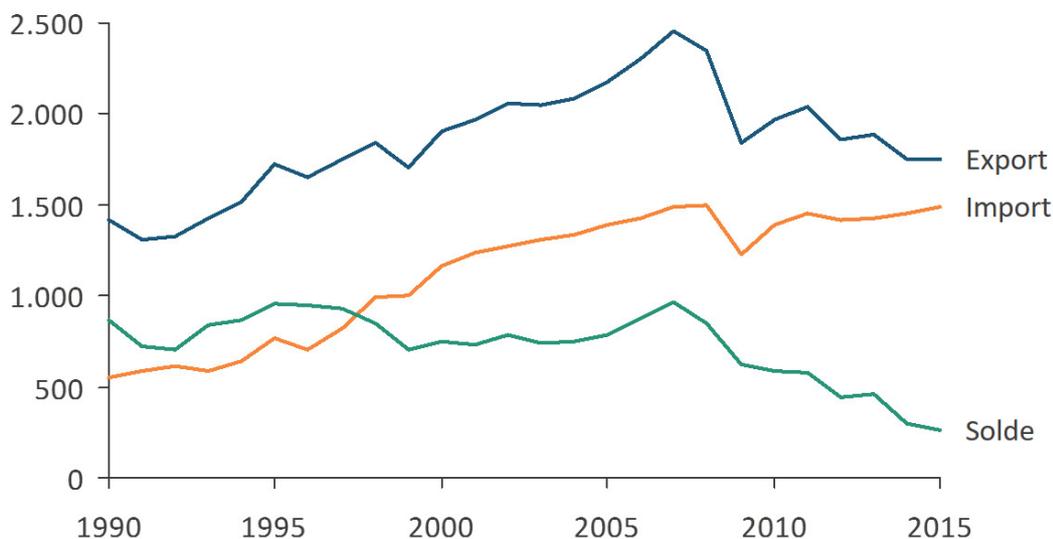


Figure 5. Balance commerciale du secteur verrier en Belgique.

Le secteur verrier wallon est composé de sites de production et de sites de transformation du verre. Les six sites de production de verre sont aujourd'hui engagés dans les accords de branche de deuxième génération en Wallonie.

En plus des six sites de production, une douzaine de sites effectuent la transformation : ils transforment le verre plat des sites de production pour en faire un produit à plus haute valeur ajoutée. C'est le cas notamment de AGC Glass Automotive qui produit des parebrises. Les six sites de production de verre sont repris à la table 1.

Localisation	Entreprise	Type de produit
Soignies	Durobor Group	Fabrication, vente et distribution de verrerie de table et d'ornementation
Ghlin	MD Verre Vidrala	Fabrication de bouteilles en verre
Momignies	Gerresheimer Momignies	Fabrication de de flacons pour parfums et cosmétiques
Moustier-sur-Sambre	ACG Glass Europe	Production, transformation et distribution de verre plat
Battice	3B Fibreglass	Production de fibres de verre
Visé	Knauf Insulation	Fabrication de laine de verre

Table 1. Les 6 sites de production wallons dans les accords de branche.

La désindustrialisation en Wallonie témoigne d'une perte de compétitivité et des pressions exercées par d'autres producteurs verriers en Europe et à sa périphérie. Les marges sous pressions encouragent le secteur à s'orienter vers des marchés à plus haute valeur ajoutée.

La structure de coûts illustrée à la Figure 6 illustre quelques caractéristiques du secteur :

- Les matières premières, l'énergie et les coûts salariaux représentent près de 75% de la structure de coûts,
- Le secteur est intensif en énergie entre autres pour la fusion des matières premières,

- Le transport est en général limité à un rayon de 600 km pour deux raisons : le contexte fortement concurrentiel limite la marge possible pour les coûts de transport et les caractéristiques du produit (fragiles et/ou légers) le rendent difficile à transporter sur des très longues distances,
- L'intensité de main d'œuvre varie significativement d'un produit à l'autre (de 10 à 30%).

Structure de coût du secteur verre

[%]

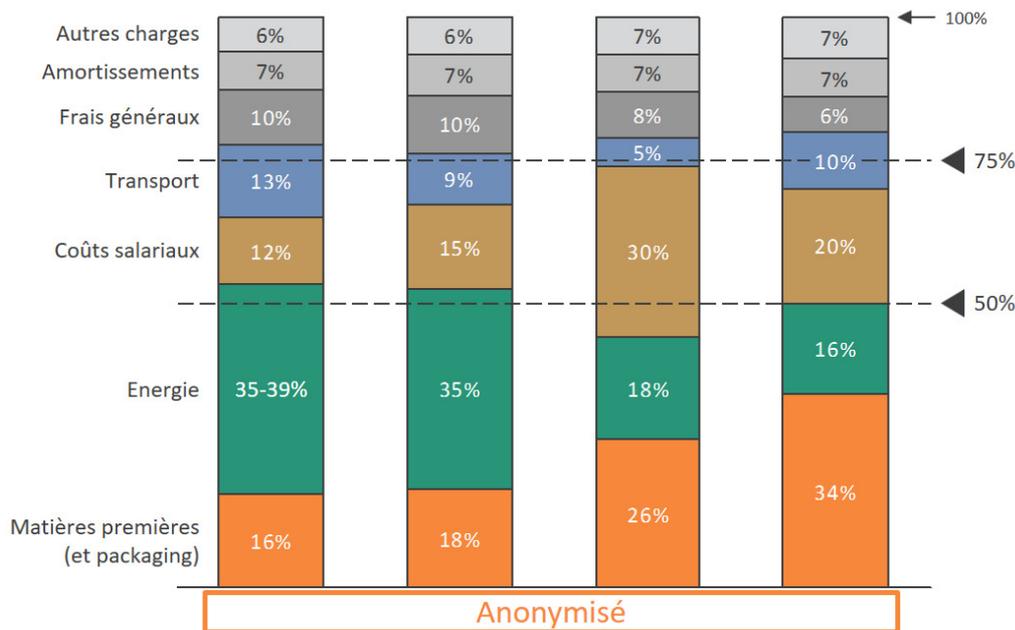


Figure 6. Structure de coût du secteur du verre pour les sites ADB en Wallonie.

A. LES PRODUITS VERRIERS WALLONS

Les six sites de production de verre en Wallonie produisent différents types de verre qui contribuent chacun à leur manière à la transition bas carbone.

Dans cette étude, la chaîne d'approvisionnement de chaque produit a été analysée pour identifier les caractéristiques des procédés, comme illustré à la Figure 7 : les matières premières sont extraites, elles sont ensuite mélangées pour former un 'batch' qui est enfourné de manière continue dans un four chauffé à une température entre 1350 et 1650°C. Le verre en fusion issu de ce four subit ensuite différents traitements de formage en fonction du produit souhaité. Finalement, les six sites en accord de branche produisent sept produits verriers différents, liés à huit marchés principaux.

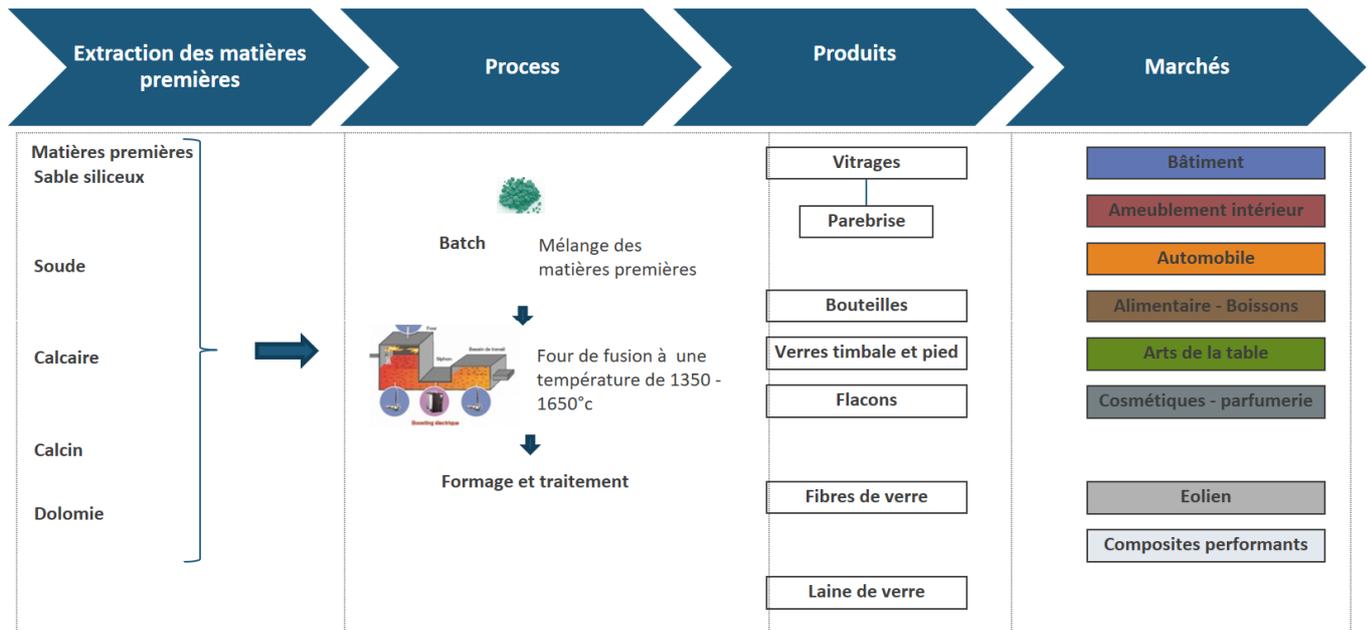


Figure 7. Chaîne d’approvisionnement du secteur verrier.

Les phases de chauffe et les techniques de formages (bains d’étain en fusion pour le verre plat et moules pour le verre creux) varient également en fonction des produits.

L’analyse a été menée pour déterminer le lien entre les produits et les volumes de production, le chiffre d’affaires, les marchés, les secteurs et les entreprises concernées en Wallonie. La demande pour les produits verriers wallons trouve son origine dans les huit marchés suivants : le bâtiment, l’ameublement intérieur, l’automobile, l’alimentaire, les arts de la table, la cosmétique, l’éolien et les composites performants².

Plusieurs groupes de produits constituent cette demande : les vitrages, les parebrises, les bouteilles, les verres timbale, les verres à pied, les flacons, les fibres de verre et la laine de verre. Certains produits génèrent plus de valeur ajoutée, comme illustré à la Figure 8.

² L’analyse dans la roadmap porte principalement sur les secteurs du bâtiment et de l’automobile, qui génèrent la plus grande partie de la demande de produits verriers wallons.

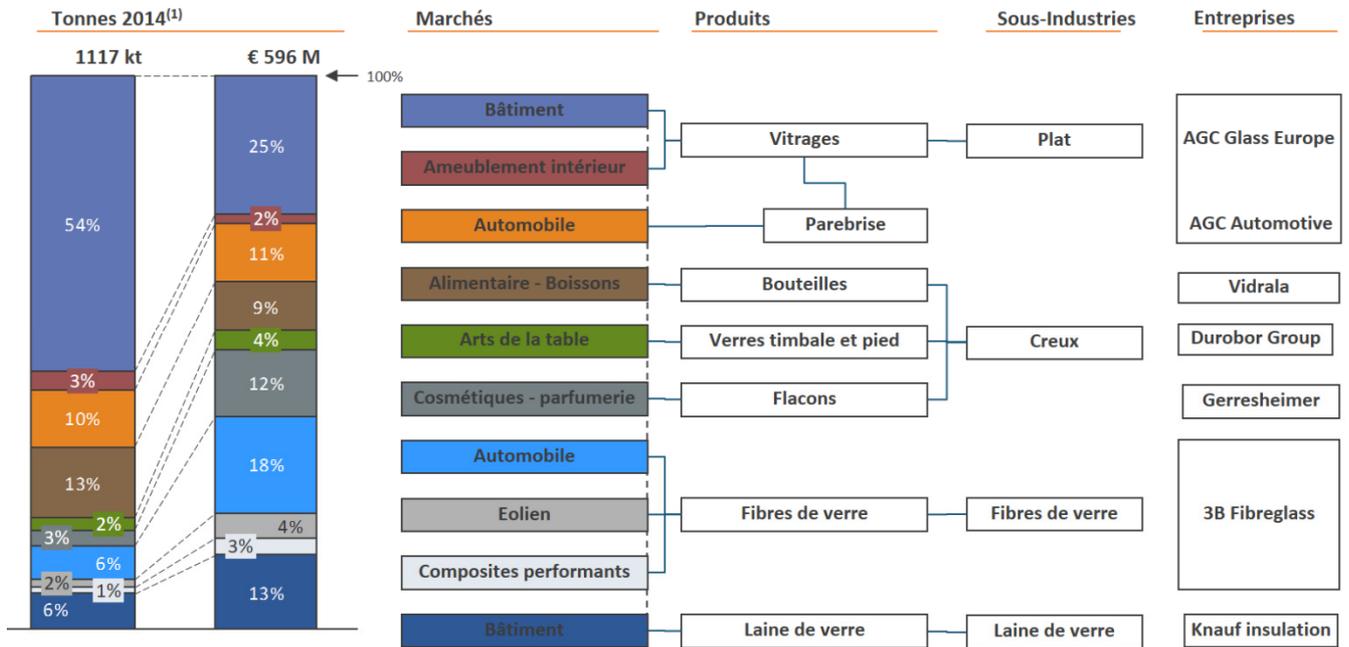


Figure 8. Volumes de production, chiffres d'affaires, marchés, produits et entreprises.

Pour chaque produit verrier, la proportion d'utilisation des matières premières est détaillée. La Figure 9 illustre que le sable et le calcin sont les deux matières premières principales pour la majorité des produits et peuvent représenter jusqu'à 85% par unité de produit. Il ressort également de cette figure que la fibre de verre produite en Wallonie a une composition différente des autres produits verriers.

Utilisation de matières premières

[kg par produit, 2014]

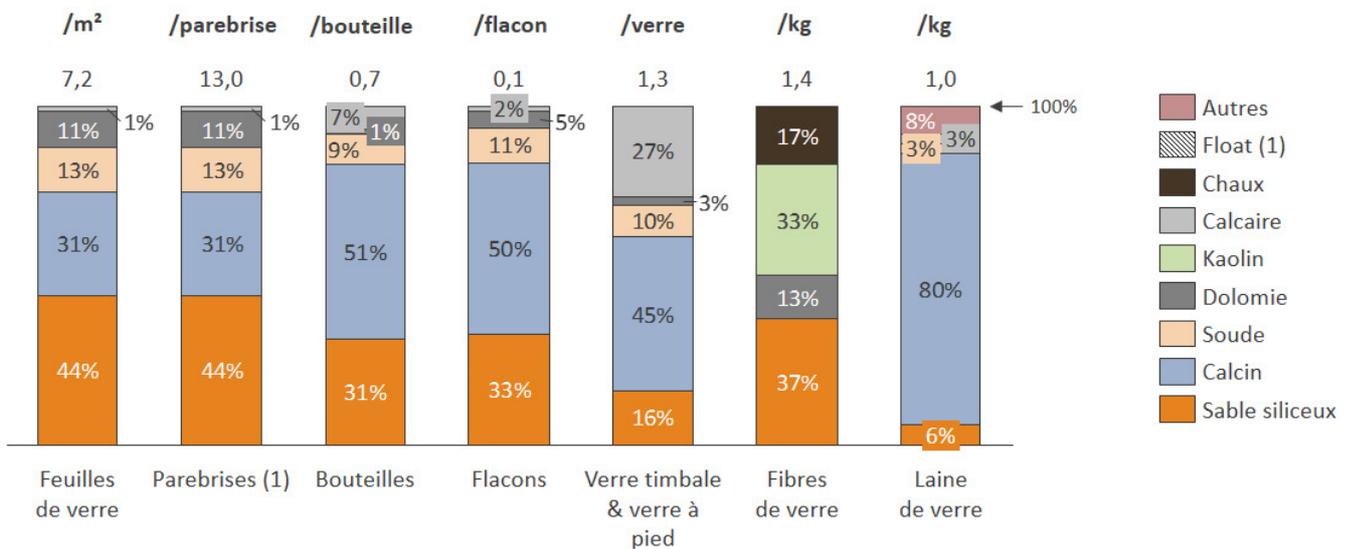


Figure 9. Utilisation de matières premières par produit verrier en Wallonie (en kg par produits pour 2014).

