

Le béton

Un matériau en réinvention pour un environnement bâti neutre climatiquement

Nomad, 7 novembre 2018, Liège

Bernard Mathieu





HEIDELBERGCEMENT



Le béton est (et restera) le matériau de construction le plus utilisé au monde

Le ciment est le deuxième bien le plus vendu au monde



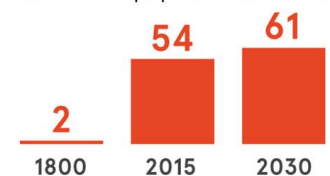
Rapid urbanisation

1.5 MILLION
PEOPLE

people join
cities per
week

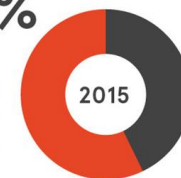


% of world population in cities



57%

global GDP
created by
750 largest
cities



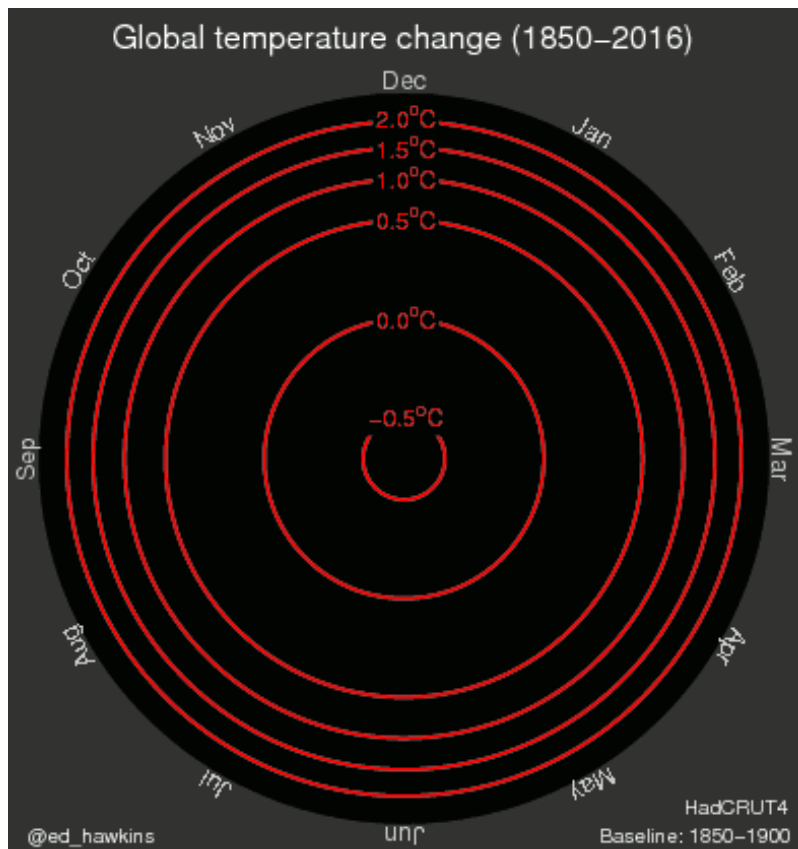


I DON'T BELIEVE IN
GLOBAL WARMING





Le changement climatique est un fait



« We are the first generation which can end poverty and the last generation which can end climate change »

Ban Ki-Moon

[This Photo](#)

[This Photo](#)

[CC BY-SA](#)

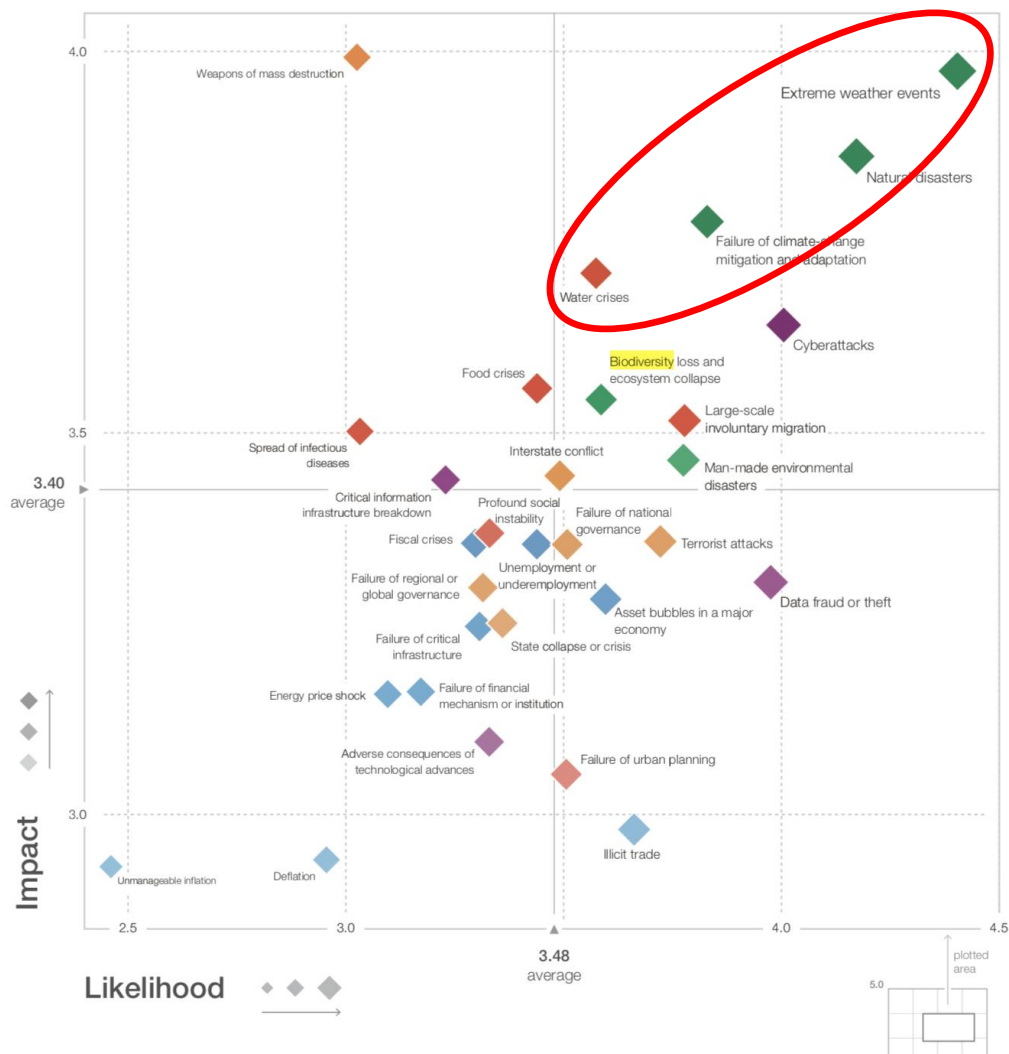
[CC BY-SA](#)

