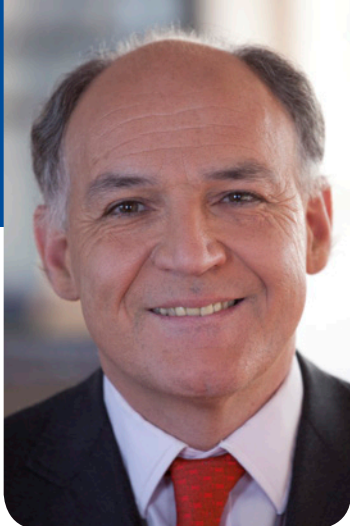


Mars 2015



# Stratégies des entreprises pour le climat



## Le mot du Président

### Maîtriser le changement climatique sans renoncer au développement

La perspective de la Conférence sur le climat, qui aura lieu à Paris en décembre 2015, est l'occasion de dresser un état des lieux des politiques et méthodes mises en place par les entreprises pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Lors du Sommet mondial du climat en septembre 2014, le Secrétaire Général des Nations-Unies, les a interpellées à ce sujet.

Or, une enquête conduite en 2012 parmi les membres d'EpE l'a montré : la plupart des dirigeants des grandes entreprises françaises considèrent désormais l'environnement et surtout la question du climat comme une source d'innovations, un moteur de développement. Il s'agit de bâtir un monde nouveau décarboné, et de le construire rapidement dans tous les pays, afin de répondre à l'urgence.

Les choix stratégiques des entreprises ont été influencés par les sujets du changement climatique et de la décarbonation. C'est ainsi que l'environnement est entré dans les stratégies de l'ensemble des membres d'EpE. Dans chaque secteur, l'évolution des produits et des services a été conduite dans cette perspective.

Cette brochure présente une vision de ce que serait un monde décarboné, si toutes ces stratégies étaient largement déployées. Elle illustre le troisième volume du dernier rapport du GIEC, ou le rapport *Better growth, better climate*, et confirme leur réalisme. Comment vivrons-nous, à quoi ressembleront nos villes, nos moyens de transport, quelles énergies et matériaux utiliserons-nous, que consommons-nous ?

Cette brochure est également une introduction au Business & Climate Summit de mai 2015. Elle donne à réfléchir aux obstacles qui restent à surmonter pour que ces stratégies soient appliquées massivement. Elle montre que les entreprises françaises, pour beaucoup mondiales, sont bien placées pour tirer parti de cette nouvelle croissance.

Elle témoigne surtout qu'il est encore possible de maîtriser le dérèglement climatique sans renoncer au développement, en améliorant au contraire nos conditions de vie. C'est possible si la mise en œuvre de ces stratégies est favorisée par des politiques ambitieuses au niveau mondial. Ceci suppose un dialogue régulier et tangible entre les décideurs politiques et les entreprises, ce que nous espérons poursuivre dans la durée.

C'est la raison d'être du Business & Climate Summit.

#### Le Président

**Pierre-André de Chalendar**

**Président-Directeur Général de Saint-Gobain**

## **1** Mobilité et Transports

Réinventer les véhicules et les énergies..... 8

Inventer des nouveaux modèles économiques de mobilité bas-carbone ..... 18

## **2** Habitat et villes

Rendre les bâtiments efficaces énergétiquement..... 26

Renforcer la sobriété climat-énergie des villes ..... 33

## **3** Énergie

Diminuer les émissions générées par le secteur énergétique ..... 42

Les solutions apportées par le déploiement des énergies renouvelables ..... 49

Optimiser le transport d'électricité ..... 57

## **4** Usage des sols

Réduire les émissions de la production agricole..... 62

Renforcer le stockage de carbone dans les réservoirs naturels ..... 67

## **5** Finance

Mesure et transparence ..... 74

Investir pour une économie décarbonée ..... 76

Le financement de l'adaptation ..... 82

Conclusion ..... 84

Remerciements ..... 85

Dernières publications EpE ..... 86

## Croissance et décarbonation

Les travaux parus en 2014, qu'ils soient l'œuvre des scientifiques du GIEC ou des économistes du New Climate Economy, montrent qu'il est possible de lutter contre le changement climatique sans pour autant renoncer à la croissance économique. Cela s'applique aussi bien aux pays en développement qui ne veulent pas renoncer à la croissance promise qu'aux pays développés qui craignent de devoir remettre en cause leurs modes de vie.

Se placer sur une trajectoire d'émissions de gaz à effet de serre qui permette de limiter le réchauffement climatique à 2°C d'ici la fin du siècle demande néanmoins une réponse de grande ampleur, immédiate et coordonnée de l'ensemble des acteurs économiques et politiques.

## Des solutions existent

Les entreprises savent qu'elles ont un rôle majeur à jouer pour faire face au défi climatique. Elles sont prêtes à changer de cap, comme l'a demandé M. Ban Ki-Moon, Secrétaire général des Nations Unies, en septembre 2014.

Les entreprises engagées, de toutes tailles, innovent et développent des solutions technologiques, organisationnelles et financières pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et s'adapter aux conséquences du changement climatique. Elles font évoluer leurs stratégies, leurs modèles économiques pour répondre à ces nouveaux enjeux. Ce sont ces solutions qui sont présentées dans la publication « Stratégies des entreprises pour le climat ».

## Les solutions sont partout

Tous les secteurs de l'économie sont concernés, tous anticipent les mutations engendrées par le changement climatique et se mobilisent pour apporter des réponses efficaces et à la hauteur de l'enjeu.

## Transport

Le développement économique mondial se traduit par une forte augmentation de la demande de mobilité et de transport. Les entreprises travaillent à améliorer les véhicules,

à développer des motorisations moins dépendantes des énergies fossiles mais aussi à trouver de nouvelles façons de se déplacer et de transporter les marchandises. Le défi est de taille : il s'agit d'accompagner le besoin croissant de transport tout en réduisant fortement les émissions de gaz à effet de serre du secteur.

## Habitat

Les villes accueillent une population de plus en plus nombreuse, désireuse d'accéder à toujours plus de confort, ce qui entraîne une augmentation sensible des émissions du secteur de l'habitat. Les évolutions sont nombreuses, aussi bien pour le parc existant qui nécessite une profonde rénovation que pour les bâtiments neufs qui dès aujourd'hui intègrent des standards élevés de performance énergétique.

## Energie

Les systèmes énergétiques sont au cœur du développement économique des territoires, des pays. Mais le choix du mix énergétique mondial conditionne fortement l'avenir climatique de la planète. De nouvelles sources d'énergie apparaissent ou trouvent leur rentabilité, de nouvelles stratégies permettent d'accompagner la transition du secteur vers des modes de production plus efficaces et moins émetteurs de gaz à effet de serre.

## Usage des sols

Les terres sont soumises à une forte pression, devant répondre aux besoins des populations pour la nourriture, l'énergie ou le logement. Mais l'usage des sols non urbanisés se rationalise : forêts, biomasse, changements de l'alimentation, exploitation moins émettrice des terres pour l'agriculture sont des solutions qui participent à la lutte contre le changement climatique.

## Finance

Les émissions des acteurs financiers sont très faibles. Mais en tant que financeurs de l'économie mondiale, ils ont un rôle central dans la transition vers une économie bas carbone. La prise en compte croissante du changement climatique dans les décisions d'investissement et des risques qu'il fait peser sur les actifs commence à orienter les stratégies des entreprises du secteur.



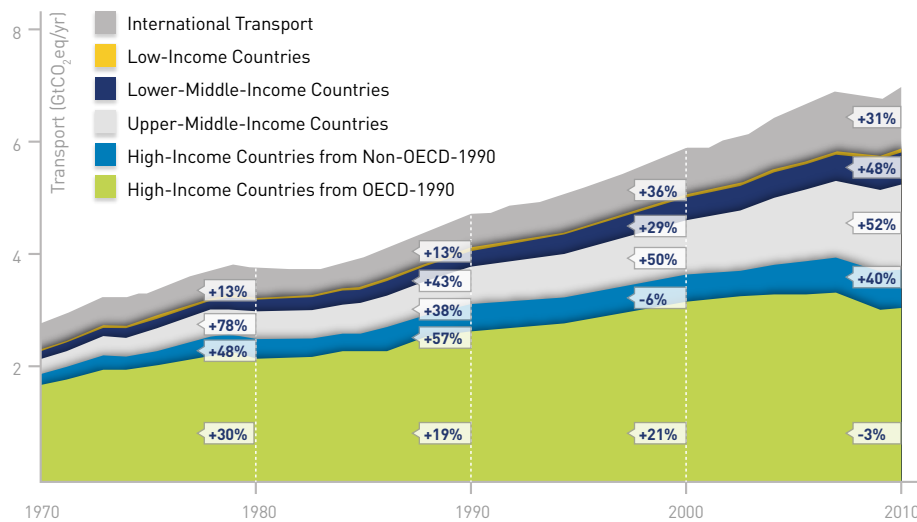


Fig. 1 / Émissions annuelles de gaz à effet de serre du transport par région

Source : Rapport 5 du GIEC, WG3, 2014

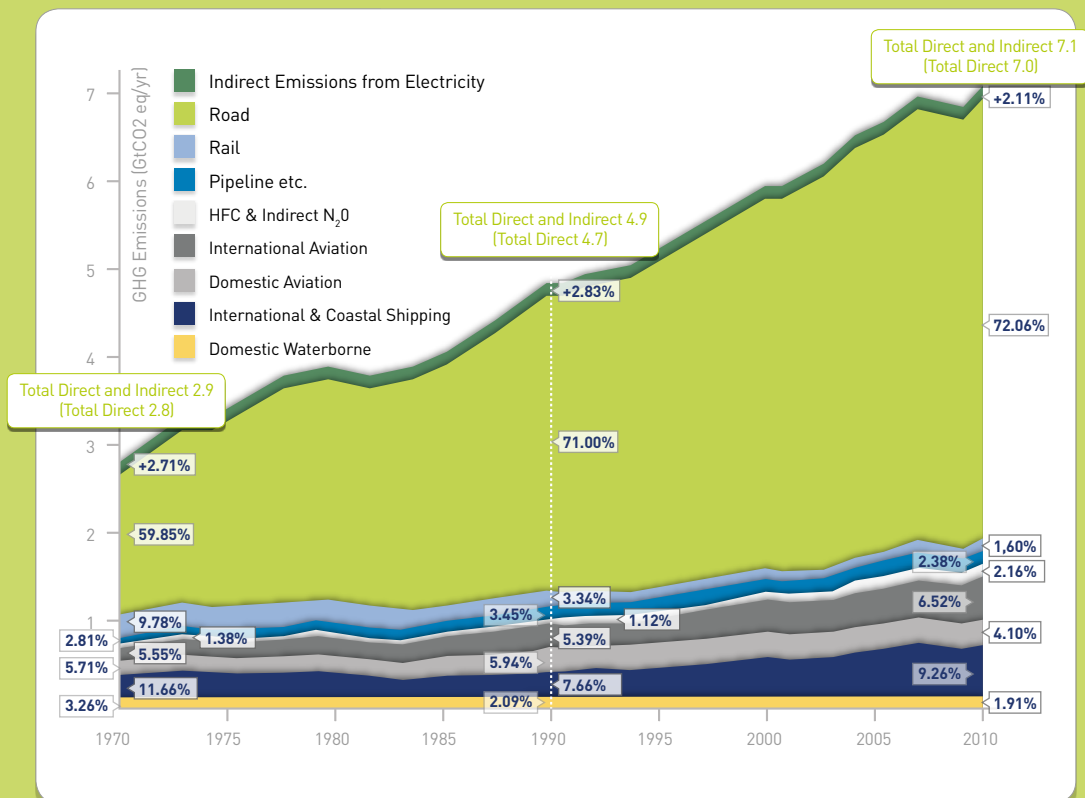


Fig. 2 / Évolution des émissions de GES des transports, par mode

Source : Rapport 5 du GIEC, WG3, 2014

## CHAPITRE 1

# Mobilité et transports

Le transport représente actuellement 14% des émissions globales de gaz à effet de serre. Si l'impact sur le changement climatique est déjà significatif, le secteur s'apprête, d'ici 2050, à connaître une croissance considérable, alimentée par l'essor économique et démographique des pays émergents. Le rapport sur le changement climatique publié en 2014 par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat<sup>(1)</sup> (GIEC) prévoit en effet une hausse de 80% du secteur du transport de personnes et une augmentation de 50% du secteur du transport de marchandises. En outre, la demande en transport pour les passagers et les marchandises dans les pays de l'OCDE ne fléchit pas, rendant l'application et la concrétisation de solutions climatiques plus urgentes que jamais.

Face aux enjeux économiques (hausse du coût du carburant, dépendance énergétique...) et environnementaux (congestion, nuisances sonores, pollution...) qui ont façonné peu à peu le secteur de la mobilité, les entreprises ont développé des solutions qui ont parfois produit des co-bénéfices notables pour le climat. Les véhicules sont ainsi devenus de plus en plus efficaces énergétiquement, réduisant ainsi leurs émissions spécifiques. Néanmoins, la croissance du secteur est telle que les émissions liées à la mobilité n'ont fait

qu'augmenter. Aujourd'hui, certains acteurs ont donc des stratégies dédiées en priorité au climat : amélioration des performances, développement de nouvelles motorisations et carburants, démarches sectorielles, etc. Ces solutions pourraient avoir un fort impact sur le changement climatique si elles étaient déployées sous l'impulsion de signaux politiques et économiques favorables.

**30 à 40%**

**des tonnes livrées  
quotidiennement  
dans le monde sont  
destinées  
à la consommation  
en ville.**

De la même façon, les entreprises du secteur ont su s'adapter à une évolution du rapport à la mobilité et satisfaire cette évolution des comportements grâce à une offre de solutions faiblement émettrices. Le développement de plateformes d'autopartage et de covoiturage, l'optimisation des flux logistiques, des solutions de mobilité porte à porte incluant l'utilisation du ferroviaire, la réduction d'émissions générées par le fret sont autant de réinventions du modèle économique de la mobilité initiées grâce à l'impulsion des entreprises du secteur. Cette action s'accompagne

d'une concertation pointue entre tous les acteurs du secteur (décideurs politiques, acteurs régionaux et territoriaux, gestionnaires d'aérogares et aéroports, populations...) et d'une réappropriation des espaces de circulation, des infrastructures et des moyens de transport à disposition, afin d'optimiser l'impact climatique des solutions développées. ►►►

## Réinventer les véhicules et les énergies

### Les solutions du secteur routier

Plus d'un milliard de voitures, motos, camions et utilitaires sont actuellement en circulation, et moins de 10% de ce parc routier mondial est renouvelé chaque année. Remplacer les véhicules du parc actuel par des véhicules plus performants, moins énergivores et faiblement émetteurs de gaz à effet de serre (GES) est donc un défi de taille.

Pour répondre à ce défi, constructeurs et équipementiers travaillent à l'amélioration de toutes les briques technologiques composant les véhicules. Parebrises athermiques ou sensibles aux conditions météorologiques, aciers légers qui réduisent le poids de l'automobile, ou pneus à haute efficacité énergétique : ces innovations ont pour objectif de réduire la consommation des véhicules et de les rendre moins émissifs. Du côté de la motorisation, les systèmes d'injection directe, «stop & start» ou la suralimentation par turbocompresseur ont permis d'obtenir les mêmes performances que les moteurs précédents, mais dans des formats à la fois plus légers et moins consommateurs en carburant, ce qui permet de réduire par le biais de deux leviers les émissions des véhicules. Enfin, l'hybridation des moteurs thermiques permet de réduire drastiquement les consommations de carburant. En France, l'ensemble de la filière se mobilise pour produire à l'horizon 2018 des voitures consommant moins de 2L/100 km, à un prix de l'ordre de 20 000 euros. Cela correspond à 50gCO<sub>2</sub>/km, contre 124gCO<sub>2</sub>/km rejetés en moyenne par les véhicules neufs européens en 2014.

Le développement de carburants alternatifs est une autre voie pour abaisser le niveau d'émissions du secteur routier. Parmi ces nouveaux carburants, on retrouve les gaz liquéfiés pour véhicules,



### MICHELIN

### Stratégie pour le climat

#### L'enjeu du pneu

1 plein sur 5 pour une voiture et 1 sur 3 pour un poids lourd sont dus au phénomène de résistance au roulement supporté par les pneus. Les performances du pneu sont capitales : l'analyse de son cycle de vie démontre que plus de 92 % des impacts environnementaux proviennent de la phase d'utilisation.

#### Le « pneu vert »

Michelin a lancé en 1992 une innovation permettant l'élaboration de pneus offrant une faible résistance au roulement et une bonne adhérence sans perdre en longévité. Après plusieurs générations de « pneus verts » les résultats sont visibles :

- 16 milliards de litres de carburant économisés et 40 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> non rejetées dans l'atmosphère\*.
- Le pneu Michelin Energy™ Saver+ économise 200 litres de carburant après 45 000 km d'utilisation par rapport à un pneu au seuil minimal réglementaire\*\*.

#### Aller plus loin avec Michelin solutions

Le groupe aide ses clients professionnels à optimiser leurs flottes sur le plan de l'efficacité, de la productivité et de l'empreinte carbone. Michelin solutions propose EFFIFUEL™ et EFFITIRES™ qui s'engagent contractuellement sur des résultats en améliorant la rentabilité et en réduisant la consommation de carburant.

Lancée en 2013, la solution EFFIFUEL™ associe la formation à l'éco-conduite, l'installation de boîtiers télématiques et la gestion des pneumatiques avec la fourniture de pneus à haute efficacité énergétique. L'atteinte des objectifs d'économies de carburant implique un partenariat entre Michelin solutions et ses clients.

#### Poursuivre l'élan

Michelin s'est fixé 6 ambitions de développement durable pour 2020\*\*\*, dont 2 visent des réductions d'émission de CO<sub>2</sub> :

- **Performance de pneus.** Améliorer d'au moins 10 % la performance totale des produits, tout en réduisant le besoin de matières premières. Le progrès visé correspond à des économies de plus de 3 milliards de litres de carburant, sur la durée de vie du pneu, et une réduction de plus de 8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>.
- **Performance opérationnelle.** Réduire de 25 % la consommation énergétique des sites industriels et de 10 % des émissions de CO<sub>2</sub> des activités logistiques.



\*source : les « compteurs verts », 1992 à 2012, certifiés UTAC

\*\*défini dans le cadre européen de l'étiquetage des pneus

\*\*\*sur une base 2010

tels que le GPL<sup>[1]</sup>, le GNV<sup>[2]</sup> ou l'Hytane, qui rejettent environ 25% de gaz à effet de serre en moins que l'essence et le gazole. Ils tardent néanmoins à se généraliser, car ils nécessitent des investissements conséquents dans les infrastructures de stockage et de distribution de ces carburants. En Amérique

du Nord, le gaz naturel devient toutefois un carburant de référence pour les poids lourds, et les infrastructures se développent rapidement, ouvrant la voie à la transition vers le biogaz, qui sera à court terme une solution plus pertinente que l'électricité pour les poids lourds. Les biocarburants seront à terme l'une

des principales solutions pour décarboner la mobilité. Dans des conditions de développement social et environnemental optimales, le bilan carbone des carburants de 2<sup>e</sup> génération (produits à partir

## PSA PEUGEOT CITROËN

### Objectifs sur le changement climatique

Le groupe vise la plus large diffusion de ses technologies, et une réduction continue de ses émissions au-delà de l'objectif européen de 95g /km d'émissions moyennes en 2020. Le développement de solutions de mobilité partagée pour flottes et particuliers, tant pour les territoires ruraux que pour les zones urbaines contribuera à réduire l'impact carbone des déplacements automobiles

### Stratégie pour le climat

La mobilité est un droit fondamental, condition du lien social et de l'insertion. L'émergence d'une mobilité durable garantit ce droit. Elle s'appuie sur la généralisation de véhicules à faible impact environnemental, connectés, automatisés et partagés. En réponse aux enjeux de la mobilité durable, PSA Peugeot Citroën développe une offre de produits et de services qui réduiront l'impact des déplacements, et des émissions de CO<sub>2</sub> en particulier.

La R&D du groupe conduit les travaux d'innovation technologique du groupe au service de la réduction des émissions de GES pris en compte dès la conception des produits, soumis à des ACV.

L'obtention d'un niveau de consommation et donc d'émission très faible résulte de la mise en œuvre d'innovations touchant toutes les dimensions d'une voiture. Le véhicule « 2 litres aux 100 km » (équivalent à 46g CO<sub>2</sub>/km) illustre cette approche. Plusieurs véhicules ont déjà démontré la validité de cette approche qui ne repose pas sur une seule technologie et préserve l'accessibilité pour le plus grand nombre de ces innovations. La 208 FE présentée dès 2012 alliait nouveaux matériaux et chaîne de traction « Full Hybride essence », et C4 cactus « Airflow » (2014) reposait sur une chaîne de traction Hybride/Air comprimé.

En 2014 PSA Peugeot Citroën démontrait la pertinence de cette approche multi-leviers par une première place au



classement européen des émissions moyennes de CO<sub>2</sub> des ventes automobiles, avec 110,3g CO<sub>2</sub>, loin devant les suivants.

La stratégie de décarbonation de PSA Peugeot Citroën agit sur :

- l'optimisation et l'hybridation des chaînes de traction thermiques : moteurs 3 cylindres et plus généralement « downsizing » des motorisations sans sacrifier la puissance et l'agrément, Stop and Start, Full Hybride Diésel, et bientôt hybride rechargeable essence.
- L'efficacité énergétique des véhicules : allègement (jusqu'à 140 kg de gain d'une génération de modèle à l'autre), pneumatiques optimisés (« tall and narrow » notamment) aérodynamique, réduction des frottements mécaniques, climatisations optimisées...
- La compatibilité avec des carburants alternatifs partout où c'est possible. (Biodiésel jusqu'à 30% en mélange, éthanol, GNV...)
- Une offre de véhicules électriques, notamment utilitaires, afin de répondre aux usages premiers de ce type de voiture : mobilité urbaine (y compris en auto partage) et logistique urbaine.

<sup>1</sup> Gaz de pétrole liquéfié

<sup>2</sup> Gaz naturel pour véhicules



## RENAULT

### Stratégie pour le climat

La stratégie environnementale de Renault repose sur la prise en compte de tout le cycle de vie de ses produits et services ainsi que des 3 grands enjeux environnementaux de l'automobile que sont le changement climatique, l'épuisement des ressources et la qualité de l'air en milieu urbain.

Le véhicule électrique est une solution de rupture qui permet de concilier la lutte contre le changement climatique avec la mobilité individuelle des personnes.

Une étude comparative sur le cycle de vie de Fluence Z.E. électrique par rapport à une Fluence thermique classique, démontre une réduction de 50% des impacts en lien avec le changement climatique et l'épuisement des ressources pour un client européen. Cette étude a été validée par une revue critique composée d'experts internationaux.

En plus, le véhicule électrique aura une empreinte carbone de plus en plus faible. Son empreinte est liée aux politiques énergétiques des pays où il circule et sa réduction est programmée. En Europe, une économie de 30% de grammes de CO<sub>2</sub> pour un KWh est envisagée d'ici 2030.

En ce qui concerne son management au quotidien, Renault a mis en œuvre des objectifs ambitieux de réduction de son empreinte carbone monde avec -10% des émissions de gaz à effet de serre par véhicule vendu déjà enregistré entre 2010 et 2013. Cet objectif est de -3% par an d'ici 2016.

La réduction des émissions passe aussi par des innovations dans les véhicules thermiques, downsizing des motorisations, développement de boîtes automatiques n'impactant pas la consommation comparativement à des boîtes manuelles, des technologies embarquées permettant d'aider le conducteur à avoir une éco-conduite. Des projets conciliant le design, l'aérodynamisme et l'habitabilité, ainsi que l'allègement et les motorisations électriques et thermiques, tout en restant

accessibles économiquement au plus grand nombre de clients. Enfin, la mise en œuvre de l'économie circulaire est aussi un levier incontournable de cette stratégie bas carbone.

Elle permet de soustraire de l'empreinte carbone des véhicules, les émissions liées aux phases d'extraction et de production de ressources minérales et fossiles. Aujourd'hui, 29,7 % des matières des véhicules Renault sont issues du recyclage. L'objectif est de monter ce taux de 10% d'ici 2016. 11% des plastiques sont déjà issus du recyclage.

- Avec la remise à neuf des organes mécaniques, Renault économise environ 80 % d'énergie, d'eau et de produits chimiques, par rapport à la fabrication d'un organe neuf.
- Le mode de commercialisation de la batterie du véhicule électrique mis en œuvre par Renault permet une gestion et maîtrise de sa durée de vie au travers des centres de réparation et reconditionnement, une seconde vie dans d'autres usages que l'automobile et enfin son recyclage pour pouvoir récupérer des matières afin de les réintégrer dans la production des futurs véhicules.

Les clefs de réussite pour réaliser demain des véhicules répondant aux enjeux du climat sont en place.

Côté services, le véhicule électrique est au cœur des nouvelles offres de mobilité décarbonée comme l'autopartage. Le partenariat entre Renault et Bolloré démarré en 2014 ouvre de nouvelles voies de progrès dans ce sens.

De nouvelles offres commerciales couplant le véhicule avec l'électricité verte vont se développer. L'utilisateur en France peut opter pour un fournisseur d'énergie avec lequel Renault a signé un accord de partenariat, la Compagnie Nationale du Rhône (CNR) proposant exclusivement des énergies renouvelables (hydroélectricité, éolien, photovoltaïque) pour recharger sa batterie.



de déchets végétaux) et de 3<sup>e</sup> génération (à partir d'algues) est très positif pour le climat par rapport aux carburants conventionnels. Ils permettent en outre de limiter les conflits sur l'usage des sols. Les exemples du Brésil et de l'Europe montrent aussi que le déploiement à large échelle est possible, les infrastructures de distribution des biocarburants étant disponibles et les véhicules déjà commercialisés.

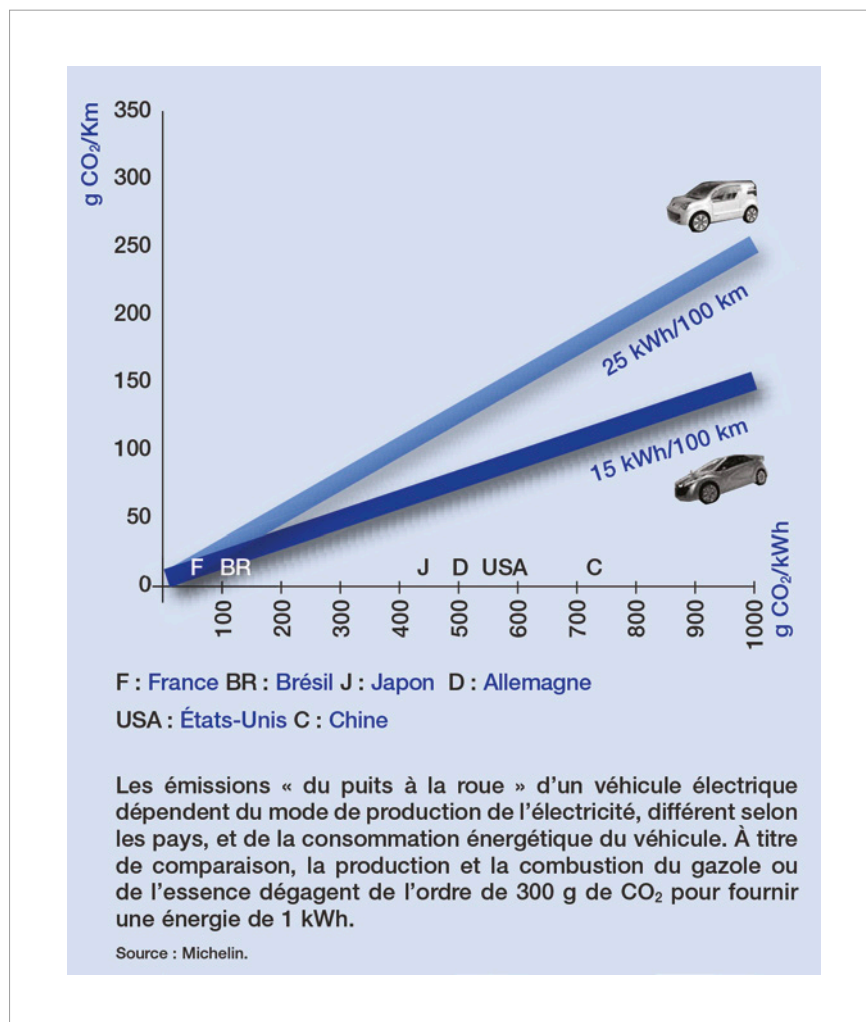
Un déploiement massif des biocarburants est donc possible, à condition de développer des carburants de 2<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup> génération à l'échelle industrielle et à des coûts compétitifs.