IV. DIFFÉRENTS SCÉNARIOS D'ÉVOLUTION POSSIBLE

A. MÉTHODOLOGIE

La première phase de la méthodologie décrite à la Figure 3 a permis le cadrage des analyses et des enjeux à analyser. La deuxième phase a consisté à consulter les experts : cinq consultations ont permis d'affiner les hypothèses pour le verre plat, le verre creux, les fibres, les laines et les spécificités du marché du bâtiment.

Les enjeux ont été analysés de manière qualitative et de manière quantitative. Pour l'analyse quantitative, le modèle développé pour l'industrie dans le [Global Calculator](#) a été utilisé. Ce modèle, illustré à la Figure 10 est un modèle de simulation développé en partenariat avec le UK BEIS³.

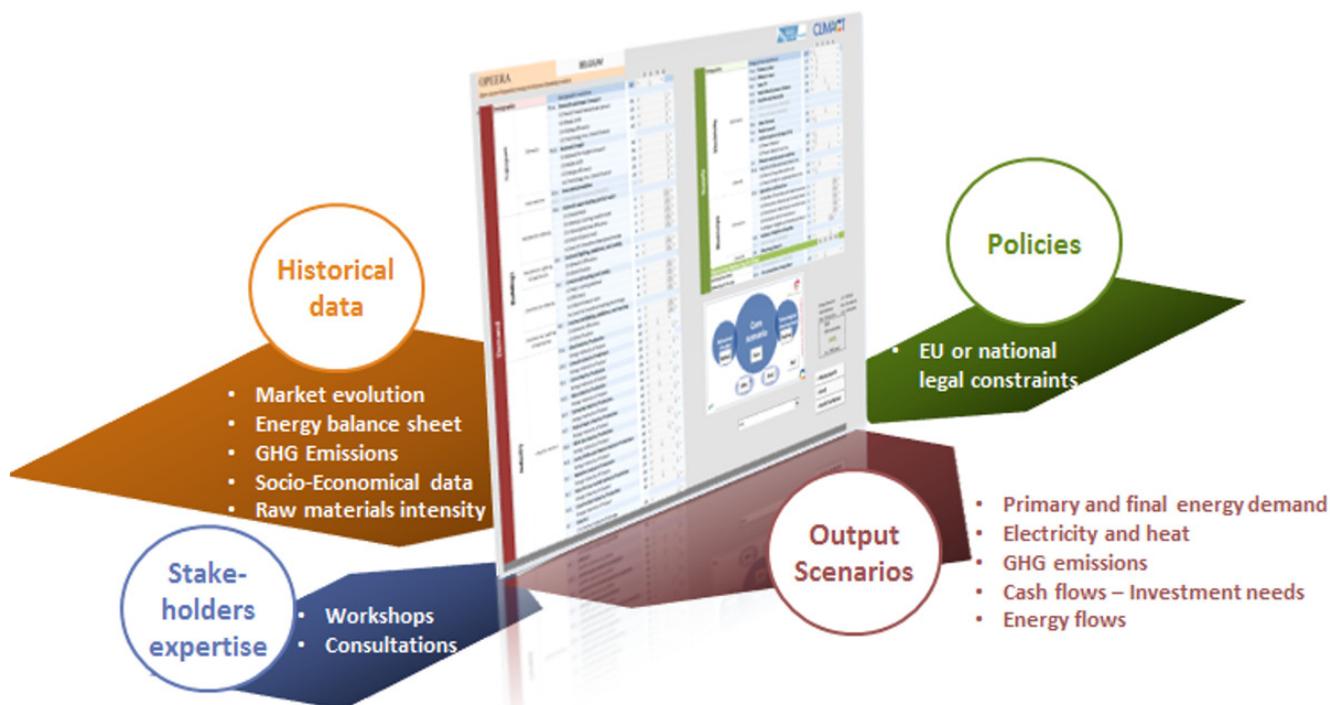


Figure 10. Modèle utilisé pour l'analyse des scénarios.

Le modèle décompose le champ des évolutions possibles à 2050 en un certain nombre de leviers. Les leviers reflètent l'évolution possible des différents enjeux. Pour chaque levier, quatre niveaux d'ambition permettent de mesurer l'ampleur de l'ambition, comme indiqué à la Figure 11.

³ UK department for Business Energy & Industrial Strategy, anciennement le DECC (Department of Energy & Climate Change).

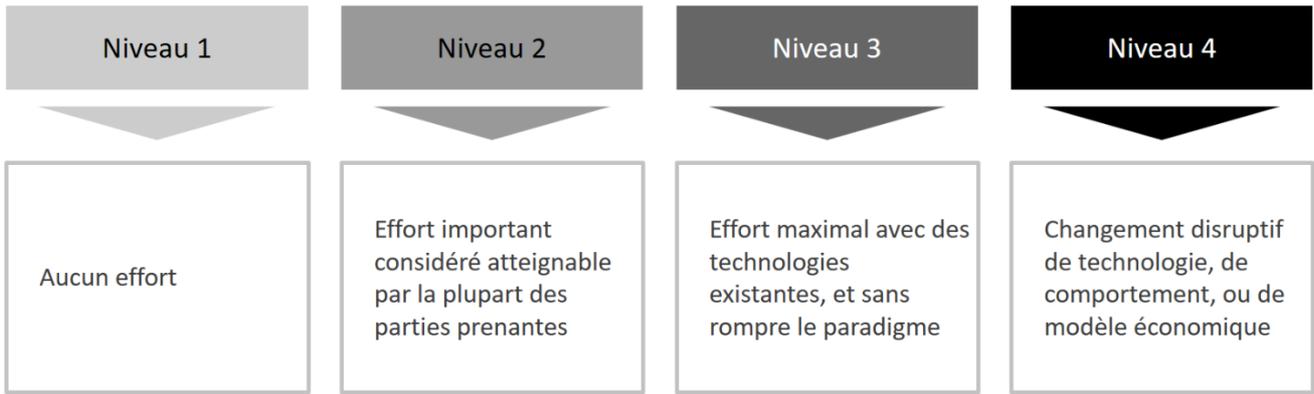


Figure 11. Les niveaux d'ambition.

Le modèle permet de mesurer les impacts de chaque enjeu en termes de matière, d'énergie, et d'émissions de GES à l'horizon 2050. Différentes trajectoires (ou scénarios) sont ensuite analysées, ce qui permet ensuite d'identifier les implications de chaque trajectoire en termes de risques, de conditions et d'opportunités liées à la transition, comme indiqué à la Figure 12.

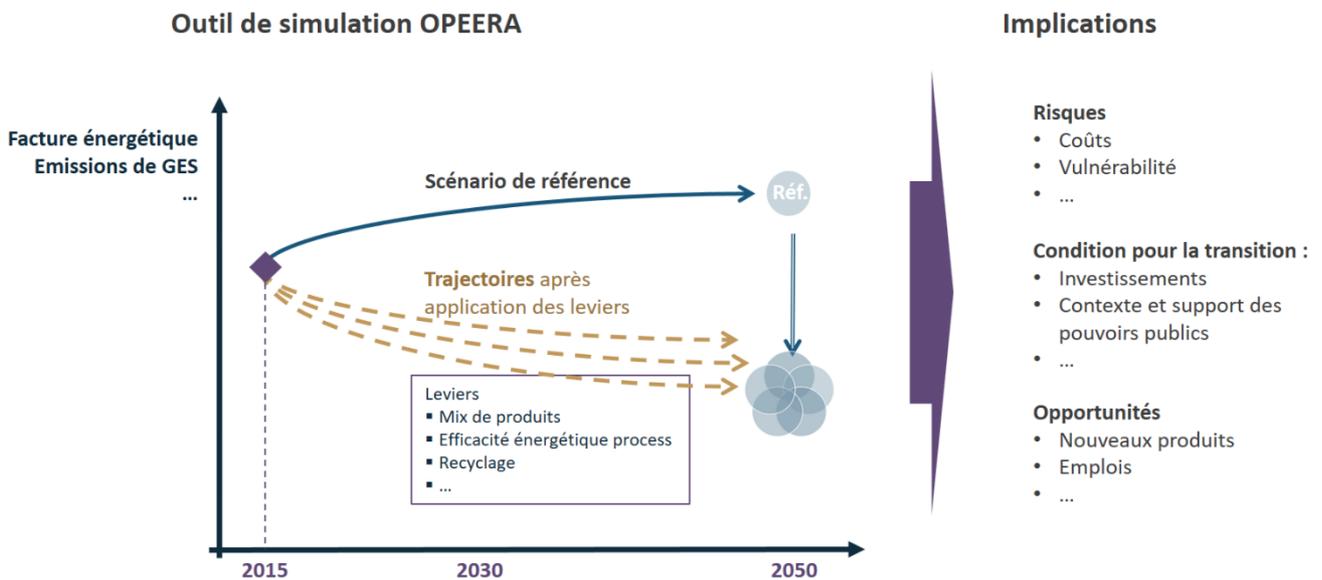


Figure 12. Les scénarios.

B. LES ENJEUX

La roadmap analyse deux catégories de leviers : les leviers liés au contexte externe et les leviers liés au contexte interne du secteur du verre.

Le contexte externe se décline en trois volets :

- Les marchés,
- L'énergie et les émissions de gaz à effet de serre (GES),
- Les matières premières.

Le contexte interne est analysé en deux parties :

- Les leviers liés à la conception des produits,
- Les leviers relatifs aux outils de production.

La Figure 13 illustre l'ensemble de ces aspects et ajoute la notion de l'importance du levier pour le secteur⁴.

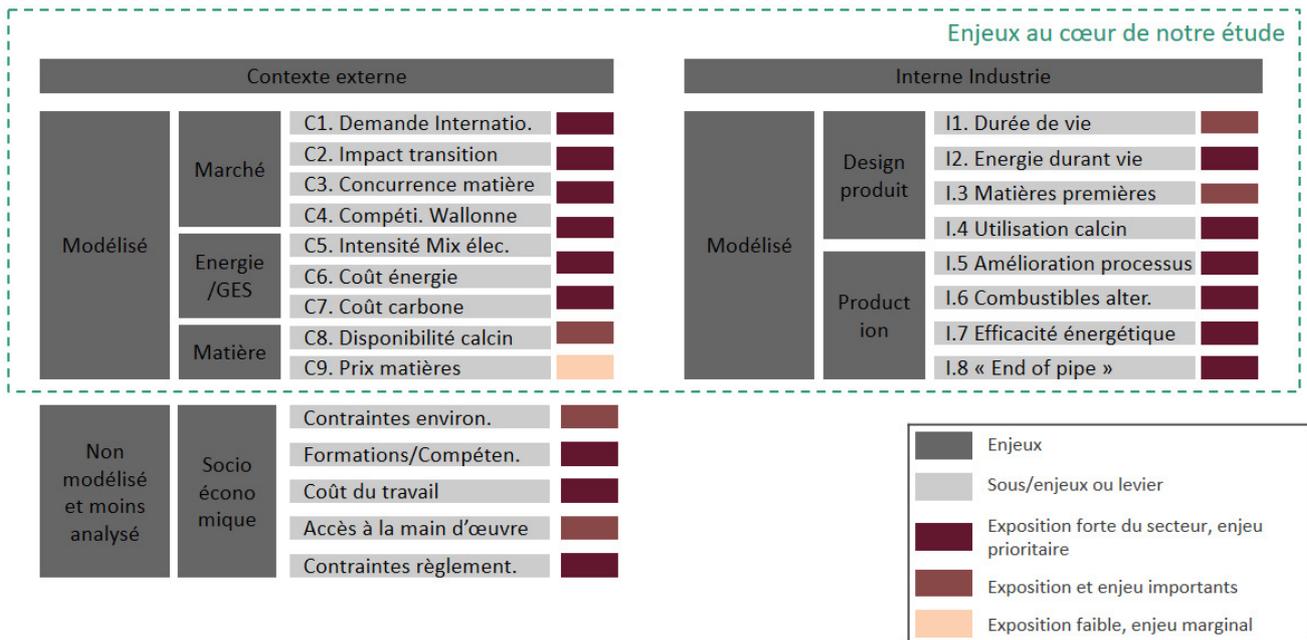


Figure 13. Enjeux externes et internes du secteur.

C. LES SCÉNARIOS

Les leviers décrits plus haut évolueront de différentes manières à 2050. Même s'il n'est pas possible de prédire ces évolutions, combiner les ambitions des différents leviers permet de construire des scénarios, pour mieux appréhender les conséquences de ces évolutions.

Trois scénarios principaux ont été étudiés.

Le scénario **Business-as-usual** illustre la situation sans investissement ni transition bas carbone. Dans ce scénario, l'ambition des différents leviers est au niveau minimum (niveau1). Ce scénario représente la position de départ par rapport à laquelle il faut agir pour définir la contribution vers une transition bas carbone.

Le scénario **Max bas Carbone** représente la transition bas carbone la plus ambitieuse, au travers d'investissements importants dans la société et du déploiement de plusieurs technologies de rupture dans le secteur du verre. L'ambition des différents leviers est au niveau maximum, le niveau 4. Ce niveau d'ambition n'est pas considéré comme réaliste par la majorité des experts consultés.

Ces deux scénarios représentent la marge de manœuvre à 2050. Sur cette base, la FIV a élaboré le scénario **Central** basé pour chaque levier sur une ambition forte, considérée comme atteignable par la majeure partie des experts consultés. Il est à noter que ce scénario requiert un déploiement mesuré de technologies de rupture.

Les différents scénarios ont été exprimés en termes de demande de verre, de consommation d'énergie par produit et d'émissions de GES par produit. Dans le cadre de cette Roadmap, seuls les résultats exprimés en GES par produit sont illustrés, comme détaillé dans la section suivante.

D. LE CONTEXTE EXTERNE

L'impact des niveaux d'ambitions des leviers du contexte externe sur les émissions de GES est illustré à la Figure 14 pour chaque scénario (Business-as-usual, Max Bas Carbone et Central). Seuls les leviers C1, C2, C3, C4 et C5 y sont illustrés, les autres leviers (C6, C7, C8 et C9) n'ayant pas d'impact significatif sur les émissions de GES.

⁴ Le détail du contenu de l'ensemble des leviers est donné dans la section VI.A.

