

Introduction :

Points clé

- 33,5% des émissions belges
- Accords de Paris : réduction de 80% d'ici 2050
- Industries différentes en Flandre et en Wallonie

Leviers principaux :

- Amélioration de l'efficacité énergétique
- Economie circulaire
- Ruptures technologiques

Spécificité du territoire :

- Forte densité de population
- Peu d'espace
- Peu de relief

Flandre

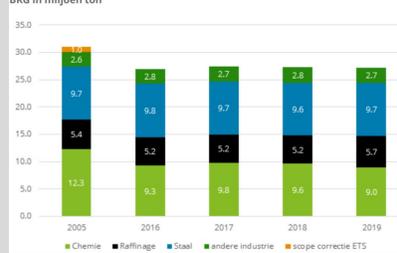
Situation actuelle :

Forte intensité énergétique de l'industrie flamande
Moteur économique de la Flandres.

Trois piliers :

- Récupération de la chaleur résiduelle des bâtiments
- Conversion vers des combustibles renouvelables
- Logistique de clustering (Port d'Anvers et North Sea Port)

Evolutie van de uitstoot van broeikasgassen BKG in miljoen ton



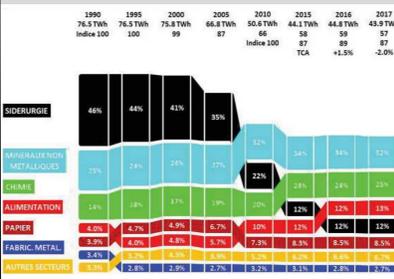
Wallonie

Situation actuelle :

L'industrie représente 30 % des émissions de GES en Wallonie
Importante part des émissions due à la production de ciment

Trois piliers :

- Amélioration de l'efficacité énergétique
- Utilisation du renouvelable et de l'électricité
- Technologies de capture du carbone



Acier

Défis

1. La fabrication est **intense en énergie**
2. Il est difficile de se passer du **charbon** car il joue plusieurs rôles :
 1. Source d'énergie
 2. Matière première
 3. Réducteur chimique

Solutions

Recyclage

-70% Energie
-90% CO₂

Limites :
Perte de qualité à notre niveau technologique.

BAT

Améliorations diverses

-60% Energie
-60% CO₂

Impossibilité d'amener les émissions à 0

DRI

Changement complet de processus
Cela permet de se passer du charbon.

0 CO₂
Energie : **H₂**

Chimie

Emissions CO₂ du secteur

50% pour l'**Éthylène**
30% pour l'**Ammoniac**

Défis

Hydrocarbures comme matière première
Produits-finis chargés en **énergie**

Solutions

Production à partir d'H₂

Nouveau processus qui utilise du H₂ comme **matière première**

0 CO₂
-10% Energie

Limite :
Nécessite une refonte complète de l'industrie

CCS

Capture de carbone

Seule mesure drastique ne nécessitant pas une refonte de l'industrie

Limite :
Besoin d'**hydrocarbures**

Béton



Emissions CO₂ du secteur

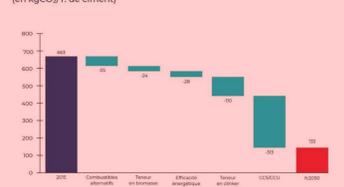
2/3 pour le procédé de fabrication
1/3 pour l'énergie utilisée

Solutions

CCS

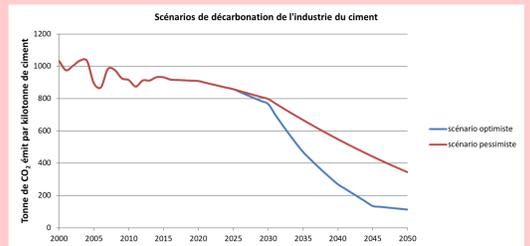
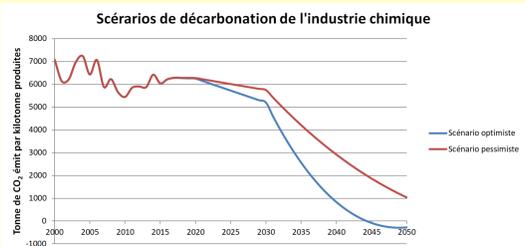
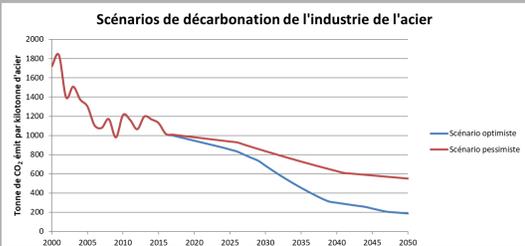
Mise en place d'un système de capture par combustion oxyfuel
(actuellement en étude par Holcim)