### Le passage à l'électrique

L'électrification des véhicules routiers est une solution prometteuse pour répondre aux défis du climat. Les constructeurs travaillent au développement de ces véhicules depuis de nombreuses années, et proposent maintenant des véhicules de série qui attirent de plus en plus d'utilisateurs. En effet les co-bénéfices pourraient être nombreux : absence d'émissions polluantes en phase d'utilisation, réduction significative des nuisances sonores et faible coût de recharge.

Le déploiement de ces véhicules a longtemps été freiné par une autonomie limitée et un coût des batteries qui limitait leur rentabilité, mais les industriels ont levé ces contraintes par l'innovation. Les véhicules disposent aujourd'hui d'une autonomie suffisante pour la plupart des usages.

Le développement de nouveaux modèles économiques, tels que la location des batteries ou l'utilisation de ces véhicules en autopartage, permet de diminuer l'investissement initial et de lever tout ou partie les freins financiers. Le déploiement à large échelle est par ailleurs favorisé par les politiques publiques de déploiement de bornes de recharge



**Fig. 3 / Émission de CO<sub>2</sub> des véhicules électriques en fonction de l'intensité GES de l'électricité et du niveau de performance du véhicule**

Source : Michelin

(dont bornes de charge rapide) dans les territoires.

La réduction d'émissions de gaz à effet de serre induite par ce mode de transport est variable. En effet, le bilan des émissions dépend du facteur d'émission de l'électricité. La généralisation de cette motorisation sera de plus en plus pertinente pour le climat au fur et à mesure de l'évolution des modes de production de l'électricité vers des moyens moins carbonés.

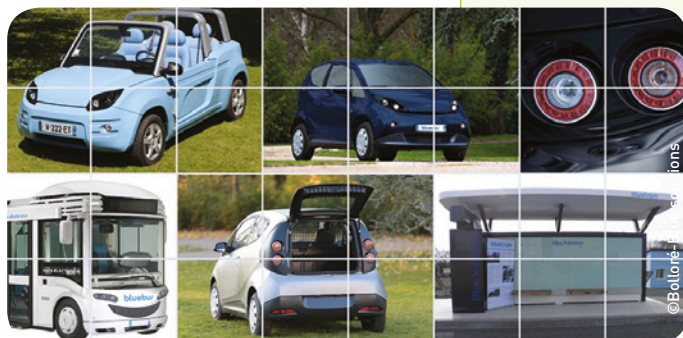
Si les véhicules électriques actuels sont matures pour un déploiement à large échelle, de nouvelles innovations apparaissent à un stade avancé. Le déploiement des piles à combustibles, qui stockent de l'énergie sous forme d'hydrogène, permet aux véhicules électriques de s'affranchir de certaines limites des batteries. Toutefois, pour que le bilan de fonctionnement du véhicule soit positif au niveau climatique,

il faut produire l'hydrogène dont se nourrit la pile à combustible, là encore à partir d'électricité décarbonée.

## Du véhicule hyper-connecté au véhicule autonome

Le secteur du transport routier peut également trouver des solutions efficaces au changement climatique dans sa rencontre avec le monde des nouvelles technologies et du big data. En effet, le véhicule n'est désormais plus un appareil isolé, mais la cellule d'un réseau avec lequel il interagit de façon régulière. Cette hyper-connectivité récente peut conduire à une réduction significative des émissions de gaz à effet de serre puisque les véhicules peuvent désormais émettre et recevoir des informations qui influent sur leur consommation : état du trafic routier, suivi et analyse de la conduite et de la consommation du véhicule ou état du véhicule.

Ces évolutions sont un premier pas vers la voiture autonome. Alors que le véhicule était déjà en mesure de prendre le contrôle lors d'opérations spécifiques telle que l'assistance au stationnement ou la lecture de panneaux routiers, il est désormais capable de gérer ses consommations d'énergie de façon optimale et de limiter ses émissions de gaz à effet de serre. En outre, le déploiement des véhicules autonomes amènerait une chute de l'accidentologie, qui à large échelle permettra de réduire le poids du véhicule lié aux équipements de sécurité.



## GROUPE BOLLORÉ

### Stratégie pour le climat

Bolloré a fait du stockage de l'électricité un axe de développement majeur. A partir de sa position de leader mondial des films pour condensateurs, le groupe a développé des films polymères ultrafins afin d'améliorer les performances des produits. Son programme de R&D a abouti à une technologie unique de batteries électriques Lithium Metal Polymère (LMP®), fabriquées par la filiale du groupe dédiée aux activités de stockage d'électricité et baptisée Blue Solutions.

Cotée en Bourse depuis octobre 2013, Blue Solutions est aujourd'hui présente dans les applications mobiles (voitures électriques, dont les services d'autopartage Autolib', Bluely et Bluecub, bus et tramways) et stationnaires, commercialisées par d'autres entités du groupe réunies au sein de Blue Applications, qui connaissent depuis 2011 un développement rapide en France, mais aussi en Angleterre, aux Etats-Unis, en Asie et en Afrique. En France, les solutions mobiles présentent plusieurs avantages :

- la batterie LMP®, avec du lithium sous forme métallique, a ses composants entièrement recyclables et ne contient pas de liquides toxiques (contrairement au lithium sous forme ionique).
- la qualité de l'air est préservée grâce à des véhicules n'émettant pas de CO<sub>2</sub> sur la route
- Autolib' souscrit à des certificats d'équilibre auprès d'EDF lui garantissant une énergie d'origine 100% renouvelable, et Bluely a un accord avec la Compagnie nationale du Rhône pour la fourniture d'électricité 100% renouvelable.
- La mutualisation des véhicules a pour effet de réduire le nombre de voitures en circulation dans les villes.

Cette activité nouvelle vise également à garantir un accès à l'énergie dans les pays émergents. Ainsi, le groupe Bolloré, fort de sa nouvelle technologie Blue Solutions, a entrepris d'investir sur le continent africain, où la fracture énergétique est un réel frein au développement, pour y déployer des applications stationnaires. Il a travaillé à la création d'une solution complète, qui permet de produire, de stocker et de distribuer une électricité décentralisée, propre et gratuite, via l'énergie solaire. C'est ainsi que sont nées les premières plateformes multifonctionnelles appelées « Bluezone » en Guinée, au Togo, au Niger et bientôt au Bénin. Grâce à l'électricité produite par des panneaux photovoltaïques (720m<sup>2</sup>) et stockée dans des batteries LMP®, environ 4 hectares de terrains peuvent devenir des espaces éclairés, alimentés en eau potable et connectés à internet.

**Blue Applications, les applications mobiles des batteries LMP®**

## Les solutions du secteur aérien

Le secteur de l'aviation dispose de leviers d'actions efficaces pour lutter contre le changement climatique. Il peut d'abord améliorer la performance énergétique des appareils, leur aérodynamisme, et réduire la masse des avions. Il existe également des méthodes extérieures à la construction des appareils qui permettent des réductions d'émissions : on peut ainsi alléger les équipements à bord, car un avion lourd consommera plus de carburant et sera plus émetteur en CO<sub>2</sub>. L'utilisation de plans de vol optimisés et de procédures adaptées pour améliorer la performance énergétique des appareils est également mise en place systématiquement par les pilotes. Grâce à l'ensemble de ces actions, les émissions de



© Airbus SAS 2013. All rights reserved. © S. Ramadier

**AIRBUS**  
GROUP

## AIRBUS

### Réduction des émissions de GES dans l'aviation

Airbus joue un rôle de premier plan dans le développement et l'intégration des nouvelles technologies aéronautiques, qui permettront à l'aviation commerciale de continuer sa croissance tout en stabilisant les émissions de GES.

Le groupe soutient les objectifs de la Commission Européenne et de l'industrie de l'aviation pour stabiliser puis réduire les émissions de CO<sub>2</sub>. Le secteur dans son ensemble est attaché aux engagements de l'Air Transport Action Group (ATAG) pour une croissance neutre en carbone. Ces engagements sont les suivants :

- Amélioration d'1,5%/an de l'efficacité énergétique jusqu'à 2020
- Stabilisation des émissions de CO<sub>2</sub> à partir de 2020 (CNG)
- Réduction de 50% des émissions de CO<sub>2</sub> (par rapport aux niveaux de 2005) à partir de 2050.

L'industrie a déjà atteint ses engagements de court-terme en matière d'efficacité énergétique et est sur la bonne voie pour atteindre ses objectifs à plus long terme.

La Commission européenne dispose d'un ensemble d'objectifs technologiques, appelé Flightpath 2050, qui fournissent un cadre à Airbus et à l'ensemble de l'industrie aéronautique européenne pour le développement des technologies permettant de répondre au défi climatique. Sous l'égide du Conseil consultatif pour la recherche aéronautique et de l'innovation en Europe (ACARE), le groupe Airbus participe à l'initiative Clean Sky (aux côtés de Thales notamment), qui vise à développer des technologies qui montreront d'ici 2020 comment les objectifs Flightpath 2050 peuvent être atteints. Les objectifs pour 2050 sont les suivants :

- Réduction de 75% des émissions de CO<sub>2</sub> par passager-kilomètre
- Réduction de 90% des émissions de NOx
- Réduction de 65% du bruit

Pour atteindre ces objectifs, Airbus mise sur la conception des avions, sur l'amélioration des infrastructures et de la gestion aérienne, et sur les carburants durables.

## AIR FRANCE

### Objectifs sur le changement climatique

Bien que le secteur de l'aviation ne représente aujourd'hui que 2% des émissions de CO<sub>2</sub> d'origine humaine, il doit prendre ses responsabilités dans la réduction de son empreinte Carbone. Air France-KLM est en phase avec les objectifs fixés par IATA, c'est à dire :

Réduire de 1,5% les émissions de CO<sub>2</sub> annuellement

Stabiliser le niveau des émissions au niveau atteint en 2020 quelle que soit la croissance du secteur grâce la mise en place d'un système basé sur le marché du carbone

Diviser par 2 le total des émissions à l'horizon 2050 grâce à l'emploi des biocarburants et aux sauts technologiques attendus.

Le plan climat pluriannuel développé par Air France doit permettre au groupe de respecter efficacement ces engagements.

### Stratégie pour le climat

#### S'adapter au changement climatique

Le changement climatique, et la multiplication des événements météorologiques extrêmes qui en résulte, peuvent significativement impacter le secteur du transport aérien. Ces impacts du changement climatique peuvent en effet avoir des conséquences sur le réseau des routes et escales desservies.

La taille du réseau d'Air France-KLM, le bon équilibre des dessertes entre les différents continents et la flexibilité liée à la composition de la flotte sont des atouts de nature à minimiser les conséquences économiques de ces impacts et à pouvoir adapter le programme en adéquation avec les marchés.

Mais la mission de l'aviation est de garantir d'abord la sécurité du vol, la sûreté et le meilleur service à ses clients, tant pour ce qui concerne la continuité du service que le confort à bord. Présent sur tous les continents, Air France opère déjà dans toutes les conditions climatiques. Périodiquement, il passe en revue l'analyse des risques afin d'améliorer et optimiser les mesures existantes. La survenue plus fréquente d'événements climatiques violents pourrait cependant affecter les opérations aériennes (déroutement, annulation de vols, retards...). Pour y répondre, Air France a développé des programmes de gestion des situations d'urgence, auxquels sont formés les

salariés et travaille aussi avec les aéroports pour assurer les meilleures conditions d'exploitation et d'accueil des passagers.

De plus, pour faire face aux risques sanitaires et géopolitiques, Air France met en œuvre des dispositifs qui comprennent une veille permanente en liaison avec les autorités gouvernementales, l'adaptation de la desserte de certaines destinations, la formation des personnels navigants ou encore l'embarquement de kits de protection spécifiques.

#### Réduire l'impact du changement climatique

Air France a mis en place un « plan climat » pluri annuel qui se décline en 6 points

- Soutenir les travaux menés par l'OACI en vue d'obtenir un accord mondial sur les mesures de réduction des émissions basées sur le marché du Carbone
- Poursuivre la modernisation de la flotte et soutenir la recherche aéronautique pour réduire les émissions de de CO<sub>2</sub>
- Mettre à la disposition des clients le calcul de leurs émissions de CO<sub>2</sub> et la possibilité de les compenser
- Soutenir des ONG dans leurs programmes de protection de l'environnement
- Encourager activement le développement de biocarburants durables pour l'aviation
- Mobiliser l'ensemble des personnels autour de plans d'action environnementaux ambitieux, consistant en des mesures d'économie de carburant et de réduction des émissions des activités au sol.



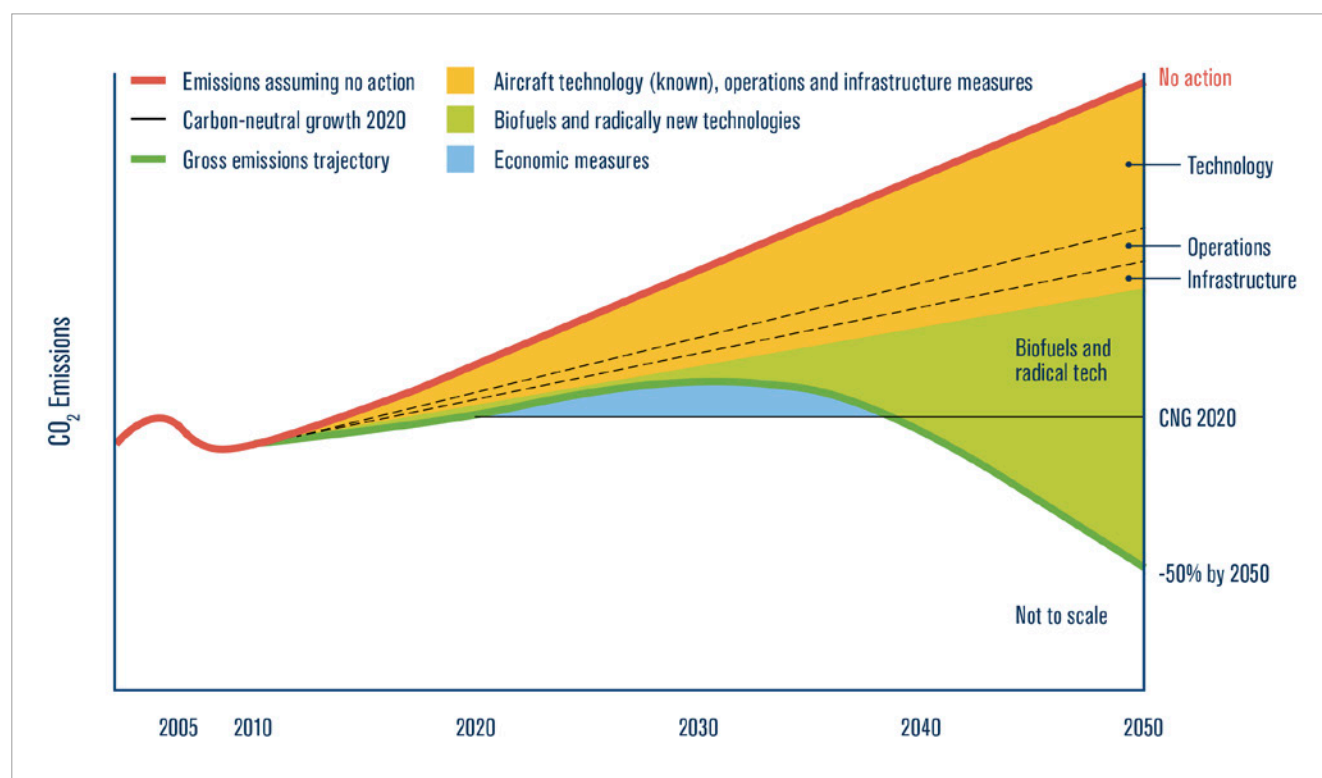


CO<sub>2</sub> ont été réduites de plus de 70% par km-passager au cours des cinquante dernières années, tout en réduisant de manière importante l'impact sonore des avions. Un A380 ne consomme environ que 3L/passager/100km.

L'optimisation du contrôle aérien permet également d'amoindrir les émissions carboniques du secteur. En réduisant la longueur des routes aériennes et les temps d'attente en vol, une réduction de 6% sur la consommation de carburant, donc une baisse des émissions de gaz à effet de serre, est attendue pour les vols intra-européens.

La filière du transport aérien s'est donnée depuis longtemps des objectifs très ambitieux en matière de réduction des gaz à effet de serre, et a travaillé à la

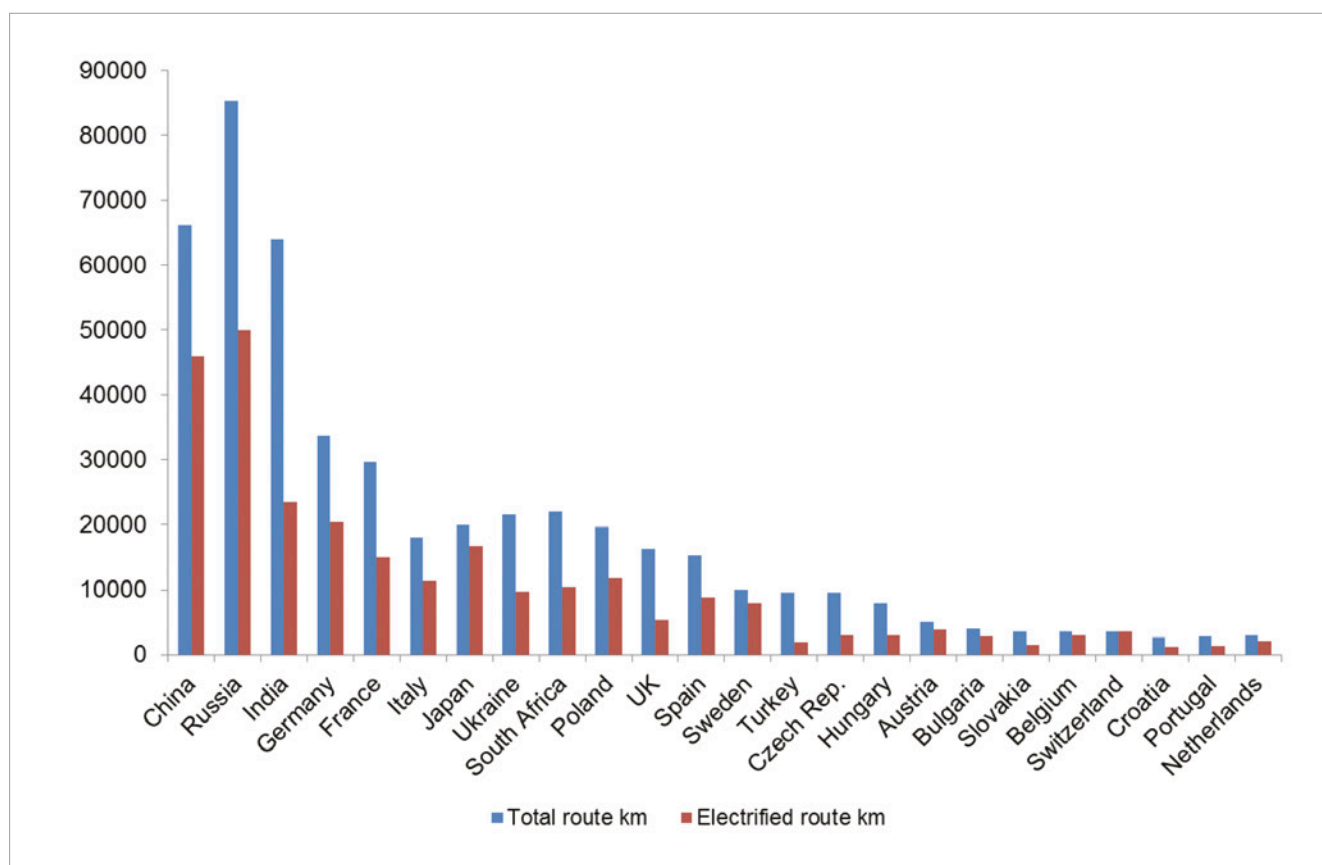
mise au point de feuilles de route sectorielles. La Commission européenne dispose ainsi d'un ensemble d'objectifs technologiques, appelés Flightpath 2050, qui fournissent un cadre à l'industrie européenne pour le développement des technologies permettant de répondre au défi climatique. L'initiative Clean Sky, qui rassemble les industriels majeurs du secteur aérien sous l'égide du conseil consultatif pour la recherche aéronautique et l'innovation en Europe (ACARE) vise à développer les ruptures technologiques nécessaires à l'atteinte des objectifs Flightpath 2050. Les travaux conduits par l'IATA relatifs aux solutions de réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur de l'aviation mettent en lumière



**Fig. 4 / Feuille de route des réductions d'émissions de CO<sub>2</sub> établie par l'association internationale du transport aérien (IATA)**

Source : IATA Technology Roadmap, 2013





**Fig. 5 / Taux d'électrification des lignes ferroviaires dans le monde**  
Source : Données de la Banque Mondiale, 2011

le passage nécessaire vers une solution précise : les biocarburants. L'usage de biocarburants est une option efficace, car utilisés purs, ils permettent des réductions d'émissions de gaz à effet de serre « du puits à la roue » jusqu'à 90% par rapport aux carburants usuels. Il n'y a actuellement pas de substitut réaliste à cette solution, compte tenu de l'avantage spécifique des carburants liquides.

## Les solutions du secteur ferroviaire

En matière de stratégie climatique, les entreprises du secteur ferroviaire ont développé des offres de « porte à porte » fiables et attractives. En France, le sec-

teur n'émet que 1% du total des émissions de CO<sub>2</sub> des transports, pour 10% des voyageurs et des marchandises transportés. L'enjeu consiste à favoriser le report modal vers le mode ferroviaire et à mettre en place des solutions de transport « bas carbone », avant et après le trajet en train. Plusieurs gares et plateformes favorisent ainsi l'accès au transport collectif, ou proposent la location de véhicules électriques. Une autre idée est d'offrir la possibilité d'accéder à des plateformes de covoiturage, spécialisées dans les trajets en provenance et en direction des gares. Le train bénéficie déjà d'une très bonne performance énergétique rapportée au nombre de passagers et à la tonne de

marchandise transportée. Le mode ferroviaire est sobre en énergie, et du fait des spécificités du mix énergétique national, particulièrement peu émetteur de GES en France. D'importantes pistes de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> existent encore. Une amélioration de l'aérodynamique, de l'isolation, des systèmes de freinage et de récupération d'énergie thermique permettent ainsi des économies d'énergie et une baisse des émissions. En France, la consommation d'énergie à la place a déjà été réduite de 20% pour les nouvelles générations de matériel régional. Les entreprises du secteur ferroviaire développent en outre des programmes de diagnostic énergétique, qui permettent de préciser les

paramètres qui influent sur la consommation des trains, et par extension, sur les émissions de ces appareils, afin de déterminer de nouvelles opportunités de baisse des rejets de gaz à effet de serre.

L'électrification des lignes ferroviaires est également une piste pertinente pour abaisser les émissions de gaz à effet de serre du secteur. Les données de la Banque Mondiale (cf. figure 5) montrent un taux d'électrification très inégal en fonction des pays. Celui-ci a des explications multiples et dépend fortement du contexte local. Notamment, les investissements nécessaires pour électrifier le réseau ferré sont conséquents et peuvent ne pas être économiquement viables sur certaines lignes moins fréquentées. C'est ce qui explique que la France dispose d'un réseau électrifié pour moitié, le réseau de lignes secondaires étant très développé. Mais pour nombre de pays, cette piste reste intéressante pour réduire l'empreinte carbone du secteur.



© Jeanne PAPET pour AREP et SNCF DDGT



## SNCF

### Objectifs sur le changement climatique

Déployer les solutions de porte à porte pour les voyageurs et les marchandises

#### Améliorer les performances énergétiques et d'émissions :

- Réduire de 20% les consommations d'énergie entre 2012 et 2022 (pour la traction des trains et les bâtiments)
- Réduire de 40% les émissions de CO<sub>2</sub> par voyageurs.km et de 30% par tonnes.km pour les marchandises entre 1990 et 2020 (pour le ferroviaire)

### Stratégie de mobilité porte à porte bas carbone

La principale réponse à l'enjeu climatique pour SNCF est de développer des solutions porte à porte bas carbone, en s'appuyant sur la performance environnementale du train (1% des émissions de CO<sub>2</sub> pour 10 % des voyageurs et des marchandises transportés, en France) et sur l'ensemble des solutions multimodales proposées au sein du groupe.

Pour les voyageurs, il s'agit de faciliter l'usage des transports publics et actifs dont l'efficacité énergétique est nettement meilleure que celle de la voiture et de l'avion, et de favoriser les solutions « bas carbone » en complément du train pour les parcours initiaux et terminaux, parfois appelés « dernier kilomètre ». IDCAB permet de réserver, avec son billet TGV, un véhicule avec chauffeur ou taxi. IDVRROOM est une offre de covoiturage ciblée sur le domicile travail et les parcours vers et depuis une gare. En partenariat avec SNCF, Wattmobile propose

notamment la location de scooters et de véhicules électriques dans une vingtaine de gares françaises afin d'effectuer ses derniers kilomètres de manière écologique. Les gares deviennent des pôles d'échanges multimodaux pour un passage du train plus fluide et sûr vers les transports urbains, les mobilités collectives ou actives. Elles sont aussi multiservices, et même 'tiers lieux' de télétravail, permettant ainsi de réduire les déplacements. Pour les marchandises, SNCF Logistics propose une offre globale, multimodale toujours moins émettrice. Avec les autoroutes ferroviaires, une des solutions de report modal massifié sur longue distance, des trains de 850 m circulent sur le réseau (48 semi-remorques transportées). Pour le transport routier, des véhicules hybrides et GNV ou véhicules électriques et triporteurs à assistance électrique pour le dernier km, sont déployés.

SNCF agit par ailleurs afin de réduire ses émissions : outils embarqués de mesure de la consommation, formation pour l'éco-conduite, gestion des tournées et des consommations (véhicules routiers à la norme Euro5 chez Geodis ; technologie hybride chez Keolis ; arrêt, éclairage, régulation des températures et du recyclage d'air pour les trains).

SNCF a lancé avec un grand constructeur de matériel un travail visant à identifier plusieurs pistes de réduction : gestion de l'énergie, allègement des matériels, mise en place de pompes à chaleur, hybridation...

### Inventer des nouveaux modèles économiques de mobilité bas-carbone

#### Réinventer une mobilité désirable et décarbonée

Posséder une voiture ou un deux-roues a pendant longtemps été un marqueur social. Si ce marqueur reste fort, notamment dans les pays émergents, une préférence croissante pour la mobilité comme service apparaît. Les moyens de transport sont partagés, ce qui offre plus de liberté à l'utilisateur dans un monde où les contraintes se durcissent pour les conducteurs. Les entreprises de la mobilité ont ainsi développé des solutions pour satisfaire cette nouvelle demande de mobilité tout y intégrant des considérations climatiques.

Les plateformes de covoiturage et d'autopartage connaissent un vrai essor. Le covoiturage n'est pas un mode de mobilité nouveau. Néanmoins, son développement à grande échelle entre personnes a priori sans lien est une nouveauté qui permet des gains réels en émissions de CO<sub>2</sub> rejetées en limitant le nombre de véhicules en circulation. Ce mode de mobilité bénéficie d'un succès certain, concurrençant le train ou les vols régionaux, et la multiplication des plateformes, ainsi que l'élargissement de l'accès à celles-ci participe à l'augmentation rapide du nombre d'utilisateurs. Les acteurs du secteur commencent à atteindre des tailles critiques, qui de plus en plus permettent leur rentabilité.

Une autre solution de mobilité en pleine croissance est l'autopartage, qui consiste à partager des véhicules, et non des trajets. L'autopartage peut prendre plusieurs formes : autopartage C2C (partage entre particuliers), autopartage en flotte captive (flotte automobile appartenant à une seule entreprise), autopartage public (système mis au point par la collectivité,



qui confie sa gestion à un opérateur privé) et autopartage privé (système élaboré par un opérateur privé qui en assure la gestion). Cette forme de mobilité avait pour but initial de mutualiser les coûts et les bénéfices du véhicule au sein d'un groupe d'individus. Démarche logique, puisque le taux d'occupation des véhicules en France est inférieur aux capacités de transport réel (1,5 personnes en moyenne pour 4 ou 5 places disponibles). Néanmoins, l'autopartage constitue une solution climatique intéressante, puisqu'il a pour conséquence une réduction du nombre de véhicules en circulation. Cette réduction diminue les émissions de gaz à effet de serre,

mais aussi la congestion, les nuisances sonores etc.... Dans l'idéal, le parc automobile de véhicules disponibles en autopartage doit être une flotte bien entretenue de voitures à émissions faibles. L'impact de l'activité sur les émissions de GES peut alors devenir important.