L'ampleur du défi climatique pour l'industrie cimentière mondiale



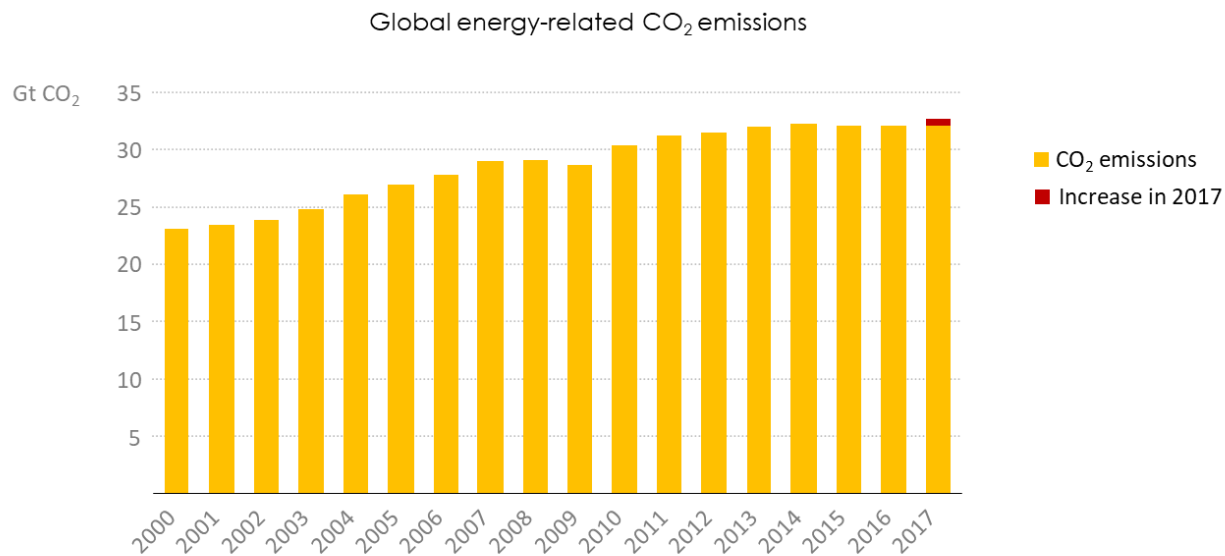


Le changement climatique et ses conséquences constituent aujourd'hui les risques principaux auxquels le monde est confronté





Et pourtant, les émissions de CO₂ continuent à augmenter



After remaining flat for 3 years, global CO₂ emissions rose again in 2017, to an all-time high

© OECD/IEA, 2018

Source: International Energy Agency 2018

[This Photo](#)

[CC BY-SA](#)



Les bâtiments jouent un rôle critique dans les émissions globales de gaz à effet de serre

39%

des émissions liées à la consommation d'énergie*

proviennent des bâtiments et infrastructures

28% opération* ↓

11% matériaux et construction ↑

6%

des émissions totales de gaz à effet de serre**

proviennent de la production de ciment



... ce qui équivaut aux émissions totales de l'Inde

*Source IEA global only

**CDP

**Stock total de
bâtiments en
2015**

223
milliards
m²

<.01% “net zéro”

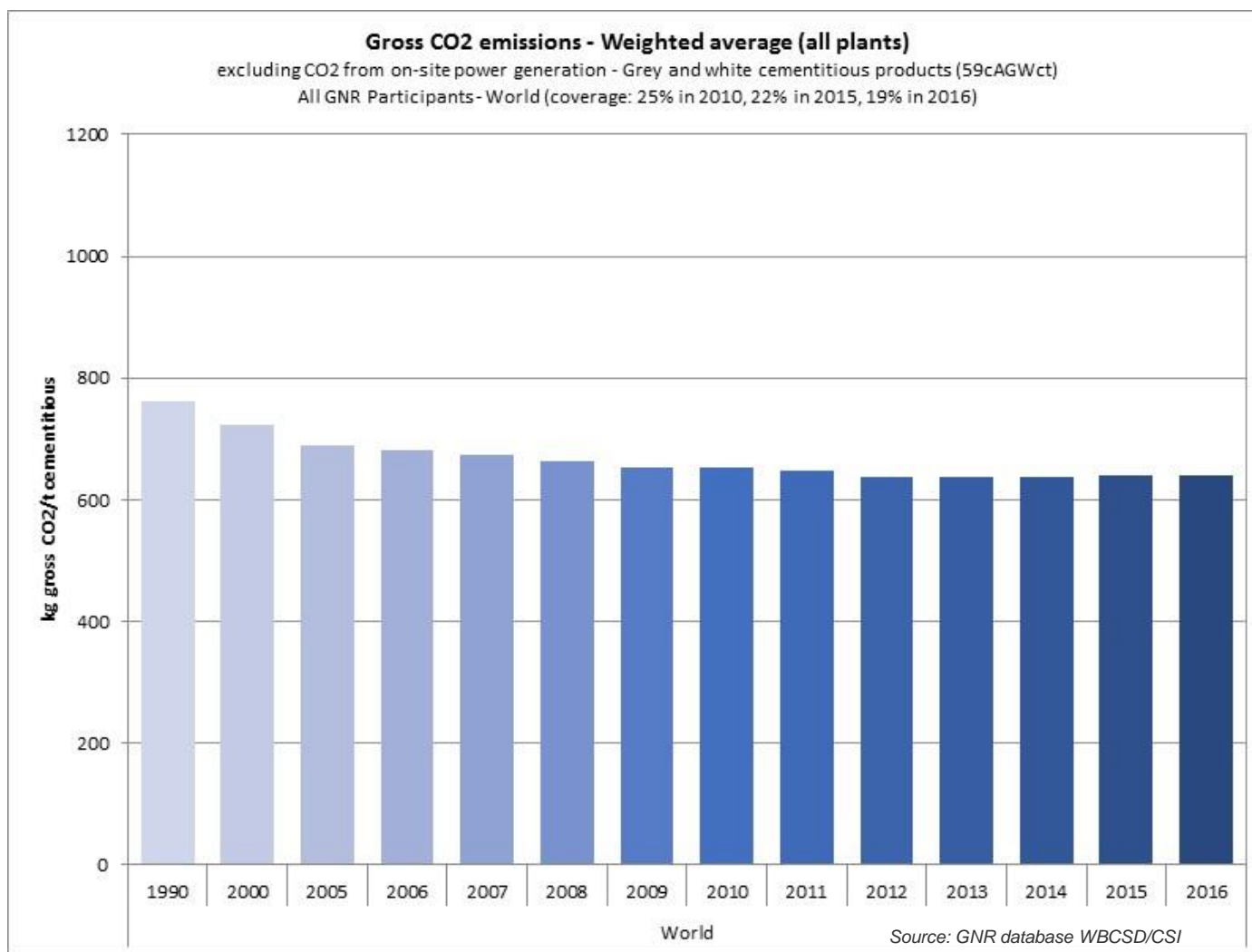
**Stock total de
bâtiments en
2050**

415
milliards
m²

100% “net zero”