Emissions de GES par produit [ktCO₂e, % du total]

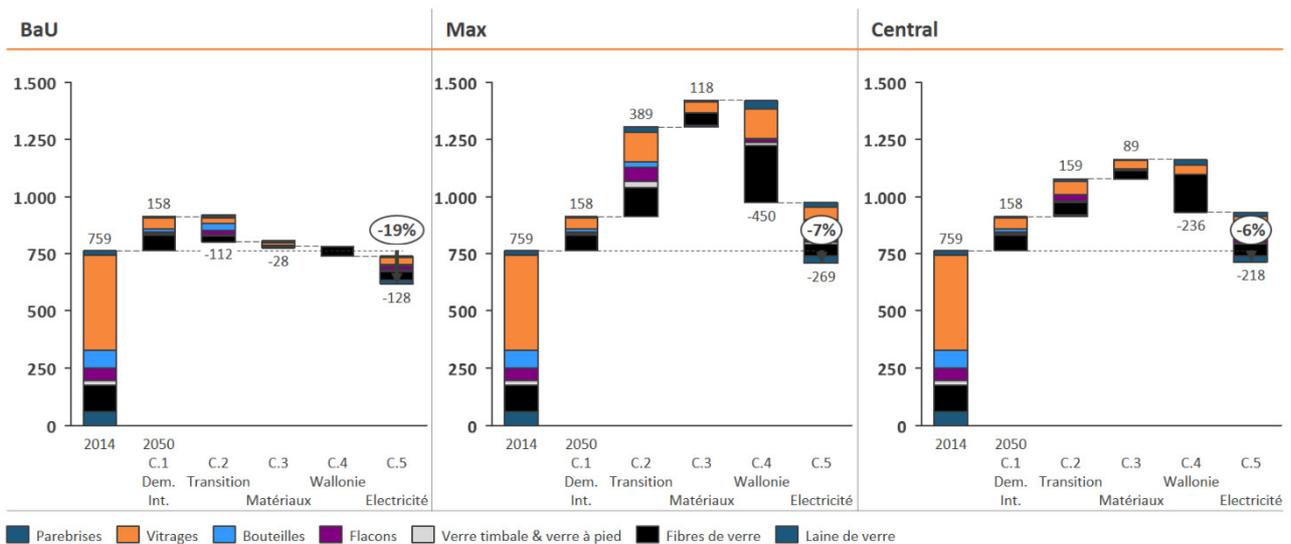


Figure 14. L'impact de chaque levier sur les émissions de GES.

1. EVOLUTION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE ET TRANSITION BAS CARBONE (C1 ET C2)

Le développement de l'industrie du verre dépend de la demande de plusieurs marchés. Chaque marché a ses caractéristiques propres, notamment en termes de croissance, de lien avec la transition bas carbone, de concurrence avec d'autres matériaux et de compétitivité.

Au niveau mondial, les tendances d'évolution de ces marchés sont le plus souvent positives.

Dans le scénario central, l'évolution de la demande internationale a des effets bénéfiques sur la demande des produits verriers. Ces effets sont améliorés par la transition bas carbone, qui renforce la demande en produits verriers, entre autres par une hausse du taux de rénovation des bâtiments (meilleure isolation par des vitrages et des isolants plus performants), la poursuite de l'essor du renouvelable et le développement d'emballages plus durables.

2. SUBSTITUTION DE MATÉRIAUX (C3)

Les investissements en R&D peuvent permettre au verre d'être plus attractif et performant et de se substituer à d'autres matériaux.

Dans le scénario central, les investissements en R&D permettent par exemple l'augmentation des surfaces vitrées dans les bâtiments ou l'utilisation accrue de fibres de verre dans les pales d'éoliennes ou dans les composites automobiles. En ce qui concerne le verre creux, celui-ci n'est pas substitué par le plastique dans les applications d'emballages alimentaires.

3. COMPÉTITIVITÉ WALLONNE (C4)

Dans les scénarios analysés, la compétitivité est considérée comme neutre (la part de marché est maintenue) et plafonnée à la capacité des outils de productions existants.

Limiter la production à la capacité installée implique qu'une partie de la croissance de la production échappe à la Wallonie dans le scénario central. En effet, les installations existantes ne permettent pas de soutenir toute la croissance estimée. Un climat d'investissements favorable doit être instauré pour attirer de nouveaux investissements, si on ambitionne de réaliser cette production en Wallonie.

4. SYSTÈME DE PRODUCTION ÉLECTRIQUE (C5)

Les choix du système de production électrique wallon vont influencer les coûts et les émissions de GES du système énergétique.

Dans le scénario central, le système de production électrique wallon devient bas carbone tout en garantissant l'accès à des prix de l'énergie compétitifs.

Au total, l'ensemble des leviers C1, C2, C3, C4 et C5 permet une baisse de 6% des émissions de GES en 2050 par rapport à 2014 dans le scénario central, dans le cadre d'une demande en croissance de 2% pour les produits verriers.

E. LA CONCEPTION DES PRODUITS

La conception des produits détermine la quantité et le type de matière utilisée pour un produit en fonction de la demande par marché. La Figure 15 illustre l'impact des leviers I.1, I.3 et I.4 sur les émissions de GES pour les trois scénarios étudiés (Business-as-usual, Max Bas Carbone et Central).

Emissions de GES par produit [ktCO₂e, % du total]

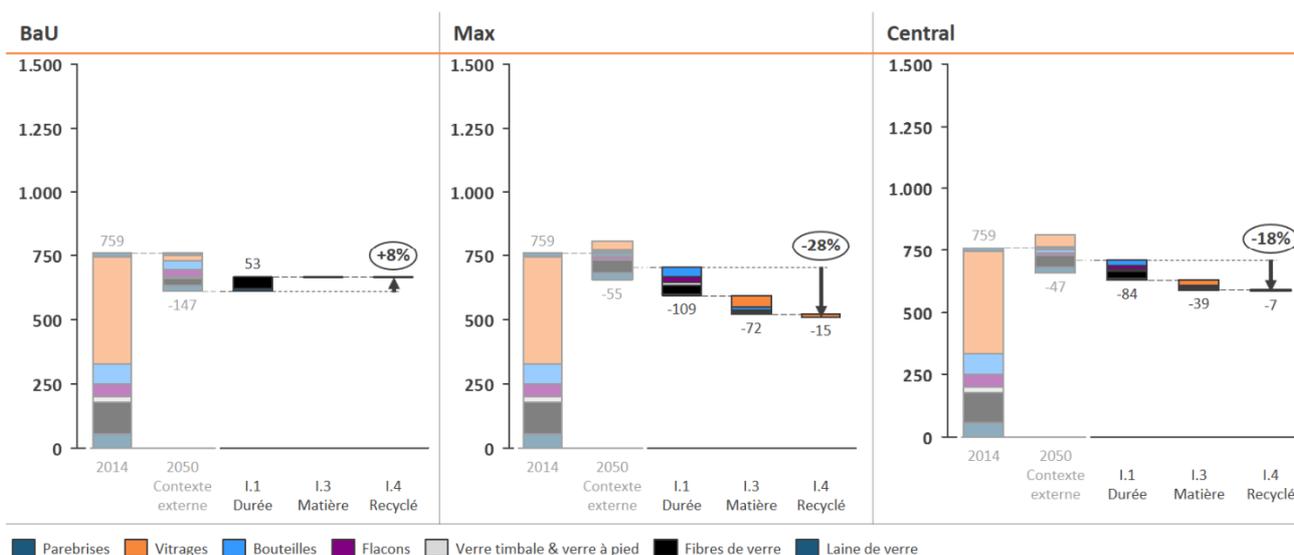


Figure 15. L'impact de chaque levier sur les émissions de GES.

Les investissements en R&D et dans la conception des produits contribuent à rendre les produits verriers plus durables, en améliorant quatre caractéristiques des produits verriers : la longévité (I.1), la performance (le facteur d'isolation par exemple) (I.2), l'intensité matière (I.3) et le taux de matière recyclée (I.4). Les 3 leviers I.1, I.3 et I.4 sont pris en compte dans cette partie.

1. LA LONGÉVITÉ DES PRODUITS (I.1)

A demande égale, l'augmentation de la durée de vie des produits diminue la quantité de produits vendus.

Dans le scénario central, à demande égale, la durée de vie des applications de plusieurs produits verriers est allongée (les voitures, les éoliennes et l'emballage) suite à des investissements en recherche dans leur conception. Les produits verriers liés au bâtiment (vitrages et isolants) ont une durée de vie fixée à 30 ans : leur renouvellement est lié au taux de rénovation dans les habitations, pris en compte dans le levier « transition ».

2. L'INTENSITÉ EN MATIÈRES PREMIÈRES (I.3)

Des investissements dans la conception des produits permettent de réduire la quantité de matière requise par produit.

Dans le scénario central, à vente de produits égale, les besoins en matière sont légèrement réduits (par exemple : les bouteilles sont plus légères et les feuilles de verre sont plus fines pour une même application). A l'inverse, l'augmentation de matières suite à l'augmentation du nombre de feuilles de verre dans un vitrage (triple, quadruple vitrage) ou encore l'épaisseur du matériau d'isolation est prise en considération dans le levier de demande internationale.

3. LE TAUX DE MATÉRIAU RECYCLÉ (I.4)

Augmenter le taux de verre recyclé (calcin) permet des gains en efficacité énergétique et en réduction des émissions de GES.

De manière générale, l'accès en Wallonie à du calcin de qualité doit être maintenu pour le verre creux et doit être développé pour la récupération du verre plat. La mise en place d'une filière de récupération du verre issu du secteur de la construction permettrait d'augmenter la disponibilité du calcin à des prix compétitifs.

Dans le scénario central, le taux de calcin domestique est au maximum. Le taux de calcin en provenance de l'étranger augmente légèrement jusqu'à atteindre un optimum ; dans le verre plat, cette augmentation permet d'améliorer l'efficacité énergétique et de diminuer les émissions. Pour les autres sous-secteurs, le taux de calcin en provenance de l'étranger est plus élevé et les gains en efficacité énergétique sont en partie compensés par la perte de stabilité des processus.

Le scénario central prévoit la mise en place de filières de collectes du verre et de la laine de verre, notamment dans la construction.

L'impact de l'ensemble des leviers permet d'engendrer une baisse de 18% en 2050 par rapport à 2014 des émissions de GES dans le scénario central.

F. LE PROCÉDÉ DE PRODUCTION

Les autres leviers issus du contexte interne industriel concernent le procédé de production. Quatre leviers ont été identifiés dont trois sont pris en compte dans l'élaboration des scénarios.

La Figure 16 illustre ci-dessous l'impact sur les émissions de GES de chaque levier pour les trois scénarios (Business-as-usual, Max Bas Carbone et Central).

Emissions de GES par produit [ktCO₂e, % du total]

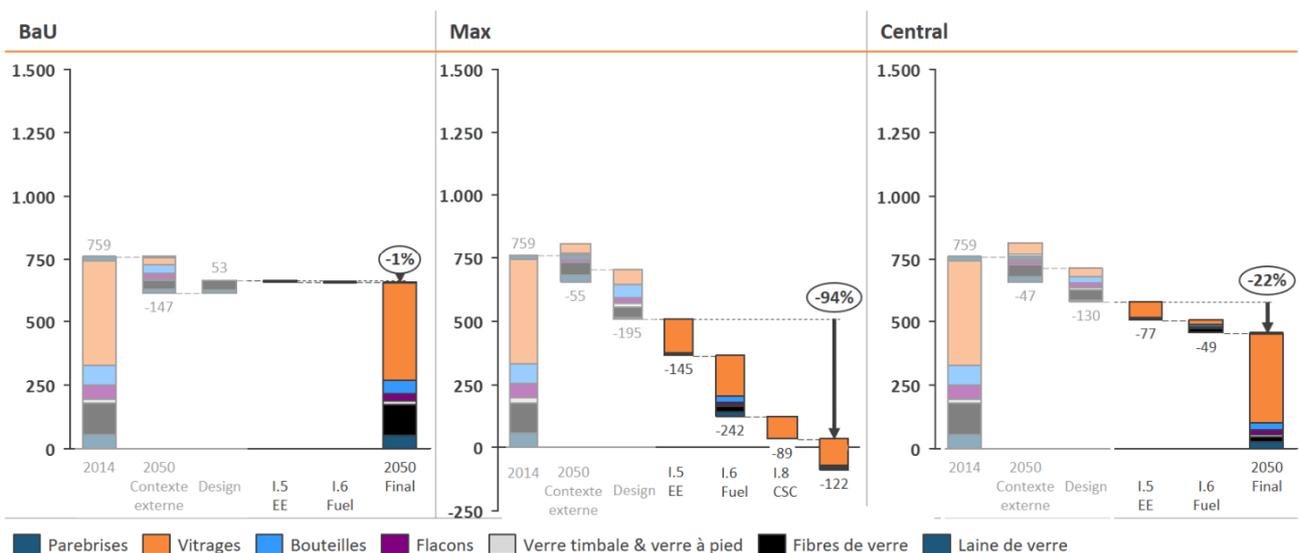


Figure 16. L'impact de chaque levier sur les émissions de GES.

La plupart des experts estime que trois technologies pourraient permettre de réduire fortement les émissions du secteur verrier : (i) les fours électriques, (ii) l'utilisation de biogaz et (iii) la capture et le stockage de carbone. En pratique, aucune de ces technologies n'est suffisamment mûre aujourd'hui pour être appliquée à l'ensemble du secteur.

1. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE (I.5)

L'efficacité énergétique observée sur les outils de production en Wallonie est proche de l'optimum thermodynamique à technologie constante. Le potentiel d'amélioration de l'efficacité énergétique avec des technologies éprouvées est limité et requiert des investissements importants.

Utiliser une nouvelle technologie, tels que les fours électriques, permettrait une meilleure efficacité énergétique et permettrait une contribution majeure au Demand Side Management (DSM) en Wallonie. Cette technologie n'est pas encore complètement maîtrisée à l'échelle industrielle.

Dans le scénario central, un potentiel d'amélioration de certains fours est possible (par exemple, pour le préchauffage de matières et l'utilisation d'oxy-combustion). Cependant, en règle générale, le potentiel d'amélioration est limité pour les sites wallons et requiert des investissements importants.

Dans le scénario central, la transition vers les fours électriques est amorcée (principalement dans les fibres, puis dans les laines et enfin dans le verre creux).

2. CHANGEMENT DE COMBUSTIBLES (I.6)

Théoriquement, la substitution du gaz par du biogaz est possible dans la production de verre. Toutefois, une condition essentielle est la stabilité du pouvoir calorifique du biogaz et son approvisionnement constant à l'échelle industrielle.

Dans le scénario central, entre zéro et cinq % de biogaz sont inclus dans le mix de gaz naturel. Ce pourcentage retenu est basé sur une estimation de la Commission Européenne, concernant le potentiel de biogaz disponible en Europe.

3. CAPTURE ET STOCKAGE DE CARBONE (I.8)

La capture et le stockage de carbone pourrait permettre de réduire les émissions de 85% sur les sites couverts. La plupart des experts estime que cette technologie ne sera pas maîtrisée à l'échelle industrielle avant longtemps. Cette technologie n'est donc pas considérée dans les scénarios Business as Usual et Central. Dans le scénario Max Bas Carbone, seule l'application sur le site de AGC Glass Europe à Moustier-sur-Sambre est considérée : ce site possède la taille suffisante pour amortir le coût d'une telle installation, le cas échéant.

Ce deuxième volet de levier interne à l'industrie mène à une baisse de 22% des émissions de GES dans le scénario central en 2050 par rapport à 2014.

G. LE SCÉNARIO CENTRAL

Les analyses indiquent que la transition bas carbone s'accompagne, dans le scénario central, d'une croissance du marché de 2% pour les produits verriers d'ici à 2050. Seule une partie de cette croissance est réalisée en Wallonie avec les installations existantes. Un climat favorable cohérent et stable, à mettre en place au plus vite, permettrait de pérenniser les outils existants et d'attirer les investissements nécessaires. Les mesures liées à la conception des produits permettent de réduire les émissions de GES de 18% via une augmentation de la durée de vie, des produits plus légers, avec plus une grande teneur en matières recyclées. De plus, l'impact de la production peut être réduit de 22% par une transition vers des fours plus efficaces, des fours électriques et l'utilisation de biocarburant. Enfin, la transition énergétique bas carbone du mix énergétique wallon contribue positivement à la réduction des émissions de GES du secteur.