Le développement à très large échelle de ce mode de mobilité est toutefois freiné par plusieurs problèmes. D'abord, ce modèle reste dépendant des fluctuations du prix du carburant. Il nécessite ensuite un changement de culture de la mobilité plus prononcé afin d'entrer plus communément dans les pratiques et les habitudes de déplacement. Enfin, son essor nécessite la mise en place de politiques





## → AVIS D'EXPERT

//par **GREENFLEX**



### Faciliter l'émergence de l'économie collaborative

Si l'approche de l'économie de la fonctionnalité dans le secteur du B2B est en partie engagée, les problématiques sont plus complexes dans le secteur B2C. Voici quelques leviers identifiés pour en faciliter l'émergence :

Sur les aspects **réglementaires**, la **dépersonnalisation des données privées**, via un intermédiaire entre le consommateur et le fournisseur de service, pourrait permettre d'utiliser ces informations à des fins statistiques sans pour autant enfreindre leur caractère privé.

Sur les aspects **marketing**, il existe **une opportunité pour l'émergence d'entreprises offrant des services de location en mutualisant des équipements**. En effet, si la location séparée des éléments d'une cuisine paraît difficile, la location de l'ensemble d'une cuisine équipée via une société qui proposerait un contrat unique, paraît plus envisageable.

Enfin, sur les aspects **financiers**, un modèle de gestion locative pourrait permettre à l'industriel de sortir ses immobilisations de son bilan et dégager de la capacité d'investissement pour son outil de production. Néanmoins **un nouveau modèle d'évaluation et de maîtrise des risques de recouvrement** est à construire pour convaincre les partenaires financiers.

publiques spécifiques d'encouragement (places de stationnement, utilisation de voies prioritaires, prix du carbone...) ainsi qu'une concertation accrue entre tous les acteurs de la mobilité afin de maintenir les bienfaits économiques et environnementaux du modèle.

#### Développer le transport multimodal

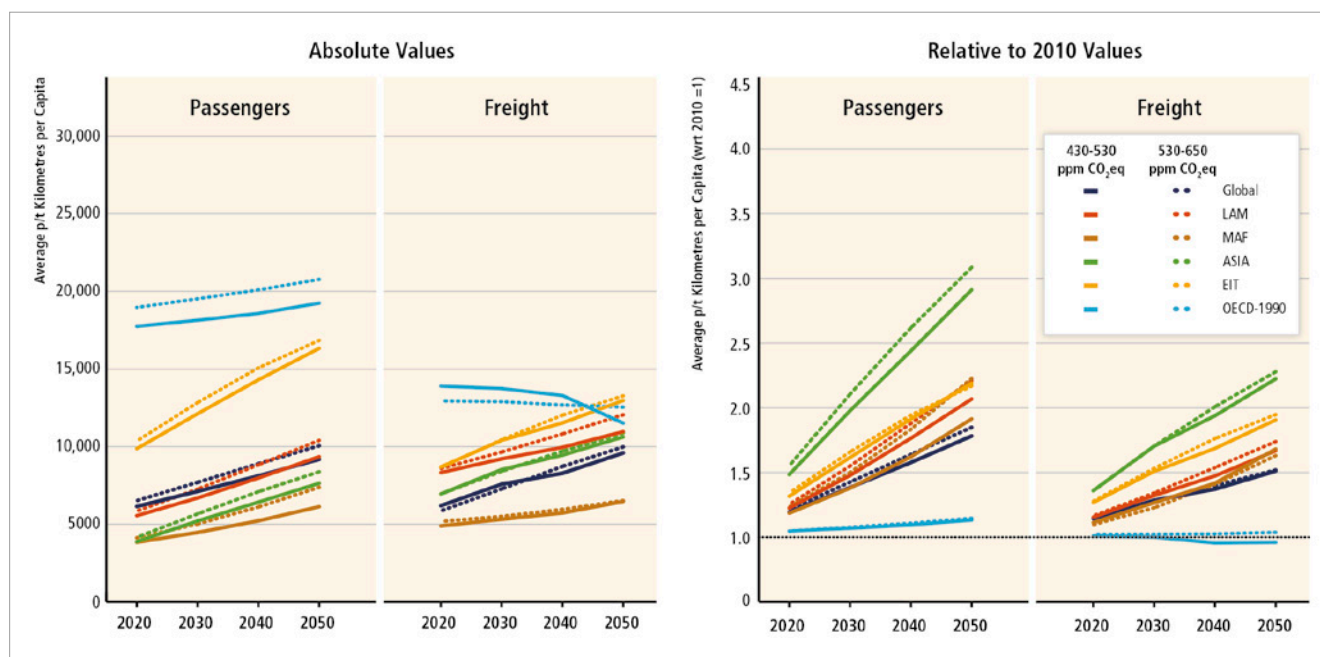
La dématérialisation progressive de la mobilité dans les esprits et les pratiques des voyageurs peut avoir des conséquences importantes sur la façon d'entreprendre son voyage à l'avenir. Ainsi, plutôt que d'acheter un véhicule ou un

billet de transport, le citoyen achèterait de la mobilité, c'est-à-dire une offre de transport qui agrégerait différents modes. Les effets sur le climat consécutifs à ce changement comportemental pourraient être significatifs: les utilisateurs de ce mode de voyage utiliseraient des transports mutualisés, collectifs, au lieu d'un véhicule loin de son taux de remplissage optimal. La formulation de ces offres de mobilité est gérée par des plateformes qui peuvent intégrer des critères climatiques, permettant alors des déplacements à émissions minimales. Les entreprises de transport collectif développent actuellement de nouveaux modèles économiques qui offrent des transports plus en phase

avec les demandes des utilisateurs et plus efficaces du point de vue du climat. Initialement opératrices d'un mode de transport, elles deviennent alors opératrices de mobilité, gestionnaires d'un ensemble de moyens de transports. Cette gestion suppose la mise en place d'une intermodalité optimisée et d'une billetterie unique pour tous les moyens de mobilité gérés.

#### Solutions pour le fret

Les émissions de GES du transport de marchandises, tiré par une forte augmentation des échanges commerciaux dans le monde, continuent de croître. Elles représentent 9% des émissions de



**Fig. 6 / Projections de la demande régionale de transport de passagers et de marchandises en fonction de trajectoires d'émissions à 2100**  
Source : Rapport 5 du GIEC, WG3, 2014

GES du secteur. Souvent le carburant représente un coût opérationnel important pour les transporteurs, qui ont déjà mis en place des mesures de réduction de leur consommation. Ils optimisent ainsi les consommations en ayant recours à la télématique, en renouvelant régulièrement les flottes, en améliorant les taux de remplissage des véhicules et en formant au mieux les opérateurs. Pour réduire spécifiquement les émissions de GES, les transporteurs et les chargeurs optent pour des énergies moins carbonées ou de nouvelles organisations de la chaîne logistique.

Afin d'assurer la mise en place de cette stratégie de logistique durable, les transporteurs ont développé des méthodes de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre de leur véhicules. Les chargeurs bénéficient donc d'une information

plus fiable et compréhensible, qui leur permet de faire des comparaisons entre modes de transport, de mieux organiser leur flux de marchandises et s'ils le souhaitent, de choisir les modes les moins émetteurs. Néanmoins, il existe une variété grandissante d'outils de comptabilité carbone et il serait bénéfique de voir les méthodes de mesure converger, à l'échelle sectorielle comme internationale.

De nouveaux modèles de logistique urbaine apparaissent également. En effet, cette logistique du « dernier kilomètre » représente 1/3 des émissions de polluants en ville. Les secteurs du transport ou de la vente ont donc imaginé des solutions, à adapter en fonction de la multitude de situations rencontrées.

Fractionner une opération de transport de marchandises en plusieurs segments,



©La Poste - LCLP - André Tudeña



## LE GROUPE LA POSTE

### Objectifs sur le changement climatique

À horizon 2020, Le Groupe La Poste a l'ambition de réduire encore ses émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre, un nouveau niveau de réduction est en cours de fixation, l'objectif 2015 ayant été atteint. Le groupe assure la neutralité carbone intégrale de ses offres Courrier/Colis/Express/Numérique, et ce depuis 2012.

### Stratégie pour le climat

Les effets du changement climatique impactent directement l'activité du Groupe La Poste. Cet enjeu est totalement intégré dans son plan stratégique « La Poste 2020 : Conquérir l'avenir », au travers de trois axes majeurs :

- l'exemplarité de son adaptation aux enjeux du changement climatique,
- le développement de nouveaux services d'intérêt public,
- le développement de nouvelles offres commerciales en direction des entreprises, collectivités, grand public sur la base du savoir-faire acquis.

La stratégie climat du Groupe La Poste s'appuie sur l'engagement de ses branches d'activités et filiales, mais aussi sur deux programmes prioritaires communs placés sous pilotage direct du Comité Exécutif du groupe.

Le programme Transition Énergétique concerne d'une part la propre transition du groupe, et d'autre part le développement et le renforcement des offres dans les domaines suivants :

- la rénovation énergétique des bâtiments, y compris la contribution à la rénovation des logements.
- le management de l'énergie : solutions innovantes pour des clients business.
- l'éco-mobilité : conseil en mobilité responsable, pilotage des consommations, gestion de flotte, formation...
- l'économie circulaire : offres de logistique inversée en particulier pour les PME, pour favoriser le recyclage en France.

Le programme Logistique Urbaine du groupe vise, par le développement de modes de livraison plus responsables,

à conforter sa position d'acteur de référence de la livraison en ville :

- livrer en modes plus éco-responsables dans les centres-villes des métropoles,
- mutualiser les livraisons du groupe en Espaces Logistiques Urbains situés en cœur de ville, et éventuellement ouvrir ces ELU à d'autres opérateurs,
- installer 1 000 consignes automatiques d'ici fin 2016.

La Poste est attentive à l'accessibilité partout et pour tous de ces solutions, et notamment pour les personnes en situation de vulnérabilité, grâce au lien physique que constituent les facteurs et les points de contact postaux (bureaux, conciergeries...). La Poste, dans une volonté d'innovation ouverte, s'associe au secteur de l'Economie Sociale et Solidaire (ESS). 35 acteurs de l'ESS et La Poste ont signé l'Alliance Dynamique pour construire ensemble des solutions adaptées (habitat, mobilité, offre de services, formation, insertion...) aux enjeux des changements de climat.

### Quelques réalisations :

- **transport** : 1<sup>ère</sup> flotte mondiale de véhicules électriques ; 80 000 employés formés à l'éco-conduite ; signature de la charte ADEME « Objectif CO<sub>2</sub> : les transporteurs s'engagent » ; développement du transport combiné rail-route...
- **immobilier** : signature de la Charte Efficacité énergétique des bâtiments tertiaires ; participation au concours CUBE 2020 ; mise en place d'une solution d'amélioration de la performance énergétique (énergies renouvelables, CEE, Outil de Management de l'Energie...)
- **IT** : suivi et optimisation du parc informatique ; spécifications techniques à l'achat ; mutualisation et virtualisation des équipements ; élaboration de « Règles d'Or » dans le domaine de l'éco-conception logicielle ; sensibilisation des utilisateurs et règles de gestion...
- **éco-conception des offres** : formation des filières marketing à la prise en compte des impacts environnementaux.

chacun réalisé par un moyen de transport qui émette aussi peu de gaz à effet de serre que possible, constitue une solution pertinente. Le report modal appliqué au fret suppose ici de choisir le ou les transports les moins nocifs pour le climat, pour un flux de marchandises donné. Cependant, les stratégies de report modal supposent que les territoires mettent en place les infrastructures adéquates.

### Transformer les plateformes et les infrastructures de transport

Développer la multi-modalité et gérer la multiplication des solutions de mobilité amorcée nécessite des infrastructures et des moyens matériels de gestion conséquents. De plus en plus de plateformes-interfaces sont conçues, afin de faciliter les interconnexions entre les dif-

férents moyens de transport. Ces pôles multimodaux permettront des économies d'échelle importantes, une meilleure communication entre les opérateurs et les modes et offriront une meilleure information aux usagers. Ce mode d'organisation, adopté de plus en plus par les gares, ports et aéroports, suppose la mise en place de modes de gouvernance adaptés : en effet, les acteurs partageant la plateforme, opérateurs publics, privés, locaux et nationaux, devront définir des règles de gestion et de partage de la valeur ajoutée.

Ces infrastructures, indispensables à une multi-modalité naissante et bénéfique au climat, gagneraient à être elles-mêmes performantes énergétiquement. Des progrès importants en matière d'éco-conception des infrastructures routières et ferroviaires ont déjà été enregistrés, avec des pers-

pectives d'approfondissement. Des plateformes telles que les gares ou les aéroports deviennent en outre de plus en plus fréquemment des lieux de vie et consommation. Des critères de sobriété énergétique et climatique sont donc inclus dans la conception de ces structures et permettent de certifier les performances environnementales et énergétiques de ces plateformes.

Afin d'augmenter l'impact climatique de la multi-modalité, ces plateformes gagneraient à se développer le long des grands axes de transport de voyageurs et de marchandises, tels que les fleuves ou les axes ferroviaires mais aussi à proximité des villes, afin de réduire le problème du fret urbain et de constituer des carrefours performants qui apportent une solution efficace à l'émissivité encore élevée du fret dans sa globalité.





© ArcelorMittal



© ArcelorMittal



## ARCELOMITTAL

### Stratégie pour le climat

Réduire l'impact carbone de l'acier et de sa production est l'une des ambitions majeures du groupe ArcelorMittal, à travers l'amélioration et de ses procédés et de ses produits. D'autant que l'acier aura un rôle majeur et indispensable à jouer dans l'évolution de la société vers une économie sobre en carbone.

Premier producteur mondial, ArcelorMittal est conscient de la nécessité de réduire ses émissions. Sur les quarante dernières années, par l'innovation et l'amélioration de ses procédés industriels, le groupe a déjà divisé par deux sa consommation énergétique et son intensité  $\text{CO}_2$ .

D'ici 2020, il s'est engagé à poursuivre ses efforts et à réduire de 8 % ses émissions de  $\text{CO}_2$  à la tonne d'acier par rapport à 2007. L'optimisation des pratiques de gestion de l'énergie, l'identification et l'exploitation des derniers gisements de progrès permettront d'améliorer encore l'efficacité énergétique des installations pour tenir cet objectif. Au-delà de ce seuil, seules des technologies en rupture permettront un progrès significatif et suffisamment ambitieux pour assurer une réponse au défi du changement climatique. ArcelorMittal est déjà largement engagé dans différents programmes de RD porteurs de solutions innovantes sur les procédés sidérurgiques comme sur la valorisation du  $\text{CO}_2$ . Ils ne seront malheureusement opérationnels qu'à moyen long terme.

Dans un contexte de limitation de l'impact carbone, le caractère infiniment 100% recyclable de l'acier est un atout majeur. Optimiser le mix ferraille et son enfournement, tirer parti au mieux des gisements existants contribue largement à la stratégie du groupe en matière de réduction de ses émissions : chaque tonne d'acier recyclée permet d'éviter le rejet dans l'atmosphère de 1 à 1.5 tonne de  $\text{CO}_2$ . Enfin, c'est au travers de ses produits et de la valeur ajoutée qu'ils apportent aux clients que le groupe entend contribuer à relever le défi du changement climatique.

ArcelorMittal est présent sur le marché des énergies renouvelables, notamment auprès des fabricants d'éoliennes. Mais le groupe intervient surtout sur deux secteurs à très fort enjeu carbone : la construction et la mobilité. Il y accompagne depuis plus de trente ans ses clients et les aide à répondre à leurs propres challenges, en développant des solutions innovantes issues de l'écoconception, qui réduisent l'impact environnemental des bâtiments ou des véhicules sur l'ensemble de cycle de vie. Fournisseur leader de l'automobile, le groupe a ainsi permis la montée en performance du matériau, faisant aujourd'hui de l'acier le meilleur compromis en termes de coût efficacité pour atteindre les objectifs de réduction de  $\text{CO}_2$  assignés aux constructeurs.

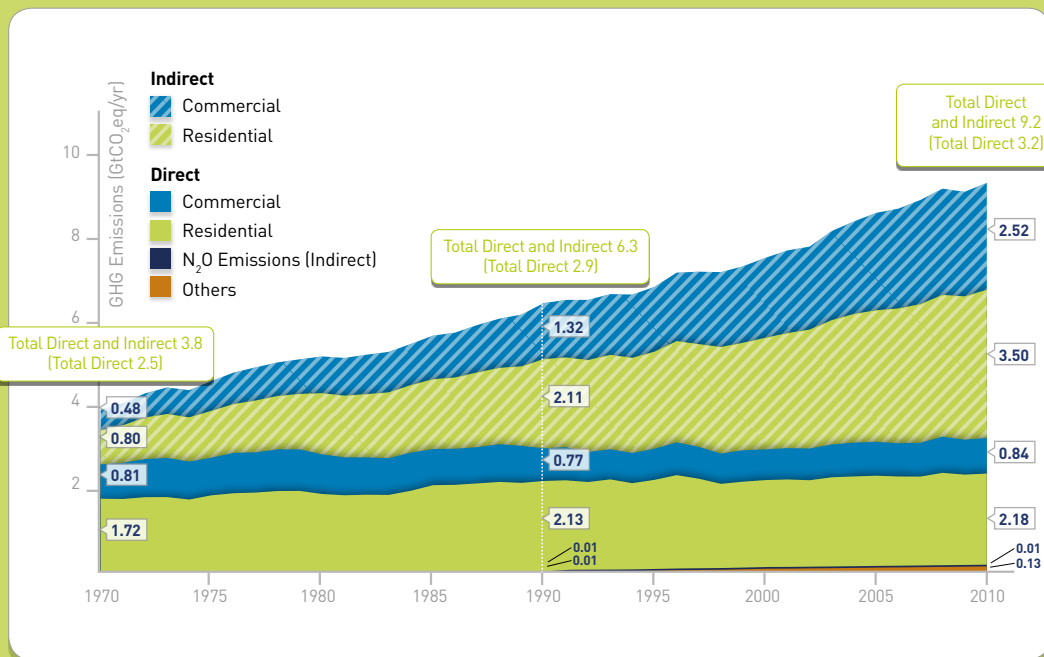


Fig. 7 / Évolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur « habitat », par type d'habitat.  
Source : Rapport 5 du GIEC, WG3, 2014

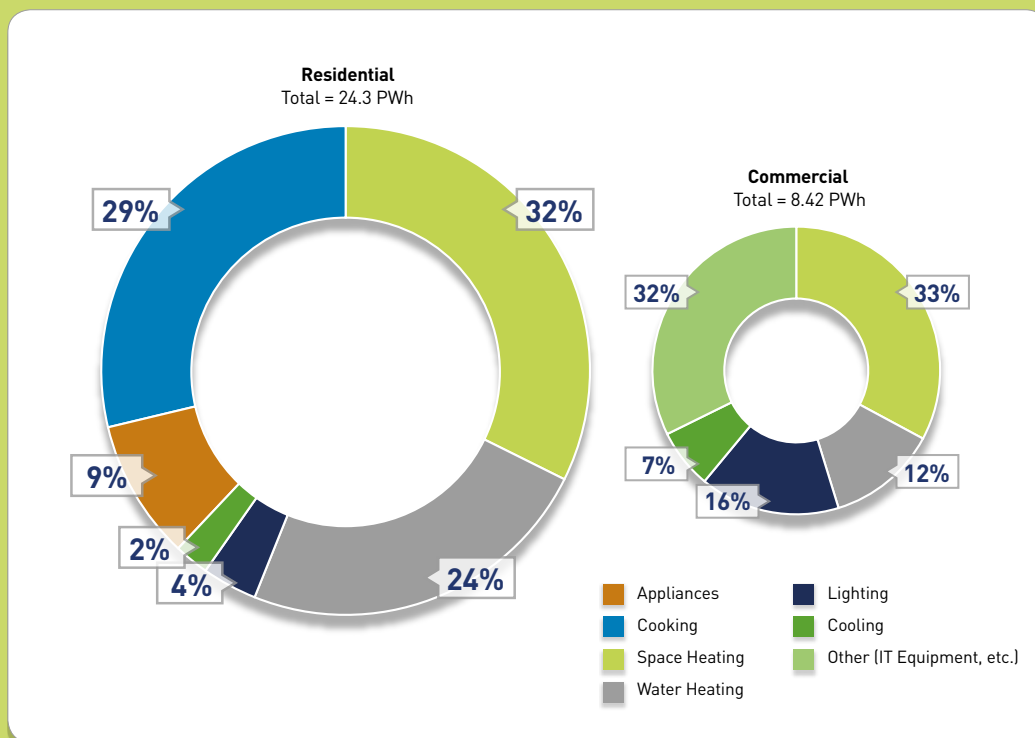


Fig. 8 / Répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur « habitat » par poste d'émission.  
Source : Rapport 5 du GIEC, WG3, 2014

## CHAPITRE 2

# Habitat et villes

En 2010, le secteur de l'habitat représente près d'un tiers (32%) de la consommation finale d'énergie et près de 20% des émissions totales de gaz à effet de serre. Si les pratiques restent inchangées, le GIEC estime que les consommations énergétiques du secteur auront doublé, voire triplé d'ici 2050<sup>[1]</sup>. En effet, l'accès croissant des populations des pays émergents à des logements plus énergivores et plus spacieux et le développement de bâtiments commerciaux dans ces pays s'additionnera à la consommation énergétique déjà élevée des bâtiments des pays de l'OCDE. Les gaz à effet de serre émis lors de la production des matériaux de construction, ainsi que l'utilisation d'une énergie issue principalement de combustibles fossiles pour l'éclairage, le confort thermique, le chauffage de l'eau et l'utilisation d'appareils électroniques et domestiques expliquent le niveau d'émissions de gaz à effet de serre du secteur.

Le secteur de l'habitat, composé de bâtiments résidentiels comme de bâtiments commerciaux, dispose toutefois d'un immense potentiel de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre : de nombreuses solutions d'économie d'énergie existent. Le GIEC estime ainsi que les réductions de consommation d'énergie des bâtiments neufs peuvent atteindre 90%<sup>[2]</sup>. En rénovation, le potentiel de réduction de la consommation énergétique serait de 50 à 75%. L'enjeu est de taille, car dans les pays de l'OCDE une proportion élevée du parc immobilier actuel existera encore en 2050. Les entreprises du secteur mettent au point des procédés qui permettent de réajuster la consommation énergétique de ce parc, et d'améliorer ses performances climatiques. Ces mesures

se conjugueront aux mesures s'appliquant pour le bâti neuf : isolation, recours aux énergies renouvelables, maîtrise des énergies électriques et thermiques et réduction des émissions liées aux matériaux de construction employés.

Les préconisations du GIEC ne seront pas réalisées dans une simple logique de marché. Elles nécessitent des mesures économiques et des réglementations incitatives, qui impulsent le déploiement rapide de ces nouvelles solutions de construction ou de rénovation. Toute nouvelle construction qui ne prend pas en compte des critères énergétiques et climatiques dans sa conception détermine son niveau d'utilisation énergétique et d'émissions pour des décennies, en raison du cycle de vie très long du bâtiment et des coûts de rénovation et d'ajustement a posteriori.

Tout en développant des solutions pour l'habitat neuf et futur, certaines entreprises travaillent également à l'amélioration des performances énergétiques et climatiques des ensembles urbains. La conception des villes détermine en effet les besoins énergétiques et de mobilité : le type d'habitat, les distances entre logements et

zones d'activité... conditionnent les émissions à long terme. Des initiatives d'entreprises et surtout de groupements d'entreprises permettent d'avancer sur ces réflexions systémiques. Elles ont bien sûr vocation à être déployées dans les pays émergents où des villes nouvelles complètes sont à construire. L'optimisation possible des consommations d'énergie et des services publics a ainsi conduit à l'émergence du concept de « ville intelligente ». ►►►

# 500

**villes environ feront plus de 60 % de la croissance mondiale des revenus et la moitié de la croissance des émissions de GES liées à l'énergie d'ici à 2030.**

<sup>1</sup> Rapport 5 du GIEC, WG3, 2013  
<sup>2</sup> Ibid.



### Rendre les bâtiments efficaces énergétiquement

#### Efficacité énergétique passive

Compte tenu du poids de l'habitat dans les émissions mondiales de gaz à effet de serre, il est urgent d'améliorer considérablement l'efficacité énergétique des bâtiments. Les entreprises du secteur ont développé des produits et techniques de construction qui permettent de réduire au maximum les consommations énergétiques, liées notamment au chauffage, à la climatisation et aux besoins d'éclairage des occupants. Les matériaux de construction notamment ont fait l'objet d'améliorations notables, permettant de construire aujourd'hui des bâtiments dont l'enveloppe est conçue pour minimiser les pertes énergétiques et optimiser les apports thermiques et de lumière. Par ailleurs, les producteurs de matériaux de construction ont considérablement réduit les émissions de GES lors de la production des matériaux, grâce à



La gamme de bétons isolants Thermedia® contribue à réduire les factures d'électricité des bâtiments et à rendre les villes plus vertes et plus durables.



#### LAFARGE

#### Objectifs sur le changement climatique

- Réduire de 33 % les émissions industrielles de CO<sub>2</sub> par tonne de ciment d'ici 2020, par rapport à 1990.
- Promouvoir les politiques nationales et internationales d'amélioration des performances CO<sub>2</sub> adaptées à son industrie dans le cadre d'organisations internationales et professionnelles.

#### Stratégie pour le climat

Lafarge contribue depuis longtemps à la lutte contre le changement climatique. En 2001, il est le premier groupe de son secteur à s'engager volontairement à réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> par tonne de ciment. Aujourd'hui, les objectifs de Lafarge concernent non seulement ses propres émissions industrielles de CO<sub>2</sub>, mais aussi celles du secteur du bâtiment dans son ensemble. Ces objectifs sont une illustration de la manière dont l'entreprise souhaite contribuer à la construction des villes meilleures. Les équipes de recherche de Lafarge étudient plusieurs nouvelles solutions pour réduire encore davantage les émissions directes et indirectes de CO<sub>2</sub>.

- Elles ont notamment conçu Aether®, un clinker nouvelle génération formulé pour des ciments à moindre empreinte carbone. Deux essais industriels ont validé la faisabilité technique d'une production à échelle industrielle de ce nouveau ciment, dans des installations existantes et utilisant des matières premières traditionnelles.
- Les équipes R&D de Lafarge suivent également le développement de nouvelles technologies en dehors du groupe, cherchant à soutenir les solutions à fort potentiel. En 2013, un accord de partenariat a été signé avec la start-up américaine Solidia Technologies, pour démontrer la faisabilité d'une production industrielle du béton (Solidia Concrete™), qui sert à produire du béton (Solidia Concrete™) par un processus de carbonatation – c'est-à-dire par l'absorption de CO<sub>2</sub>.
- En parallèle des efforts de développement de nouveaux produits, des partenariats industriels et scientifiques ont été signés pour améliorer la capture et le stockage du carbone (CSC) et pour étudier la capture et la transformation du carbone (CTC) et tout particulièrement l'utilisation de micro-algues pour absorber le CO<sub>2</sub> émis par les fours de cimenterie, avant de servir de biocombustible.
- Lafarge contribue également à l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments notamment grâce à ses bétons isolant Thermedia™, à ses systèmes de construction tel que les murs double peau en béton fibré à ultra-hautes performances (BFUP) Ductal® ou encore à ses solutions de constructions pour la maison en béton à énergie positive.

l'efficacité énergétique, le recours à des énergies moins carbonées, le recyclage ou en développant de nouveaux procédés industriels. Les bénéfices pour le climat ont donc lieu sur l'ensemble du cycle de vie des matériaux.

Le process industriel du ciment, matériau de construction le plus utilisé dans le monde, fait l'objet d'améliorations constantes qui visent à réduire les émissions lors de sa production. En parallèle, le béton, issu d'un process de fabrication à froid, associant ciment, granulats, eau et adjuvants, est aussi au centre de nombreuses recherches, pour limiter la part de ressources naturelles nécessaires tout en renforçant l'ensemble de ses caractéristiques techniques, mécaniques et pour améliorer ses performances thermiques.