Le secteur cimentier n'améliore plus son intensité CO₂

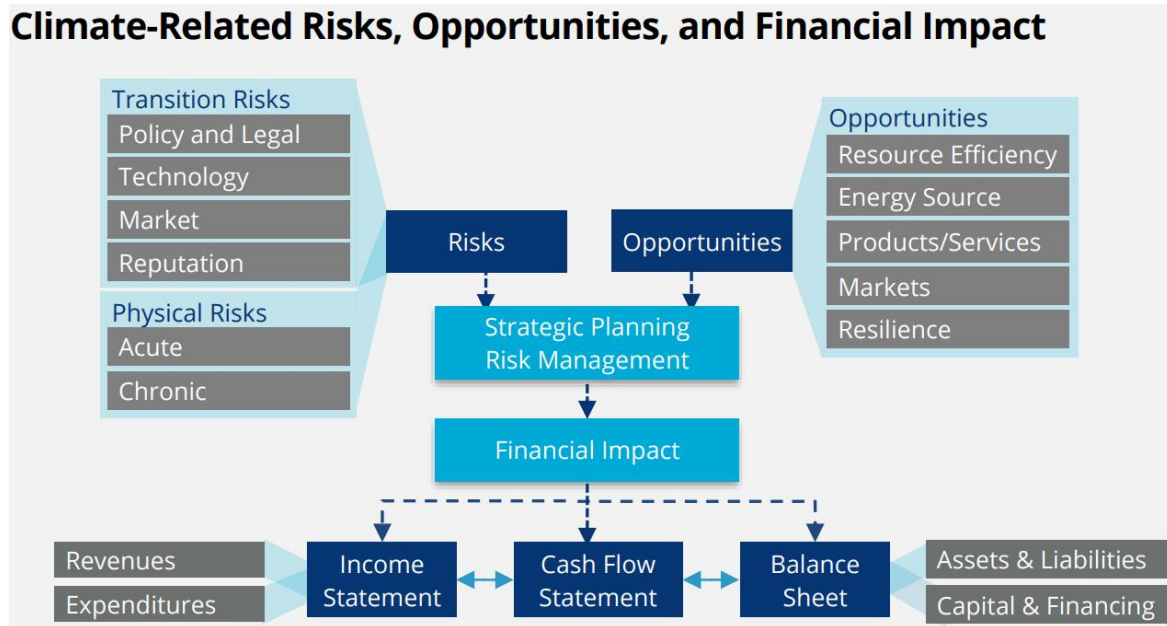




Pression croissante des investisseurs pour une plus grande transparence quant aux risques et opportunités liés au changement climatique

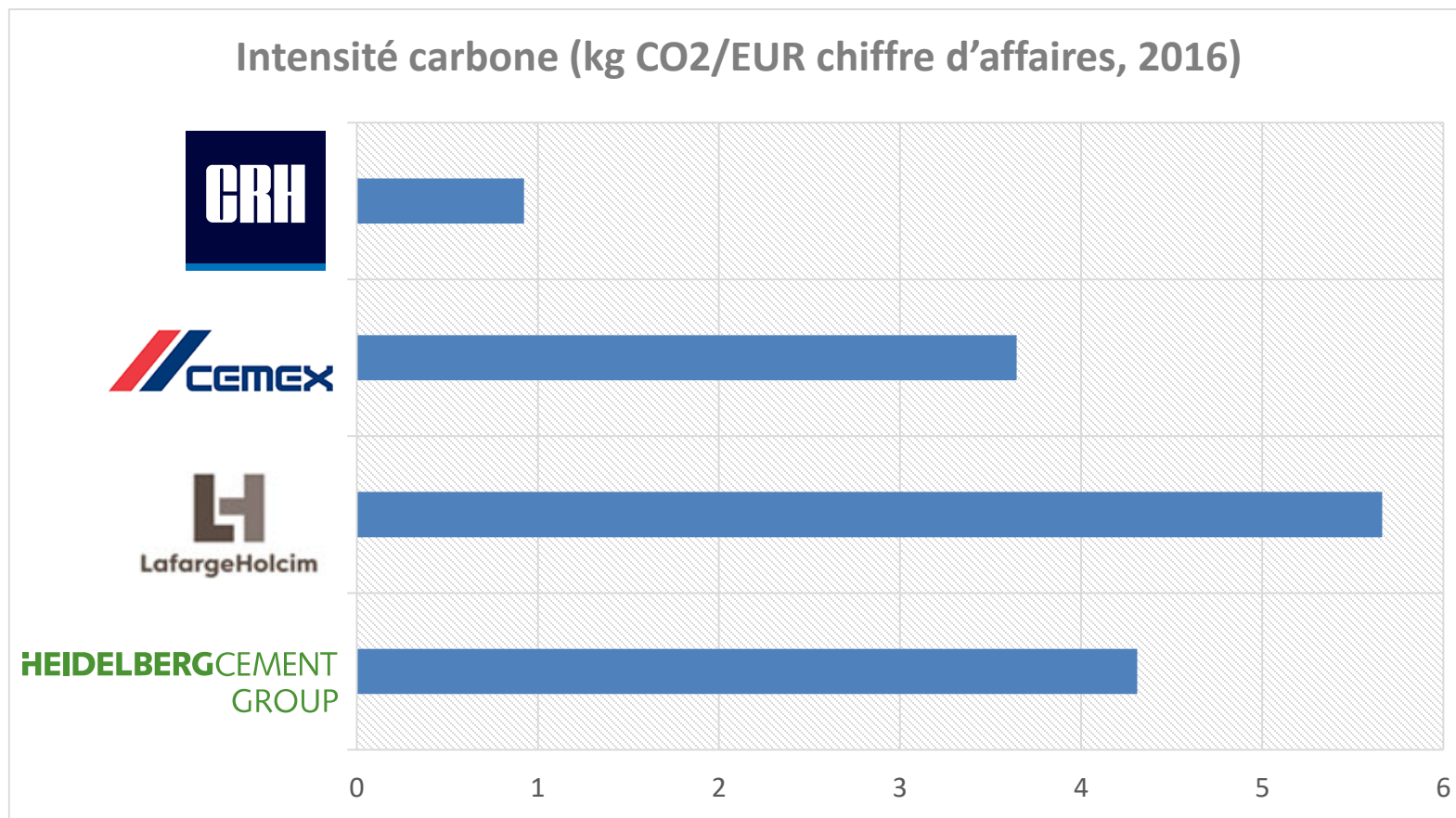
“Taskforce on Climate-related Financial Disclosure”

G20





Le niveau de risque financier varie d'une société à l'autre (en fonction du poids relatif de l'activité ciment)



Source: rapports annuels



Les autres parties prenantes augmentent également la pression

Clients

Demande croissante pour des solutions "bas carbone"

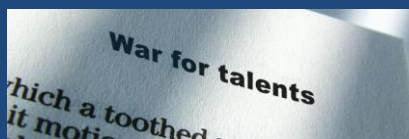
Certification durable des bâtiments

Certification CSC



Talents

Réputation des entreprises du secteur dans leur recrutement et leur capacité à fidéliser les "talents"



Opinion publique

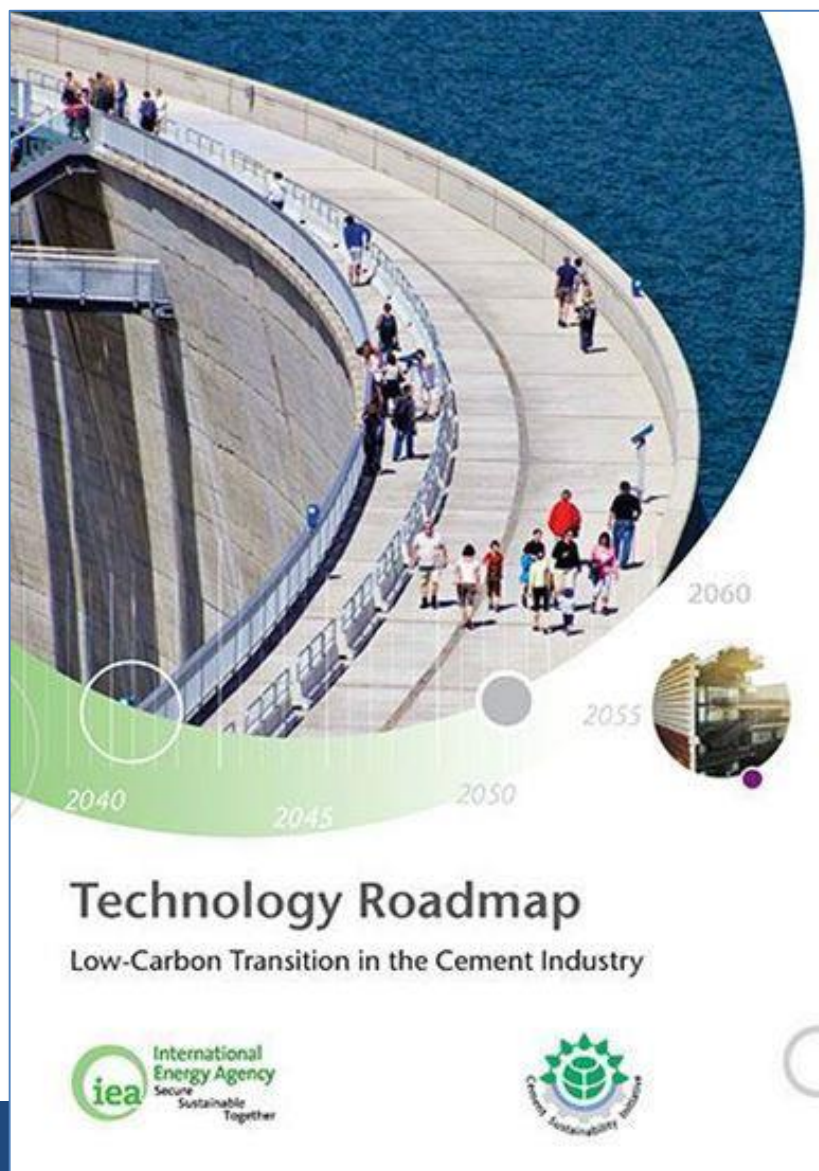
Exigence de transparence totale et de responsabilité sociale