Au final, face à une augmentation du besoin en produits verriers, le secteur verrier wallon pourrait réduire ses émissions de 40% à l'horizon 2050 par rapport à 2014.

L'évolution des émissions de GES du scénario central est illustrée à la Figure 17.

Emissions de GES par produit pour le niveau central
[ktCO₂e, % du total]

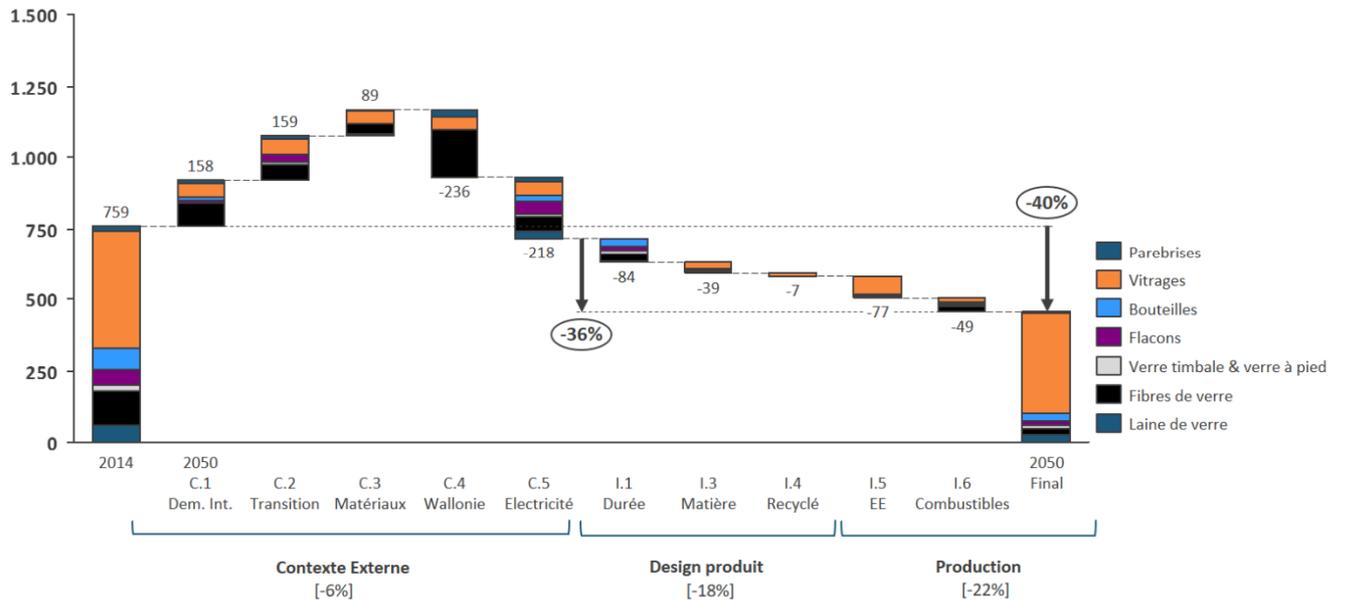


Figure 17. Emissions de GES du scénario central du secteur verrier wallon.

V. CONCLUSIONS

Dans le cadre des accords de branche de deuxième génération, le secteur verrier wallon a mené une réflexion sur la vision et l'évolution du secteur à l'horizon 2050. Pour élaborer cette vision, la fédération du verre a modélisé l'impact de la production de verre d'ici 2050 en termes de gaz à effets de serre (GES), de matières et d'énergie. Le scénario central, dans lequel l'ambition des différents leviers étudiés est forte en termes de transition bas carbone, amène à une réduction possible de 40% des émissions du secteur dans le contexte d'une croissance attendue de 2% de la production.

La transition bas carbone est une opportunité pour le secteur : les produits verriers s'inscrivent et contribuent positivement à la transition dans de nombreux secteurs comme le bâtiment, le transport et la production d'énergie.

Pour continuer à se développer et implémenter le scénario central, le secteur doit s'appuyer sur un cadre stable et cohérent. De plus, pour être compétitif, le secteur souhaite un level playing field en termes d'énergie, de matière et de main d'œuvre. Pour l'énergie, un accès garanti et à un prix comparable aux pays voisins est indispensable. Pour la matière première et la main d'œuvre, un accès à du calcaire de qualité et à de la main d'œuvre qualifiée et compétitive est requis.

Afin de garder une production locale et éviter la délocalisation vers d'autres pays, les entreprises doivent investir pour maintenir l'outil existant et pour étendre le cas échéant les capacités de production et capter la croissance attendue des marchés.

La Wallonie peut jouer un rôle dans la définition du cadre et ainsi faciliter les investissements. Une vision stable à moyen et long terme est indispensable, pour refléter les durées de vie des outils de production et l'intensité en capital des outils industriels verriers. Des soutiens wallons sont requis pour rendre les investissements en Wallonie attractifs pour des groupes internationaux et maintenir la compétitivité de la Région.

La Wallonie peut dès demain significativement soutenir le secteur au travers notamment de :

- La meilleure prise en compte des propriétés des vitrages (gains solaires et lumière naturelle) dans les règlements et normes du secteur de la construction,
- Le soutien à une stratégie de rénovation ambitieuse et à des taux de rénovation ambitieux,
- La promotion de l'économie circulaire, en aidant le secteur à boucler la boucle, notamment dans la collecte de verre issu de la construction,
- Le soutien à une approche durable en termes d'emballage pour lutter entre autres contre le gaspillage alimentaire.

VI. ANNEXES

A. DESCRIPTION DES LEVIERS

L'ensemble des leviers analysés pour modéliser les scénarios dans cette étude sont décrits ci-dessous.

Enjeux externes	Leviers	Description des leviers
Marché potentiel	C.1 Demande internationale	La demande des produits verriers au niveau global, par marché
	C.2 Impact de la transition	L'impact de la transition bas carbone sur les produits verriers, par marché
	C.3 Concurrence d'autres matériaux	La substitution du verre par d'autres matériaux La part croissante du verre dans certaines applications
	C.4 Compétitivité wallonne	L'impact de la compétitivité wallonne sur la part de marché des produits
Energie et CO₂	C.5 Contenu carbone mix électricité	Le mix du parc de production d'électricité en Wallonie
	C.6 Coût énergie	Les coûts de l'énergie aux niveaux wallon et international
	C.7 Coût carbone	Le niveau des coûts du carbone en Europe et dans le monde
Matières premières	C.8 Disponibilité calcin pour recyclage	La disponibilité et la qualité des matières premières recyclées
	C.9 Prix matières	Le coût des matières premières aux niveaux wallon et international

Table 2. Description des leviers externes.

Enjeux internes	Leviers	Description des leviers
Conception des produits	I.1 Durée de vie	La durée de vie des produits et son implication sur la demande
	I.2 Utilisation d'énergie vie durant la produit (non-modélisé)	<i>Non modélisé</i> La consommation en énergie et les émissions de GES durant l'utilisation (et la fin de vie) des produits.
	I.3 Matières premières	La diminution de l'intensité en matières premières de production La disponibilité de calcin de qualité sur le marché est prise en compte via ce levier.
	I.4 Utilisation de matières recyclées	La proportion de matières recyclées qui peut être incorporée dans le processus de production (i.e. le taux de calcin)

Table 3. Description des leviers conception.

Enjeux internes	Leviers	Description des leviers
Production	I.5-7 Efficacité énergétique et amélioration des processus	Nouveaux procédés de fabrication des produits, amélioration de la consommation spécifique (par exemple,

		via une diminution des pertes de chaleur et une meilleure récupération). Comprend l'utilisation de chaleur fatale
	I.6 Combustibles alternatifs	Changement de combustibles (par exemple, oxy-fuels, fuel vers gaz, biogaz)
	I.8 Capture et stockage de carbone	Capture et stockage du carbone

Table 4. Description des leviers production.

B. LES AMBITIONS DES LEVIERS

Un niveau d'ambition a été fixé par levier pour fixer le niveau d'ambition des scénarios étudiés. Ces différents niveaux sont illustrés ci-dessous.

Enjeux externes	Leviers	BaU	Max Bas Carbone	Central
Marché potentiel	C.1 Demande internationale	3 estimation conservatrice de croissance	3 estimation conservatrice de croissance	3 estimation conservatrice de croissance
	C.2 Impact transition	2 la transition diminue la demande en verre	4 la transition augmente fortement la demande en verre	3 la transition augmente la demande en verre
	C.3 Concurrence d'autres matériaux	2 légère substitution du verre par d'autres matériaux	3 le verre substitue légèrement d'autre matériaux	3 le verre substitue légèrement d'autre matériaux
	C.4 Compétitivité Wallonne	2 neutre et cappée à la capacité installée actuelle	2 neutre et cappée à la capacité installée actuelle	2 neutre et cappée à la capacité installée actuelle
Energie et CO ₂	C.5 Contenu carbone mix électricité	1 pas d'ambition	4 ambition maximale	3,5 ambition élevée
	C.6 Coût énergie	1 pas d'ambition	4 ambition maximale	3 ambition élevée
	C.7 Coût carbone	1 pas d'ambition	4 ambition maximale	3 ambition élevée
Matières premières	C.8 Disponibilité calcin pour recyclage	1 limite de 100kt de calcin pour le verre plat	4 pas lié au modèle	3 limite de 100kt de calcin pour le verre plat
	C.9 Prix matières	pas lié au modèle	pas lié au modèle	pas lié au modèle

Enjeu couvert sur ce slide Ambition 1 Ambition 2 Ambition 3 Ambition 4

Figure 18. Les ambitions des différents leviers du contexte externe.

Enjeux internes	Familles de leviers	BaU	Max Bas Carbone	Central
Design produits	I.1 Durée de vie	1 pas d'ambition (vitrage et isolation durent moins longtemps car design moins performant ⁽¹⁾)	4 ambition maximale	3,5 ambition élevée (vitrage et isolation durent plus longtemps car meilleur design ⁽¹⁾)
	I.3 Matières premières	1 1: pas d'ambition	4 ambition maximale pour réduire la matière par produit	3 ambition élevée pour réduire la matière par produit
	I.4 Utilisation de matières recyclées	1 1: pas d'ambition	4 ambition maximale	3 ambition élevée

Figure 19. Les ambitions des différents leviers de la conception.

Production	I.5-7 Efficacité énergétique et amélioration des processus	1	pas d'ambition	4	ambition maximale	3 - 3,5	3 (plat) – 3,5 (autres): ambition élevée
	I.6 Combustibles alternatifs	1	pas d'ambition	4	ambition maximale	3	ambition élevée
	I.8 Capture et stockage de carbone	1	pas utilisé	4	ambition maximale (application uniquement pour la production de verre plat)	1	pas utilisé

Figure 20. Les ambitions des différents leviers de la production.

C. SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 3B-FibreGlass, Battice plant visit (2016)
- AVK (Dr. Elmar Witten) The Global CRP Market
- BiinC, Ben Drogdt, Composites Innovation sustainability, the environmental aspects of the use of composites, the sustainable material of choice (2016)
- BPIE, Europe's Building Under the microscope, A country-by-country review of the energy performance of buildings
- British Glass, UK Glass Decarbonisation Roadmap 2050, (March 2014)
- Bureau Fédéral du Plan, 2030 Climat and Energy Framework for Belgium (2015)
- CCeV (Thomas Kraus, Michael Kühnel), Composites Market Report Market developments, trends, challenges and opportunities The European GRP Market (2014)
- CDP Putting a price on carbon: carbon pricing in the corporate world (Septembre 2015)
- CESIFO, Janet Ceglowski, Does China Still Have a Labor Cost Advantage?, Working Paper N° 3579 (2011)
- Centre for European Policy Studies, Prof. Christian Egenhofer & Dr. Lorna Schrefler, For a study on the composition and drivers of energy prices and costs in energy intensive industries, the case of the flat glass industry
- Centre de recherche industrielle au Québec (CRIQ), Étude d'impact de la présence du verre, des sacs en plastique et des plastiques émergents dans la collecte sélective au Québec – Phase II (2013)
- CPIV (2011) et FCSIV (2011) via Syndex, Note sur l'industrie verrière, (2013)
- Deloitte, Benchmarking study of power prices in Belgium and surrounding countries (2016)
- Department of Energy and Climate Change and the Department of Business, Innovation and Skills (UK), Industrial Decarbonisation & Energy Efficiency Roadmaps to 2050, Glass Report & appendices, WSP DNV GL (March 2015)
- Energyst, Demand Side Response Report (2015)
- Euromonitor
- Euromonitor International. Packaging Glass Return to growth- the outlook in food and beverages
- European Commission, Automotive report: Automotive industry Comprehensive analysis of the evolution of the automotive sector in Europe
- European Commission, Joint Research Center, Best Available Techniques Reference BREF 03 2012
- European Commission, Establishing of Best available techniques, Official Journal of the European Union volume 55, L70 (March 2012)
- European Commission, Joint Research Center, Best Available Techniques Reference Document for the Manufacture of Glass 2013
- European Commission, Impact Assessment (2014)
- European Wind Energy Association, Wind energy scénarios 2030
- European Commission, ETS CITL (2014)
- European Commission Eurostat (2012, 2015)
- European Commission EUCIA, Maurizio Maggiore, Composites and Sustainability Workshop, Lightweighting research in EU transport projects: the role of composites (2016)



- European Commission, Circular Economy, Closing the loop – An EU Action Plan for the Circular Economy, Natalia Matting (2016)
- European Commission, Energy Prices & Costs in Europe (2014)
- European Commission DG Climate ECORYS Carbon Leakage evidence_factsheets (2013)
- European Commission DG Entreprise Competitiveness Glass EU (2008)
- Envirowise (2008)
- Eurima website and Eurima publication (2008)
- FEVE (64 2007, 126 2009) via European Commission, Joint Research Center, Best Available Techniques Reference BREF 03 2012
- FiberCore Europe, Simon De Jong, FRP Composite Lockdoors (2016)
- FIV, Le Matériau verre (1999)
- FIV, AdB reporting rapport-publique (2011)
- FIV, AdB Rapport public – monitoring (2013)
- FIV 2013 Brochure, un autre regard sur la durabilité (2013)
- FIV, Rapport d'activité (2014)
- FIV, Mémento des aides wallonnes à la rénovation des vitrages (2014)
- FIV, Statistique (2014)
- FIV, Mémorandum pour les élections (2014)
- FIV, CLIMACT, Etude de pertinence pour la réalisation d'une roadmap 2050 en Wallonie (Juin 2014)
- FIV, Communiqué de presse sur les chiffres de de rénovation des vitrages (2015)
- FIV, Rapport d'activité (2015)
- FIV, Mémorandum sur les exigences d'Eclairage Naturel dans le PEB (2014)
- FIV, Mémorandum Feuille de route rénovation 2014-2020/2030 (2014)
- FIV, Analyses des Surcouts en AdB et non ADB pour 50 et 100 GWh (2014)
- FIV Monographie sectorielle - UWE (2015)
- Foreign Trade Statistic (2015)
- Glass Alliance Europe, analyse de l'emploi (2015)
- Glass Alliance Europe, Map Glass investments (2016)
- Glass Alliance Europe, Meeting with the Permanent Representation (2014)
- Glass Alliance Europe, One pager (2015)
- Glass Alliance Europe, PANORAMA EU28 (2013, 2014)
- Glass Alliance Europe, Prod evolution (2015)
- Glass for Europe, EU Flat Glass Low Carbon Roadmap (2011)
- Glass for Europe, AGC, Energy Consumption in float glass manufacturing in China (2013)
- Greenpeace, Evolution Demande énergétique (2012)
- IAL Consultants, Transparency market research, Plastics Information Europe (2013)
- IBGE, Bruxelles Bas Carbone 2050 (2017)
- ICEDD-3JConsult, Méthodologie des accords de branche de deuxième génération de l'industrie wallonne, (Décembre 2012)
- IDEA, Ecorys, Positionnement Industrie Wallonie - Rapport Final & annexes (2013)
- industriAll, Syndical Results Glass Questionnaire (2013)
- International Energy Agency, Energy Transition Perspectives (2012)
- International Energy Agency, Energy Outlook (2013)
- Le Soir, CA - article (12-9-2015)
- McKinsey, The road to 2020 and beyond: What's driving the global automotive industry?
- McKinsey, Energy efficiency Report, Global Energy reduction fund, Practical support systems & energy improvement loans in residential housing, Belgostat construction data,