L'un des axes stratégiques de l'industrie cimentière est le développement de ciments dits à ajouts. Ces ciments substituent une partie du clinker<sup>(1)</sup> par des déchets issus d'autres industries, tels que le laitier de hauts fourneaux, les cendres thermiques... Le développement de ces ciments diminue leur empreinte carbone. Ils répondent à des normes strictes et développent des caractéristiques physico mécaniques adaptées à toute une éventail d'applications et de milieux.

Des ciments utilisant de nouveaux liants en remplacement du clinker (céramique, géopolymères...) sont également développés et permettent de réduire les émissions de 80%.

Les produits en béton, comme le béton cellulaire, ou les formulations de béton prêt à l'emploi, ont eux aussi beaucoup évolué. Certaines gammes offrent des propriétés thermiques permettant d'accroître la performance énergétique des bâtiments.

De même pour les matériaux isolants proposés aujourd'hui, toujours plus efficaces. L'isolation d'un logement peut



permettre de diviser par quatre ou cinq la consommation d'énergie pour le chauffage ou la climatisation par rapport à un logement non isolé. Les entreprises travaillent également sur de nouvelles générations de super-isolants utilisant des nanofibres, des fibres minérales ou naturelles ou encore des aérogels de silice, qui permettront d'améliorer encore les performances des bâtiments.

Les vitrages jouent également un rôle essentiel dans la performance énergétique des bâtiments. Les doubles vitrages à isolation thermique renforcée permettent d'abaisser notablement la consommation énergétique des bâti-

ments équipés. Ainsi, si ces vitrages remplaçaient l'ensemble des fenêtres existantes dans l'Union européenne, cela permettrait d'économiser jusqu'à 90 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an<sup>(2)</sup>.

Le bois bénéficie d'un intérêt de plus en plus prononcé pour la structure des bâtiments. Sa production stocke du gaz carbonique, et il dispose d'une capacité naturelle d'isolation importante, qui permet d'éviter les ponts thermiques et de réaliser d'importantes économies d'énergie. L'utilisation de bois labellisé (labels PEFC, FSC) et issu de forêts gérées durablement permet d'éviter que la demande de ce matériau ne conduise

1 le clinker est le résultat de la cuisson du calcaire, phase de production qui génère les émissions de GES. Le clinker est ensuite broyé avec plus ou moins d'ajouts pour produire les différentes qualités de ciment. Le ciment entre dans la composition du béton à hauteur de 7 à 15 %.

2 étude TNO, pour le compte de l'association européenne Glass For Europe en 2009



à un accroissement de la déforestation, phénomène directement responsable du réchauffement climatique.

### Efficacité énergétique active

Les solutions d'efficacité énergétique active agissent sur l'exploitation et l'optimisation des flux énergétiques via l'utilisation d'appareils performants et de systèmes intelligents de mesure, de contrôle et de régulation. L'objectif est d'intégrer aux bâtiments des systèmes permettant l'optimisation des consommations sans incidence sur le confort des utilisateurs et occupants.

La gestion centralisée des systèmes et

sous-systèmes électroniques, physiques et informatiques utilisés dans un bâtiment permet de les gérer de manière cohérente et de disposer d'un meilleur contrôle sur le fonctionnement et la consommation CVC (Chauffage, Ventilation et Climatisation) et éclairage de l'habitat.

Ces systèmes sont aussi équipés de compteurs électriques intelligents et de capteurs, permettant de développer des automatismes (utiles dans les bâtiments commerciaux), de s'adapter à des changements diurnes (variation de la lumière du jour par exemple) et de moduler ainsi la consommation énergétique des équipements. Ces instruments de mesure

permettent dans le même temps une meilleure appropriation des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre par les occupants. Leur analyse met directement en évidence des pics de consommation ou des déperditions d'énergie donnant lieu à des mesures correctives, donc à des économies.

Les économies d'énergie obtenues par ces systèmes permettent d'envisager de réduire significativement le recours à des énergies fossiles pour les bâtiments, voire de mieux intégrer la production d'énergie renouvelable locale. Ces solutions comptent en outre des externalités positives conséquentes pour la sécurité énergétique des territoires : en diminuant les quantités d'énergie utilisées par les bâtiments, la tension entre offre et demande autour des énergies s'amoindrit, ce qui accroît la stabilité et la résilience de l'ensemble.

### Rénovation énergétique des bâtiments

Plus de 2/3 des bâtiments existants aujourd'hui existeront encore en 2050, et leur efficacité énergétique est actuellement limitée. La rénovation énergétique du parc actuel est donc un enjeu majeur pour la lutte contre le changement climatique. La rénovation énergétique consiste à améliorer l'isolation, la luminosité et les systèmes énergétiques d'un bâtiment. Le GIEC estime que les réductions de consommation énergétique totale permises par ces rénovations varient entre 50 et 75% pour une maison individuelle, et peuvent atteindre 80% pour les immeubles de grande hauteur.

La rénovation peut être mise en place de plusieurs façons. Elle commence presque nécessairement par un diagnostic énergétique du bâtiment. L'installation et le fonctionnement des composantes CVC et éclairage de l'habitat sont vérifiés. Cette seule évaluation, avant tous travaux, peut permettre des



Saint-Gobain ©DR Valade & Pistre architectes

## SAINT-GOBAIN

### Objectifs sur le changement climatique

- Réduire de 15% sa consommation d'énergie entre 2010 et 2025
- Réduire de 20% ses émissions de CO<sub>2</sub> entre 2010 et 2025

### La performance énergétique pour lutter contre le changement climatique

Saint-Gobain élabore et distribue des produits et des solutions innovants et de haute performance pour améliorer l'habitat et la vie quotidienne. Cette mission contribue à répondre aux défis du changement climatique et de la raréfaction des ressources naturelles, en priorité dans les secteurs de l'habitat et des transports qui sont parmi les plus énergivores. Améliorer l'efficacité énergétique dans ces secteurs réduit les émissions de gaz à effet de serre et leurs conséquences sur le changement climatique.

Le groupe développe ainsi des solutions (isolation thermique intérieure et extérieure, vitrages performants...), pour accroître l'efficacité énergétique des bâtiments, aussi bien dans le neuf que dans la rénovation. Le bilan énergétique de ces solutions sur l'ensemble de leur cycle de vie est largement positif.

Après seulement 3 mois d'utilisation, les économies d'énergie générées par un double vitrage (par rapport à un

simple vitrage) ont ainsi compensé l'énergie consommée pour sa production et, sur 30 ans, ce double vitrage permet d'économiser environ 130 fois la quantité d'énergie qu'il a fallu pour le produire\*. Un isolant typique en laine de verre permet d'économiser jusqu'à 200 fois l'énergie qu'il a fallu pour le produire\*\*.

Dans les transports, les améliorations techniques (allègement des équipements, isolation thermique accrue) permettent également de réduire la consommation d'énergie. Pour l'automobile, Saint-Gobain a notamment développé des parebrises qui limitent le recours à la climatisation ou au chauffage.

Saint-Gobain s'engage par ailleurs à améliorer l'efficacité énergétique et à réduire les émissions atmosphériques en interne, notamment dans ses usines, grâce à l'utilisation de matières premières secondaires (verre recyclé, fonte de récupération...) pour des processus de production plus économes en énergie.

\*Les calculs sont faits en énergie primaire pour une maison, d'une surface de 100 m<sup>2</sup> avec 15 m<sup>2</sup> de CLIMAPLUS 4-16-4 mm, située en France avec une durée d'utilisation du vitrage de 30 ans. La fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) du CLIMAPLUS 4-16-4 a été utilisée pour ce calcul. Les résultats peuvent varier en fonction des pays.

\*\*En France, Isover s'appuie sur ses 330 Déclarations Environnementales de Produits, dont 160 disponibles sur la base de données nationale INIES.

gains en énergie de l'ordre de 20%, liés à une surconsommation des systèmes. Une fois le diagnostic posé, il est possible de définir la technique d'isolation la plus appropriée et de choisir le système aéraulique le plus performant pour le bâtiment. Les entreprises ont développé des systèmes permettant, pour des bâtiments existants, de contrôler en continu les consommations énergétiques des différents systèmes du bâtiment. Le bilan énergétique du bâtiment peut donc être connu en temps réel. Ces systèmes de contrôle avancés sont de plus en plus adoptés dans les bâtiments tertiaires. L'installation d'un système de contrôle énergétique dans une banque à



Maison Multi-Confort en Finlande, équipée par sept sociétés de Saint-Gobain





### BASF

#### Objectifs sur le changement climatique

BASF publie depuis 2008 l'empreinte carbone du groupe, qui détaille les émissions de gaz à effet de serre (GES) et lui permet de planifier de façon efficace ses efforts à travers l'ensemble de la chaîne de valeur. En consacrant 1/3 de ses dépenses à la recherche et à l'innovation dans le domaine de l'énergie, BASF est un acteur majeur de la transition énergétique.

À l'horizon 2020 les objectifs BASF sont :

- Réduire de 40% les émissions de GES par tonne de production. En 2013, le groupe BASF avait déjà réduit de 34% le niveau de ses émissions
- Accroître l'efficacité énergétique du groupe de 35%. En 2013, elle avait déjà augmenté de 19,8%\*

#### Stratégie pour le climat

##### Le concept « Verbund », un atout pour l'efficacité énergétique

Historiquement, BASF s'est impliqué dans la rationalisation des ressources et de l'énergie en construisant des sites de production intégrée où la chaleur issue de la production d'une usine est réutilisée pour alimenter en énergie d'autres usines du groupe BASF. En 2013, 17 millions de MWh ont ainsi été économisés, ce qui correspond à 3,5 millions de tonnes de carbone non émises.

Les produits de BASF sont impliqués dans un grand nombre

de technologies utilisées pour la protection du climat dans des secteurs aussi variés que la construction, l'industrie ou le transport. Ces produits représentent 9% des ventes et permettent aux clients d'économiser 300 millions de tonnes d'équivalents CO<sub>2</sub>.

#### Des matériaux et une expertise énergétique au service de la construction durable

Innovation très récente, le Slentite® est un matériau d'isolation sous forme d'aérogel, deux fois plus mince et plus isolant que la précédente génération.

Grâce à l'expertise énergétique acquise en rénovant un parc de logements sociaux dont BASF est propriétaire, le groupe participe en France à des projets de construction. BASF dispose d'une expérience de 10 ans sur des constructions passives neuves ou rénovées qui lui permet de pouvoir anticiper la réglementation 2020 où les bâtiments devront produire plus d'énergie qu'ils n'en consomment.

Le dernier né se trouve dans la région parisienne et s'inscrit dans un projet européen BuildTog, dont l'objectif est de généraliser une nouvelle génération de logements collectifs, à haute efficacité énergétique et financièrement abordables. Les premiers locataires voient leur facture énergétique divisée par 4.

#### La consommation des véhicules

Les pièces automobiles fabriquées avec des matières plastiques BASF permettent d'abaisser le poids et donc la consommation en carburant d'un véhicule jusqu'à 0,4L/ 100kms. BASF a en outre développé un additif qui améliore la combustion du carburant et donc rejette moins de GES.

#### Le développement des énergies renouvelables

Les recherches et innovations concernent les éoliennes, les cellules solaires organiques, les piles à combustibles, le stockage de l'hydrogène, et les diodes organiques électroluminescentes.

\* Les objectifs et résultats sont calculés par rapport aux niveaux d'émissions de 2002

#### Bâtiment buildtog



BASF - © ANMA



Saint-Gobain ©Arch. : Laure Levanneur - Agence ARCHfact / Ph. : Thierry Mercier

Francfort, en Allemagne, a conduit à une baisse de 50 kWh/m<sup>2</sup>/an.

Les procédés de régulation de la température, voire de suivi automatique des besoins, permettent d'importantes réductions de la consommation énergétique au sein d'un foyer. Ils voient toutefois leur efficacité limitée par l'effet rebond qui touche particulièrement les bâtiments d'habitation : les économies permises par une meilleure isolation ou gestion des énergies conduisent souvent les occupants du bâtiment à augmenter leur consommation énergétique (hausse de la température de chauffe, multiplication des appareils branchés...), du fait d'une baisse de la part des énergies dans leur budget. Cette augmentation de la consommation énergétique annule

tout ou partie des économies permises et limite donc la réduction des émissions de gaz à effet de serre induite par la rénovation.

### **Vers des bâtiments à énergie positive ?**

En associant les meilleures techniques de construction, il est possible de construire des bâtiments encore plus performants. La conception d'un bâtiment dit « passif » repose essentiellement sur une isolation thermique renforcée, une excellente étanchéité à l'air, l'absence de ponts thermiques, une orientation optimisée du bâti pour favoriser les apports thermiques et de lumière, une ventilation double flux

et des consommations énergétiques réduites. Ce concept s'appuie notamment sur la norme allemande PassivHaus, qui demande que les consommations énergétiques n'excèdent pas 15 kWh par m<sup>2</sup> et par an, tout en conservant un confort de vie optimal dans le bâtiment (température, qualité de l'air). Le déploiement à large échelle de maisons passives permettrait donc de largement réduire les émissions de gaz à effet de serre dans le neuf. Le développement des connaissances sur le sujet, l'amélioration des techniques de construction et le développement de la formation des artisans à ces nouvelles techniques a permis d'abaisser significativement le surcoût à l'investissement. Des politiques incitatives restent toutefois nécessaires pour



### SCHNEIDER ELECTRIC

#### Objectifs sur le changement climatique

Le groupe Schneider Electric a adopté une stratégie interne de lutte contre le changement climatique qui implique l'ensemble de ses collaborateurs à travers le monde.

Le groupe se fixe des objectifs chiffrés en matière de développement durable, sur des horizons de 3 ans dans le cadre de ses programmes stratégiques d'entreprise. Il mesure et communique de manière trimestrielle les progrès réalisés au travers de son baromètre Planète & Société.

#### Sur la période 2012-2014, Schneider Electric :

- a dépassé son objectif d'économiser 10% d'énergie sur ses sites (13% atteints) ;
- a dépassé son objectif d'économiser 10% d'émissions de CO<sub>2</sub> générées par le transport de marchandises pour le groupe (16% atteints) ;
- a dépassé son objectif d'apporter des solutions d'accès à l'énergie à 1 million de foyers : près de 2,4 millions de foyers en ont bénéficié depuis le lancement en 2009 de son programme d'Accès à l'Energie ;
- a dépassé son objectif de former 30 000 personnes défavorisées à la gestion de l'énergie: plus de 73 000 personnes ont été formées depuis le lancement en 2009 de son programme d'Accès à l'Energie.

#### Sur la période 2015-2017, Schneider Electric s'est fixé de nouveaux engagements :

- économiser 10% supplémentaires d'énergie sur ses sites ;
- économiser 10% supplémentaires sur les émissions de CO<sub>2</sub> générées par le transport de ses marchandises ;
- calculer l'impact CO<sub>2</sub> de 100% des nouveaux grands projets clients du groupe ;
- éviter 120 000 tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub> grâce aux offres du groupe de récupération et maintenance des équipements en fin de vie ;
- multiplier par 5 le chiffre d'affaires du programme d'Accès à l'Energie pour contribuer au développement partout dans le monde ;
- former 150 000 personnes défavorisées à la gestion de l'énergie.

#### Stratégie pour le climat

Spécialiste mondial de la gestion de l'énergie, présent dans plus de 100 pays, Schneider Electric offre des solutions intégrées pour de nombreux segments de marchés. Le groupe bénéficie d'une position de leader sur ceux des régions et infrastructures,

industries et constructeurs de machines, des bâtiments non résidentiels, des centres de données et réseaux ainsi que du résidentiel.

L'un des principaux enjeux liés au climat est, pour le secteur de l'énergie, la gestion intelligente de l'énergie. Sa stratégie se construit autour de solutions d'efficacité énergétique active, de systèmes de pilotage intelligent des consommations énergétiques dans les villes, comme le suggère le rapport du groupe 2 du GIEC, afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre, lorsque l'énergie est produite.

La problématique de la gestion de l'énergie, que ce soit dans les pays matures ou dans les nouvelles économies, apparaît essentielle dans la lutte sur le changement climatique au niveau mondial. Schneider Electric développe ainsi des gammes complètes de solutions favorisant le pilotage intelligent des bâtiments, sites industriels, réseaux énergétiques ainsi que des solutions permettant le développement de l'accès à une énergie propre et abordable.

Deux solutions et une illustration in situ peuvent être citées :

- Wiser permet de piloter les consommations énergétiques dans le logement. Sa technologie sans fil est particulièrement adaptée pour la rénovation. Wiser permet des économies jusqu'à 30% sur la facture énergétique et le système est amorti en moins de 4 ans.

- Moby TS120 est une solution d'éclairage mobile qui combine éclairage et recharge de téléphone mobile par port USB, quel que soit le lieu ou le moment de la journée. Moby TS120 dispose de panneaux photovoltaïques permettant sa recharge. Robuste, elle est parfaitement adaptée aux populations qui n'ont pas accès à une énergie propre, sécuritaire et durable. La lampe Moby TS120 a été développée pour les moins favorisés qui consacrent 20 à 40% de leurs revenus pour obtenir une énergie peu fiable et nuisible à leur santé comme à l'environnement.

Le Refuge du Goûter, dernier refuge avant le sommet du Mont Blanc, a bénéficié des solutions techniques de Schneider Electric permettant la gestion de l'ensemble de ses énergies et de ses ressources. Le bâtiment, qui culmine à 3 835 mètres d'altitude, est autonome en énergie. Les solutions de Schneider Electric assurent la transformation, la distribution et la gestion de l'électricité, mais aussi de l'énergie thermique. Grâce au système de contrôle centralisé, l'exploitant est en mesure de superviser les installations et de suivre en temps réel les productions et consommations d'énergie, aussi bien localement qu'à distance. Ceci contribue à créer un bâtiment économe en énergie.





**Refuge du goûter**

permettre le déploiement à large échelle de l'habitat passif.

Ce type d'habitat est en pleine expansion : 57 000 bâtiments en ont appliqué les principes dans 31 villes européennes en 2012, soit 25 millions de m<sup>2</sup>. Les réductions de consommations d'énergie permises par ce modèle d'isolation sont significatives : les besoins en énergie du bâtiment sont divisés par 12 sous un climat froid, en comparaison avec la quantité d'énergie utilisée sous les mêmes conditions dans des bâtiments sans isolation. Les principes de conception de la maison passive peuvent également s'appliquer aux régions dans lesquelles l'énergie est nécessaire pour rafraîchir l'intérieur de l'habitat, plutôt que pour le réchauffer. En incluant des systèmes de rafraîchissement mécanique, par évaporation ou hybrides, l'habitat passif devient particulièrement intéressant à développer dans les régions où les variations de température diurnes ou saisonnières sont importantes. Dans ces régions, la maison passive peut combiner des systèmes d'isolation par l'extérieur, de gestion des masses thermiques intérieures et

de ventilation nocturne qui maintiennent une température intérieure confortable, sans recours à la climatisation.

Certains bâtiments commerciaux adoptent également les principes de l'habitat passif pour diminuer leur consommation d'énergie. L'usage d'énergie dans les bâtiments commerciaux les plus modernes varie généralement entre 200 et 500 kWh/m<sup>2</sup>/an, suivant la taille de l'infrastructure. L'adoption des principes de passivité énergétique a permis à plusieurs de ces bâtiments en Europe d'abaisser leur consommation en dessous de la barre de 100 kWh/m<sup>2</sup>/an. Ces bâtiments incorporent également des systèmes d'éclairage avancés qui optimisent l'usage de la lumière du jour en utilisant notamment des capteurs. Cette solution divise par deux l'intensité énergétique de l'éclairage, comparée aux systèmes classiques employés dans ces bâtiments.

Il est possible d'aller encore plus loin, en créant des bâtiments qui produisent autant, voire plus d'énergie qu'ils n'en consomment. Ces bâtiments, à «zéro énergie nette» ou même positifs, sont équipés de moyens de production

d'énergie majoritairement renouvelable : panneaux solaires (thermique et/ou photovoltaïques), éoliennes, chaudières biomasse, pompes à chaleur, puits canadiens... On estime à 300 environ le nombre de bâtiments «zéro énergie nette» ou presque à travers le monde<sup>[1]</sup>. Le déploiement est récent et reste assez lent, en raison notamment du manque de retours d'expériences à l'échelle mondiale, mais aussi du surcoût d'investissement demandé, bien que le retour sur investissement soit possible grâce à la réduction drastique des consommations énergétiques, voire à la revente des surplus de production électrique du bâtiment. Néanmoins, elles suscitent l'intérêt des autorités dans différents pays, qui favorisent des expérimentations ou même dans certains cas ont adopté des réglementations conduisant les futures constructions, à plus ou moins long terme, vers le «zéro énergie nette»<sup>[2]</sup>.

## Renforcer la sobriété climat-énergie des villes

### Des modes d'aménagement urbain plus sobres en carbone

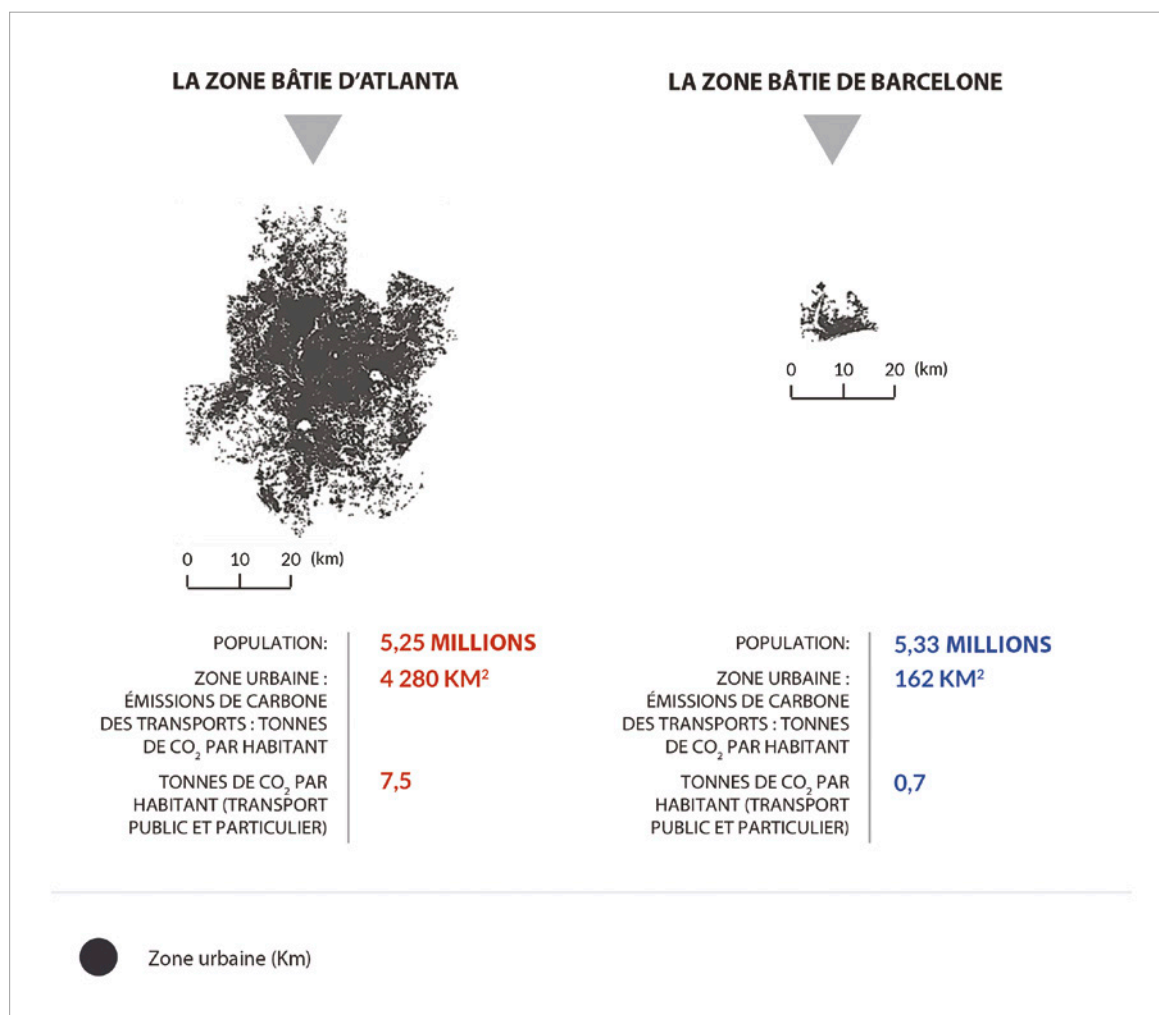
Les villes sont les centres économiques de la planète : elles génèrent 80% du PIB mondial et 70% des émissions de gaz à effet de serre, alors qu'elles n'abritent aujourd'hui que la moitié de la population. Et d'ici 2050, ce seront les 2/3 de la population mondiale qui habiteront en milieu urbain. Repenser la planification urbaine pour réduire les émissions de ces territoires est donc un enjeu majeur, pour lequel les entreprises apportent leurs réflexions et solutions.

Les stratégies de planification urbaine ont une influence démontrée sur les rejets de gaz à effet de serre des zones urbaines. Le 5<sup>e</sup> rapport du GIEC comme

<sup>1</sup> Net Zero energy solar buildings: an overview and analysis on worldwide building projects, Musall et al., 2010,

<sup>2</sup> Recent progress on net zero energy buildings, Kapsalaki M., Leal V, 2011





**Fig. 9 / Comparaison des émissions de deux villes en fonction de leur étalement**

Source : Rapport « Better Growth, Better Climate », 2014

le rapport « Better Growth, Better Climate » montrent que les formes urbaines compactes diminuent significativement les émissions de gaz à effet de serre du territoire, tout en favorisant des modes de vie sains et un plus fort dynamisme économique que les modèles favorisant l'étalement urbain. Basées sur une réduction de la surface construite et du volume des habitats, elles offrent davantage de zones d'ombre dans les villes, ce qui diminue sensiblement le risque de génération d'îlots de chaleur urbains

et donc le recours aux équipements de climatisation et de ventilation.

Le modèle de développement urbain qui prévaut actuellement dans le monde est l'étalement urbain : le développement de la zone urbaine entraîne une artificialisation des sols plus rapide que la croissance de sa population, notamment en périphérie de la ville ou de l'agglomération.

Ce mode d'aménagement est favorisé par un réseau de transport au maillage riche, qui connecte ville et périphéries.

Cependant, résider à l'extérieur des villes tend à favoriser le recours aux véhicules individuels.

Les entreprises, qui accompagnent les acteurs publics dans l'aménagement du territoire, disposent aujourd'hui de solutions pour permettre l'émergence de villes plus compactes, plus fluides, moins polluées et moins énergivores. Elles peuvent proposer ainsi des habitats plus denses et plus efficaces énergétiquement, offrant une qualité de vie supérieure à leurs occupants. Les transports

## CIMENTS CALCIA, ITALCEMENTI GROUP

Ciments Calcia produit et commercialise ciment, chaux, granulats et béton prêt à l'emploi ; le groupe développe des solutions constructives innovantes qui favorisent l'émergence d'une écoconstruction pour répondre aux enjeux du marché de la construction durable.

### Objectifs sur le changement climatique

Convaincu que la croissance économique à long terme ne peut se faire sans préservation de la nature, le groupe s'est fixé un programme ambitieux qui couvre toutes les composantes du développement durable. Les objectifs chiffrés à horizon 2015 et 2020 sont donc :

- L'abaissement des émissions de CO<sub>2</sub> à 640 kgCO<sub>2</sub> par tonne de ciment produit (et à moins de 600 kgCO<sub>2</sub>/t en 2020).
- La certification ISO 50 001 (ou équivalent) de 50% des usines de ciment.
- La surveillance continue des incidences poussières, carbone, dioxyde de soufre, oxyde d'azote de 100% du clinker fabriqué.

### Stratégie pour le climat

Ciments Calcia travaille depuis plusieurs décennies à améliorer l'efficacité énergétique de son procédé industriel tout en réduisant l'empreinte «carbone» de ses ciments.

Pour atteindre ses objectifs, le groupe a déployé de nombreuses actions opérationnelles ciblées sur son outil de production, principal levier d'amélioration de ses performances, comme :

- Un large recours à des combustibles non fossiles (pneumatiques usagés, farines animales, sciures imprégnées, boues d'épuration, CSR...), avec le triple bénéfice de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, d'économiser des énergies non renouvelables et de valoriser les déchets en lieu et place des solutions de stockage ultime ou d'incinération directe ;

- Le développement de la substitution, dans ses ciments, d'une proportion de clinker par des coproduits ou déchets provenant d'autres industries (cendres volantes, laitier de hauts fourneaux...), avec le triple intérêt de préserver des ressources naturelles, de diminuer l'empreinte CO<sub>2</sub> des ciments et d'offrir une solution de valorisation à ces déchets ;
- Sa démarche de progrès continu en faveur de l'environnement (ISO 14001) et le déploiement de la norme ISO 50001, qui fixe comme priorité l'amélioration continue de la performance énergétique.