Cas récents de procès devant des tribunaux et Cours des Droits de L'homme





Un défi existentiel pour le secteur du ciment et du béton

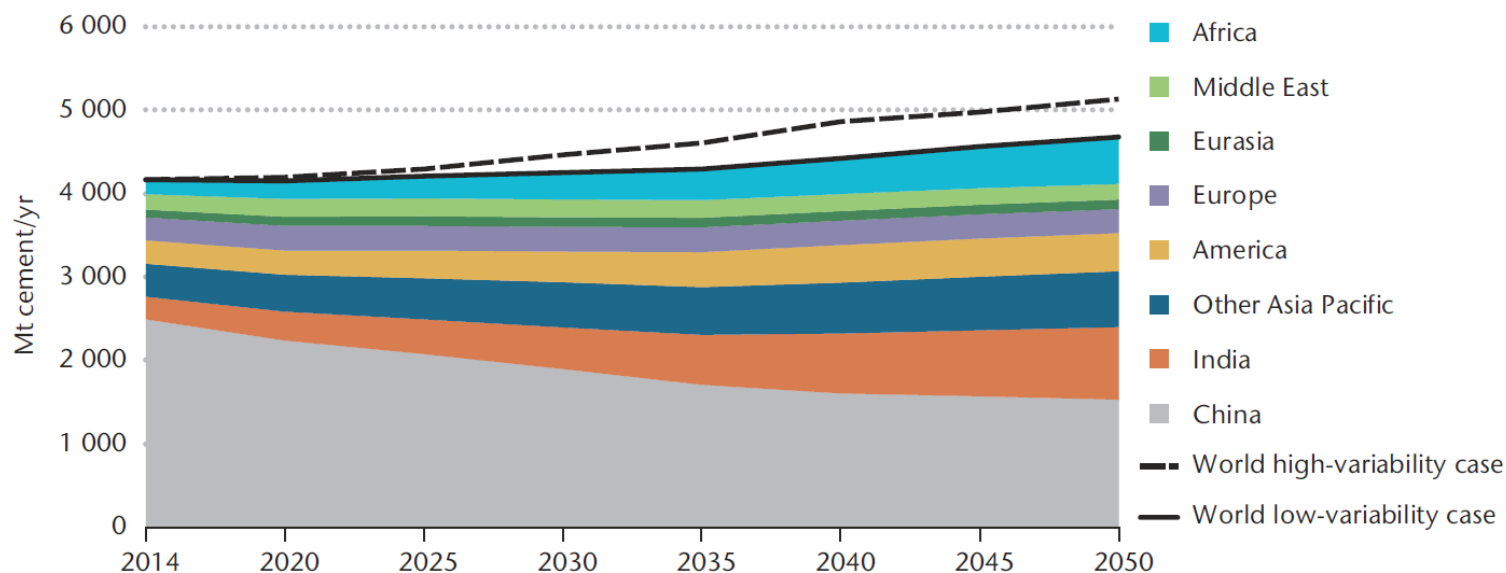




Agence Internationale de l'Énergie – CSI

« Technology Roadmap

Low-Carbon transition in the cement sector »



Note: See Annex for regional definitions.

Sources: Base year cement production data from van Oss, H. G. (2016), *2014 Minerals Yearbook: Cement*, United States Geological Survey data release, <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/cement/myb1-2014-cemen.pdf>.

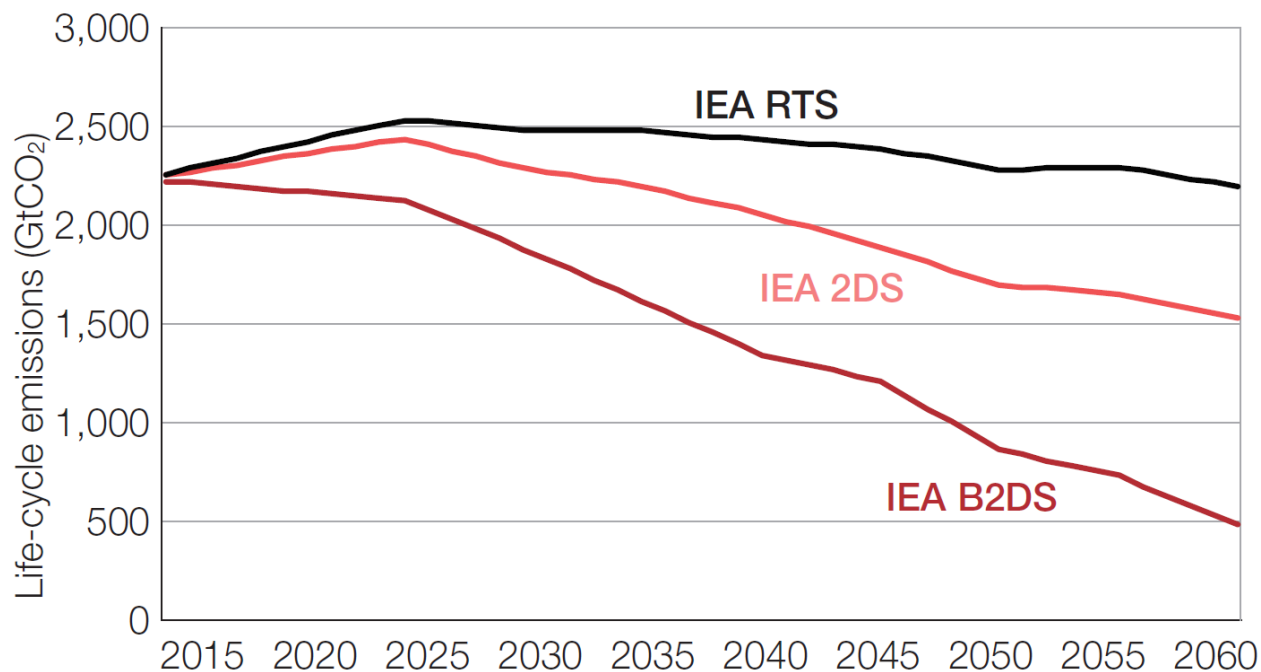
Source: technology roadmap
Low-Carbon Transition in the Cement Industry (2018)



Une diminution drastique des émissions de CO₂ est requise pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris

AIE 2017 scénarios: émissions totales du secteur cimentier

(modèle ETP)



Un scénario « 2 degrés » nécessite une réduction des émissions spécifiques d'au moins 32% en 2050 (versus 2014) en moyenne mondiale