- Odyssee, provided by Earth Observation - Environment (ACRI-ST)
- Pajean Gérard, Petite Encyclopédie du Verre, le recyclage (2008)
- Pilkington, le verre plat (2010)
- PIRA
- Projet Ampere, modèle PRIMES (2012)
- PWC, Auto trends (2015)
- PWC, A european comparison of electricity and gas prices for large industrial consumers (2015)
- SPF Environnement, CLIMACT, Scénarios for a low carbon Belgium by 2050 (2013)
- SPF Environnement, CLIMACT, Scénarios for a low carbon Belgium by 2050 Consultation Verre (2013)
- SPF Environnement, CLIMACT, Macroeconomic impacts of the low carbon transition in Belgium (2016)
- SPW Agence Wallonne pour l'Air et le Climat, CLIMACT, Wallonie Bas Carbone (2011)
- SPW Agence Wallonne pour l'Air et le Climat, CLIMACT, Wallonie Bas Carbone Consultation Verre (2011)
- SPW/DGO4 : Bilan énergétique wallon (2012)
- SPW, Les taux de rénovation des différentes parties de l'enveloppe du bâtiment en Wallonie
- SPW, Deloitte, Les industries du verre (2014)
- SR1, BIO, Arcadis, Service Contract on management of Construction and demolition waste, (2011)
- Syndex Note sur l'industrie verrière (2013)
- Vereniging Nederlandse Glasfabrikanten, Routekaart 2030, Nederlandse Glas Industrie, Naar een schone, zuinige, en rendabele toekomst (2012)

Sites internet :

- 3B FibreGlass, vidéo de sur les accords de branche : https://www.youtube.com/watch?v=f_Yqae8_z9I
- AGC Glass Europe, Website <http://www.agc-glass.eu>
- AGC Glass Europe, traité avec la nouvelle génération de Low-E coating http://www.yourglass.com/agc-glass-europe/be/en/low-emissivity_glazing/planibel_low-e/brand_description.html
- Alibaba <http://www.alibaba.com/showroom/caustic-soda-prices.html>
- Banque Nationale des Bilans <https://www.nbb.be/fr/centrale-des-bilans>
- Bearing Point <http://energypoint.bearingpoint.com/blog/2015/09/24/european-home-energy-efficient-renovations-market-a-belgian-dutch-french-german-and-uk-case-study/>
- CDER <https://portail.cder.dz/spip.php?article1720>
- Cremtl <http://www.cremtl.qc.ca/publication/entrevues/2015/recyclage-verre-pas-si-simple>
- Elia <http://www.elia.be/en/grid-data/balancing/imbalance-prices>
- European Commission http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050/index_en.htm
- European Commission http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/packaging/reuse_main.pdf
- European Commission Eurostat <http://ec.europa.eu/eurostat>
- Fédération française du verre <http://www.verre.org/>
- Freedonia (Plasteurope.com of 17.01.2013) <http://www.freedoniagroup.com/>
- Glass Packaging Institute, <http://www.gpi.org/recycling/glass-recycling-facts>
- Planetoscope <http://www.planetoscope.com/recyclage-collecte/1412-recyclage-de-bouteilles-de-verre-en-europe.html>
- Technavio http://www.technavio.com/report/global-beverage-packaging-market-2015-2019?utm_source=Slideshare&utm_medium=PPT&utm_campaign=Report
- Transparency Market research <http://www.transparencymarketresearch.com/glass-packaging.html>
- Science Based Target www.sciencebasedtargets.org
- Vidrala <http://fr.slideshare.net/Vidrala/vidrala-company-presentation-2013>
- Visiongain 2014, <http://fr.slideshare.net/Visiongain/beverage-packaging-market-forecast-2014-2024>
- World Packaging Organisation <http://www.worldpackaging.org/>

Roadmap 2050 pour le secteur sidérurgique wallon

RAPPORT PUBLIC

Quentin Jossen

Thibaud Lemerrier

Pascal Vermeulen

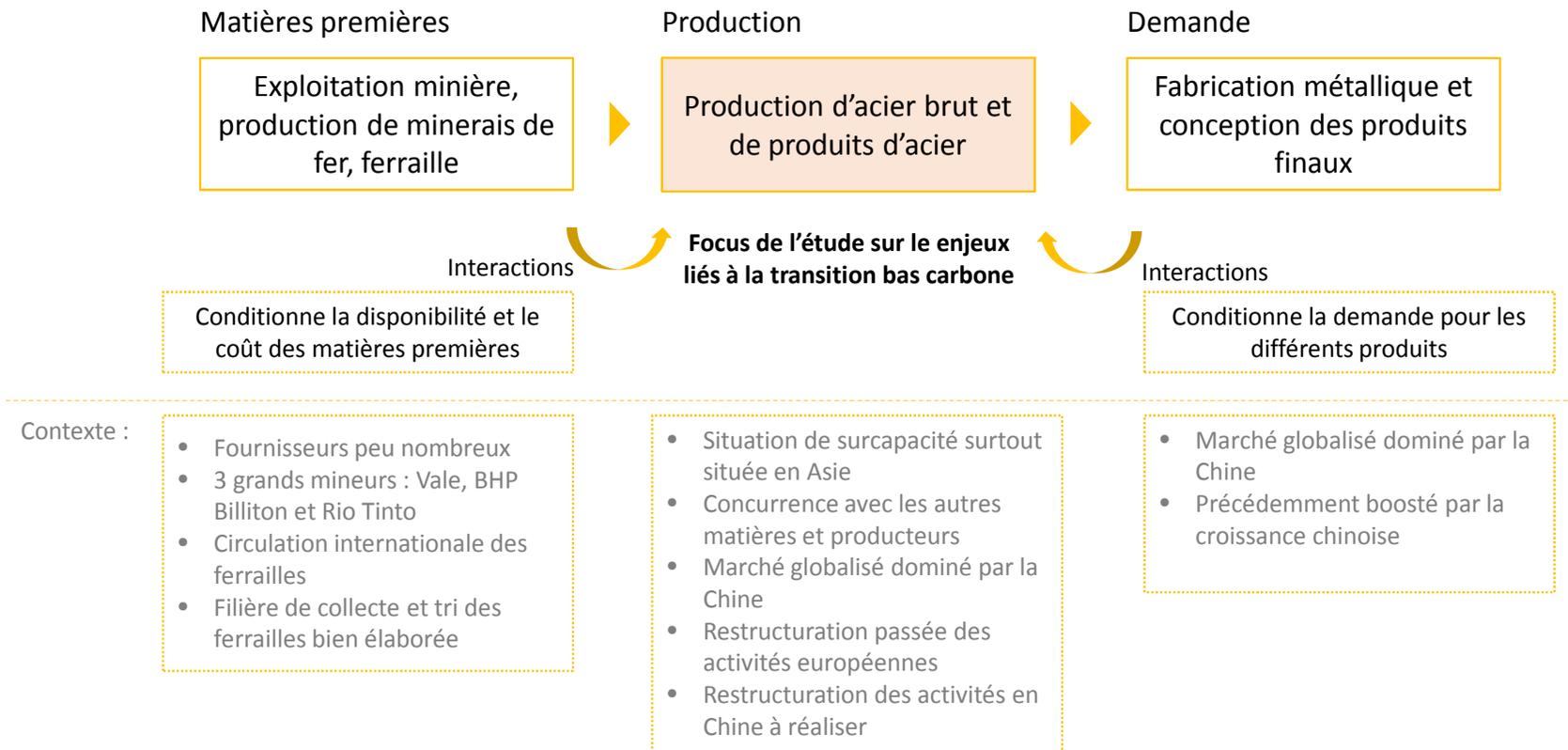
CLIMACT sa

www.climact.com | info@climact.com | T: +32 10 750 740

CLIMACT

Contexte

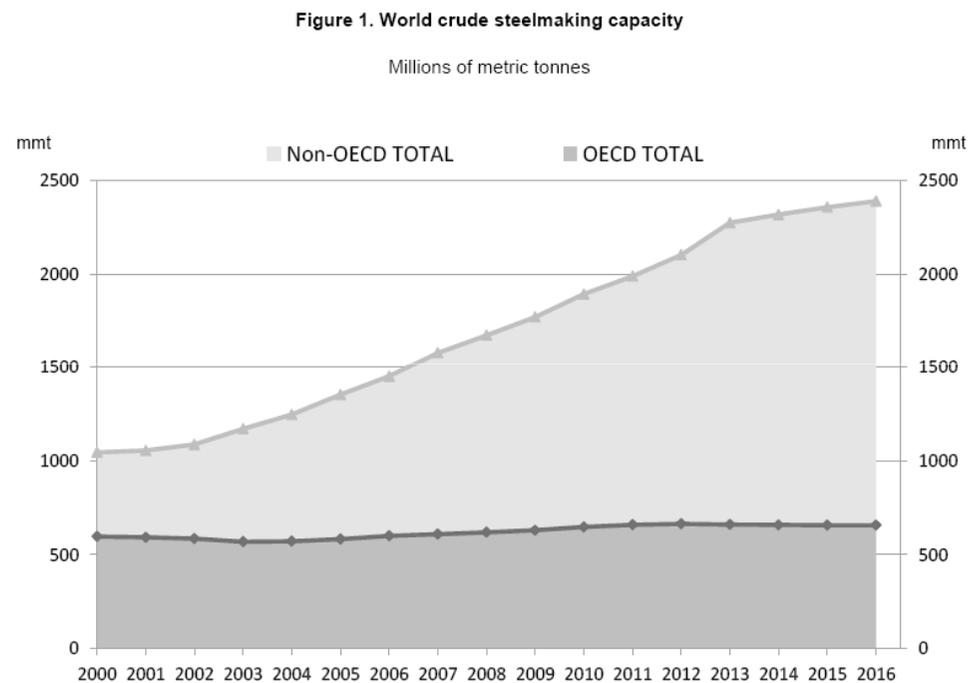
Le secteur fait face à une multitude d'enjeux



WORLD STEEL PRODUCTION



EVOLUTION OF STEELMAKING CAPACITY



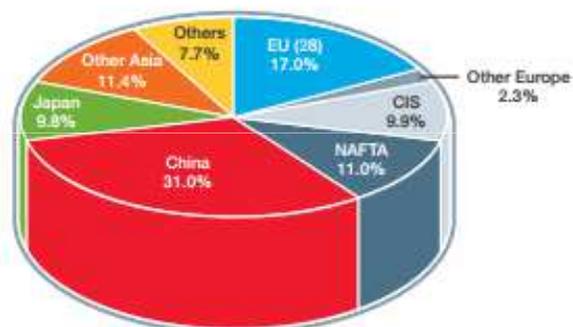
Source: OECD Secretariat calculations

STEEL PRODUCTION: GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION 2015

2005

Crude steel production

World total: 1,149 million tonnes



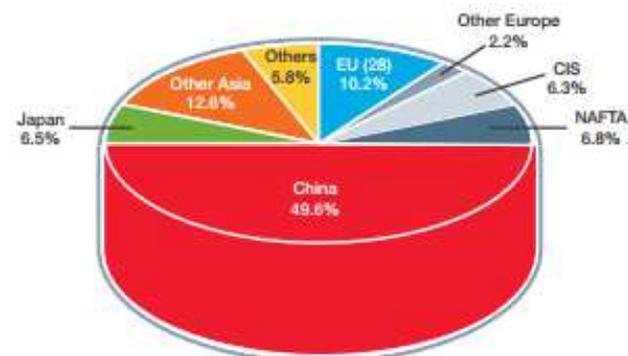
Others comprise:

Africa	1.6%	Central and South America	4.1%
Middle East	1.3%	Australia and New Zealand	0.8%

2015

Crude steel production

World total: 1,621 million tonnes

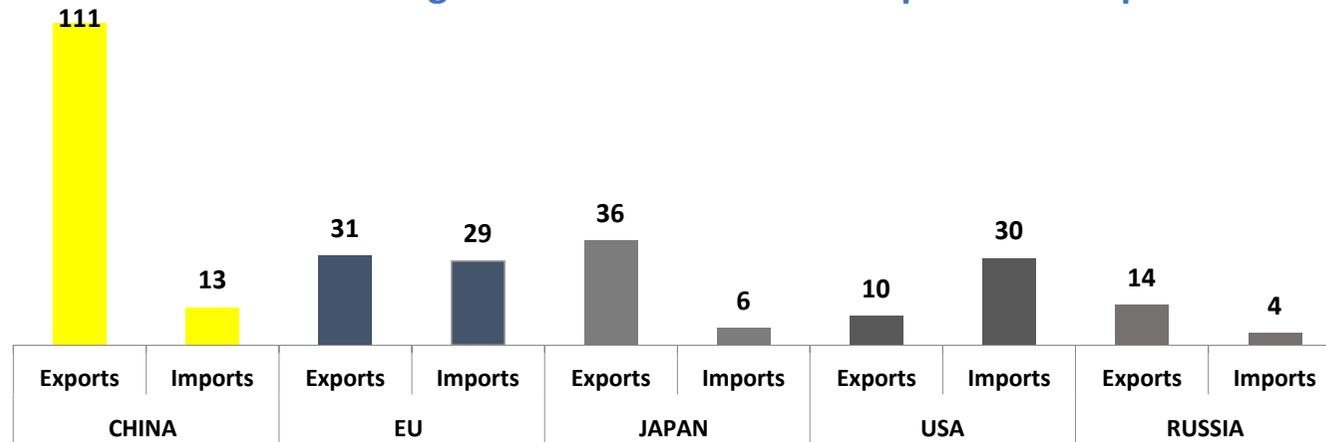


Others comprise:

Africa	0.8%	Central and South America	2.8%
Middle East	1.8%	Australia and New Zealand	0.4%

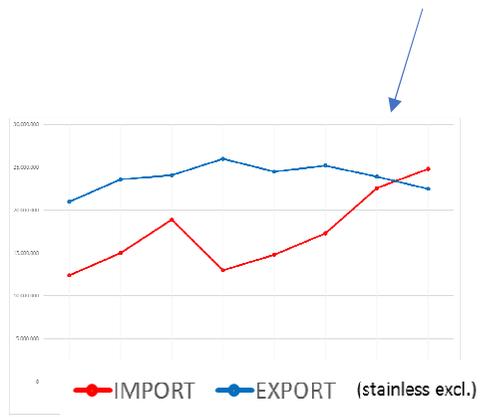
TRADE – STEEL BALANCES IN MAIN REGIONS

Compared to China (massive net exporter) and the USA (major net importer), the EU has a long-term balance between exports and imports