Au-delà de la seule recherche d'efficacité énergétique, le groupe a lancé un ambitieux programme d'actions et d'innovation visant à soutenir la lutte en matière de changement climatique, notamment par :

- la mise en œuvre d'un système interne de management de la biodiversité reconnu par le MEDDE dans le cadre de la SNB (stratégie nationale pour la biodiversité) permettant de renforcer la biodiversité de ses sites et contribuer ainsi à une meilleure résilience des territoires ;
- le développement de procédés innovants de fabrication du clinker, qui allient réduction du taux de calcaire et incorporation de matières recyclées, permet d'abaisser les températures de cuisson et donc restreindre la consommation énergétique ;
- la conception de bétons dépolluants, autonettoyants et bactériostatiques (intégrant les ciments i.active® ULTRA) dont l'effet photocatalytique permet d'observer une minoration de la pollution de l'air, une pérennité de l'esthétique des façades au fil du temps et un frein à la prolifération des bactéries ;
- la prescription de bétons clairs en ville, qui apportent une solution pour diminuer à la fois les îlots urbains de chaleur et les besoins en éclairage artificiel (effet «Albédo» élevé), conciliant confort et environnement.



### VEOLIA

Présent sur les cinq continents avec plus de 179 000 salariés, le groupe Veolia est la référence mondiale de la gestion optimisée des ressources. Au travers de ses trois activités complémentaires la gestion de l'eau, des déchets et de l'énergie, Veolia contribue à développer l'accès aux ressources, à les préserver et à les renouveler. En 2014, le groupe Veolia a servi 96 millions d'habitants en eau potable et 60 millions en assainissement, produit 60 millions de MWh d'électricité et valorisé 31 millions de tonnes de déchets.

### Objectifs sur le changement climatique

- Veolia s'est engagé en faveur d'un prix robuste et stable du carbone; condition pour favoriser le développement à grande échelle d'une économie à bas carbone et s'est fixé des objectifs à horizon 2020 suivis par le Comité Exécutif, notamment :
  - capter plus de **60% du méthane** des centres de stockage des déchets (un gaz 28 fois plus impactant sur le climat que le CO<sub>2</sub>).
  - **5 milliards d'euros de chiffre d'affaires lié à l'économie circulaire.**
  - Permettre à nos clients d'éviter 50 MtCO<sub>2</sub>e et réduire les émissions des installations que nous gérons de **100 MtCO<sub>2</sub>e** sur la période 2015-2020.

### Stratégie pour le climat

#### L'économie circulaire au service du climat

Pour Veolia, la prise en compte du défi climatique peut déclencher une nouvelle dynamique économique et sociale, créatrice d'emplois, plus soucieuse du bien-être des hommes et plus respectueuse de l'environnement. En 2013 Veolia a entamé une profonde restructuration au service de son ambition de contribuer à « Ressourcer le Monde », en développant des solutions d'économie circulaire qui permettent un usage plus durable des ressources et réduisent le recours aux énergies fossiles.

Veolia oriente sa stratégie climat autour de 2 axes clés : d'une part un reporting pointu et l'optimisation de la performance carbone dans ses procédés et outils opérationnels, d'autre part le développement de solutions pour ses clients municipaux et industriels.

#### Des solutions d'atténuation basées sur l'économie circulaire:

- **Recyclage** et valorisation des déchets (production de matières premières secondaires),

permettant de réduire les émissions de GES liées à l'extraction des matières premières notamment

- Production **d'énergies renouvelables** et alternatives (chaleur et électricité à partir des déchets, ou la biomasse pour alimenter les installations énergétiques), et récupération d'énergie
- **Efficacité énergétique** et réseaux de chaleur.

#### Des solutions d'adaptation et de résilience

Recyclage de l'eau permettant de limiter la pression sur les ressources et les conflits d'usage dans les zones de stress hydrique, maîtrise de l'assainissement pour éviter les inondations, plans de continuité pour la fourniture de services essentiels en cas d'événements extrêmes, etc.

En outre, le succès de la lutte contre le dérèglement climatique et le développement de l'économie circulaire reposent sur de nouvelles formes de partenariat entre tous les acteurs, sur les territoires dans des logiques de circuits courts et de boucles locales. Par exemple **le captage du CO<sub>2</sub>** au sortir d'une usine **pour le valoriser** chez un industriel à proximité qui l'utilise comme matière première pour sa production.

En 2014, Veolia a contribué à une 'diminution globale' des émissions de GES de 22,1 millions de tCO<sub>2</sub>e dans le monde (correspondant aux émissions annuelles de 2,6 millions d'euro-péens\*), et produit 15,2 millions de Mwh d'énergie renouvelable et alternative).

\*CDC Climat, chiffres clés 2014 : 8,2 tCO<sub>2</sub>e par habitant (calculé suivant l'approche territoriale)



© Photothèque Veolia - © Alexis Ductos





©Augusto Da Silva / Graphix-images



## VINCI

### Objectifs sur le changement climatique

En ce qui concerne ses émissions scopes 1&2, le groupe s'est fixé un objectif de réduction de 30% de ses émissions de GES et met l'accent sur la fiabilité des données par la vérification de ses données environnementales par ses commissaires aux comptes depuis une dizaine d'années. Cet objectif est décliné dans les différents métiers et impacte tant la stratégie que la gouvernance de l'entreprise. Par exemple, l'implication de son top management est renforcée en indexant la part variable de son PDG résultats environnementaux du groupe suivant 3 critères : couverture et fiabilité du reporting environnemental, bilan des gaz à effet de serre scopes 1 & 2, intensité carbone du groupe.

### Stratégie pour le climat

VINCI a adopté une démarche unique en fusionnant dès 2003 la fonction Développement Durable (qui pilote notamment les questions RSE) et la fonction Recherche & Développement et Innovation. Ainsi, les dimensions environnementales et sociétales sont intrinsèquement liées au processus d'innovation financier et technologique. Le groupe répond aux défis climatiques par une démarche d'éco-conception, basée sur l'analyse du cycle de vie de ses ouvrages, leur assurant une meilleure performance environnementale durant les phases de conception, de construction, et surtout en phase d'utilisation (phase la plus émettrice de CO<sub>2</sub>) sur des durées longues, proches du siècle. De plus, cette démarche d'éco-conception permet à

VINCI de fédérer l'ensemble de ses parties prenantes – clients, fournisseurs, cabinets d'architectes, bureaux d'études – autour d'une vision stratégique partagée.

Le groupe a également adopté une posture politique d'innovation collaborative, se traduisant par un mécénat scientifique via la création d'une chaire « éco-conception des ensembles bâtis et des infrastructures » avec ParisTech depuis 2008. L'ouverture de son éco-système permet à Vinci d'approfondir sa démarche d'écoconception, de soutenir la recherche scientifique et de la partager avec l'ensemble du secteur.

Dans les activités de Contracting, les entreprises de VINCI ont un solide savoir-faire sur les solutions bas carbone. En 2013, elles ont livré plus de 400 projets labellisés, dont 49 projets BREEAM® et 40 projets LEED®. Ces projets correspondent à un chiffre d'affaires de 3 milliards d'euros, pour des chantiers en neuf comme en réhabilitation.

En France, 55 projets Oxygen à garantie de performance énergétique sont réalisés ou en cours de réalisation. Pour le premier bâtiment livré (le campus de l'ENSTA), VINCI estime le bénéfice carbone à 13 205 tCO<sub>2</sub>e/an et le bénéfice financier annuel à 1,6 million d'euros pour l'occupant.

Dans les activités de Concessions, l'accent est mis sur les usagers et donc les émissions Scope 3. Chez VINCI Autoroutes, la mise en place de 225 voies de télépéage à 30 km/h permet une diminution des émissions de clients de l'autoroute de 45 000 tonnes (à comparer aux 38 000 tonnes d'émissions Scopes1+2).



sont repensés pour faciliter les déplacements dans la ville, limiter les émissions de gaz à effet de serre et de polluants locaux ainsi que les nuisances sonores. Les entreprises offrent également des services de collecte et de traitement des déchets plus efficaces, permettant de les recycler ou de les valoriser, améliorant encore l'empreinte carbone de la ville. Enfin, la gestion de l'énergie peut également être considérablement améliorée, notamment dans le cadre de villes compactes.

### Repenser la fourniture d'énergie aux villes

Réduire les émissions de gaz à effet de serre des villes passe par une meilleure gestion des énergies sur ces territoires. Des systèmes de distribution et de gestion de l'énergie à haute efficacité sont ainsi développés afin de répondre aux besoins des citoyens tout en sécurisant les réseaux d'approvisionnement. Pour répondre à ces objectifs, les entreprises participent au développement des smart grids. Il s'agit de réseaux de distribution d'électricité « intelligents », qui utilisent la technologie informatique afin de gérer de façon optimale la production, le transport et la consommation d'électricité. Ces réseaux de gestion permettent à tout moment d'optimiser l'équilibre entre production d'électricité, notamment à partir de sources renouvelables (solaire, éolien, etc.) et consommation énergétique des bâtiments.

L'adoption de smart grids et l'optimisation des mailles du réseau d'électricité permettent ainsi d'améliorer l'efficacité énergétique du réseau : les pointes de consommation peuvent être lissées, en décalant ou en interrompant le fonctionnement de certains appareils par exemple, et les surtensions liées à une trop forte production, généralement très coûteuses, peuvent être détectées. Plus efficace, mieux sécurisé et moins cher, le réseau intelligent permet une hausse



©Cabinet d'Architecture Barré Lambot

importante de l'efficacité énergétique des villes, et réduit donc les besoins d'énergie. C'est également un vecteur de croissance : le marché mondial est estimé à 30 milliards d'euros en 2015 avec un taux de croissance annuelle autour de 10 %.

La gestion intelligente du réseau énergétique peut être étendue à d'autres flux : transports, eau, déchets, matières premières, etc. La généralisation des NTIC pour gérer ces flux tend à rendre la ville « intelligente », plus efficace dans sa consommation des ressources, notamment fossiles. Les entreprises travaillent sur toutes les composantes de la ville intelligente afin de développer des solutions de gestion optimales aux problèmes rencontrés notamment par les grandes agglomérations. Ainsi, des villes très peuplées telles que Beijing, Mumbai ou Barcelone, qui connaissent

des problèmes récurrents de congestion, générateurs d'émissions de gaz à effet de serre, ont opté pour une gestion informatisée du trafic urbain et interurbain, grâce à des caméras CCTV et des détecteurs qui mesurent la fluidité des routes. De la même façon, des villes telles que Dubaï ont confié la gestion de l'éclairage public et la sécurité des bâtiments publics à un gestionnaire de réseau intelligent.

Le recours à ces systèmes automatiques gérés en continu a permis d'améliorer significativement l'efficacité énergétique de ces villes, et donc de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. Le modèle de la ville intelligente, économe en énergie et sobre carbone, se développe progressivement en France : des technologies intelligentes sont ainsi utilisées pour une gestion optimale des réseaux de surveillance (Paris-La Défense), des

réseaux électriques (Lyon, Grenoble) ou encore des lignes de transport urbain (Le Havre). On peut donc améliorer considérablement l'efficacité énergétique de toutes les composantes de l'habitat et des ensembles urbains, par l'électrification et le recours à des automates de gestion bien réglés.

Station d'épuration Strasbourg-projet Biovalsan



## SUEZ ENVIRONNEMENT

### Objectifs sur le changement climatique

SUEZ ENVIRONNEMENT s'est engagé dans sa Feuille de Route Développement Durable 2012-2016 à éviter 2 tonnes de gaz à effet de serre pour 1 tonne émise et à augmenter de 15% sa production utile d'énergie pour ses activités déchets en Europe, ainsi qu'à réduire les pertes des réseaux d'eau potable pour éviter le gaspillage d'un volume d'eau équivalent à la consommation annuelle d'une ville de 2 millions d'habitants.

### Stratégie pour le climat

#### Vers des services urbains bas carbone

SUEZ ENVIRONNEMENT a fait de la lutte contre le changement climatique l'une de ses priorités stratégiques en inscrivant ses activités eaux et déchets dans la dynamique de l'économie circulaire. En effet, la valorisation matière et énergétique permet de réduire en cascade les émissions de gaz à effet de serre des clients du groupe : depuis l'extraction des matières premières, remplacée par le recyclage ou la réutilisation, jusqu'à l'élimination des produits en fin de vie qui sont recyclés ou valorisés sous forme d'énergie. En 2014, SUEZ ENVIRONNEMENT a ainsi contribué à l'évitement de l'émission de 8,2 millions de tonnes d'équivalent- $\text{CO}_2$ . Cette transformation des métiers pousse à l'innovation : par exemple, SUEZ ENVIRONNEMENT a prévu de multiplier par deux d'ici 2020 la capacité de sa filière de recyclage des plastiques sachant qu'1 tonne de PET recyclé permet d'éviter 2,3 tonnes d'émissions de  $\text{CO}_2$ . En termes de valorisation énergétique des eaux usées, le groupe est un précurseur de la réinjection de biométhane dans les réseaux de gaz de ville : ainsi, la station d'épuration de Strasbourg produira prochainement plus d'1,6 million de  $\text{m}^3$  de biométhane, alimentant plus de 5000 foyers en électricité.

L'eau est l'une des premières ressources à être directement menacée par les dérèglements climatiques : selon l'ONU, 47% de la population mondiale pourrait vivre dans des zones soumises au stress hydrique d'ici 2030. SUEZ ENVIRONNEMENT a donc fait de l'adaptation au changement climatique l'une de ses priorités : le groupe propose à ses clients de nouveaux procédés de maîtrise des consommations d'eau, de limitation des risques d'inondation et de sécurisation des ressources existantes grâce aux technologies du smart. À titre d'exemple, le procédé de géofiltration permet de restaurer les nappes phréatiques dégradées par les phénomènes d'intrusions salines, eux-mêmes accentués par les sécheresses. SUEZ ENVIRONNEMENT met également en œuvre des solutions pour augmenter la quantité d'eau disponible grâce à la réduction des fuites sur les réseaux, à la télérelève, aux techniques de dessalement et à la réutilisation des eaux usées traitées, dont le volume de production a dépassé les 8 millions de  $\text{m}^3$  par an en 2014.

SUEZ ENVIRONNEMENT a pour ambition de multiplier les synergies entre ses activités eau et déchets afin de réduire son impact environnemental, notamment sur le climat. Ces solutions d'atténuation et d'adaptation, au cœur d'une offre intégrée allant de la planification à la construction et à l'exploitation, dessinent le nouveau visage des services urbains et contribuent à l'émergence de la ville durable et décarbonée et de l'écologie industrielle.

Enfin, signataire de l'appel de la Banque Mondiale sur le prix du carbone, SUEZ ENVIRONNEMENT plaide en faveur de la mise en place d'un nouveau modèle de croissance climatique-responsable, rémunéré sur la performance environnementale, financé par des investisseurs sensibilisés aux enjeux du climat et capable de donner un véritable signal prix aux acteurs économiques.

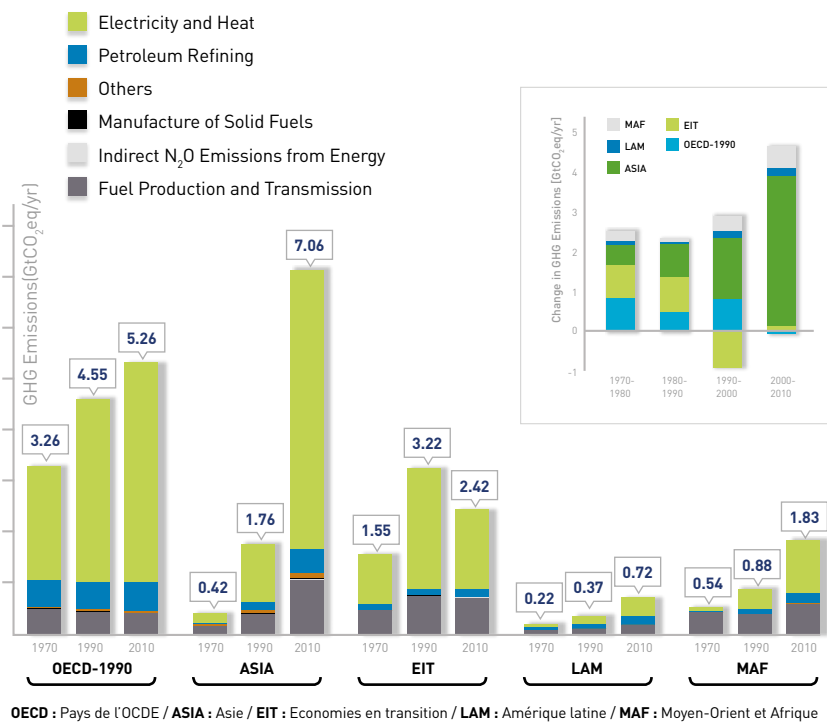


Fig. 10 / Évolution des émissions mondiales de gaz à effet de serre du secteur de la production énergétique par région

Source : Rapport 5, GIEC, WG3, 2014

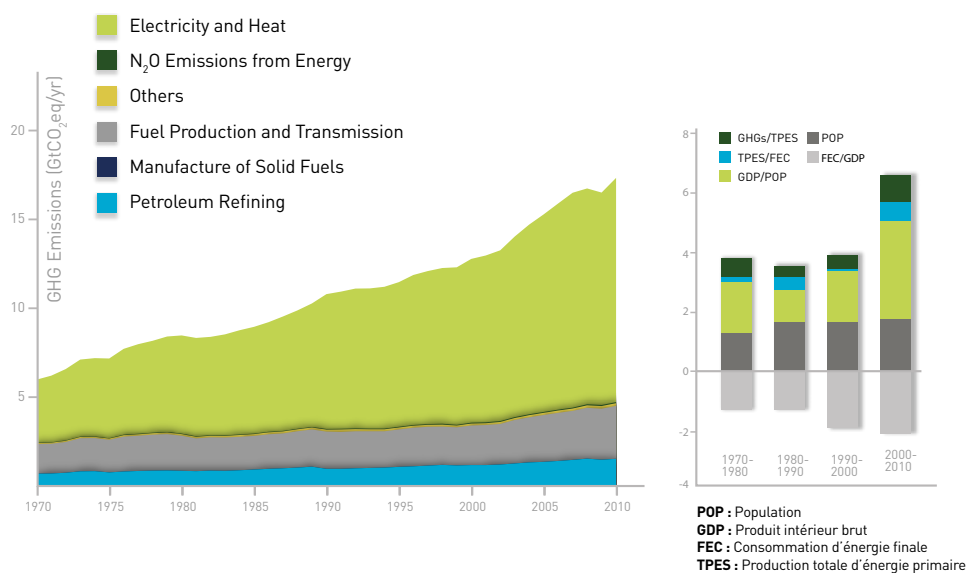


Fig. 11 / Répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur de la production énergétique, par sous-secteur

Source : Rapport 5, GIEC, WG3, 2014

## CHAPITRE 3

# Énergie

Le secteur de la production d'énergie génère 35% des émissions de gaz à effet de serre mondiales. Si l'on ajoute à ce pourcentage la part des émissions issues de la consommation d'énergie, le secteur de l'énergie est alors responsable de 60% des émissions de gaz à effet de serre. Il est le contributeur le plus important aux émissions d'origine anthropique. Les chiffres de l'Agence Internationale de l'Énergie<sup>(1)</sup> (AIE) montrent en outre que les émissions du secteur augmentent chaque année plus rapidement que le total des émissions. En dépit des mesures instaurées par le protocole de Kyoto, le secteur de l'énergie a émis plus de CO<sub>2</sub> entre 2000 et 2010 que durant les décennies précédentes. L'augmentation démographique et la croissance économique des pays émergents sont les principaux déterminants de cette hausse de consommation énergétique, qui s'est traduite par un ajustement des niveaux de production, et donc par des émissions de gaz à effet de serre plus importantes. Enfin, si l'OCDE était la zone géographique qui émettait le plus de CO<sub>2</sub> pour la production d'énergie en 1990, des progrès technologiques notables et une stabilisation de sa démographie l'ont fait passer à la seconde place, derrière un continent asiatique à la croissance rapide, actuellement responsable de 80% de la hausse des émissions liées à la production d'énergie.

Le 5<sup>e</sup> rapport du GIEC met en lumière la notion de « Budget carbone » mondial. Pour parvenir à maintenir l'élévation de la température globale moyenne à +2°C en 2100 par rapport au niveau préindustriel, la totalité des activités de la planète ne doit pas avoir émis à cette échéance plus de 400 GtC environ (le budget carbone total étant de 1000 GtC environ).

Pour rester en dessous de cette limite, il faudrait donc laisser en terre des ressources fossiles qui sont économiquement exploitables.

Les entreprises du secteur sont donc confrontées à un double défi : satisfaire les besoins croissants des populations en quête de développement social et économique, tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre générés par la production d'énergie. Pour

cela, elles ont singulièrement amélioré leur productivité, afin de répondre aux besoins futurs en limitant le recours aux sources d'énergie plus nocives pour le climat. Le rapport Better Growth, Better Climate affirme ainsi que les économies d'énergie sont actuellement le gisement d'énergie le plus important dans les pays développés. Certaines entreprises développent également des technologies de stockage du CO<sub>2</sub> qu'elles émettent lors de leur production énergétique pour le réinjecter dans des stocks terrestres, ou le réutiliser à des fins industrielles.

D'autres entreprises travaillent au développement des énergies issues de ressources renouvelables.

L'amélioration des technologies nécessaires à leur exploitation et la baisse des coûts du secteur rendent ces énergies alternatives de plus en plus abordables, et suffisamment matures pour un déploiement à large échelle. Enfin, l'amélioration des systèmes de transport et d'acheminement des énergies par les entreprises du secteur peut significativement contribuer à une meilleure utilisation des ressources énergétiques par les consommateurs finaux, et participer ainsi à une baisse globale des émissions de gaz à effet de serre. ►►►

# 26%

**de la population totale des pays en voie de développement n'a pas accès à l'électricité, soit 1,3 milliard de personnes.**

<sup>1</sup> Global Atmospheric Research, AIE, 2012



### Diminuer les émissions générées par le secteur énergétique

#### Efficacité des moyens de production

Depuis le milieu des années 1990, la productivité du secteur de la production énergétique a significativement augmenté. L'énergie économisée est désormais le premier gisement d'énergie dans les pays de l'OCDE. Même les pays émergents, traditionnellement vus comme très énergivores ont réalisé des gains notables. En Chine, le secteur de la production énergétique a ainsi amélioré sa productivité de 6% par an en moyenne depuis 2008. Il ne s'agit pas pour autant d'une tendance globale, puisque les entreprises du secteur énergétique du Moyen-Orient, pays dans lesquels les prix de l'énergie sont hautement subventionnés, ont vu au contraire leur productivité diminuer.

Les entreprises ont amélioré significativement les rendements. Les centrales fonctionnant selon un système de cycle combiné gaz (CCG) sont un exemple de solution développée dans cette perspective. La combustion d'une ressource fossile (charbon, pétrole ...) pour produire de l'électricité dégage des gaz. La chaleur de ces gaz est récupérée par un second système, pour produire de la vapeur d'eau qui alimente une seconde turbine électrique. Avec une même quantité de ressource fossile, on produit donc davantage d'énergie, améliorant ainsi le facteur d'émission de la centrale et, in fine, du mix électrique. On estime que les cycles combiné gaz permettent de diviser par deux les émissions de CO<sub>2</sub> et par trois les émissions d'oxydes d'azote, par rapport aux moyens de production thermique à flamme classiques.

Les entreprises pétrolières ont également développé des techniques de valorisation des gaz associés à la production de pétrole. En effet, ces gaz sont le plus souvent brûlés, ce qui représente environ 20% du total des émissions d'une unité de pro-

duction pétrolière. Cette opération de torchage, ou flaring, est souvent utilisée pour des raisons de sécurité (dépressurisation rapide en cas d'urgence ou pendant les travaux d'entretien) ou pour des raisons économiques (transport, test de nouvelles installations...). Toutefois, les unités de production pétrolière travaillent à une réduction de la quantité de gaz brûlé afin d'émettre moins de CO<sub>2</sub>. Pour cela, elles captent ces gaz fatals et tentent de les réutiliser. Ces gaz peuvent être exploités sur site pour produire de l'électricité ou peuvent être revendus à des industriels. Ils peuvent également être réinjectés dans des gisements pétroliers lorsque cette opération est techni-

quement faisable. Elle peut présenter un grand intérêt pour l'extraction du pétrole puisque injecter du gaz dans un gisement permet d'accroître l'effet physique d'absorption et donc d'augmenter le taux de récupération du pétrole. Une dernière méthode de valorisation consiste, lorsque d'importantes quantités de gaz sont produites, à investir dans des installations de liquéfaction et à les valoriser en produisant du gaz liquéfié.

Ces développements ne sont pas marginaux : le torchage génère environ 1% des émissions mondiales de gaz à effet de serre<sup>(1)</sup>. Afin d'accompagner l'effort de valorisation des gaz par les entreprises,

#### → AVIS D'EXPERT

#### //par GREENFLEX



### Améliorer la performance énergétique des entreprises

Avec l'augmentation sur le long terme du prix des énergies et leur volatilité, la performance énergétique des entreprises devient un facteur de compétitivité clé. Voici trois pistes pour la favoriser :

#### Relier la facture aux équipements et aux usages

Piloter la facture d'énergie, c'est comprendre les équipements et leurs usages. L'absence de visibilité sur ces points ne permet pas de piloter des projets ambitieux. Les technologies digitales, les objets connectés et le big data apportent une nouvelle lisibilité.

#### Piloter la performance économique et environnementale grâce au S-ROI (Sustainable Return on Investment)

Pour faciliter les décisions d'investissement, chaque projet doit être associé à un objectif de ROI financier et environnemental qui prend en compte les économies d'énergie mais aussi les coûts d'exploitation, la durée de vie des équipements et leur financement.

#### Accélérer la transition grâce au financement

Les équipements plus performants sont souvent plus chers à l'achat. Si la vision coût complet permet de comprendre le bénéfice net à terme, seul le financement intégré en amont de l'achat permet de valider un ROI souvent immédiat du fait des économies d'énergie réalisées.

1 Données Energie de la Banque Mondiale, 2011

la Banque Mondiale a lancé l'initiative « Zero Routine Flaring by 2030 » en 2014, qui rassemble gouvernements, pétroliers et institutions mondiales ou régionales engagés pour l'élimination progressive de cette pratique.

### Les déchets, ressource énergétique de mieux en mieux valorisée

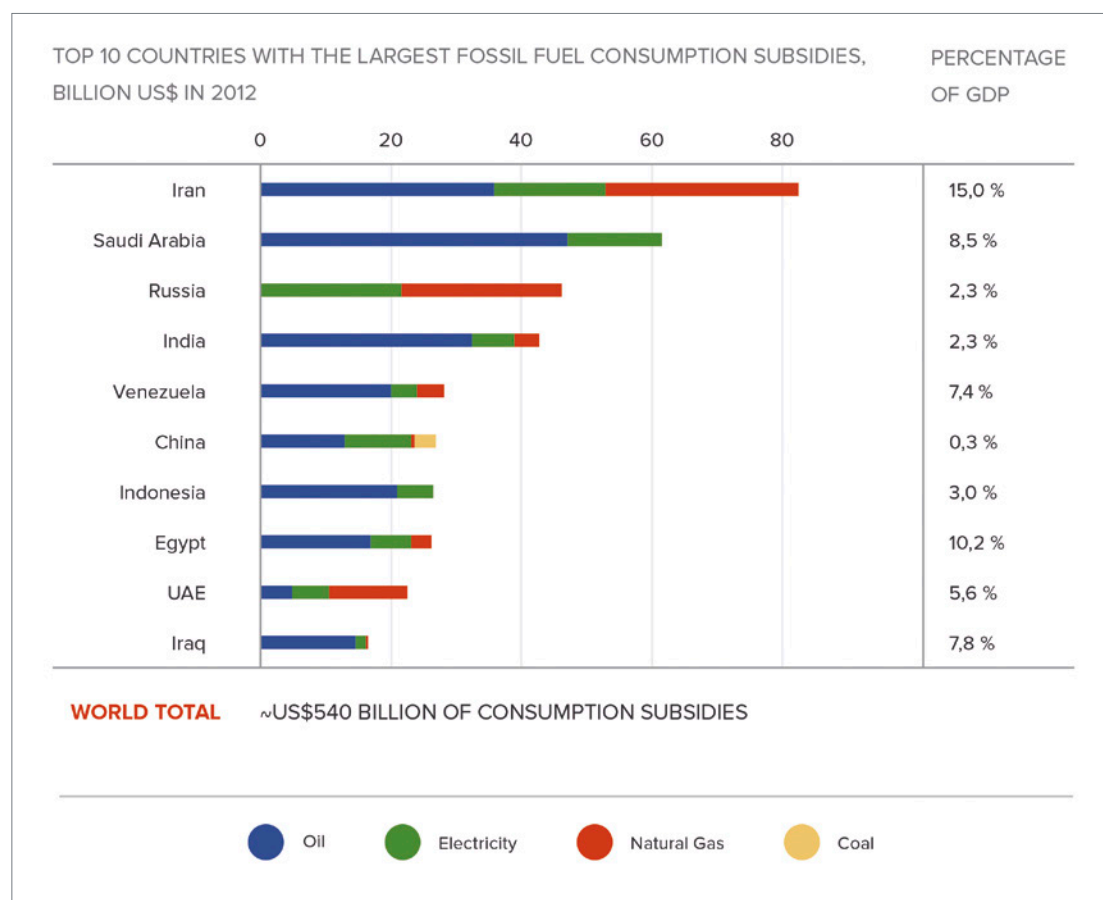
Certains procédés permettent de tirer efficacement parti du contenu énergétique des déchets. L'incinération, par exemple, permet de générer de la chaleur et donc de valoriser le contenu énergétique des déchets. La chaleur produite peut être récupérée pour alimenter un réseau thermique, ou même convertie en électricité.