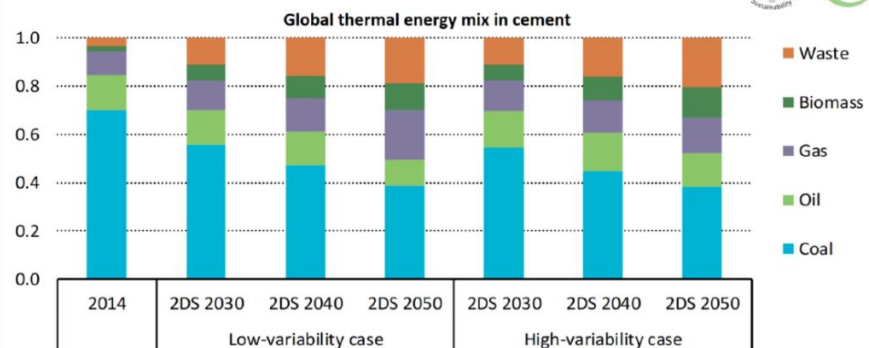


Agence Internationale de l'Énergie – CSI

« Technology Roadmap

Low-Carbon transition in the cement sector »

The role of alternative fuels

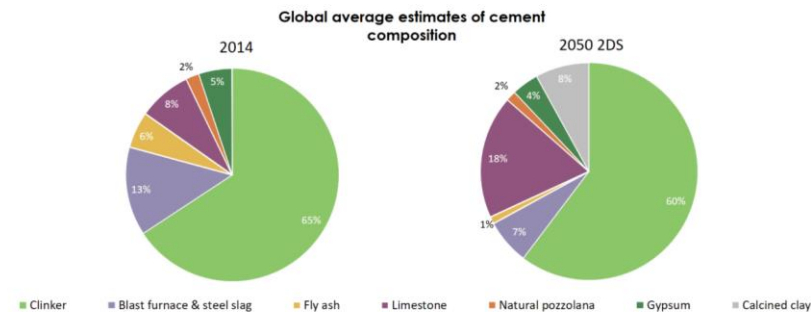


Greater use of waste and biomass reduces the share of fossil fuels in cement thermal energy demand by 27% in average in the 2DS by 2050. The direct energy-related CO₂ intensity of cement decreases by 34%.

Reference: IEA-CSI, 2018.

16

Can we solve the challenge of process CO₂ emissions from cement production?



The increased use of emerging cement constituents instead of clinker and greater market penetration of blended cements reduce the global clinker to cement ratio to 0.60 by 2050 in the 2DS.

Reference: IEA-CSI, 2018.

17

Source: technology roadmap
Low-Carbon Transition in the Cement Industry (2018)



Le « fossé technologique » climatique



Les technologies disponibles aujourd'hui et mises en oeuvre par le secteur cimentier **ne nous permettront d'atteindre que 50% des réductions d'émission requises** « 2 degrés ».

Ce “fossé technologique” doit être comblé par...

- Une meilleure efficacité dans l'usage des matériaux
- De nouveaux clinkers/ciments
- De nouveaux procédés de production
- CCS / CCU