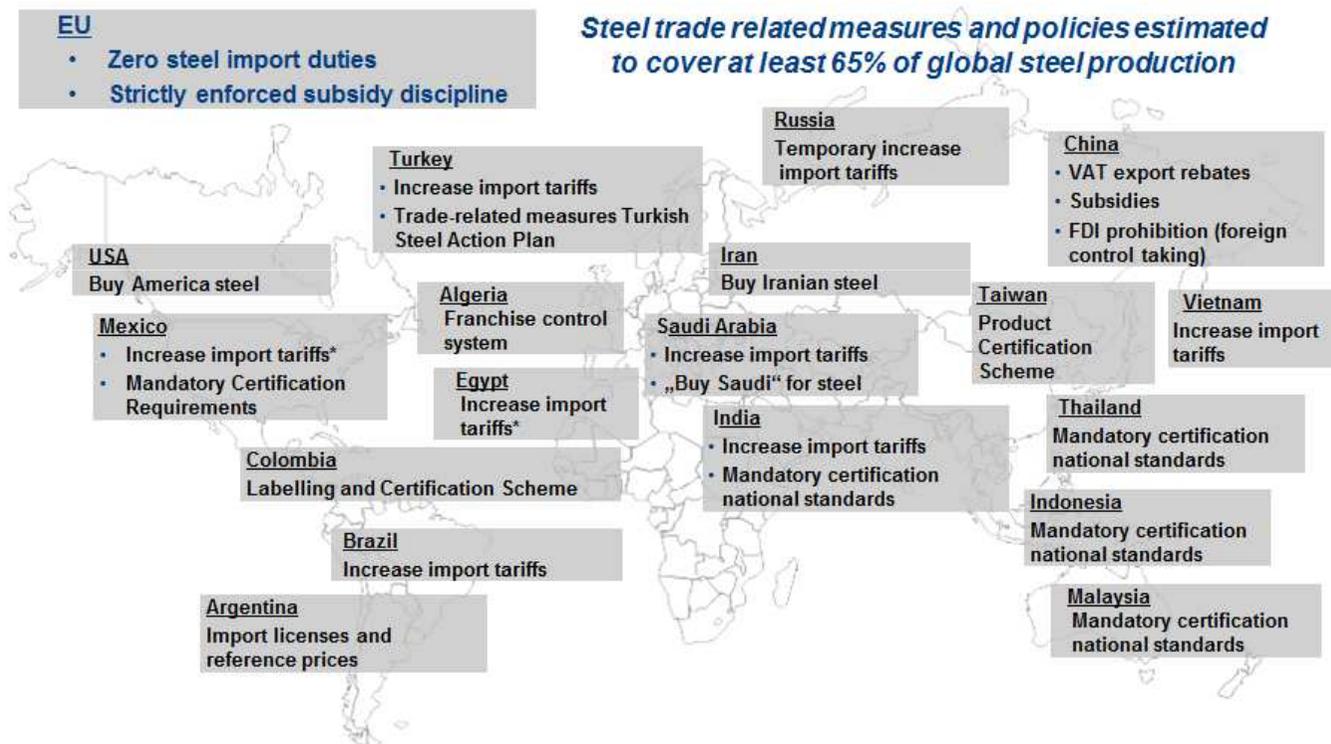
(semis and finished steel, million tonnes, 2015)

Source: Eurofer



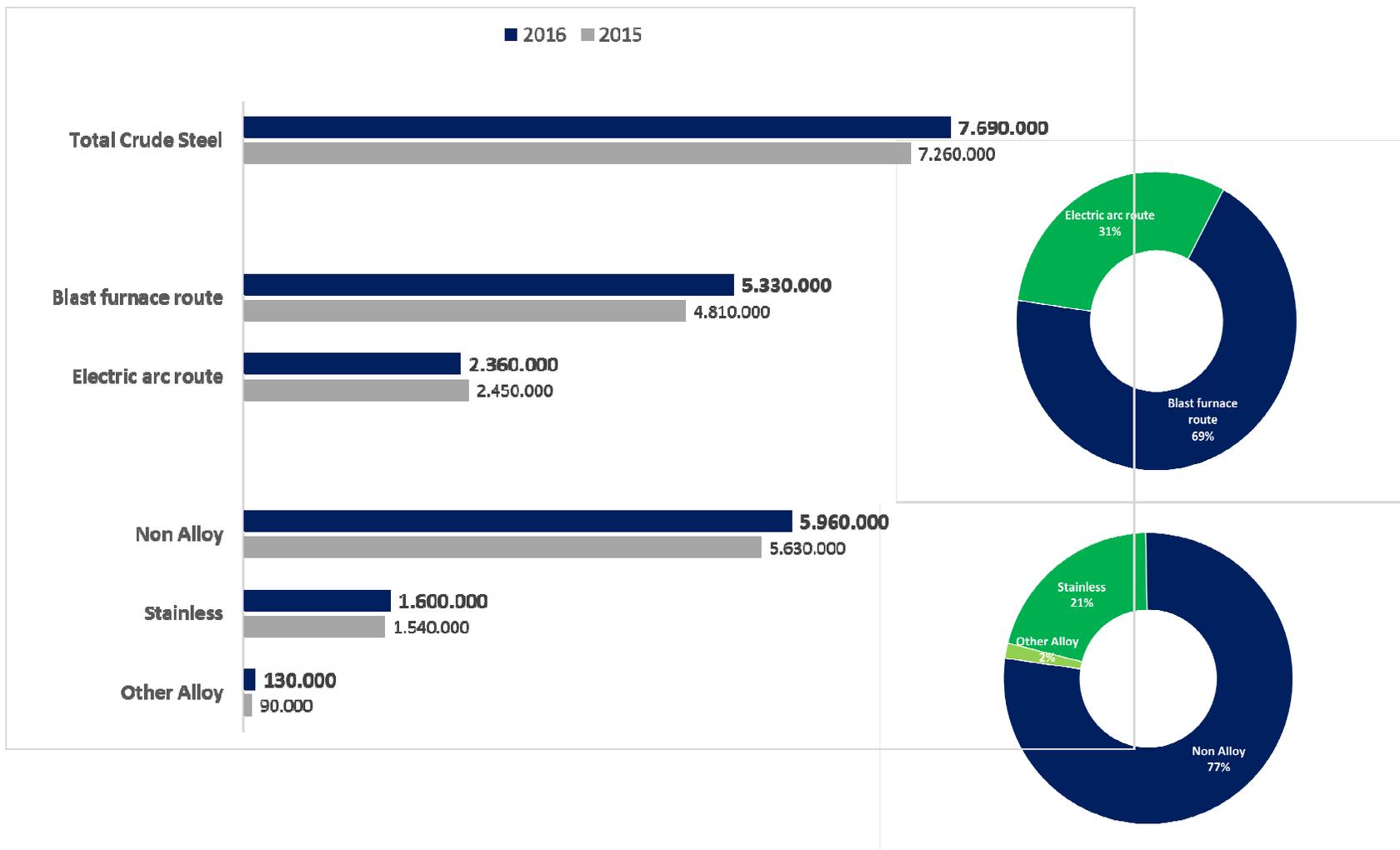
TRADE – THIRD COUNTRIES – STEEL PROTECTIONISM

In a context of increasing excess steel capacity, steel protectionism outside the EU has been on the rise since the outbreak of the global crisis (2009)...