L'incinération est bien implantée dans nombre de pays développés mais permettrait des gains énergétiques significatifs en étant mieux exploitée dans les pays émergents, en complément de la valorisation matière.

Des procédés de valorisation du méthane émis par les déchets stockés existent également : la méthanisation permet de générer du biogaz, qui peut remplacer le gaz dans tous ses usages. En France aujourd'hui, 36% des déchets non recyclés donnent lieu à une valorisation énergétique, soit par incinération, soit par production de biogaz issu des décharges.

Outre la valorisation énergétique, il existe également des procédés de valorisation des matières, qui permettent d'écono-

miser de l'énergie lors du processus de fabrication. La fabrication de verre, par exemple, exigera moins d'énergie si elle utilise du calcin (débris de verre issus du recyclage) que si elle est réalisée exclusivement à partir de matières premières vierges. Introduire 10% de calcin supplémentaire dans les fours permet d'économiser approximativement 3% de l'énergie nécessaire pour transformer les matières premières en verre et de réduire de 5% les émissions de CO<sub>2</sub> du four verrier. Autres exemples : pour une tonne d'acier recyclée, ce sont 1,78 tCO<sub>2</sub>e économisée, et pour une tonne d'aluminium recyclée, 6,89 tCO<sub>2</sub>e économisées. Réutiliser des matériaux permet donc d'économiser de l'énergie dans le processus de production.



**Fig. 12/ Classement des états offrant les plus larges subventions à la consommation d'énergies fossiles.**

Source :  
Rapport « Better Growth, Better Climate », 2014

Trivalorisation,  
chaîne de tri  
de déchets issus  
de la collecte  
sélective au  
Blanc Mesnil



© Paprec - Laurent Guenneau

### Renforcer l'usage de ressources énergétiques moins émissives

#### L'énergie gaz (gaz naturel et GPL)

Substituer l'usage de ressources énergétiques très émettrices par d'autres ressources peut être une solution intéressante pour le climat. Ainsi, plusieurs pays tels que le Royaume-Uni ou l'Allemagne, dont la production d'énergie est fortement dépendante du charbon, ont choisi de recourir au gaz naturel pour limiter leur pollution atmosphérique et leurs émissions de gaz à effet de serre. Cette ressource, qui émet deux fois moins de CO<sub>2</sub> que le charbon lorsqu'elle est brûlée ou transformée en électricité, jouit d'une grande flexibilité d'usage : on peut l'utiliser pour produire l'énergie nécessaire à une large variété de secteurs. L'exploitation du gaz naturel présente toutefois des inconvénients : le gaz naturel est plus difficile et plus coûteux à transporter que d'autres sources d'énergie. En outre, le prix du gaz naturel a quadruplé depuis les années 1990. Cette hausse est principalement due à une forte asymétrie sur le marché international gazier : une grande variété de pays acheteurs souhaite acquérir une ressource dont 80% des réserves mondiales sont concentrées dans seulement six pays (Russie, Iran, Qatar, Turkménistan, Arabie

## PAPREC GROUP

### Objectifs sur le changement climatique

Paprec vise à augmenter la quantité de déchets recyclés (5,3 Mt en 2013, 6 Mt en 2014) ses taux de recyclage (72.81% en 2013) afin permettre d'éviter davantage d'émissions de GES : 2.2 MtCO<sub>2</sub>e évitées en 2013.

### Stratégie pour le climat

Paprec Group est devenu en vingt ans le leader indépendant de l'industrie du recyclage grâce une stratégie basée sur deux piliers fondamentaux : l'excellence professionnelle d'une part, le développement durable et la RSE d'autre part.

Les problématiques liées au climat ont toujours été au cœur de la stratégie de l'entreprise, dont le cœur de métier permet de boucler le cycle de l'économie circulaire. Paprec permet à l'ensemble de la chaîne industrielle d'éviter des émissions de gaz à effet de serre (GES), en valorisant les matières premières issues du recyclage que le groupe fabrique, plutôt qu'en ayant recours à des matières premières vierges.

La « stratégie climat » de Paprec comprend deux axes : travailler en limitant au maximum les émissions de GES liées à son activité, et augmenter à la fois la quantité de déchets recyclée et les taux de recyclage des usines du groupe afin d'accroître les émissions évitées grâce à son métier.

Cette stratégie nécessite des investissements constants et lourds dans l'outil industriel, mais aussi dans l'innovation. En 20 ans, Paprec a ainsi investi 900 millions d'euros.

Ces investissements ont permis à Paprec de se doter de chaînes de tri extrêmement performantes pour recycler tous les types de déchets, sur tout le territoire national. A titre d'exemple, le groupe dispose au Blanc Mesnil d'une chaîne de tri des déchets issus de la collecte sélective parmi les plus performantes et les plus techniques d'Europe, d'une capacité de 50 000 tonnes par an, à un débit de 15 tonnes/heure. A Gennevilliers, Paprec dispose d'une chaîne de tri de troisième génération pour recycler les déchets de chantiers.

Paprec a également développé des innovations comme les colonnes de collecte de papier de bureau (La Corbeille Bleue) pour faciliter et augmenter le tri à la source, et ainsi augmenter les tonnages de déchets recyclés. Sa filiale Paprec Technique a développé un système de mesure à distance des taux de remplissage des conteneurs pour optimiser les tournées.

1 Données Energie de la Banque Mondiale, 2011

Saoudite, Etats-Unis). Augmenter le recours au gaz naturel crée donc, à terme, un problème de sécurité énergétique. En France, 27 000 communes ne sont pas desservies par le réseau de gaz naturel.

Elles peuvent toutefois compter sur les gaz de pétrole liquéfiés (GPL) tels que le butane ou le propane, disponibles sous forme de bouteilles, de citernes, ou de mini-réseaux canalisés. Facile d'accès,

le GPL s'adapte également à tous les besoins de l'habitat, et permet de compléter l'utilisation d'énergies nouvelles dans l'habitat. En l'absence d'ensoleillement



## PRIMAGAZ

Le développement de Primagaz est depuis plus de 150 ans fondé sur la conviction que chaque français doit pouvoir bénéficier d'une énergie performante pour se chauffer, cuisiner, produire et travailler dans un environnement où il fait bon vivre.

### Objectifs sur le changement climatique

**30% de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> entre 2012 et 2020 :**

- Emissions Primagaz ;
- Emissions clients.

### Stratégie pour le climat

#### Réduire d'un tiers son impact carbone

Un des premiers axes d'amélioration concerne les activités de transport et de distribution. En effet, celles-ci représentent près de 86 % des émissions directes de l'entreprise.

-Une flotte de véhicules plus performants : L'entreprise modernise progressivement sa flotte de camions et de véhicules. En passant de véhicules de fonctions émetteurs de 134 gCO<sub>2</sub>/Km à un modèle affichant 99 gCO<sub>2</sub>/Km, l'entreprise réduit son empreinte carbone annuelle de 140 000 kgCO<sub>2</sub>.

#### Accompagner les clients vers de nouvelles énergies et plus d'économies

##### 1. Apporter une énergie toujours plus propre

Primagaz propose des solutions énergies répondant aux différents usages de ses clients : particuliers, professionnels et collectivités.

##### Les Gaz Liquéfiés, de nombreux atouts environnementaux

Le GNL (Gaz Naturel Liquéfié) et GPL (Gaz de Pétrole Liquéfiés) ont une forte densité énergétique qui leur permet de répondre à de nombreux besoins : cuisine, chauffage, carburant, applications industrielles et agricoles ; en particulier là où le réseau de gaz naturel n'est pas disponible.

Surtout, les gaz liquéfiés contribuent directement à l'amélioration de la qualité de l'air car leur combustion n'émet pas quasiment aucune particule fine. Ils ne libèrent pratiquement aucun composé sulfure (SO<sub>2</sub>) responsables des pluies acides

et n'entraînent pas d'odeur désagréable. Leurs émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) sont inférieures de plus de 20% par rapport à celles du Fioul.

##### 2. Proposer des équipements performants

L'entreprise propose des équipements offrant haut rendement, confort et sécurité à ses clients.

##### Le chauffe-eau Rinnai®, de l'eau chaude à volonté :

Lancé en 2011, ce système de chauffe instantané est unique, à haute efficacité énergétique. Il garantit la juste quantité d'eau, à la bonne température et au bon moment. **Il permet jusqu'à 40 % d'économie d'énergie.**

##### 3. Accompagner les clients vers une consommation raisonnée

L'entreprise propose des services intelligents de mesures pour aider ses clients à maîtriser leur consommation en énergie.

**Caloon®, un système précurseur :** Lancé en 2012, Caloon® ouvre la voie au comptage individuel pour les immeubles équipés de chauffage collectif, avec l'individualisation des charges et la facturation directe. Ce dispositif entraîne une modification du comportement des résidents qui peuvent réaliser des économies de l'ordre de 10 à 20 %.

**En 2 ans, Primagaz a diminué de 12,5% ses émissions de gaz à effet de serre et permet chaque année à ses clients d'éviter de produire 40 000 tCO<sub>2</sub>e.**



Installation GNL Primagaz



suffisant pour la production d'eau chaude solaire par exemple, l'appoint d'une installation GPL peut permettre d'obtenir de l'eau chaude sanitaire en toute autonomie. Par ailleurs, son utilisation dans le domaine du transport a des impacts immédiatement positifs sur la qualité de l'air et le climat.

### L'énergie nucléaire

L'énergie nucléaire est une autre ressource énergétique faiblement carbonée. En 2013, 434 centrales nucléaires étaient opérationnelles dans 30 pays, fonctionnant en majorité grâce à des réacteurs à eau pressurisée. Si la production d'électricité à partir d'uranium ne génère pas de gaz à effet de serre, son bilan carbone global n'est pas neutre. La construction d'une centrale, l'extraction d'uranium, la fabrication du combustible nucléaire et le retraitement des déchets génèrent des émissions de gaz à effet de serre. Néanmoins, l'énergie nucléaire en France couplée à l'énergie hydroélectrique permet à la production d'électricité française d'émettre plus de dix fois moins de gaz à effet de serre que la moyenne des pays d'Europe.

Les émissions générées par l'exploitation de l'énergie nucléaire peuvent en outre atteindre des niveaux particulièrement bas dans certaines régions du monde, jusqu'à 1,4 gCO<sub>2</sub>/kWh. Plusieurs pays ont choisi le nucléaire pour satisfaire leur future demande en électricité. Le déploiement de cette voie nécessite un engagement total dans le domaine de la sûreté.



### La séquestration du carbone Carbon Capture and Storage

Les technologies de séquestration du carbone suscitent d'importants espoirs en matière d'atténuation des émissions du secteur énergétique. Cette solution est encore peu déployée car elle a des coûts d'investissement et de fonctionnement élevés. Pour cette raison, la séquestration du carbone est davantage adaptée au traitement des sources d'émissions importantes et fortement concentrées en CO<sub>2</sub> telles que les centrales thermiques à flamme et les installations des industries énergie-intensives : cimenteries, raffineries, usines sidérurgiques ...

La capture de CO<sub>2</sub> consiste à récupérer ce gaz au sein des fumées générées par le processus de production en le séparant d'autres éléments constitutifs de ces fumées. Cette étape de séparation est indispensable car elle permet de réduire les quantités de gaz à comprimer, transporter et injecter lors de la seconde phase de l'opération. Cette étape permet en outre d'optimiser les capacités de stockage des espaces de séquestration sélectionnés, en ne réservant ces capacités de stockage qu'au dioxyde de carbone et non à d'autres éléments. Cette phase de captage peut être réalisée par le biais de trois méthodes. La première, la mieux maîtrisée, est

## EDF

### Objectifs sur le changement climatique

En 2014, le facteur carbone du groupe s'élève à 102 gCO<sub>2</sub>e/kWh produit, en conformité avec l'engagement de responsabilité d'entreprise qu'il a pris de maintenir ses émissions directes de CO<sub>2</sub> dans la limite de 150 g/kWh.

D'ici 2020, le groupe EDF vise une production à 75 % non émettrice de CO<sub>2</sub> (pour une capacité brute totale installée d'environ 160 GW), dont 25 % d'énergies renouvelables, hydraulique inclus. En 2014, la part des énergies renouvelables dans ce mix s'élève à 20,7 % (dont 16 % d'hydraulique).

En France continentale, EDF a l'ambition d'avoir divisé par deux ses émissions de CO<sub>2</sub> issues de la production d'électricité et de la chaleur en 2016 par rapport à leur niveau de 1990, soit une réduction de 12 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>.

### Stratégie pour le climat

La production d'électricité est responsable de près de 38 % des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> liées à l'énergie. Cela confère aux électriciens une responsabilité effective, que le groupe EDF a clairement intégrée sur son territoire historique français et dans ses réalisations à l'international.

EDF fournit aujourd'hui en France une électricité avec un contenu carbone de 17 g/kWh produit, 15 fois inférieur à la moyenne européenne et 30 fois inférieur à la moyenne mondiale (émission de 8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> en 2014, plus de 23 millions en 1990). Un résultat lié à la structure de son mix de production à 98% nucléaire et hydraulique<sup>(1)</sup> et au déploiement d'une stratégie industrielle engagée :

- Intégration du critère carbone dans les arbitrages d'investissements à court, moyen et long terme
- Poursuite d'un haut niveau d'investissements dans le maintien de la performance de son parc nucléaire (programme de 55 milliards d'euros<sup>(2)</sup> sur 10 ans pour les 58 réacteurs français) et dans de nouveaux moyens de production tels que les EPR de Flamanville et Hinkley Point (UK) ;
- Optimisation des capacités de production de son parc hydraulique, maintien de son productible, par une maintenance soutenue (2 000 opérations annuelles, 360 millions d'euros en 2014) ;
- Modernisation du parc thermique, avec le remplacement depuis 1990 des centrales à charbon peu performantes

(2 850 MW) par des cycles combinés et des turbines à combustion (3 000 MW) aux rendements et performances environnementales nettement supérieurs.

Le groupe mène une politique d'investissements massifs dans les énergies renouvelables, prioritairement l'éolien et le solaire : 37% de ses investissements opérationnels bruts de développement en 2014<sup>(3)</sup>. En 2013, il a lancé la première émission obligataire verte (Green Bond) en euros réalisée par une grande entreprise, levant ainsi 1,4 milliard d'euros pour le financement exclusif de projets d'EDF Énergies Nouvelles.

Plus spécifiquement, sur le site de Bouchain dans le nord de la France, EDF développe en partenariat avec General Electric un cycle combiné gaz de nouvelle génération équipé de la technologie FlexEfficiency50. Points forts : un rendement porté à 61% (+ 3 à 4% par rapport à un CCG classique) et une réduction supérieure des émissions de CO<sub>2</sub> (- 10%). Au Havre, EDF expérimente avec Alstom, Veolia et le soutien de l'ADEME, un démonstrateur de captage de CO<sub>2</sub> par postcombustion aux amines, technologie la plus mature à ce jour. Ce pilote a fonctionné déjà 2500 heures et a capté 1900 tonnes de carbone.

### Acteur engagé dans la réduction des émissions indirectes de carbone...

EDF réduit ses émissions indirectes de CO<sub>2</sub>, notamment celles de ses immeubles tertiaires, grâce conjointement à une gestion adaptée du bâti et à la mobilisation des salariés. En 2014, EDF a consacré près de 10 millions d'euros à l'amélioration de la performance énergétique de son parc immobilier. Cet engagement est porté aussi par les salariés de l'entreprise via un accord d'intéressement annuel (- 1000 tCO<sub>2</sub>e réalisé à fin 2014 par rapport à 2013), pesant pour 20 % sur le montant total de l'intéressement.

### ... et dans la décarbonation des économies

Le groupe EDF fournit à ses clients une électricité bas carbone et des solutions énergétiques adaptées. Notamment pour les villes et les territoires, qu'il accompagne en France via des plans énergétiques locaux, la mobilité électrique, le renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments et des solutions d'éclairage public moins énergivores et moins émettrices.

La stratégie d'adaptation au changement climatique du groupe EDF a fait l'objet d'une parution détaillée dans le document EPE « Les entreprises et l'adaptation au changement climatique », avril 2014.

1 donnée 2014

2 euros 2013

3 39% en 2013, 41% en 2012.

la postcombustion. Elle consiste à extraire le  $\text{CO}_2$  dilué dans les fumées de combustion à l'aide d'un solvant chimique qui réagit sélectivement au contact du gaz. Le  $\text{CO}_2$  est ensuite séparé du solvant via un processus de régénération thermique de ce dernier. La seconde méthode est la technique de la précombustion. Il s'agit ici de transformer le combustible avant sa combustion en gaz de synthèse composé essentiellement de monoxyde de carbone et d'hydrogène. De la vapeur d'eau est introduite, elle réagit avec le monoxyde de carbone pour former du  $\text{CO}_2$ . Le dioxyde de carbone est alors séparé de l'hydrogène, énergie qui n'émet pas de  $\text{CO}_2$  lors de son utilisation. Enfin, l'oxycombustion consiste à utiliser de l'oxygène pur plutôt que de l'air pour la combustion durant le processus de production. La combustion d'air produit alors du  $\text{CO}_2$  et de l'eau, deux éléments faciles à séparer. Le  $\text{CO}_2$  est alors plus facilement capturé.

Après avoir été capturé, le  $\text{CO}_2$  est transporté vers le site d'enfouissement sélectionné, puis injecté dans des couches géologiques profondes, perméables, et surmontées de couches qui maintiennent le gaz en sous-sol. Les sites choisis doivent se trouver à une profondeur suffisante pour permettre au  $\text{CO}_2$  stocké d'atteindre ou de conserver un état quasi liquide, et ainsi occuper le volume le plus faible possible. Une contrainte d'optimisation des espaces souterrains de stockage du carbone se pose donc, afin qu'ils puissent recevoir des stocks futurs de carbone. Les sites adaptés au stockage de  $\text{CO}_2$  sont principalement les gisements d'hydrocarbures en d'exploitation, les aquifères salins profonds ou, moins fréquemment, des veines de charbon inexploitable en raison de leur profondeur.

Si la technologie est très prometteuse, son développement se heurte à divers obstacles. Outre le coût d'investisse-

### → AVIS D'EXPERT //PAR ERM

#### Améliorer la performance énergétique des installations d'extraction et production d'hydrocarbures

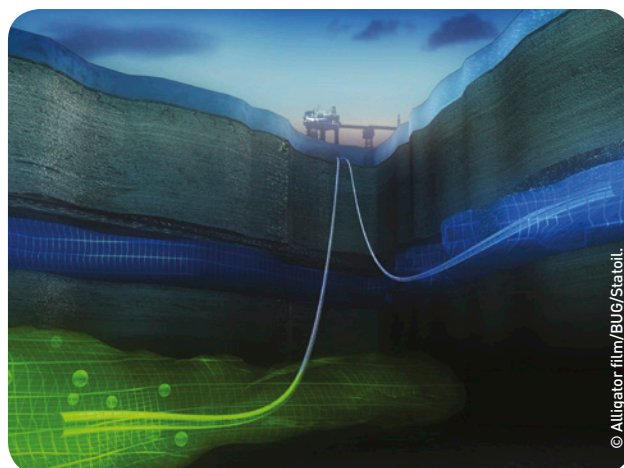


La réduction des émissions GES représente un enjeu majeur pour l'industrie pétrolière et gazière. Elle implique notamment l'amélioration des performances énergétiques des installations d'extraction et production existantes et l'intégration de ces performances dès la conception des nouvelles installations.

Notre approche se focalise sur l'analyse et **l'optimisation de la production/utilisation de l'énergie en adaptant aux besoins actuels et futurs de sites**. Cette approche est fondée sur trois piliers : les opérateurs, les mesures, et les équipements techniques. Seule la prise en compte de ces trois éléments permet d'identifier, quantifier et mettre en œuvre des actions de réduction durables.

Elle comprend les étapes suivantes : **la cartographie énergétique et productive de sites ; l'identification des anomalies ; et l'évaluation technique et financière des opportunités d'amélioration**, hiérarchisées en fonction de leur Retour sur Investissement (ROI) et le benchmark des solutions au niveau des installations et des unités productives.

L'extraction d'hydrocarbures dans des gisements en voie d'épuisement étant plus énergivore, cette approche se révèle particulièrement intéressante pour les installations existantes, développées sur la base de conditions des réservoirs parfois très différentes de la situation actuelle. Une étude récente (gaz, brownfield onshore) nous a permis d'identifier des économies de l'ordre de 30%, provenant notamment de la mise en adéquation des échanges thermiques et des phases de compression avec les conditions réelles de production.



© Alligator film/BUG/Staël.



Ferme éolienne de Gunfleet Sands

ment très important évoqué plus haut, la séquestration du carbone est aussi coûteuse en fonctionnement car très énergivore, et ne sera donc déployée que si l'atténuation des émissions de carbone est financièrement et réglementairement valorisée. En outre, d'importantes améliorations techniques peuvent encore parfaire ce procédé de gestion du carbone : certains solvants employés lors de la capture du carbone sont toxiques et nécessitent la mise en place de mesures de sécurité strictes. D'autres problèmes de sécurité sont notables à travers la chaîne de séquestration du carbone, tels que l'opération de transport du CO<sub>2</sub> qui nécessite une précaution importante afin d'éviter les risques de fuite possibles. Enfin, les

réservoirs terrestres ont des capacités de stockage limitées et les sites géologiques susceptibles d'accueillir du carbone pourraient être peu nombreux. La stratégie de séquestration du carbone est donc limitée. Compte tenu de ces limites, l'AIE estime que cette technologie pourrait contribuer à la réduction des émissions à hauteur d'environ 20%<sup>[1]</sup>.

S'il n'est pas enfoui, le CO<sub>2</sub> peut être valorisé. Plusieurs entreprises énergétiques choisissent ainsi de revendre le carbone capturé à des industries qui utilisent le CO<sub>2</sub> dans le cadre de leur activité de production. Ces industries sont potentiellement nombreuses : les entreprises fabriquant des extincteurs, du liquide réfrigérant ou encore des

boissons pétillantes ont des besoins continus en dioxyde de carbone pour la fabrication de leurs produits. Leur demande n'absorbera évidemment pas la totalité du CO<sub>2</sub> émis par les industries, mais la revalorisation du carbone capturé demeure une voie complémentaire à la séquestration de CO<sub>2</sub>. D'autres secteurs travaillent sur d'autres usages du CO<sub>2</sub> : transformation en méthane comme moyen de stockage de l'énergie, utilisation comme matière première pour des plastiques, etc.... Ce secteur est en développement rapide mais toutes ces voies supposent une forte valorisation économique de la tonne de CO<sub>2</sub> pour atteindre la rentabilité.

## Les solutions apportées par le déploiement des énergies renouvelables

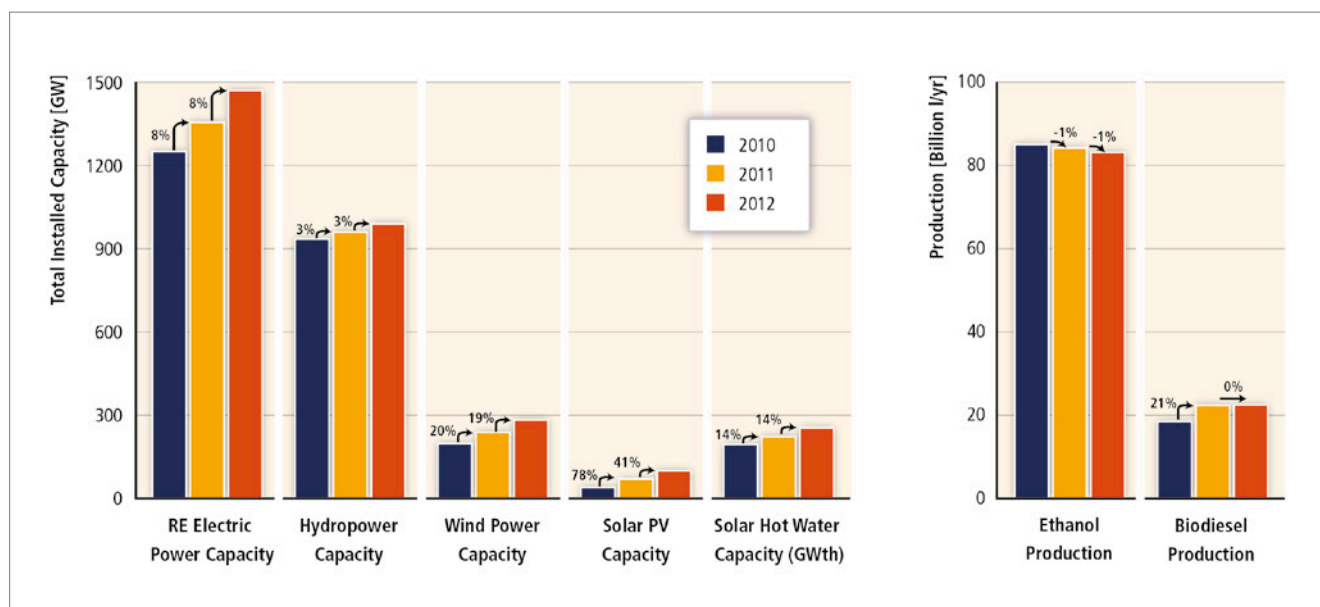
### Une alternative réaliste aux énergies fossiles

Les énergies issues de sources renouvelables ont connu un développement remarquable ces dernières années et s'affirment progressivement comme des alternatives économiquement viables aux combustibles fossiles. Entre 1996 et 2001, les énergies renouvelables ne constituaient qu'une très faible part de l'offre énergétique mondiale. Durant cette période, seule 7% de l'électricité produite dans le monde était générée à partir de sources énergétiques renouvelables. Pourtant, entre 2006 et 2011, les énergies renouvelables représentent 27% de l'énergie produite mondialement<sup>[2]</sup>. En outre, 50% des nouvelles capacités de génération d'électricité utilisent des sources d'énergie renouvelables. Enfin, une part non négligeable de l'énergie renouvelable produite ces dernières années a été générée au sein de pays émergents. La Chine mène par exemple depuis 2008 une importante

1 Legal and Regulatory review, AIE, 2014

2 Rapport « Better Growth, Better Climate », 2014





**Fig. 13/ Evolution de la quantité d'énergie générée grâce aux sources renouvelables.**

Source : Rapport 5 GIEC, WG3, 2014

politique de subventionnement de l'énergie solaire, même si cette politique a été fortement critiquée en Europe où elle crée de fortes distorsions de concurrence en défaveur des acteurs communautaires.

Au début des années 2000, de nombreux experts prédisaient une place marginale pour l'énergie solaire et éolienne dans le mix énergétique mondial. Les innovations développées par les entreprises du secteur de l'énergie ont permis aux technologies d'exploitation de devenir beaucoup moins coûteuses. Cette baisse des coûts et l'exploitation croissante des ressources renouvelables permettent des externalités positives notables : renforcement de la sécurité énergétique, diminution de la dépendance aux énergies fossiles et à la volatilité des marchés, et limitation des risques environnementaux liés à l'exploitation de combustibles fossiles. Pour autant, aucune énergie renouve-

lable n'est susceptible de remplacer seule les énergies carbonées. Chaque énergie a ses spécificités qui la rendent plus ou moins pertinente en fonction de contextes locaux ou du domaine d'application. Cela amène à un développement parallèle de la biomasse, de l'énergie solaire et de l'éolien, énergies susceptibles de connaître une croissance rapide dans les années à venir.