Leviers de réduction des émissions de carbone (en kgCO₂/T. de ciment)



Teneur en clinker

Le clinker cause la totalité des émissions de fabrication
- 30 à -100 % d'émissions



Capture de carbone

3 technologies possibles :

- Post-combustion : extraction du CO₂ dans les gaz d'échappement
- Pré-combustion : séparation de carburant en H₂ et en CO₂ avant la combustion.
- Oxyfuel : utilisation de O₂ comme comburant

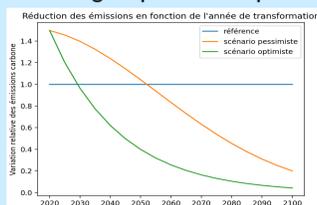
Energies alternatives

Rôle de l'hydrogène :

- Vecteur énergétique
- Forte dépendance au mix énergétique

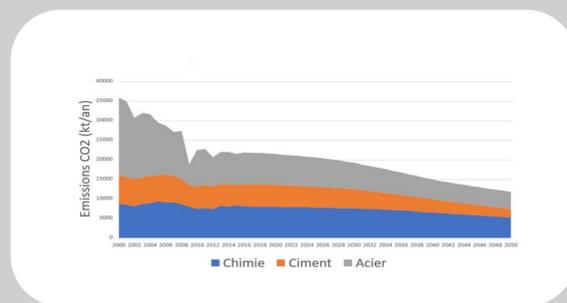
- Inconvénients :
Faible rendement
Installation coûteuse
Densité énergétique volumique

- Avantages :
Utilisation non carbonée
Stockage aisé
Densité énergétique massique



Utilisation de l'hydrogène : l'exemple des camions

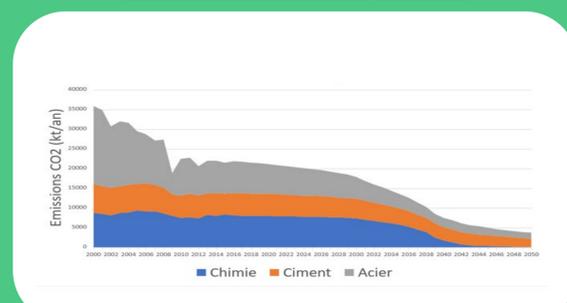
Utilisation de la biomasse : 10 kWh/m²/an
→ **30%** de la surface agricole pour 10% de l'industrie



Bilan du scénario pessimiste

-60%

Bilan du scénario optimiste

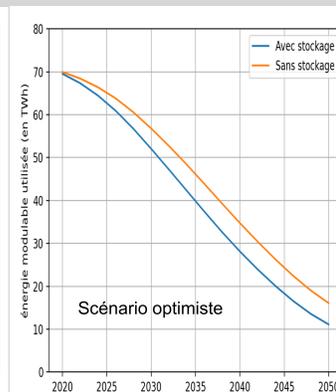
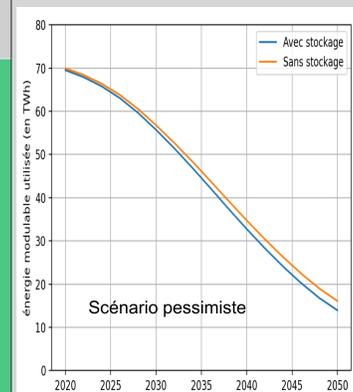


-90%

Modélisation de l'impact d'un moyen de stockage

Spécificités de la modélisation :

- Variation des quantités d'énergie produites et consommées heure par heure
- Importation d'énergie pilotable si la production et l'éventuel stockage ne peuvent suivre la demande



Intérêt dépendant fortement du scénario