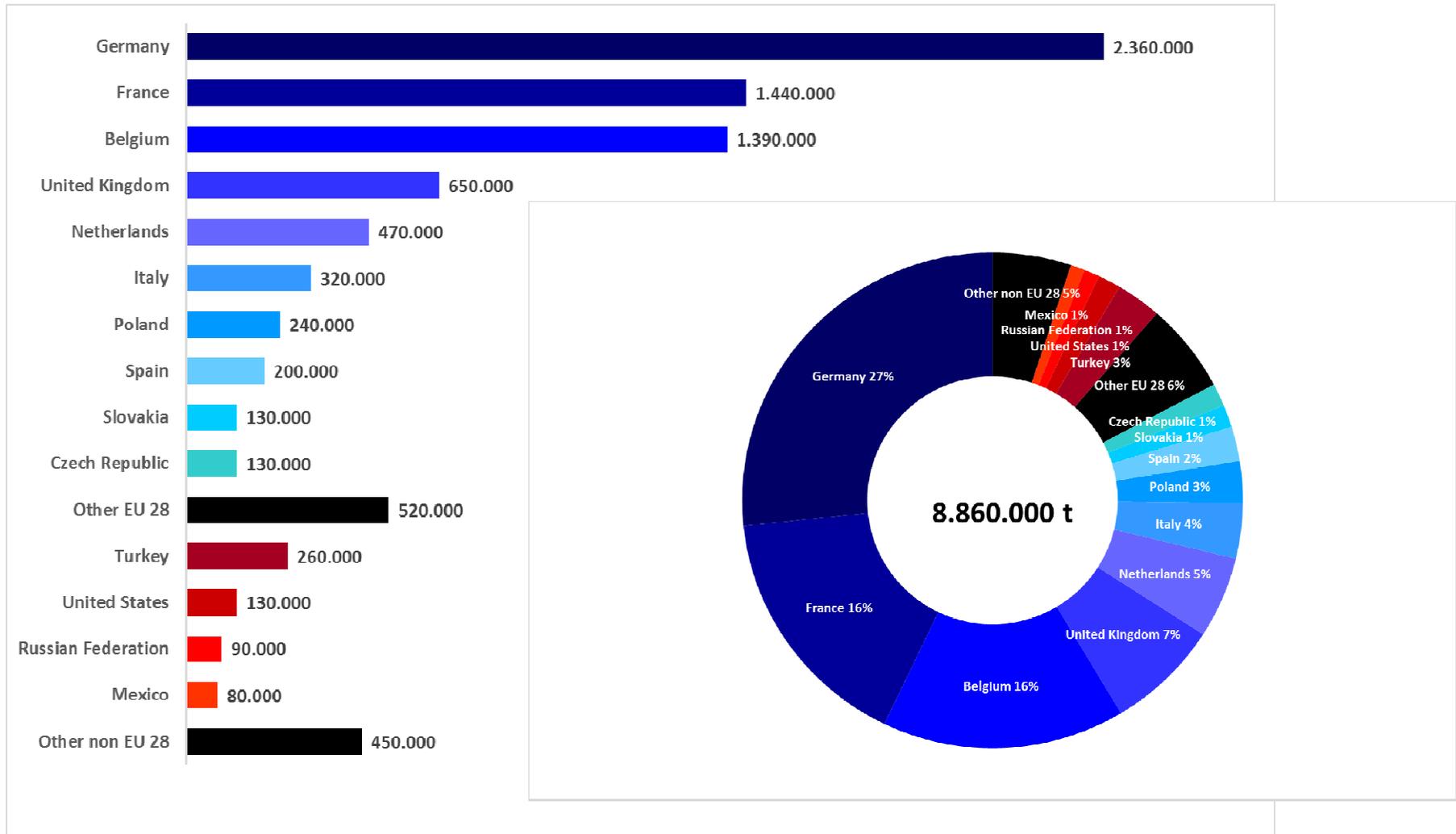


Source: OECD, WTO

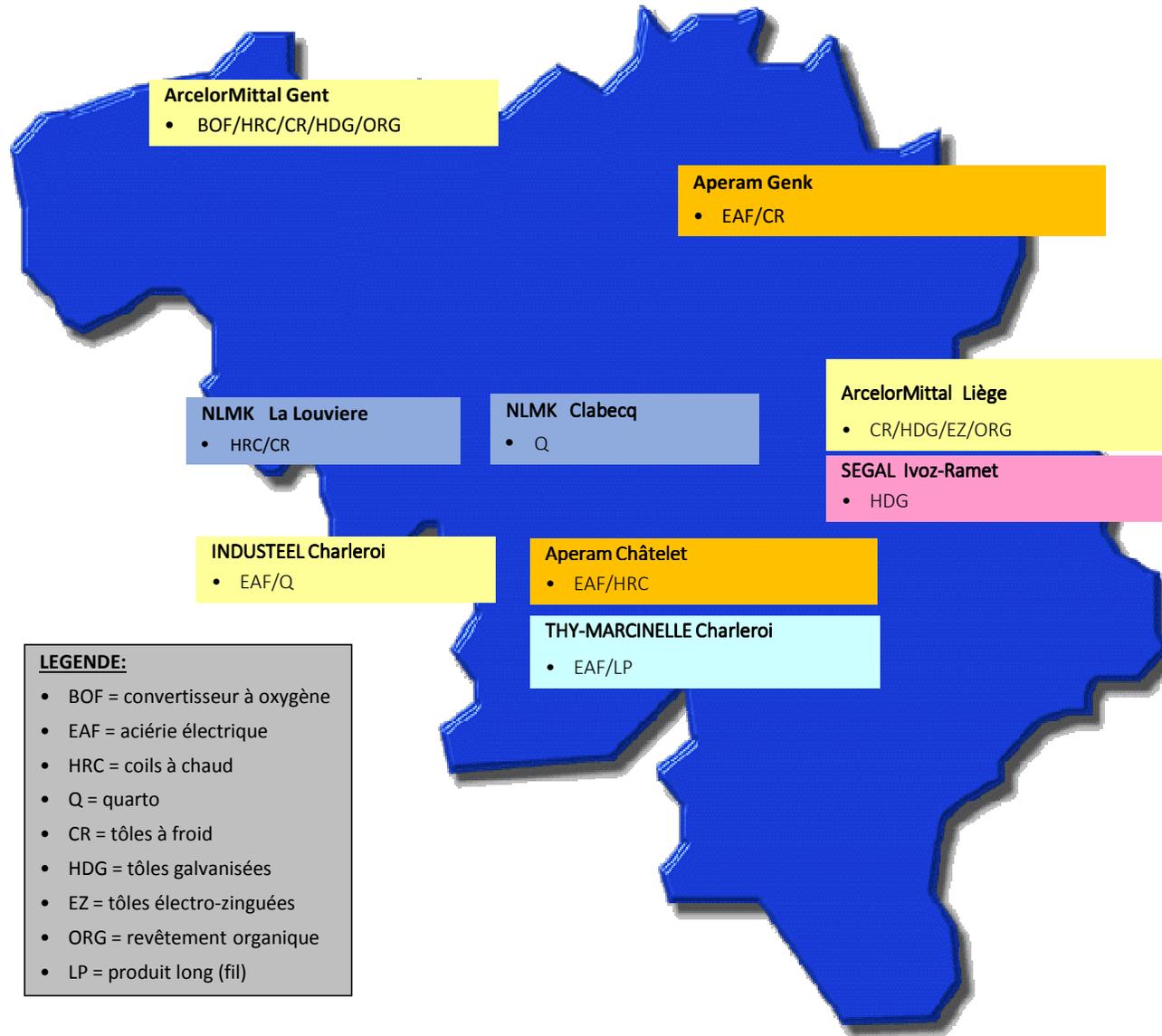
STEEL PRODUCTION BELGIUM 2016



STEEL DELIVERIES BELGIUM 2016



SIDÉRURGIE EN BELGIQUE – 2015



ArcelorMittal Gent
 • BOF/HRC/CR/HDG/ORG

Aperam Genk
 • EAF/CR

NLMK La Louvière
 • HRC/CR

NLMK Clabecq
 • Q

ArcelorMittal Liège
 • CR/HDG/EZ/ORG

SEGAL Ivoz-Ramet
 • HDG

INDUSTEEL Charleroi
 • EAF/Q

Aperam Châtelet
 • EAF/HRC

THY-MARCINELLE Charleroi
 • EAF/LP

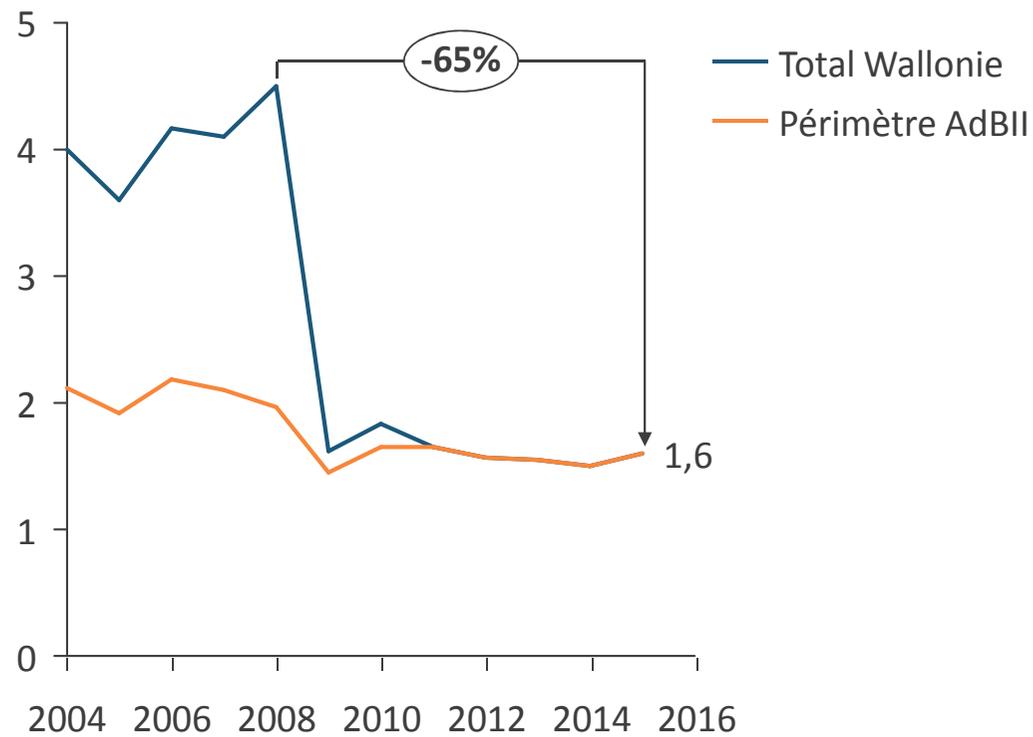
- LEGENDE:**
- BOF = convertisseur à oxygène
 - EAF = aciérie électrique
 - HRC = coils à chaud
 - Q = quarto
 - CR = tôles à froid
 - HDG = tôles galvanisées
 - EZ = tôles électro-zinguées
 - ORG = revêtement organique
 - LP = produit long (fil)

- ARCELORMITTAL**
- Gent
 - Genk
 - Geel
 - Liège
- INDUSTEEL (AM)**
- Charleroi
- APERAM**
- Genk
 - Châtelet
- NLMK**
- Clabecq
 - La Louvière
- RIVA**
- Thy-Marcinelle
- TATA STEEL**
- Segal

Contexte

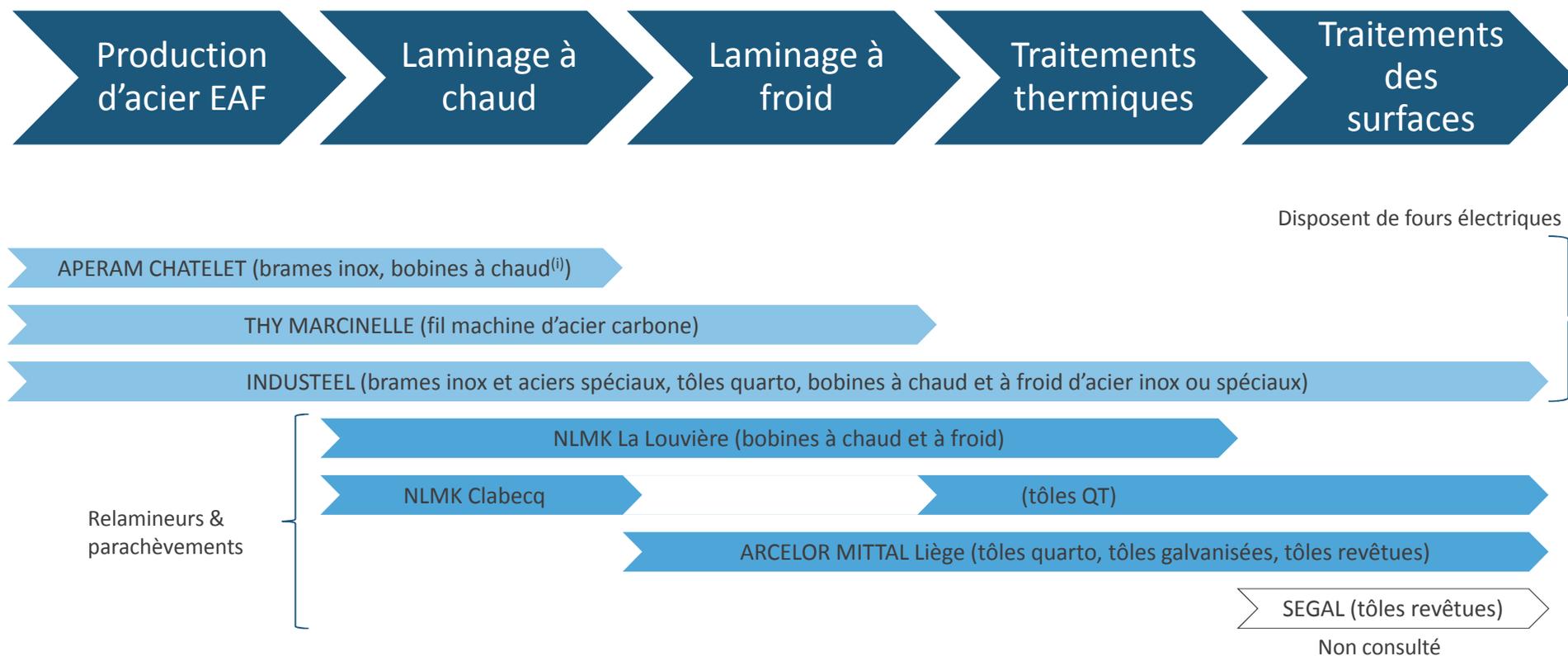
La sidérurgie wallonne d'aujourd'hui est différente de celle d'hier

Émissions des installations sidérurgiques wallonnes
[x10⁶ tCO₂e]



SOURCE: <http://energie.wallonie.be/fr/rapports-publics-depuis-2004.html?IDC=6154&IDD=11777>

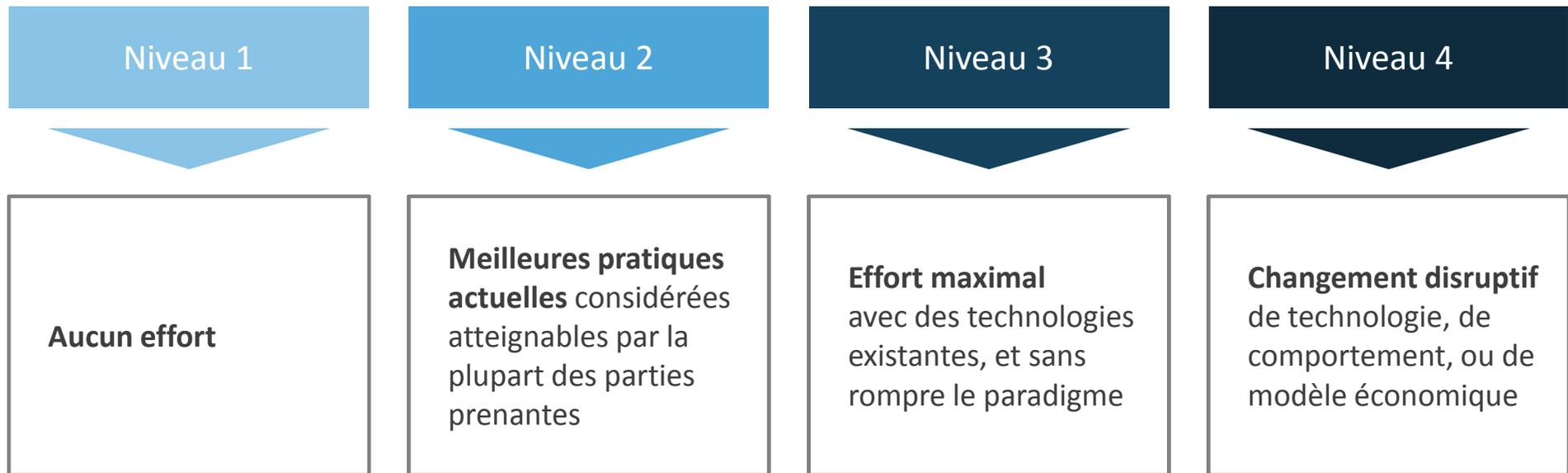
La majorité des membres de GSV a été consultée durant l'exercice de roadmap



Notes : (i) aciers inox

Evaluation des leviers

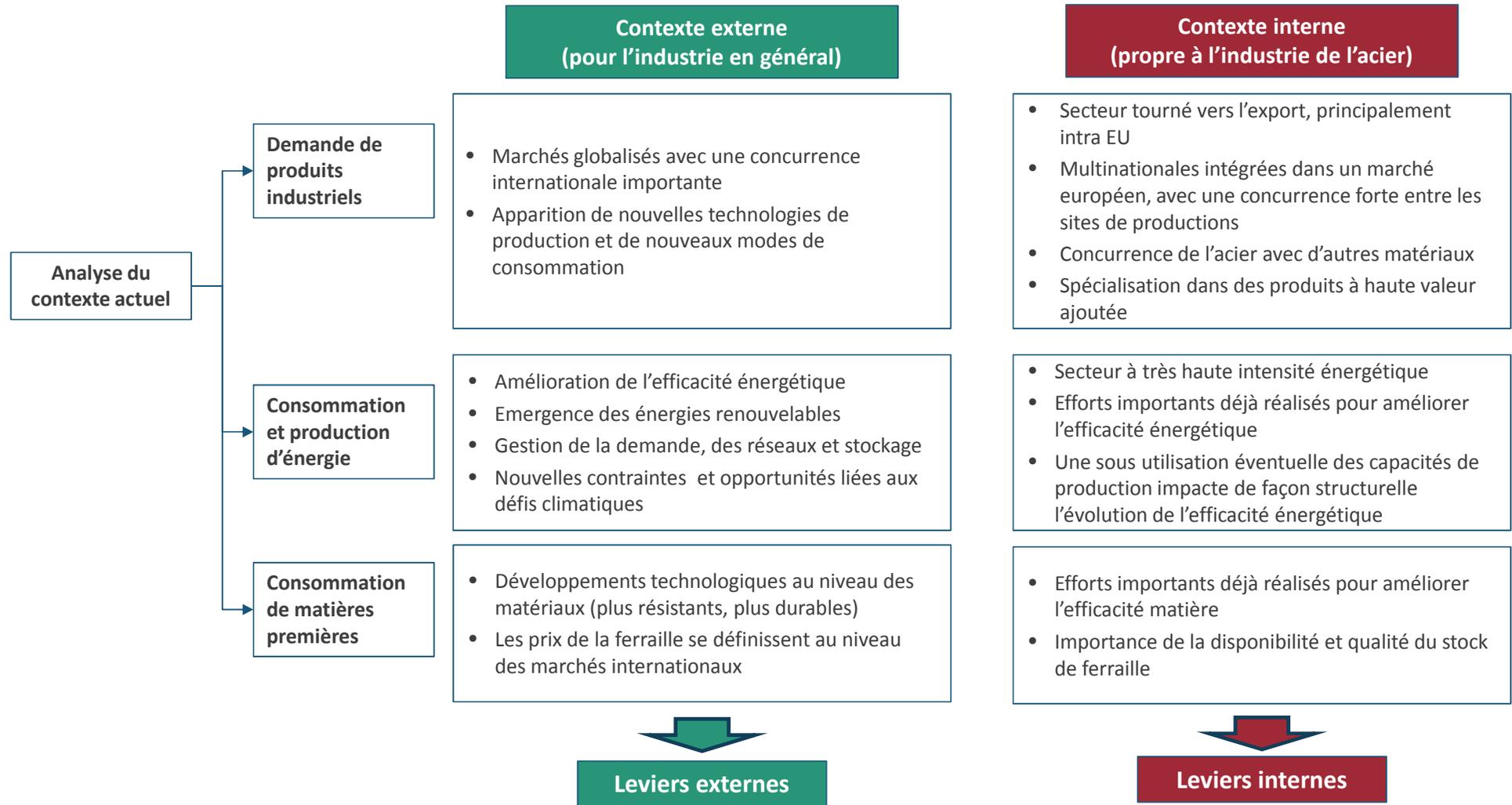
Le potentiel d'amélioration est décliné en 4 niveaux



Chaque niveau est établi sur base des documents AdB, de la littérature et des exemples reçus lors des consultations avec les entreprises. L'approche proposée consiste en une extrapolation vu l'information générique disponible.

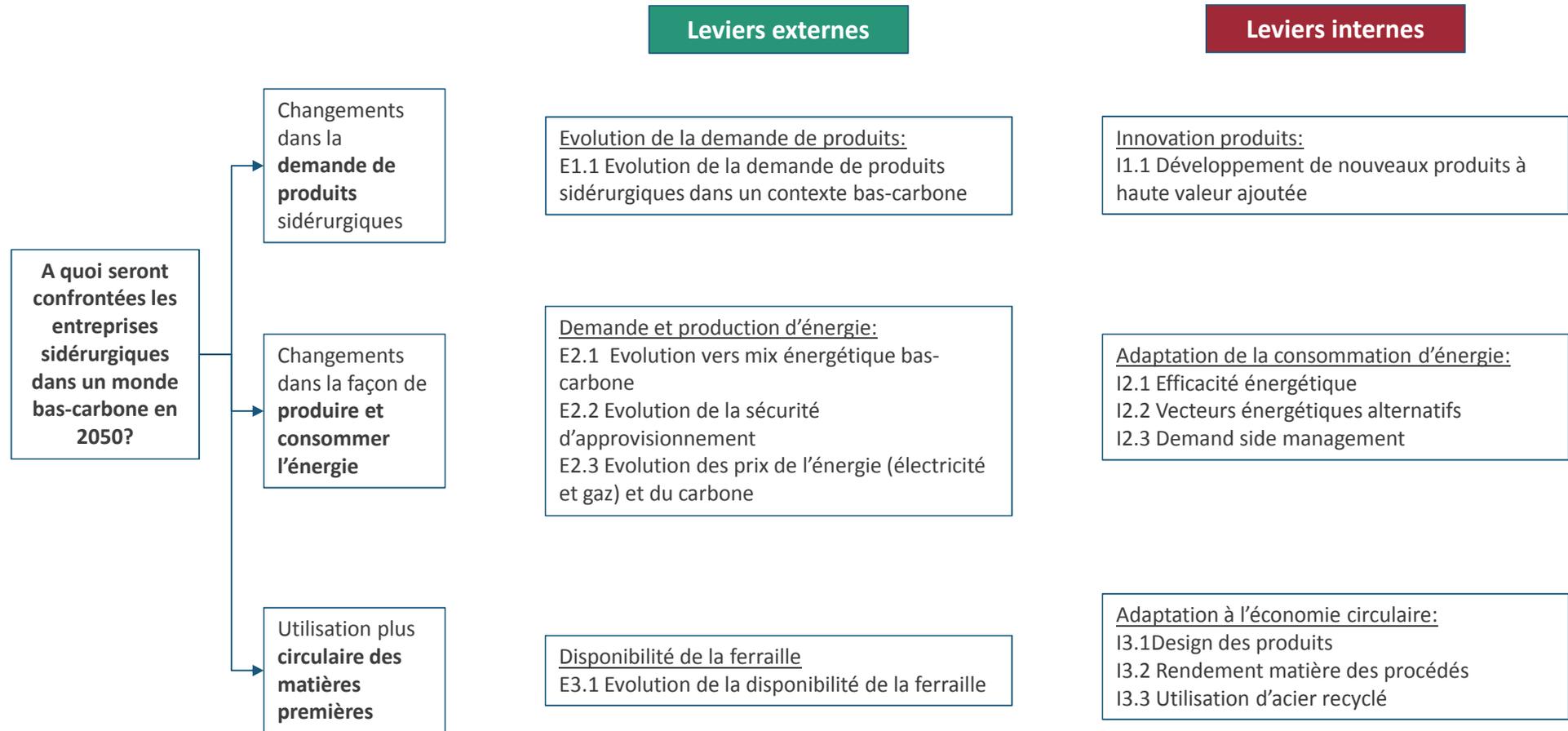
Structure des analyses

Définition du contexte industriel actuel



Structure des analyses

Définition des leviers bas-carbone pour les entreprises sidérurgiques



Vision pour une industrie sidérurgique bas-carbone en 2050

1. Malgré l'existence de barrières importantes, il reste un potentiel pour l'amélioration de la performance énergétique et la diminution des émissions de GES directes