## Des sources d'énergie moins coûteuses, plus efficaces

Les rendements des énergies renouvelables ont été significativement améliorés, faisant progresser la rentabilité de ces technologies. Dans le même temps, de nouvelles techniques de production des supports ont été développées, faisant également chuter les coûts de production. Plus rentables, les énergies renouvelables ont enfin connu une croissance importante, bien que celle-ci soit encore largement tributaire des

politiques énergétiques et fiscales locales. Les progrès réalisés dans la fabrication des panneaux photovoltaïques, ainsi que les évolutions du marché (la capacité de fabrication dépasse actuellement largement la demande) ont substantiellement réduit les coûts de fabrication des panneaux, comme le montre la figure 14. Les prix des panneaux photovoltaïques ont ainsi été divisés par deux depuis 2010, et par quatre depuis 2007. Les systèmes solaires de toiture pour les maisons particulières ont vu leur prix baisser parallèlement. Ces systèmes peuvent devenir compétitifs avec l'électricité du réseau dans les pays où les prix de l'électricité sont élevés, tels que l'Allemagne ou l'Australie, ou dans les pays à fort ensoleillement tels que les pays méditerranéens ou les Etats-Unis. Cette baisse rapide et significative des coûts a permis une croissance de la production de supports d'énergie solaire et d'importantes améliorations techniques alors même que l'investissement ralentit : la capacité de génération d'énergie des panneaux

## GDF SUEZ

### Objectifs sur le changement climatique

- Réduire son taux moyen d'émissions de CO<sub>2</sub>/kWh produit de 10% entre 2012 et 2020 (il est déjà en deçà de la moyenne mondiale d'environ 20%)
- Croissance de 50% de la capacité renouvelable dans son mix de production de 2009 à 2015 ; et de 100% en Europe entre 2015 et 2025 et de 100% en Europe entre 2015 et 2025
- Développement de services énergétiques : objectif de croissance de +40% du chiffre d'affaires dans les activités d'efficacité énergétique entre 2013 et 2018.

### Stratégie pour le climat

Le défi climatique est étroitement lié à l'énergie : environ 60% des émissions sont liées à l'énergie (production et consommation). Et selon l'AIE, la consommation d'énergie triplera d'ici 2030.

Le groupe est conscient du défi : il entend répondre aux attentes liées aux besoins en énergie, à la sécurité d'approvisionnement, à l'optimisation des ressources en luttant contre les changements climatiques. C'est pourquoi, GDF SUEZ s'est fixé comme axe stratégique de devenir leader de la transition énergétique en Europe et un énergéticien mondial de référence dans ce domaine. Première utility privée mondiale, il dispose d'un ensemble de savoir-faire qui positionne bien l'entreprise pour la transition énergétique vers le monde de demain.

Le groupe innove dans les solutions bas-carbone et développe des offres d'électricité et de gaz verts, innove dans le domaine des nouvelles énergies (hydroliennes, éolien offshore...), des compteurs intelligents, investit dans la recherche en capture et séquestration du CO<sub>2</sub>, développe des moyens de transport bas-carbone (GNV, solaire...).

Le groupe a suivi très tôt les négociations climatiques : conscient de son rôle en tant qu'énergéticien mais aussi des risques posés par les effets du changement climatique, il a anticipé le rôle que pouvait jouer un signal prix carbone pour lutter efficacement contre le changement climatique :

- Dès 2003, le groupe a participé aux côtés d'EpE à l'expérimentation d'un marché carbone entre membres de l'association.
- GDF SUEZ a été l'un des investisseurs pionniers aux côtés de la Banque Mondiale dans le premier Fonds Carbone mondial, le Fonds Prototype Carbone, lancé en 2000, bien avant la ratification du Protocole de Kyoto en 2005, convaincu que mettre un prix sur le carbone aiderait à disséminer les technologies bas-carbone. Depuis, le groupe a développé un portefeuille de 50 projets, via 5 fonds, dans le monde entier, et le mécanisme de développement propre a permis de développer un signal prix mondial pour le carbone.

Le groupe a ainsi développé très tôt un savoir-faire sur ces nouveaux types de projets pour déployer les technologies de décarbonation dans les pays émergents et en développement.

Le groupe souhaite faire beaucoup plus et a besoin de signaux économiques stables encourageant les investissements et solutions bas-carbone. C'est pourquoi le groupe s'est positionné très vite en faveur du signal prix carbone permettant de donner aux acteurs économiques la visibilité nécessaire aux décisions d'investissements dans les technologies bas carbone :

- D'abord au niveau européen en militant avec le Groupe Magritte pour une révision du système ETS afin d'en accroître l'efficacité.
- Puis au niveau international en s'associant à la Banque Mondiale et à plus de 1000 entreprises et près de 80 Etats, pour soutenir la « déclaration pour des signaux prix carbone » (Carbon pricing declaration).
- Le développement des réglementations carbone dans le monde est une clé incontournable: plus de 40 pays ont déjà mis en œuvre des réglementations liées au carbone, dont la Chine qui étend actuellement au niveau national les phases pilote lancées dans plusieurs grandes villes.





## TOTAL

### Stratégie sur le climat

Le monde est confronté à une double équation: d'une part, satisfaire des besoins en énergie croissants, essentiellement dans les pays en développement; et d'autre part, contenir les émissions de gaz à effet de serre responsables du changement climatique, et dont une part importante provient de la consommation des énergies fossiles.

D'ici à 2040, la demande en énergie augmentera d'environ 35%. Les experts internationaux s'accordent à dire que d'ici là les énergies fossiles continueront de jouer un rôle majeur dans la satisfaction de ces besoins. Ce sera en particulier le cas du gaz qui sera appelé à prendre une place de plus en plus importante, notamment en raison de son empreinte carbone réduite. Les énergies renouvelables, et notamment le solaire, seront quant à elles appelées à croître substantiellement, probablement à un rythme supérieur à 5% par an en moyenne, principalement dans la génération électrique. Accompagner cette croissance tout en limitant l'empreinte sur le climat nécessitera la mise en œuvre d'investissements majeurs et la mobilisation de moyens importants en R&D et en innovation, notamment pour progresser en termes d'efficacité et inventer de nouveaux modèles économiques.

Les grands énergéticiens auront un rôle d'autant plus important à jouer qu'ils disposent d'une vision internationale, transverse, économique et long-terme des enjeux. Ils devront agir à la fois sur leurs installations (efficacité énergétique, réduction du brûlage,...), leur mix de production (gaz, solaire,...), leurs produits et services (éco-performance, optimisation de la demande, digitalisation...) ainsi que l'étendue des parties prenantes qu'ils touchent à travers leurs modèles d'affaires (accès à l'énergie...). En jouant sur l'ensemble de ces tableaux, via une allocation progressive et équilibrée de leurs capitaux, un nouveau profil de Major de l'énergie se dessinera, bien grée pour simultanément créer durablement de la valeur, satisfaire les besoins en énergie du plus grand nombre et contribuer à l'équation du changement climatique.

#### Total a depuis plusieurs années intégré ces enjeux dans son modèle, notamment en :

- Augmentant la part du gaz dans sa production (de 35% en 2005 à plus de 50% en 2014 et au-delà),
- Devenant un acteur-clé des énergies renouvelables (Total est le 2<sup>e</sup> acteur mondial en matière d'énergie solaire),
- Améliorant continuellement l'efficacité énergétique de ses installations, produits et services, notamment via ses engagements de réduction du torchage ou son programme « Total Ecosolutions »,
- Développant son programme Total Access to Energy, qui facilite l'accès à une énergie plus propre, sûre et fiable pour les populations précaires, partout dans le monde,

- S'engageant activement au sein du secteur pétrolier et gazier pour la mise en œuvre de solutions climatiques pratiques et réalistes, que ce soit en tant que membre fondateur de l'Oil & Gas Climate Initiative qui vise à fédérer les actions du secteur dans la lutte contre le changement climatique, ou encore en soutenant la Banque Mondiale ou les Nations Unies sur le prix au carbone, l'élimination du torchage de routine ou la réduction des émissions de méthane.

#### Concrètement, comment cela se traduit sur le terrain ?

A titre d'exemple, Total s'implique depuis des années dans le développement de programmes d'Accès à l'Energie pour les populations précaires qui soient à la fois rentables, pérennes et reproductibles à grande échelle tout en offrant des solutions modernes, efficaces et générant un impact positif pour l'environnement. Ainsi, le groupe a lancé il y a quelques années Total Access to Energy, un incubateur de solutions énergétiques dont le projet phare est l'offre Awango by Total. Cette offre d'énergie solaire via des solutions individuelles s'inscrit dans une démarche d'entrepreneuriat social (social business) et contribue à améliorer l'accès à l'énergie des consommateurs à bas revenus des pays en développement dans lesquels le groupe opère. Économe en émissions de CO<sub>2</sub>, elle est également source de nombreuses innovations, que ce soit en termes techniques, de modèles d'affaire adaptés à ces types de populations ou pour ce qui concerne l'évaluation et la gestion des attentes et des impacts.

Les réseaux de distribution utilisés pour commercialiser les solutions solaires sont à la fois les réseaux existants de Total et des réseaux dits last mile. Il s'agit d'une démarche commerciale particulière visant à atteindre les populations en zones reculées en dehors des canaux de distribution traditionnels (stations-service et réseaux GPL, lubrifiants), en s'appuyant sur des partenariats avec des acteurs institutionnels ou associatifs et des instituts de micro finance.

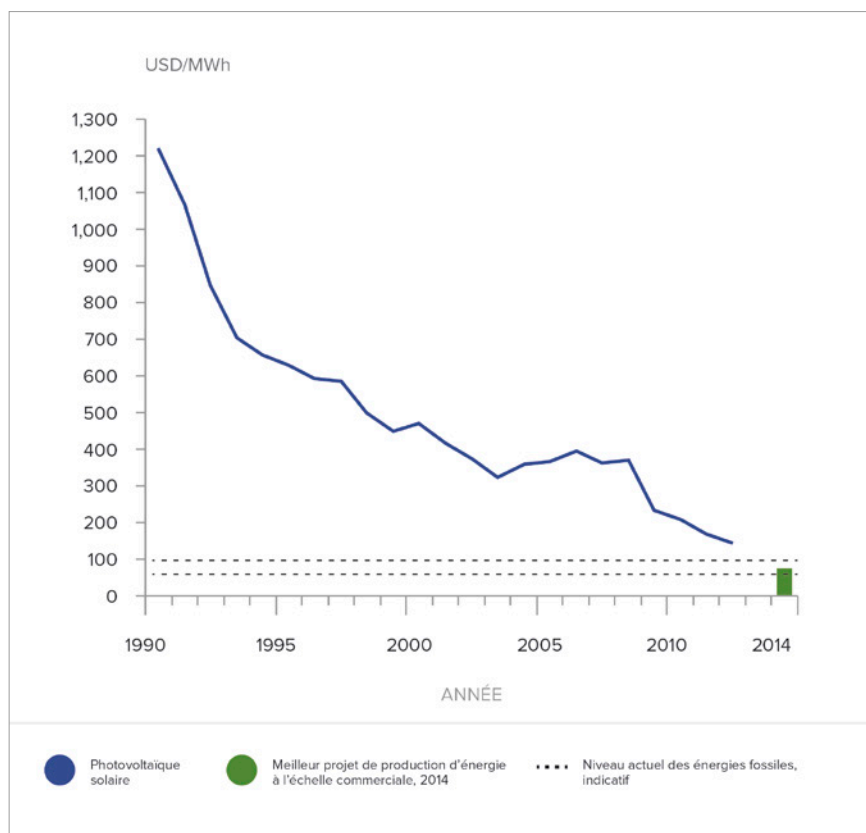
Lors de la Conférence des Nations unies de Rio en juin 2012 (Rio+20), Total a pris l'engagement, d'ici fin 2015, de permettre à cinq millions de personnes à faibles revenus de s'éclairer grâce à des produits solaires photovoltaïques fiables, tout en offrant une gamme de services après-vente, de solutions de financement et de recyclage des produits en fin de vie : cet objectif est en passe d'être atteint.

Déjà distribuée dans 24 pays, la gamme Awango by Total devrait être déployée dans une dizaine de pays supplémentaires en 2015. Avec son programme Total Access to Energy, le groupe s'est maintenant fixé l'objectif ambitieux d'impacter 50 millions de personnes dans les pays en développement d'ici la prochaine décennie.

solaires est actuellement un tiers plus importante qu'en 2013, alors que les investissements dans les technologies d'exploitation du solaire ont baissé de 22%.

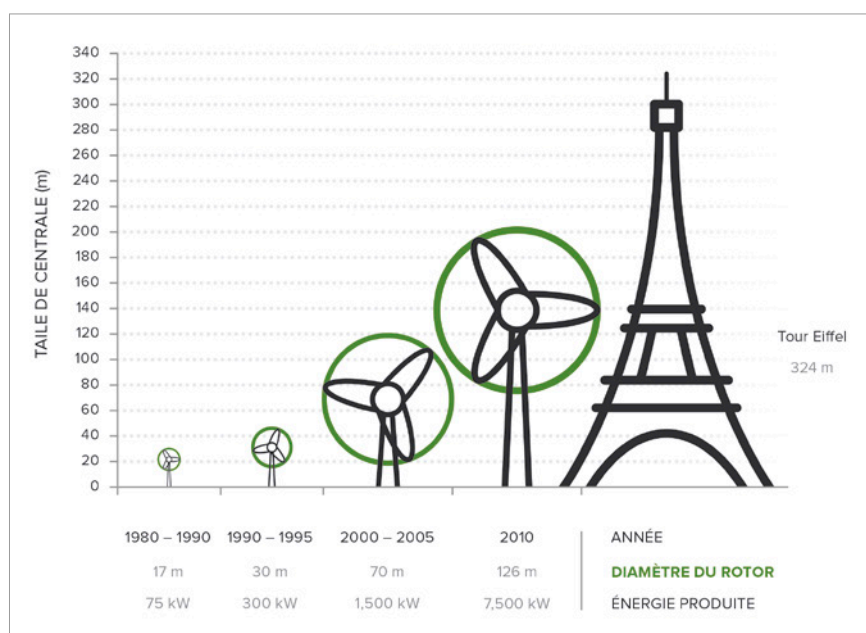
De même, l'accroissement de la taille et de la puissance des éoliennes a amélioré leur rendement. Il en résulte une baisse du coût moyen du kilowattheure éolien. Alors que cette énergie était environ quatre fois plus coûteuse que certaines énergies fossiles dans les années 1990, ses coûts sont actuellement inférieurs à ceux des énergies fossiles dans des pays aussi divers que l'Australie, le Brésil, le Mexique, l'Afrique du Sud et la Turquie. Un récent audit mené au Brésil<sup>(1)</sup> a révélé que l'énergie éolienne terrestre était l'énergie la moins coûteuse pour produire de l'électricité au sein du pays. Cette baisse des coûts de production a en outre ouvert des perspectives favorables à une réduction future du coût de l'énergie éolienne offshore, produite en mer. L'éolien offshore offre, entre autres, l'avantage d'une meilleure acceptabilité sociale, puisqu'il réduit la compétition autour de l'usage des terres et ne se situe généralement pas à côté de lieux de vie.

Ces deux technologies, solaire et éolien, se caractérisent par un modèle économique particulier : elles ont un coût d'investissement élevé, mais connaissent des coûts de fonctionnement relativement faibles. Enfin, leur production connaît une variabilité forte, dépendante des conditions météorologiques. Pour ces raisons, elles se sont développées sous l'impulsion de politiques d'incitation qui ont assuré leur rentabilité : priorité d'accès au réseau, contrats de long terme, tarifs de rachat élevés... Ces politiques ne peuvent toutefois s'appliquer qu'à des volumes limités, voire décroissants, ce qui limite la dynamique de ces deux secteurs. Par ailleurs, le manque de visibilité, voire de



**Fig. 14/ Les panneaux photovoltaïques deviennent de plus en plus rentables**

Source : Rapport « Better Growth, Better Climate », 2014



**Fig. 15/ La taille et la puissance des éoliennes s'accroissent rapidement.**

Source: Rapport « Better growth, better climate », 2014

1 Rapport « Better Growth, Better Climate », 2014



cap, sur ces politiques a pu entraîner par le passé de grandes déconvenues pour les industriels : moratoire sur les prix de rachat en France, baisses non prévues, etc.

La biomasse quant à elle trouve des usages de plus en plus variés. Le bois est utilisé pour des besoins domestiques, tels que le chauffage ou la cuisson, mais également dans certains processus industriels (charbon de bois, gazéification). La biomasse agricole peut être utilisée en combustion (valorisation énergétique pour produire chaleur et/ou électricité) ou en méthanisation. Enfin, comme présenté dans le premier chapitre, la biomasse permet de produire du biocarburant pour les véhicules routiers et le secteur aérien.

L'énergie hydraulique bénéficie également d'une bonne flexibilité d'usage. On retrouve l'énergie hydraulique dans le mix énergétique des pays développés comme dans ceux des pays les moins avancés, notamment en Asie et en Afrique de l'Est. Actuellement, la production annuelle d'hydroélectricité est estimée à 3200 TWh.

L'hydroélectricité fournit une énergie disponible immédiatement. C'est un avantage considérable par rapport aux autres énergies renouvelables disponibles aujourd'hui dans les mix électriques : l'hydroélectricité peut être utilisée comme un moyen de production de base (barrages au fil de l'eau principalement) mais aussi de semi-base et de pointe (barrages de retenue). Cela en fait un complément idéal des autres énergies, et particulièrement des énergies éoliennes et solaires, qui ont une forte variabilité. Il s'agit de technologies matures qui ont été largement déployées dans nombre de pays. Ainsi, en France, avec 75 000 ouvrages déjà construits (tous ne sont pas utilisés en production électrique), le potentiel restant à exploi-

ter est faible. Mais dans nombre de pays, il reste des marges de progression, et il serait possible d'augmenter la production de 50%. D'ailleurs, la capacité de production augmente actuellement au rythme de +3%/an, tirée en grande partie par le fort développement asiatique et sud-américain. La construction de barrages peut néanmoins gravement perturber les écosystèmes environnants et nécessiter de déplacer des populations, notamment dans le cas des grands ouvrages. De plus, les réservoirs des centrales hydroélectriques peuvent générer d'importantes quantités de méthane du fait notamment du stockage et de la décomposition des sédiments piégés par le barrage. Le phénomène est encore mal évalué, mais les rejets des barrages

pourraient être assez faibles pour les régions tempérées ou boréales, mais très significatifs pour les régions tropicales.

Le potentiel de développement est donc très important. Mais les énergies renouvelables ne connaissent pas un niveau homogène de maturité technologique et économique, selon les ressources naturelles sur lesquelles leur production est basée. Elles connaissent des stades d'avancement différents dans leur développement et leur déploiement. La majorité des technologies hydroélectriques sont matures et ont trouvé depuis longtemps une place privilégiée dans les mix énergétiques des pays développés et maintenant des pays en développement, dont certains comme l'Éthiopie misent



## REXEL

Leader mondial de la distribution professionnelle de produits et services pour le monde de l'énergie, Rexel est présent sur trois marchés : l'industrie, la construction tertiaire et la construction résidentielle. Le groupe accompagne ses clients partout dans le monde, où qu'ils soient, pour leur permettre de créer de la valeur et d'optimiser leurs activités. Rexel joue un rôle charnière dans la diffusion de l'efficacité énergétique dans les bâtiments et l'industrie. Présent dans 38 pays, à travers un réseau de 2 200 agences, le groupe emploie 30 000 collaborateurs.

### Stratégie pour le climat

La révolution numérique permet de concevoir des villes et des bâtiments intelligents, durables et pensés pour le bien-être de leurs habitants. Cette révolution, que Rexel appelle « énergie 3.0 », les 30 000 collaborateurs du groupe l'accompagnent chaque jour partout dans le monde, avec une gamme complète de produits et de services innovants dans les domaines des automatismes, de l'expertise technique et de la gestion de l'énergie.

Dans ce contexte et suite à un travail de priorisation des enjeux clés pour Rexel, la stratégie du groupe s'articule autour de 5 piliers :

**1. Développer des solutions innovantes pour la maîtrise de l'énergie afin d'aider l'utilisateur final à optimiser sa consommation d'énergie.** Le groupe Rexel a développé une offre de produits et services innovants qui répondent à la problématique du changement climatique sous deux angles : l'efficacité énergétique, et le développement des énergies renouvelables. Cette offre s'inscrit au cœur du projet d'entreprise du groupe baptisé Energy in Motion.

Selon l'Agence Internationale de l'Energie, l'efficacité énergétique devrait contribuer à hauteur de 49% à la réduction des émissions de gaz à effet de serre à horizon 2020. Grâce à son rôle de distributeur de proximité, Rexel accélère l'adoption par ses clients installateurs et industriels de solutions d'efficacité énergétique ainsi que leur appropriation par les utilisateurs finaux.

**2. Améliorer la performance environnementale des opérations pour contribuer à la préservation des ressources naturelles et des écosystèmes.** En réponse aux enjeux climatiques et compte tenu de ses activités, Rexel s'attache particulièrement à la réduction de l'impact de ses bâtiments et de ses transports.

**3. Impliquer et accompagner les collaborateurs pour les sensibiliser aux problématiques environnementales.** Le groupe Rexel mène des campagnes de sensibilisation destinées à l'ensemble des collaborateurs. Elles permettent au groupe de communiquer sur sa politique environnementale et sur les initiatives globales et locales. Leur format pédagogique et ludique vise aussi à favoriser le partage des bonnes pratiques et à rappeler les éco-gestes que chacun peut appliquer pour participer à la réduction de l'empreinte environnementale. Rexel propose également à ses collaborateurs de nombreux programmes de formation, notamment sur les nouvelles technologies éco-performantes, les solutions d'efficacité énergétique et les énergies renouvelables.

**4. Promouvoir des pratiques responsables dans la chaîne de valeur pour s'assurer du respect de l'environnement.** Dans l'objectif de travailler sur les enjeux climatiques avec l'ensemble de sa chaîne de valeur, le groupe Rexel déploie un programme d'achats responsables incluant l'évaluation de la performance environnementale de ses fournisseurs et sous-traitants. Par ailleurs, Rexel propose des formations et des outils à ses clients installateurs pour les soutenir dans leur appropriation des solutions d'efficacité énergétique permettant à l'utilisateur final de réduire son empreinte climatique.

**5. Favoriser l'accès de tous à l'efficacité énergétique pour accompagner la société civile dans la lutte contre la précarité énergétique, et favoriser la transition énergétique.** Le groupe a créé en 2013 la Fondation Rexel pour le progrès énergétique qui accomplit sa mission via des actions sur le terrain et en assurant la promotion des connaissances en matière d'efficacité énergétique de façon concertée avec tous les acteurs de la filière. Dans le cadre de sa plateforme de l'entrepreneuriat social, la Fondation Rexel soutient par exemple l'association Energie Partagée qui accompagne des alliances de citoyens dans leur concertation afin qu'elles élaborent, financent et gèrent elles-mêmes leurs projets de production d'énergie renouvelable.

### Réalisations sur le changement climatique

À périmètre constant, les émissions de gaz à effet de serre du groupe Rexel (scopes 1 et 2) ont diminué de 8,1% entre 2013 et 2014. En 2014, les activités liées à l'efficacité énergétique du groupe ont généré au total un chiffre d'affaires de 863 millions d'euros, en croissance de 19 % par rapport à 2013. Les ventes de solutions d'énergies renouvelables ont quant à elles généré en 2014 un chiffre d'affaire de 311 millions d'euros, en croissance de 15 % par rapport à 2013.

une grande part de leur développement futur sur cette énergie, localement abondante. Dans le cas de l'énergie issue de la biomasse, il y a une multitude de situations, le développement et le déploiement de ces énergies étant étroitement liés aux conditions locales (cultures,

climat, politiques publiques de soutien, marché, acceptation, etc.), encore plus que pour d'autres énergies. Alors que la production d'éthanol à partir de plants de sucre et d'amidon est très développée dans certaines régions du monde, la production de carburant à base de ligno-

cellulose, carburant prometteur pour la réduction de la dépendance aux carburants fossiles, en est encore à un stade pré-commercial. De même, si les innovations dans le domaine de l'énergie solaire



### AIR LIQUIDE

Leader mondial des gaz, technologies et services pour l'industrie et la santé, Air Liquide est présent dans 80 pays avec plus de 50 000 collaborateurs et sert plus de 2 millions de clients et de patients. Oxygène, azote et hydrogène sont au cœur du métier du groupe depuis sa création en 1902. L'ambition d'Air Liquide est d'être le leader dans son industrie, en étant performant sur le long terme et en agissant de façon responsable. Le chiffre d'affaires d'Air Liquide s'est élevé à 15,2 milliards d'euros en 2013. Ses solutions pour protéger la vie et l'environnement représentent environ 45 % de ses ventes.

#### L'hydrogène, un vecteur d'énergie naturelle

Le monde de l'énergie est en pleine mutation et **l'énergie hydrogène constitue l'une des solutions pour répondre à court terme aux défis de la mobilité durable** : réduction des gaz à effet de serre, de la pollution locale dans les villes et de la dépendance aux carburants pétroliers.

Utilisé dans une pile à combustible, l'hydrogène se combine à l'oxygène de l'air pour produire de l'électricité en ne rejetant que de l'eau. L'hydrogène peut être produit à partir de sources d'énergie diverses, notamment le gaz naturel, mais aussi **à partir de sources d'énergie renouvelables**.

Au travers de sa démarche Blue Hydrogen, Air Liquide vise à décarboner progressivement sa production d'hydrogène dédiée aux applications énergétiques. Concrètement, Air Liquide s'engage d'ici à 2020 à produire au moins 50 % de l'hydrogène nécessaire à ces applications, sans rejet de CO<sub>2</sub> en combinant :

- l'utilisation des énergies renouvelables, l'électrolyse de l'eau et le réformage de biogaz,
- l'usage des technologies de captage et de valorisation du CO<sub>2</sub> émis lors de la production d'hydrogène à partir de gaz naturel.

#### L'énergie hydrogène: relever le défi de la transition énergétique

Air Liquide participe activement au développement de la filière de l'énergie hydrogène avec **plus de 60 points de recharge hydrogène** dans le monde, permettant de recharger un véhicule électrique à hydrogène (différents types de véhicules : voitures, bus,... ou encore charriots élévateurs) en moins de 5 minutes pour une autonomie de 500 km en moyenne.

En Europe, Air Liquide a déjà mis en service des points de recharge hydrogène accessibles au grand public, notamment à Rotterdam (**Pays-Bas**) et Düsseldorf (**Allemagne**). En Allemagne, Air Liquide est également partenaire de l'initiative « H2 Mobility », dont l'objectif est le déploiement d'environ **400 points de recharge** hydrogène dans l'ensemble du pays d'ici 2023. Le groupe a annoncé en 2014 l'installation de quatre nouveaux points de recharge au **Danemark**.

**Aux Etats-Unis**, Air Liquide a récemment annoncé un projet de **déploiement d'une infrastructure de chargement d'hydrogène**, comprenant dans un premier temps **12 points**, en collaboration avec **Toyota USA**. Ce projet s'inscrit dans la perspective du lancement commercial aux États-Unis du nouveau véhicule électrique à hydrogène du constructeur automobile, dénommé « Mirai ».

Enfin, 2 projets complémentaires viennent également de démarrer au Japon dans le cadre d'un partenariat avec Toyota Tsusho Corp.

Air Liquide contribue ainsi à la création d'un nouvel écosystème autour de la mobilité et à la généralisation de l'utilisation de l'hydrogène comme source d'énergie propre et fiable dans le secteur des transports.



ont permis de mettre sur le marché des systèmes performants pour le solaire thermique comme le photovoltaïque, d'autres technologies prometteuses ne sont encore qu'au stade de la recherche.

## Optimiser le transport et le stockage d'électricité

### Intégration des énergies renouvelables et solidarité électrique

Sur un même territoire, la production d'électricité ne coïncide pas avec les besoins locaux de consommation. Le réseau assure donc la solidarité électrique entre les territoires. Ce concept de solidarité s'entend à l'échelle du quartier, de la ville, de la région, du pays, d'un continent. Incombe alors à l'opérateur du réseau haute et très haute tension un rôle de gestionnaire

de flux, capable d'anticiper creux et pointes, et d'utiliser la complémentarité des sources d'énergie. C'est particulièrement vrai avec le développement des énergies renouvelables.