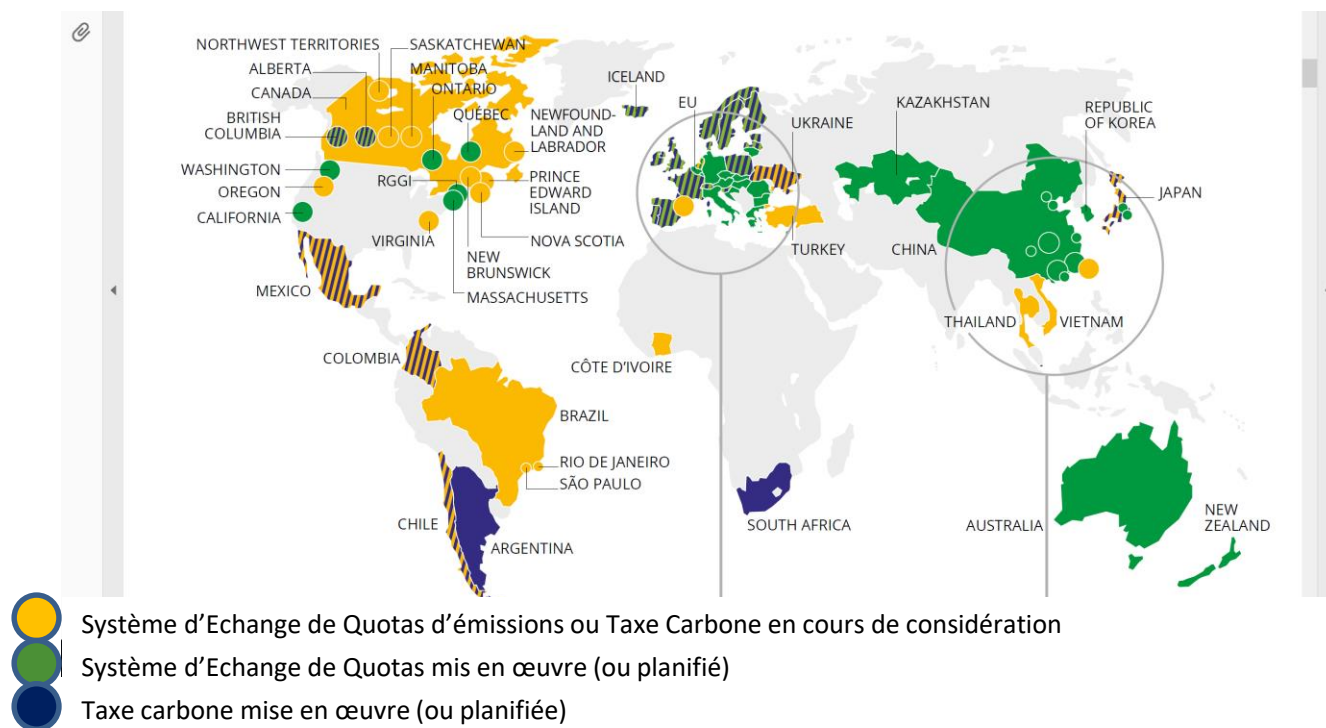
Le cadre réglementaire



« Politicians debating climate change » - sculpture, Berlin



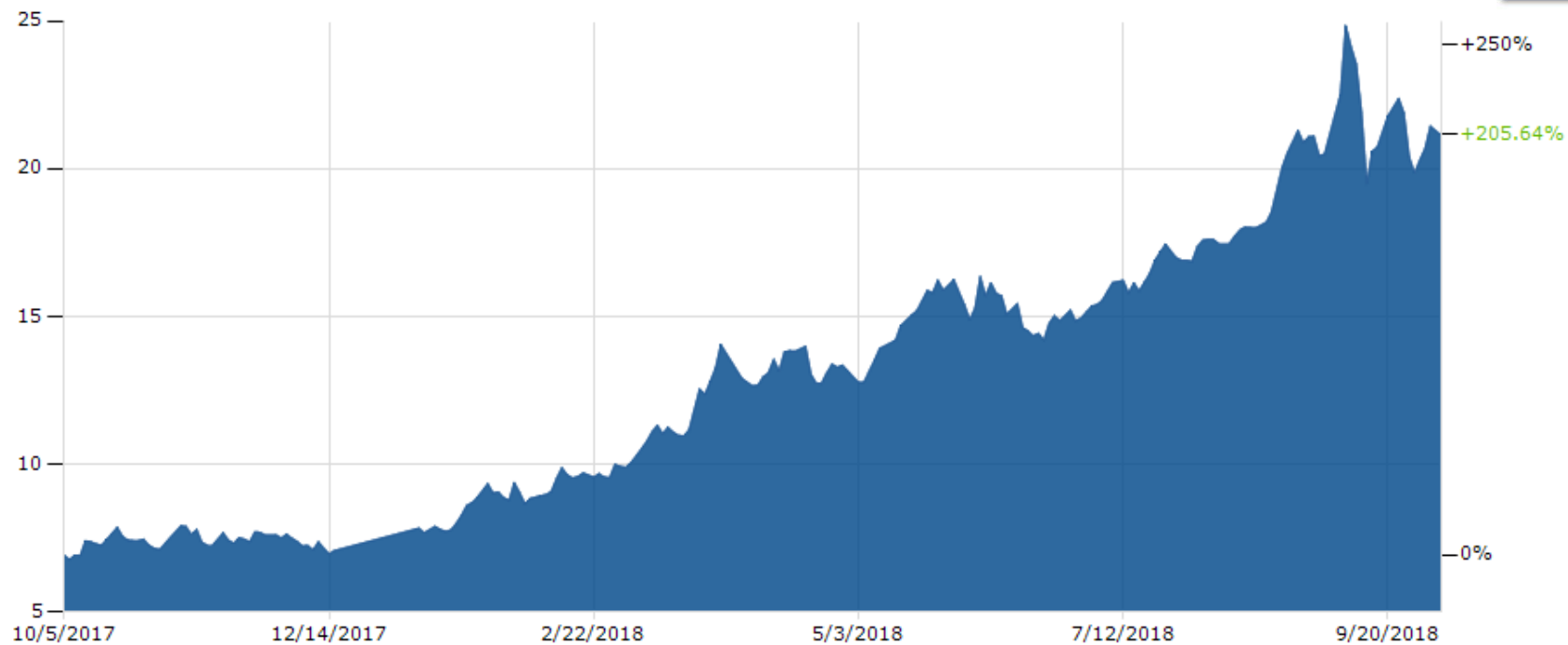
45 pays attribuent un prix au carbone en 2018 de 1 \$ à 139 \$



Source: CPLC



Le prix du CO₂ dans l'Union Européenne (EUAs)





Quelques objectifs environnementaux du 13ème plan quinquennal “Green & Low Carbon Development”



KPI	2015	2020	Note
➤ Industry Restructuring & Updating			
Elimination of clinker overcapacity, %	—	[20]	[5 years total, 0.4 bil. tons]
Clinker capacity utilization ratio, %	<70	≥80	
Top 10 concentration ratio, %	54	≥80	—
Number of smart factory	—	≥100	—
➤ Energy, Emission Target			
Unit comprehensive energy consumption, kg-ce/t-cl.	112	105	—
Main pollutants reduction, %	—	≥30	PM, NO _x , SO _x
Increase in waste utilization, %	—	[10]	[5 years total]
Ratio of waste co-processing, %	ca. 3	15	—



Des législations efficaces doivent aller au-delà d'une monétisation du carbone

- **Stimuler l'innovation:** R&D + déploiement échelle industrielle
- **Stratégie énergétique** à long terme
- **Financement** de la transition
- **Amélioration de la transparence** vers le consommateur et les investisseurs
- Révisions des **normes** et des **codes**

Que faire pour accélérer la transition ?



CLINKER
CEMENT
CONCRETE
CONSTRUCTION
CARBONATION

La stratégie « 5 C » de CEMBUREAU



Conséquences pour le secteur cimentier

Court terme

Patchwork de réglementations

- Pas de concurrence équitable entre régions et matériaux
- Augmentation importante du coût total de production dans certaines régions
- Incertitude quant à la possibilité de transférer cette augmentation dans le prix
- Substitution limitée par d'autres matériaux

Long terme

Neutralité carbone de l'économie

- Transformation radicale de la production et de l'utilisation des matériaux de construction
- Fossé technologique à combler
- Approche « chaîne de valeur » dans le secteur de la construction pour atteindre la neutralité carbone

Les recommandations aux sociétés cimentières...



- Ayez confiance
- Soyez **transparent**
- Soyez **innovant**
- Sachez saisir les **opportunités économiques**
- Travaillez avec toute la chaîne de valeur vers la **neutralité carbone de l'environnement bâti**



Déploiement plus rapide des techniques et technologies validées

- Potentiel limité de réduction des émissions par **l'efficacité énergétique**
- **Combustibles de substitution** – y compris biomasse – à développer en dehors de l'Europe
- **La substitution du clinker** reste le levier le plus efficace



Recherche: « nouveaux » types de clinker

Clinkers alternatifs au clinker Portland

Clinker phase	Manufacturing enthalpy GJ/t	RM-CO ₂ emissions kg/t	Alternative Clinkers
Alite, (C₃S)	1.82	579	
Belite, (C ₂ S)	1.30	512	HBC
Wollastonite, (CS)	0.71	379	Solidia
Ye'elinite (C ₄ A ₃ S) [from CaSO ₄]	0.77	216	CSA & BCSA
Periclase (MgO) [from Mg ₂ SiO ₄]	0.89	0	Novacem

Gartner & Sui, Alternative Clinkers, UNEP Project; CCR, 2017



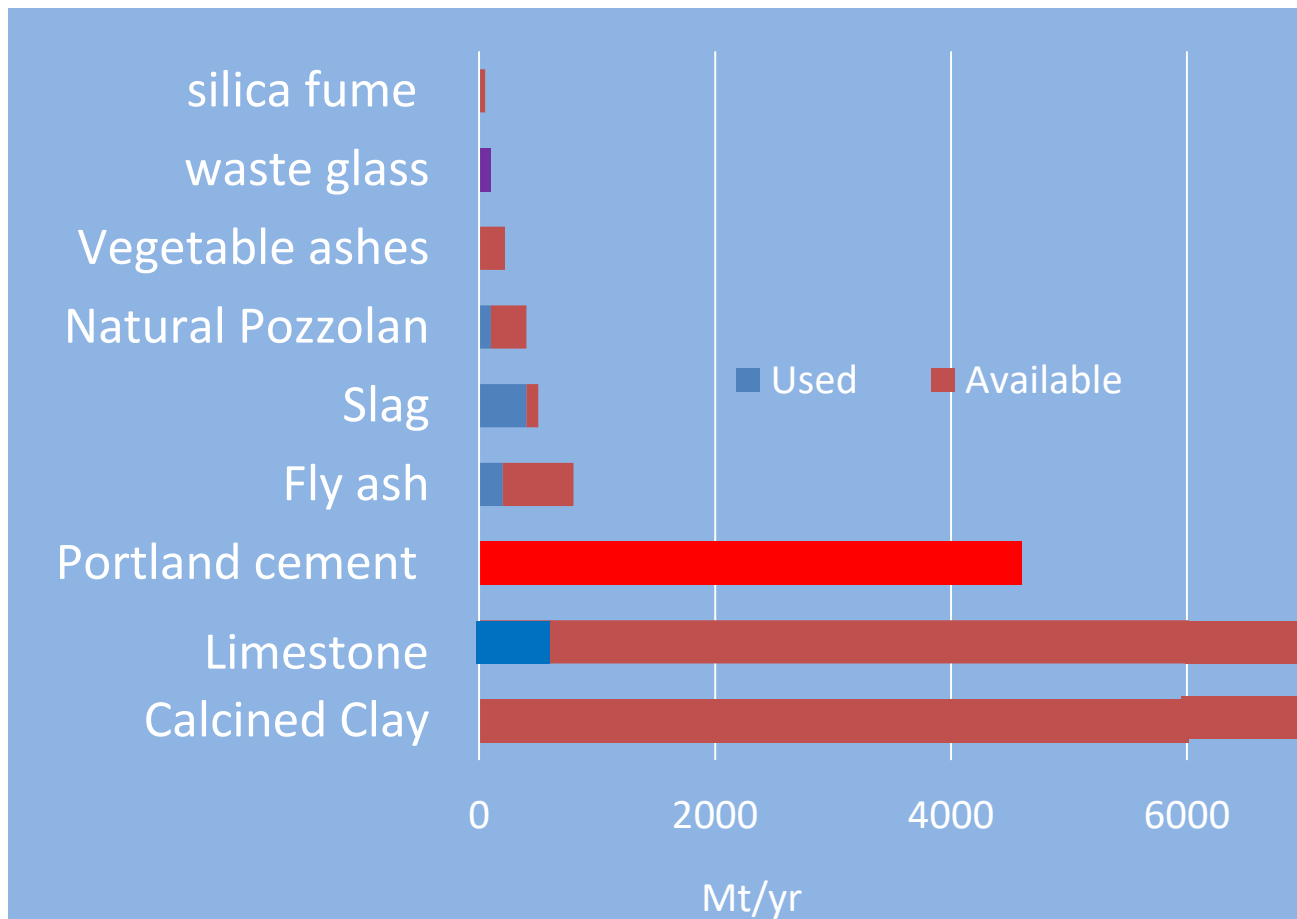
Du fait de la conception de la croûte terrestre, il est probable que les ciments à base de clinker Portland continueront à dominer