Investir dans l'efficacité énergétique pour améliorer la productivité

- L'atteinte du potentiel maximum issu de la R&D permet une amélioration significative du rendement énergétique du processus de production
- Plusieurs barrières freinent le développement de ce potentiel d'amélioration: la concurrence internationale des producteurs à bas-coûts, la disponibilité du capital pour réaliser les investissements nécessaires et les prix croissants de l'électricité et du gaz

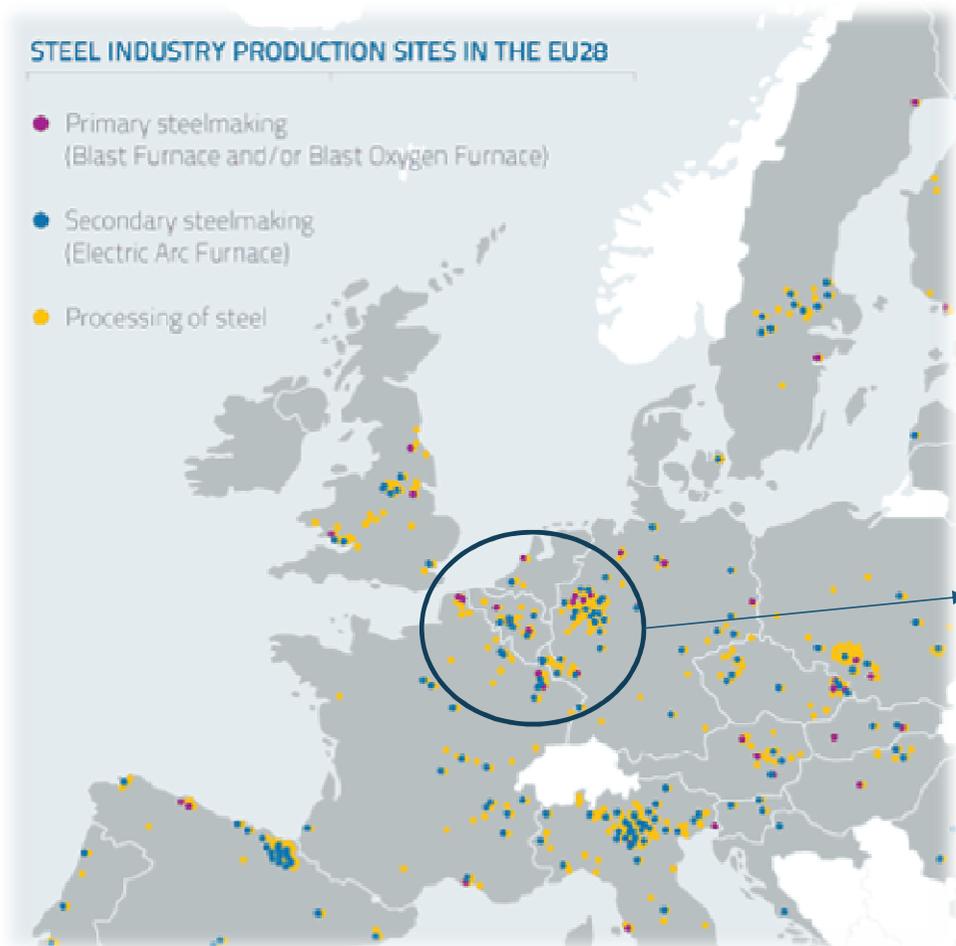
Développer un mix énergétique bas-carbone

- L'augmentation de la part de l'électricité dans les procédés de production ainsi que, en moindre mesure, l'apparition du bio-gaz permet de décarboner le mix énergétique
- Les barrières techniques et financières demeurent importantes

Flexibiliser la consommation d'électricité via le demand-side management

- La flexibilité est un facteur important pour accompagner la transition vers le développement des énergies renouvelables intermittentes
- Les acteurs sidérurgiques offrent déjà de la flexibilité aux acteurs de réseau

SIDÉRURGIE - CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ 2015



- ❑ Les sites de production en Wallonie sont, en termes de production et de coûts, continuellement comparés aux sites sœur dans les régions/pays voisins.
- ❑ Chaque euro(centime) compte dans la comparaison des coûts de production

Vision pour une industrie sidérurgique bas-carbone en 2050

2. Les facteurs externes auront une influence importante sur sa capacité à atteindre une décarbonation profonde

Comment les facteurs externes peuvent-ils faire évoluer l'impact direct des entreprises sidérurgiques ?

Un mix électrique compétitif et décarboné

- La Wallonie développe une politique permettant la transition de son parc de production d'électricité vers le renouvelable
- Cette transition ne doit pas se faire au détriment de la compétitivité de sites de production très intensifs en énergie et soumis à la concurrence internationale

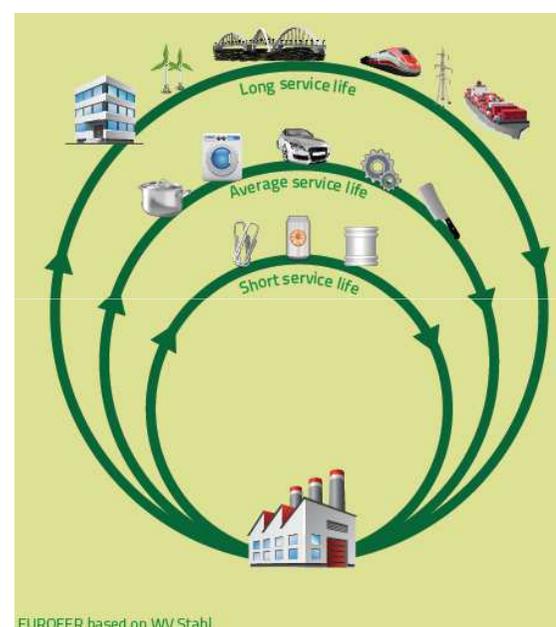
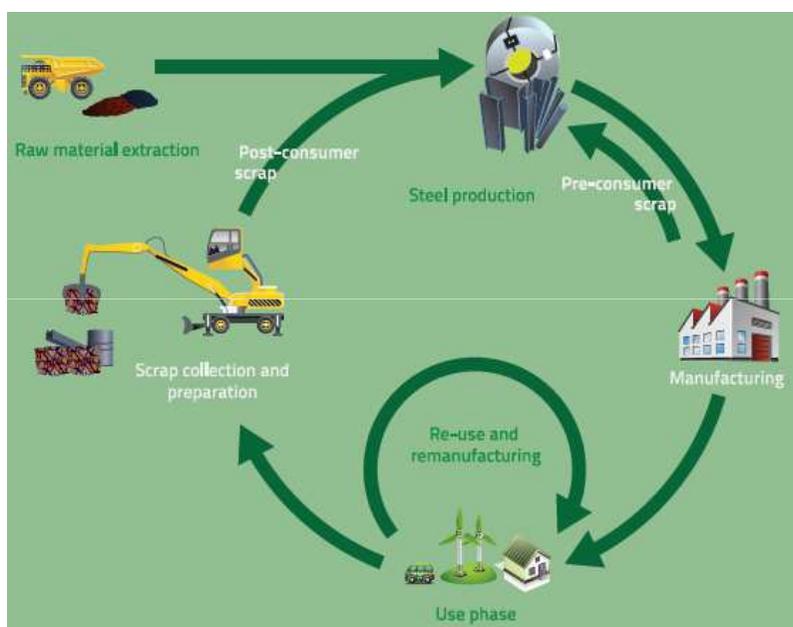
Evolution de la demande de produits sidérurgique

- La croissance attendue des principaux marchés de produits sidérurgiques va impacter la capacité du secteur à réduire ses émissions nettes
- Mais la concurrence avec d'autres matériaux et la compétitivité régionale vont influencer la capacité du secteur à capter cette demande supplémentaire

Vision pour une industrie sidérurgique bas-carbone en 2050

L'industrie sidérurgique est un pilier de l'économie circulaire

Steel is **100% recyclable**, losing **none of its unique properties when properly processed**. The European steel industry works hard to ensure that the steel it produces can be **reused, recovered** and **recycled**: steel is a **'permanent' material**. The industry also ensures that **steel production's by-products** are put to the best possible uses.



Presently, around **half of all the steel** produced in Europe comes **from recovered 'secondary' sources**, in the form of scrap metal. Steel's in-use longevity means that there is not enough scrap to satisfy demand, so **'primary' raw iron** is still an **important input into steelmaking**. By working on cleaner, resource-efficient solutions – as well as on an ever-expanding range of steel grades – the European steel industry ensures that the average 170 million tonnes it produces every year are ever more **sustainable, useful** and **environmentally friendly**.

Source : Eurofer, Steel and the circular economy

CONSTRUCTION IS PRIORITY AREA FOR CIRCULAR ECONOMY

■ Input:

- 40% utilisation de matériaux
- 50% émissions CO2
- 20% utilisation de l'eau
- 25% transport



■ Fin de vie :

- Construction & Déchets de démolition : 35% tous les déchets

Source: Future Steel Conference Johannesburg

Courtesy of Tata Steel (BBH)

STEEL IN CIRCULAR ECONOMY IN NL



loss:
<1%



Courtesy of Tata Steel (BBH)

Re-use
Building

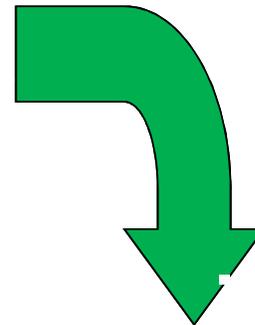


- Re-cladding
- Upgrade services

Re-use



Beams 10-50%



Cladding: 5-30%



remelt



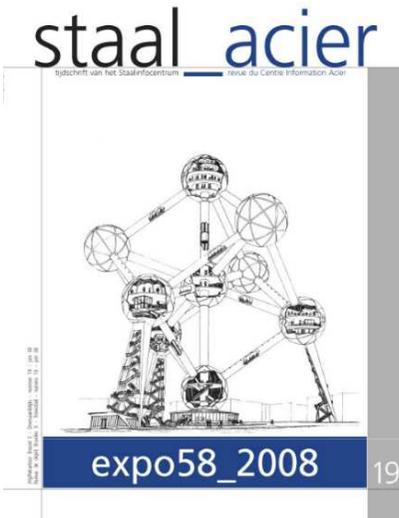
Same quality



Higher quality
"Upcycling"

Source: MRPI NL

RE-USE OF STEEL



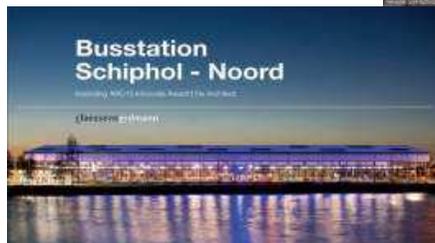
1942 RAF Hanger
London



1958 Airport
Rotterdam



2015 Bus terminal Airport Amsterdam



Courtesy of Tata Steel (BBH)

Vision pour une industrie sidérurgique bas-carbone en 2050

L'acier est au cœur du développement de nouveaux modèles d'économie circulaire

Comment les entreprises du secteur peuvent-elles réduire les menaces et maximiser les opportunités liées au développement d'une économie circulaire?

Disponibilité et prix de la ferraille

- Importance d'une filière de valorisation des métaux en fin de vie
- Préserver les ressources régionales en ferraille de qualité est un facteur déterminant pour la compétitivité des sites de production d'acier brut EAF

Menaces à anticiper

- Baisse de la demande en matière
- Complexification des matériaux

Nouveaux produits et services circulaires

- Produits à haute valeur ajoutée
- Nouveaux modèles de service: la réparation, le reproduction et le recyclage des produits sidérurgiques
- Ils représentent des opportunités de développer des activités à haute valeur ajoutée, intensives en emplois et plus difficilement dé-localisables.

Vision pour une industrie sidérurgique bas-carbone en 2050

3 messages principaux

Malgré l'existence de barrières importantes, il reste un potentiel pour l'amélioration de la performance énergétique et la diminution des émissions de gaz à effet de serre directes de l'industrie sidérurgique

La principale option technique est l'**amélioration de l'efficacité énergétique** du processus de production. L'électrification et la flexibilisation de la consommation via le demand-side management ont également un rôle à jouer.

Le déploiement de ces options techniques se heurte à différentes barrières comme la **concurrence internationale** des producteurs à bas-coûts, la **disponibilité du capital** pour réaliser les investissements nécessaires et les **prix croissants de l'électricité et du gaz**. Le développement d'un business model qui génère suffisamment de bénéfices est nécessaire pour pouvoir avancer dans la R&D et mobiliser les investissements requis. Les marges dégagées aujourd'hui ne le permettent pas

Certains facteurs externes ont une influence importante sur la capacité du secteur à atteindre une décarbonisation profonde

- **Energie** : la Wallonie doit garantir un approvisionnement en énergie compétitif et de l'électricité décarbonée.
- **Demande** : la croissance de la demande de produits bas-carbone va positivement impacter la croissance de secteurs traditionnellement consommateurs de produits sidérurgiques. La concurrence avec d'autres matériaux et la compétitivité régionale vont influencer la capacité du secteur à capter cette demande supplémentaire ce qui aura un impact sur sa capacité à réduire les émissions nettes.

L'acier est au cœur du développement de nouveaux modèles d'économie circulaire. Les nouvelles nuances et les nouveaux revêtements offrent des possibilités de réduction de poids et de prolongement de la durée de vie

L'**évolution des modes de consommation des produits d'acier constitue une opportunité** pour le secteur qui se réinvente constamment afin d'offrir des produits toujours plus performants. Les fondamentaux de l'**économie circulaire** (la réfection, le reproduction et le recyclage des produits sidérurgiques) représentent des opportunités de développer des activités à haute valeur ajoutée, intensives en emplois et plus difficilement délocalisables.

Dans cette optique, il est important de mettre en place les conditions (techniques, juridiques et économiques) pour assurer et maintenir le développement d'une filière de **récupération et de valorisation de ferrailles de qualité** au niveau régionale.