Les ciments composés

restent l'option la plus réaliste pour réduire les émissions de CO₂ et étendre la durée de vie des gisements



Disponibilité des ressources naturelles



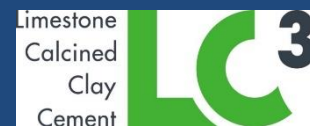
Les mélanges

clinker /argile
calcinée/ calcaire

sont
particulièrement
intéressants

(- 30% CO₂)

Source: EPFL





Autre levier crucial: l'efficacité matière

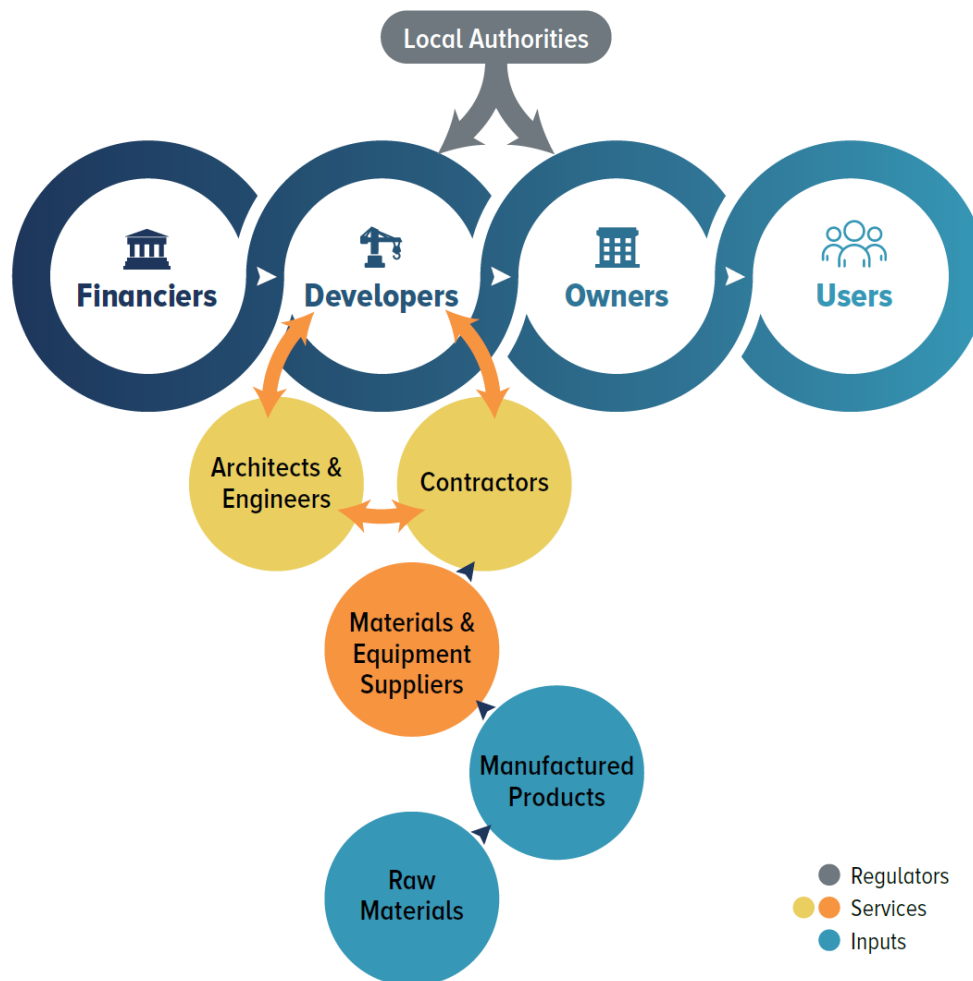
- Importance de la qualité du béton:
 - Formation des utilisateurs
 - Professionalisation du secteur
- Béton à hautes performances
- Normes basées sur la performance

Un seul objectif: réduire au minimum l'utilisation de clinker dans la structure finale





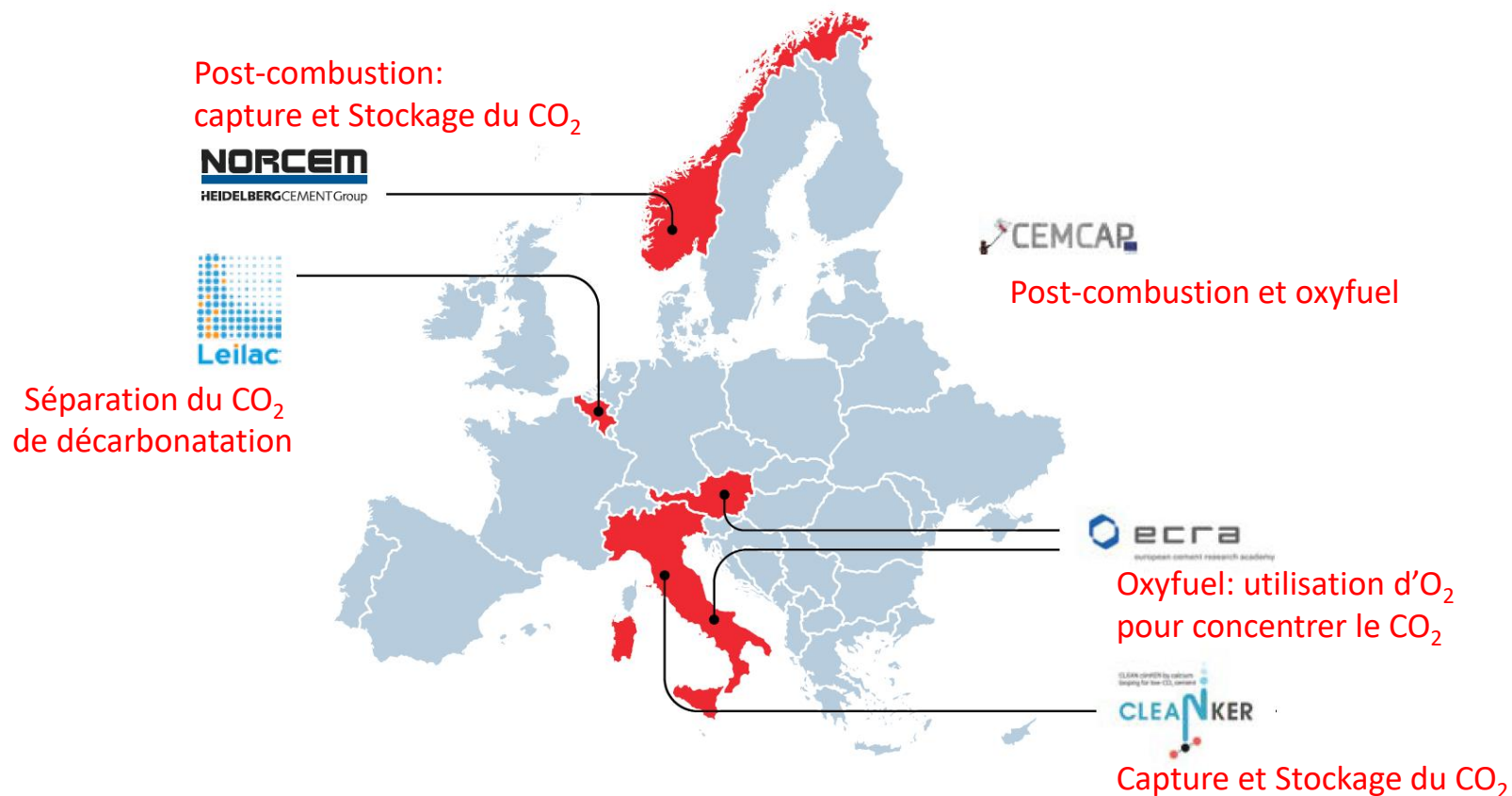
Une chaîne de valeur à défragmenter



Source: CPLC, IFC



Projets en cours – concentration, capture, séparation, séquestration et utilisation du CO₂

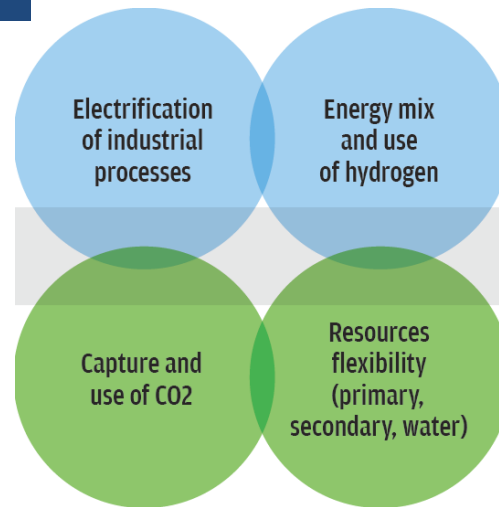




Nouvelles technologies: SPIRE Vision 2050

Fours électriques, plasma, micro-ondes

Energie renouvelable, combustibles alternatifs, combustibles bas carbone, biomasse, ...



Gestion intelligente du carbone: production de composés chimiques ou de matériaux de construction

CCS

Rendements élevés à partir de matières premières complexes et variables

Ré-utilisation, recyclage de déchets



Exemples de projets de recherche pour l'industrie cimentière (SPIRE / Horizon Europe)

Symbiose industrielle entre secteurs:
optimisation de l'utilisation des
ressources

CO₂ de l'industrie cimentière en tant que
matière première pour la production de
combustibles et de composés chimiques

Outils numériques pour booster le
recyclage et la réutilisation de déchets de
démolition

Electrification des processus industriels

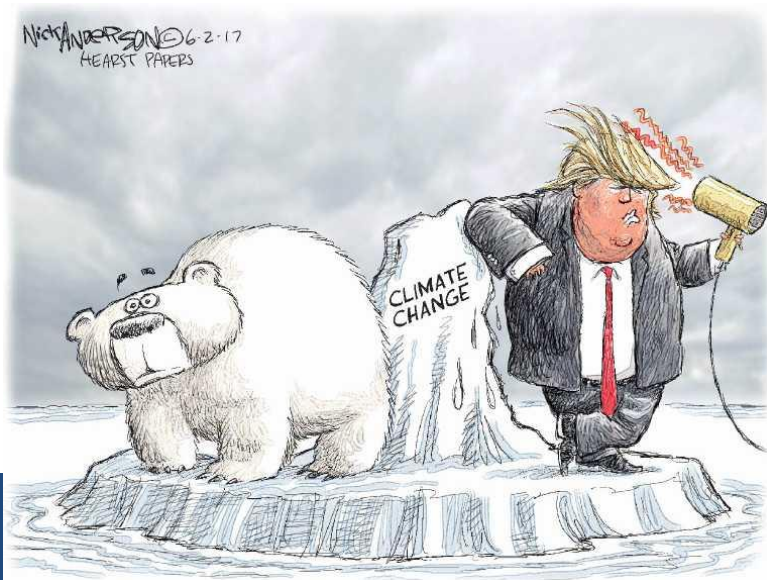
Nouvelles techniques de broyage

Conclusions



Quelques questions ouvertes

Les autorités seront-elles capables de concevoir et mettre en œuvre à temps les réglementations nécessaires pour assurer une transition douce vers la neutralité carbone ?



Donald J. Trump ✓
@realDonaldTrump



Following

Give me clean, beautiful and healthy air - not the same old climate change (global warming) bullshit! I am tired of hearing this nonsense.

RETWEETS
336

LIKES
366



1:44 AM - 29 Jan 2014





Quelques questions ouvertes

L'industrie sera-t-elle capable – en quelques décennies – d'innover et d'investir dans les procédés, les produits et les modèles économiques ?

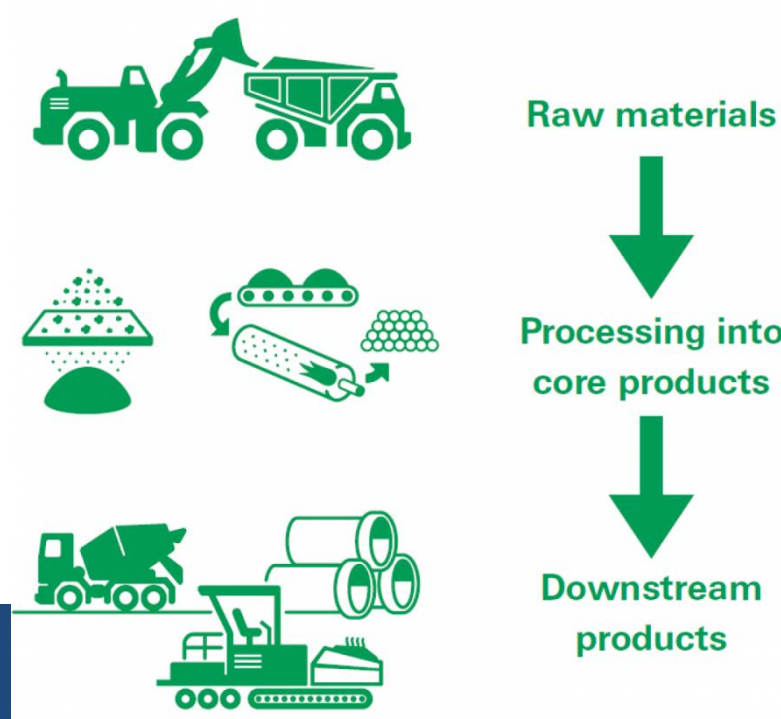
Et de mesurer sa performance avec des indicateurs reflétant la valeur réelle créée par ses activités ?





Quelques questions ouvertes

Verrons-nous davantage de producteurs intégrés dans le secteur de la construction, avec rééquilibrage de la création de valeur vers le bas de la chaîne ?



 **Le béton de demain ...**