La production d'électricité coïncide d'autant moins avec les besoins locaux de consommation qu'elle peut être tributaire des conditions météorologiques : le vent pour les parcs éoliens, le soleil pour les panneaux photovoltaïques. Par exemple, les territoires européens ne sont pas tous logés à la même enseigne : l'ensoleillement est meilleur au Sud, le vent plus fort à l'Ouest. Les énergies renouvelables comme la géothermie ou la biomasse offrent moins de variabilité, la géothermie étant toutefois circonscrite à certains bassins. Les énergies marines, comme l'éolien offshore, affichent elles aussi davantage de constance, mais sont exploitées dans des zones éloignées des centres de consommation.

Le réseau d'électricité permet de lisser la variabilité des sources de pro-

duction et les relatives inégalités dans la répartition des gisements d'énergie renouvelable. À travers lui, le concept dit « de foisonnement » peut pleinement s'exprimer : la météo étant rarement la même à 500 km d'écart, il y aura toujours un parc de production d'énergie renouvelable capable de pallier la production qu'un autre parc distant n'aura pas été capable de livrer.

De son côté, la consommation d'électricité dépend non seulement des conditions climatiques, mais aussi des modes de vie et des habitudes culturelles, de la densité du tissu industriel ou encore de la dynamique démographique d'une région. En France, la pointe de consommation du soir survient à 19h, mais en Allemagne, elle apparaît plus tôt compte tenu des habitudes domestiques. Là aussi, le réseau permet de tirer bénéfice de ces différences culturelles en couvrant les besoins par exemple grâce à la production française. De même, l'éolien et le photovoltaïque allemands font bénéficier le reste de l'Europe d'une électricité bon marché lorsqu'elle est disponible.

La variabilité de la demande est une donnée à prendre d'autant plus en compte qu'avec l'essor annoncé des véhicules électriques, elle promet d'être de plus en plus forte. En effet, si des millions de voitures électriques se mettent à circuler sur les routes d'Europe, elles auront besoin d'être rechargées régulièrement, et cela à des moments et dans des lieux difficilement identifiables à l'avance. Là aussi, le réseau et la gestion des flux devront s'adapter. Loin d'être figé dans le temps ou dans l'espace, le déséquilibre entre zones productrices et zones consommatrices d'électricité peut donc s'inverser au cours d'une journée, au fil des saisons ou bien dans l'année. Or, comme elle est difficile à stocker, l'électricité doit être produite au moment où elle est consommée.





La mutualisation des moyens de production et la complémentarité des sources d'énergie permettent alors de gérer intelligemment la courbe de consommation et d'assurer, à tout moment, la livraison d'une énergie sûre et fiable.

### Des outils intelligents pour une consommation plus flexible

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication accroissent l'intelligence des réseaux, afin de les



© RTE - Marc Didier



### RTE Le réseau de transport de l'électricité au service de la transition énergétique

Acteur de la politique énergétique française et européenne, RTE agit à l'intersection de trois enjeux majeurs : la lutte contre le changement climatique, la compétitivité de l'économie et la sécurité des approvisionnements énergétiques. Le réseau de transport d'électricité mène de front ces trois objectifs.

**Équilibrer en mutualisant tant les moyens de production que les profils de consommation :** le réseau de transport d'électricité est l'outil indispensable qui rend possible à tout instant l'équilibre entre la production et la consommation. Il permet d'utiliser au mieux la complémentarité des différentes sources d'énergie pour gérer intelligemment l'équilibre avec les besoins de consommation, limitant ainsi le recours à des capacités supplémentaires de production.

**Intégrer et valoriser les énergies renouvelables :** la production des énergies diffuses, éolienne et photovoltaïque, ne coïncide pas avec les besoins locaux de consommation. En acheminant leur production vers les zones où elle est nécessaire et en lissant leur variabilité à l'échelle européenne, le réseau de transport d'électricité accroît la valeur des énergies renouvelables pour la collectivité.

**Encourager la modulation de la consommation :** RTE élabore et propose des solutions qui permettent les effacements de consommation d'électricité. L'effacement de consommation est désormais traité de la même façon que les sources de production. Cette évolution crée une alternative au développement de moyens destinés à couvrir les pointes de consommation, moyens souvent fortement émetteurs de gaz à effet de serre.

**Contribuer à faire des citoyens des acteurs conscients de leur consommation électrique :** RTE fait de la transparence le moteur de sa performance. RTE met à disposition du public des informations pour comprendre les enjeux liés à la transition énergétique et agir en conséquence. Des outils comme EcoWatt et Eco2mix donnent par exemple à chaque consommateur la possibilité d'agir en faveur de la sobriété et de l'efficacité énergétique.

**Diminuer les émissions de gaz à effet de serre liées à son activité :** opérateur responsable, RTE s'engage pour le respect et la protection durable de l'environnement. RTE est notamment engagé depuis 2008 sur une politique de réduction et de maîtrise des émissions de gaz à effet de serre dont il peut être responsable (SF6 notamment).

**S'engager pour demain :** si l'on souhaite développer les énergies renouvelables tout en maintenant la compétitivité de l'industrie, il est essentiel d'introduire dans le système énergétique plus de flexibilité, plus d'intelligence. Acteur majeur des réseaux électriques intelligents, RTE contribue ainsi à la réussite de la transition énergétique.

rendre les plus réactifs possibles. Les smart grids permettent d'intégrer et de coordonner intelligemment les actions entre tous leurs utilisateurs dans le but de fournir une énergie électrique durable, économique et sûre. D'ores et déjà, il est possible d'avoir accès à l'information de sa consommation en temps réel, ce qui permet de mieux maîtriser les consommations. À l'avenir, le réseau pourra suggérer ou commander des micro-effacements de consommation chez le client, arbitrer entre une consommation de l'électricité produite chez lui (s'il dispose de panneaux photovoltaïques) et un recours à l'électricité délivrée par le réseau, utiliser des stockages à domicile, y compris les batteries installées dans les voitures électriques stationnées dans le garage. Les smart grids allieraient alors la gestion domestique à la sécurité apportée par le réseau électrique territorial.

Les réseaux intelligents n'interviendront pas que du côté de la consommation. La production, en particulier celle des énergies renouvelables, qui connaît une grande variabilité, sera également mieux intégrée. Elle pourra être prédite avec une précision plus grande – plusieurs jours à l'avance – et sera encore mieux utilisée à l'échelon local, national et continental. Avec les postes électriques intelligents, les capacités du réseau seront adaptées en temps réel en fonction des conditions météorologiques et de la production d'électricité de source renouvelable. Les processus industriels et les usages tertiaires de l'électricité s'adapteront à l'offre en énergie renouvelable pour consommer au bon moment et réduire la facture énergétique et écologique. L'utilisation de l'électricité d'origine renouvelable en excès pour produire de l'hydrogène, qui serait injecté à faible dose dans les réseaux de gaz, figure également parmi les solutions envisagées. Ce serait un pas significatif pour le couplage des réseaux d'électricité et de gaz.



**B2020**  
GÉNÉRATION  
ECO RESPONSABLES  
ENSEMBLE



## ÉCONOMIE D'ÉNERGIE Stratégie pour le climat

L'entreprise Économie d'Énergie a été fondée en 2011 par Myriam Maestroni. L'entreprise repose sur une offre de services inédite dans le secteur de l'efficacité énergétique pour développer de façon opérationnelle les économies d'énergie en France. En plus d'aides financières en faveur des travaux, le dispositif représente une opportunité unique d'accéder à des informations sur les économies d'énergie à la fois simples, compréhensibles et facilement accessibles à tous, entre autres services à forte valeur ajoutée. Économie d'Énergie SAS se positionne comme le leader de l'accélération et de l'accompagnement de la rénovation et de l'optimisation énergétique, engagé aux côtés des plus grands noms de l'économie et de l'ensemble des professionnels de la filière pour contribuer à les inscrire au cœur de la transition énergétique, redonner un nouveau souffle à leur stratégie et créer de la valeur au travers d'offres et d'approches commerciales innovantes. Construire de nouveaux leviers de croissance, contribuer au développement de nouveaux métiers et emplois, et lutter activement contre le réchauffement climatique sont des priorités au cœur de la démarche développée par Économie d'Énergie.

Économie d'Énergie développe aujourd'hui un nouveau programme nommé B2020 Génération qui a pour objectif d'accompagner les entreprises au changement des comportements. C'est une plateforme collaborative permettant de mesurer les facteurs de progrès en temps réel.

Les objectifs sont multiples, ils varient en fonction des options choisies :

- Sensibiliser, informer, donner du sens.
- Accompagner le changement et engager toutes les parties prenantes.
- Communiquer en interne et en externe et faire croître les réseaux et l'influence de sa clientèle.
- Suivre le rythme des nouvelles tendances sociétales -NTIC, économie collaborative.
- Préparer ses clients aux nouvelles normes environnementales et améliorer leur compétitivité.
- Susciter l'innovation et créer des relais de croissance et de la valeur ajoutée.
- Valoriser les travaux de rénovation énergétique de l'ensemble des installations de l'entreprise ou collectivité.

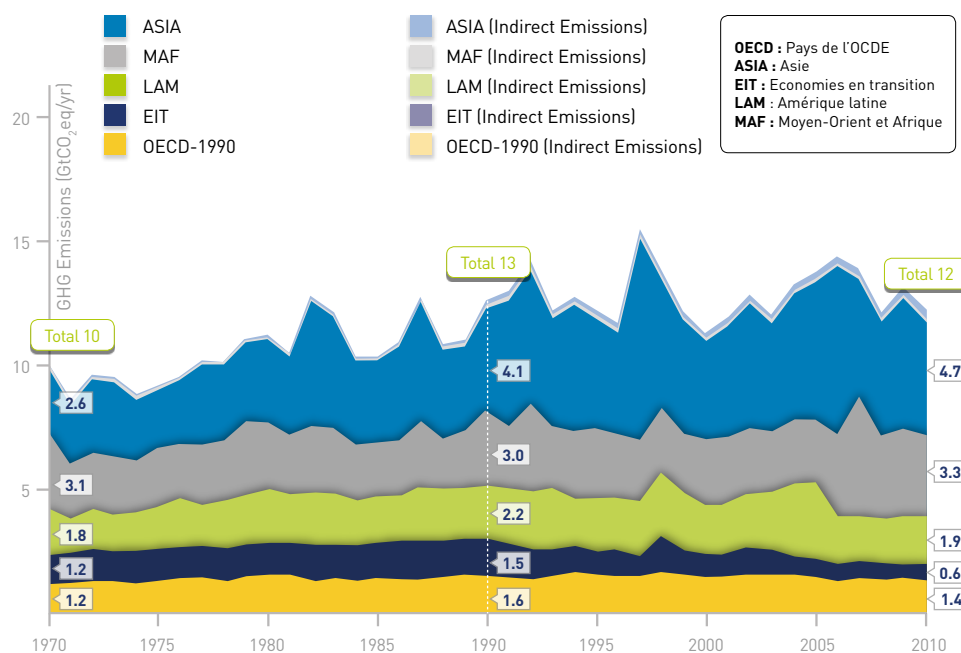


Fig. 16 / Évolutions des émissions de GES du secteur AFOLU par région

Source : Rapport 5 du GIEC, WG3, 2014

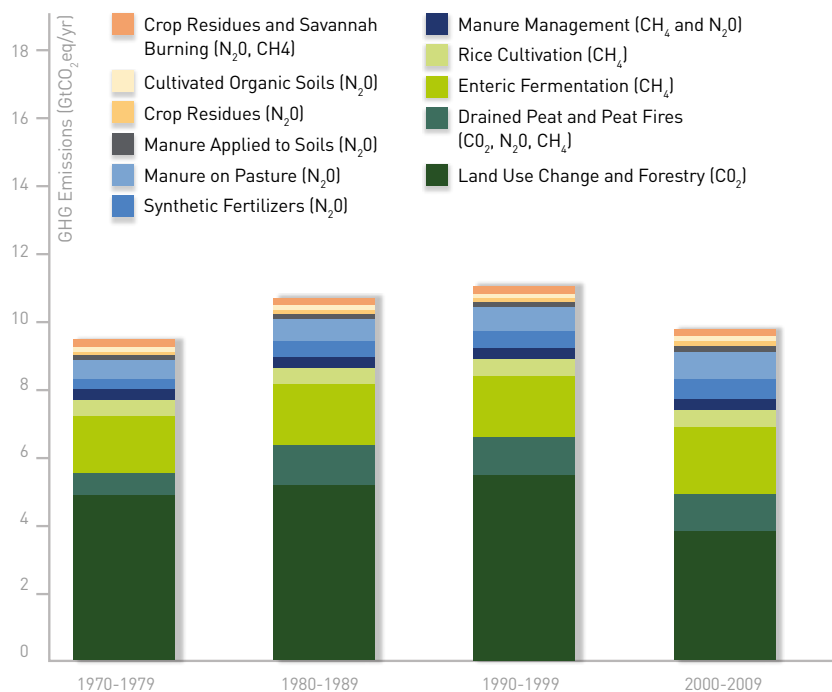


Fig. 17 / Répartition des émissions de GES du secteur

Source : Rapport 5 du GIEC, WG3, 2014

## CHAPITRE 4

# Usages des sols

En 2014, l'industrie agricole engendrait 14% des émissions globales de gaz à effet de serre. La déforestation était quant à elle responsable de 17% du total des émissions. Le secteur AFOLU (agriculture, forêts et utilisation des sols) présente donc un potentiel important dans la lutte contre le réchauffement climatique. Cependant, ce potentiel demeure encore mal appréhendé et difficilement mesurable avec précision, en raison de la diversité géographique et climatique, de la variété des sols et des modes de production à travers le globe, et de la pression que la transition énergétique mondiale fera peser sur l'usage des sols.

Le secteur agroalimentaire compte une variété d'activités génératrices de gaz à effet de serre : le labourage des sols libère le CO<sub>2</sub> qui y est naturellement présent, l'élevage de ruminants et la culture du riz émettent d'importantes quantités de méthane, l'utilisation d'engrais azotés favorise les émissions d'oxyde d'azote, enfin la pression sur les terres génère souvent déforestation et dégradation des sols les plus fragiles. Cette fragilisation affecte la capacité de la terre à absorber et à réfléchir chaleur et lumière. La déforestation dégrade l'un des réservoirs de CO<sub>2</sub> les plus importants de la planète. Enfin, les industries de transformation des matériaux biologiques sont émettrices et le secteur est très consommateur de logistique.

L'usage des sols est à la croisée de plusieurs enjeux mondiaux : sécurité alimentaire, développement urbain, besoins énergétiques et changement climatique. En 2050, la population mondiale sera supérieure à 9 milliards d'habitants. Cette croissance démographique, conjuguée à une hausse du niveau de vie moyen dans les pays en développement, accroîtra fortement la demande

en produits alimentaires diversifiés et en viande. La population, majoritairement citadine, aura besoin de terres pour construire logements et infrastructures. Enfin, la raréfaction des ressources et l'enjeu climatique font croître l'usage de la biomasse pour produire de l'énergie et des biocarburants. L'exploitation des sols fait donc l'objet d'une compétition importante entre les secteurs présentés au sein de cette publication.

Les entreprises du secteur agricole et forestier ont su répondre au XX<sup>e</sup> siècle aux défis considérables posés par l'explosion démographique mondiale. Aujourd'hui, le défi est encore plus grand, puisque s'est ajoutée la nécessaire réduction des émissions. Pour cela, le secteur agroalimentaire développe des

solutions qui diminuent la quantité de gaz à effet de serre émise, sans menacer les rendements. D'autres industries utilisent leur expertise biochimique pour traiter les émissions des ruminants et des plantes. Enfin, des entreprises travaillent à une mise en valeur des milieux terrestres et forestiers, afin de renforcer leur potentiel de réservoirs carbone. ►►►

# 60%

**croissance nécessaire de la production alimentaire mondiale à l'horizon 2050 pour satisfaire la demande, si les revenus et la consommation continuent de croître au même rythme**



### Réduire les émissions de la production agricole

#### L'intensification durable des cultures

Les dernières projections démographiques et économiques établies par l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) prévoient une hausse substantielle de la demande agricole globale dans les années à venir : en 2050, parmi les 9,2 milliards d'êtres humains attendus, 70% seront des citoyens. Cette urbanisation, conjuguée à une augmentation des revenus dans les pays en développement entraînera une hausse de la consommation de viande, ce qui augmentera la demande de céréales fourragères. En parallèle, d'ici 2020, et pour répondre aux besoins de mobilité futurs, les habitants des pays de l'OCDE pourraient consommer jusqu'à 150 kilos de maïs par an et par habitant pour la production d'éthanol, un carburant alternatif. En conséquence, la FAO estime qu'il faudra en 2050 augmenter de 70% le niveau actuel de la production agricole mondiale (et de 100% le niveau de production dans les pays en développement) pour répondre au niveau de la demande. L'augmentation de la production agricole peut se faire de deux façons : on peut élargir la taille des surfaces exploitées ou accroître le rendement d'une surface. La première option est difficilement envisageable dans certaines régions du monde telles que l'Asie ou le Proche Orient, où les terres arables se font de plus en plus rares. C'est donc vers la seconde option que le monde agricole s'oriente. Les entreprises du secteur travaillent activement à des solutions qui permettent

Traitement de gaz à fort PRC



d'améliorer l'efficacité productive. Toutefois, l'exemple de la révolution verte en Inde et dans d'autres pays asiatiques a montré les risques d'une intensification débridée de la production agricole, particulièrement en matière environnementale. Les solutions d'intensification productive développées prennent désormais en compte des paramètres environnementaux et climatiques afin que la hausse des denrées produites ne se traduise pas mécaniquement par une hausse des rejets de gaz à effet de serre.

Selon la définition de la FAO, l'intensification durable des cultures consiste à augmenter les quantités produites sur une surface cultivable, tout en réduisant les retombées environnementales négatives et en augmentant les apports au capital naturel. L'intensification durable peut limiter les émissions de gaz à effet de serre par le biais de deux leviers : la conservation et la restauration des sols d'une part, et la limitation de l'utilisation des énergies issues de combustibles fossiles durant le processus de production d'autre part. Conserver l'état des sols a un effet bénéfique double sur la réduction des émissions du secteur agricole.

Il permet aux sols de conserver leur capacité naturelle de stockage du carbone, mais permet également de maintenir une haute fertilité du sol, génératrice de gains de productivité. Concrètement, pour une entreprise agricole, l'agriculture de conservation des sols consiste, d'abord, à utiliser des techniques de travail du sol réduit ou sans labour. Dans un second temps, le sol et sa fertilité sont restaurés grâce à la matière organique issue de la dégradation locale des résidus de culture. Des techniques d'extermination chimiques ou mécaniques des mauvaises herbes, champignons et nuisibles sont mises en place car ils tendent à se multiplier durant cette phase. Enfin, l'entreprise diversifie l'éventail de ses cultures afin de recréer progressivement un équilibre des sols. Le sol voit alors s'améliorer sa qualité et sa fertilité et fournit un rendement supérieur aux méthodes d'agriculture conventionnelles. Aéré, il stocke plus efficacement le carbone et permet la culture d'une quantité accrue de denrées agricoles qui elles-mêmes absorberont ce gaz par le biais de la photosynthèse. L'augmentation de l'intensité productive permet en outre d'utiliser moins de terres arables pour

## SÉCHÉ ENVIRONNEMENT

### Une énergie propre à chacun

En valorisant l'énergie contenue dans les déchets qui lui sont confiés, Séché Environnement exerce une action d'atténuation forte sur les émissions de gaz à effet de serre.

Le carbone d'origine biomasse (matériaux biodégradables, cartons, déchets ménagers organiques ...) émis sous forme de CO<sub>2</sub> lors du traitement des déchets n'a pas ou peu d'impact sur l'effet de serre (carbone biogénique et non fossile), et le méthane émis, au pouvoir de réchauffement global plus élevé (PRG de 25) est converti en simple gaz carbonique lors des traitements.

La valorisation énergétique des déchets (cogénération) est à l'origine d'émissions évitées considérées comme équivalentes à celles qu'il aurait fallu avoir pour produire les mêmes quantités d'énergie selon les modes de production classiques (système énergétique local / production à partir de source énergétique fossile vierge). Cette valorisation assure plus qu'une autosuffisance énergétique au groupe car elle atteint le double de ses besoins, permettant une commercialisation d'électricité et de chaleur dans des échanges d'écologie industrielle territoriale.

En complément, les installations de traitement de gaz industriels spécifiques (CFC, Halons, SF<sub>6</sub>) permettent d'abattre les émissions de GES de près de 3 millions de tCO<sub>2</sub>e par an.

Séché présente de ce fait un bilan non d'émission de GES, mais d'abattement de GES – qui auraient été émis sans son action – de 3 millions de tCO<sub>2</sub>e en 2014.

### Perspectives d'avenir

De par ses expériences en matière de traitement des déchets et de valorisation énergétique associée, Séché Environnement envisage d'améliorer ses performances avec une technologie de pyrogazéification, qui présente a priori de deux atouts importants :

- Une efficacité énergétique potentiellement meilleure que la combustion « classique »
- Une réduction importante des GES émis par rapport à cette combustion.

Cette technologie pourrait être exportable vers des pays en voie de développement pour proposer à partir de déchets triés une production d'énergie électrique de petite ou moyenne puissance à feu « discontinu » (à la demande). Le tri, techniquement indispensable pour ces procédés de gazéification, permet en outre une 1<sup>ère</sup> phase de valorisation matières, et offrira des conditions sanitaires meilleures aux personnes qui travaillent en nombre sur les décharges du Sud.

obtenir la même quantité de produits agricoles. Enfin, un sol fertile nécessitant moins d'engrais, les coûts des intrants nécessaires à la culture sont moins importants.

Augmenter la productivité a déjà eu des bénéfices indirects importants sur le climat. S'il est communément admis que l'expansion de l'activité agricole a été l'une des causes majeures de la déforestation ces dernières décennies, la déforestation aurait probablement été de bien plus grande ampleur si les gains de productivité réalisés par l'industrie agricole n'avaient pas permis d'épargner environ 60% des terres arables globales ces 50 dernières années, selon de récentes analyses<sup>[1]</sup>.

### La biomasse à portée de main

Les entreprises agricoles peuvent également abaisser leurs émissions en produisant la même quantité de produits mais avec des énergies issues de la biomasse à laquelle elles ont un accès privilégié. Les sources de biomasse et les procédés de transformation sont variés. Il est ainsi possible de valoriser les déchets de production ou des cultures spécifiques pour en faire des combustibles. La matière récoltée est brûlée dans des poêles ou chaudières biomasse pour en tirer de l'énergie. Il est également possible de produire du biogaz à partir de sous-produits et déchets de l'industrie agroalimentaire par le biais de la méthanisation ou de procédés de gazéifica-


tion. La dégradation de ces déchets en l'absence d'oxygène permet d'obtenir, après purification du biogaz, du méthane qui est ensuite utilisé pour produire de l'électricité et de la chaleur qui font fonctionner les infrastructures agricoles. Il est difficile d'être exhaustif sur les procédés de valorisation énergétique de la biomasse : de nombreuses pistes sont en cours d'études, et les sources de biomasse sont très diversifiées.

Le recours à la biomasse pour alimenter les exploitations agricoles en énergie (électricité, biogaz ou chaleur) est assez naturel : les exploitants bénéficient d'une réduction du nombre d'intermédiaires, les circuits courts permettent d'éviter un transport coûteux, les coûts de gestion des déchets de production peuvent

<sup>1</sup> Environmental Research Letters, H Valin et al, 2013

également être avantageusement réduits. Cela suppose cependant de repenser les métiers et demande un fort soutien pour la conversion ou plutôt l'adaptation des exploitations. L'exemple de l'Allemagne montre que la tâche n'est pas insurmontable : avec 8000 méthaniseurs opérationnels, les voisins d'outre-Rhin ont su mettre en place une filière complète (production énergétique, équipements de méthanisation) autour du biométhane agricole, en seulement douze ans. Reste que les investissements sont lourds (environ 1,5 million pour un méthaniseur) et requièrent une organisation spécifique, impliquant un rôle de soutien des pouvoirs publics.

Comme cela a été vu précédemment, cet appel à la production de biomasse-énergie constitue une alternative intéressante aux énergies fossiles d'un point de vue climatique et financier, mais risque d'entrer en concurrence avec les autres usages des sols et notamment la production alimentaire. Le développement de biocarburants de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> générations, basés respectivement sur les parties les moins nobles des cultures alimentaires et sur la culture d'algues lipidiques, vise à réduire ces conflits d'usage. Les deux usages, alimentaires et énergétiques, sont alors complémentaires : dans le cas des biocarburants de 2<sup>e</sup> génération, les combustibles sont produits à partir des résidus de production agricole ; pour la 3<sup>e</sup> génération, les coproduits liés à la production de biocarburant, comme des oméga 3, serviront dans l'industrie agroalimentaire. Dans le cas de la production agricole, il y a donc un réel intérêt de développer les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération. En plus des bénéfices pour le climat, les exploitants pourraient valoriser une partie de leur production, qui constitue généralement un déchet aujourd'hui et donc un coût financier, éventuellement environnemental s'ils ne sont pas gérés de façon optimale. De la même façon, le développement du



**SANOFI**

**SANOFI**

**Objectifs sur le changement climatique**

Sanofi s'est engagé à réduire de 20% ses émissions de CO<sub>2</sub>, entre 2010 et 2020, sur les scopes 1 et 2, qui intègrent les sites de production et de recherche, et incluent également la flotte des visiteurs médicaux. Fin 2014, Sanofi a réduit de 15% ses émissions de CO<sub>2</sub>.

**Stratégie pour le climat**

La lutte contre le changement climatique est un des axes stratégiques de la politique environnementale de l'entreprise. Elle s'applique à la chaîne de valeur et s'intègre ainsi, depuis le développement des médicaments, la fabrication, la distribution, l'usage, jusqu'à leur fin de vie. Les solutions déjà mises en œuvre par Sanofi sont basées sur des programmes d'optimisation énergétique et de recours aux énergies renouvelables pour ses sites de production et ses bâtiments, d'une logistique moins émettrice en terme de carbone ou encore par le soutien à des programmes d'éco-conception (eco-pharmacostewardship) ou de recyclages.

Concernant le volet adaptation, Sanofi s'assure à travers l'évaluation et la gestion de chacun de ses sites des risques opérationnels (catastrophe naturelle, approvisionnement en eau, etc.). Au regard des enjeux stratégiques du secteur de la santé, et de l'adaptation au changement climatique, autant la réalité du changement climatique et son impact général sur la santé fait désormais l'objet d'un large consensus scientifique et politique, la distribution et l'ampleur de ces impacts sur l'épidémiologie de diverses maladies est encore sujet à des incertitudes scientifiques. En dépit de ces incertitudes, Sanofi agit au quotidien et collabore avec les meilleurs experts en vue de parfaire les connaissances sur le sujet et proposer des solutions de santé pour prévenir et traiter des maladies (paludisme, dengue, etc.) qui ont d'ores et déjà, ou pourraient à l'avenir, évoluer en termes épidémiologiques et/ou géographiques en raison du changement climatique.

bois-biomasse, le type de biomasse dont l'usage est le plus répandu en Europe et dans nombre de pays dans le monde, ne doit pas menacer l'existence des terres agricoles et des forêts. Une étude menée par l'université d'économie de Vienne évalue qu'en 2030, l'Europe aura besoin de 70 millions d'hectares, soit la somme des superficies de la Suède et de la Pologne, pour répondre à ses besoins de terres pour les cultures alimentaires et la culture de biomasse énergétique. Plusieurs entreprises forestières s'engagent à ne produire de bois-énergie qu'à partir de matières secondaires, dérivées d'une

activité principale comme la production de bois d'œuvre, et à utiliser principalement des déchets et des résidus issus de la sciure et de l'abattage lors d'opérations de sylviculture.

### La fermentation entérique

La fermentation entérique fait partie du processus de digestion des bovins et ovins. La rumination produit du méthane, un gaz au pouvoir réchauffant 28 fois supérieur à celui du CO<sub>2</sub>. Loin d'être négligeable, la fermentation entérique est responsable de plus de 40% des

émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole. Les entreprises d'élevage de bovins à viande et de vaches laitières, qui émettent deux tiers du total des émissions de méthane, font évoluer les pratiques afin de réduire les émissions par unité de viande ou de lait produite.

Une première méthode, peu coûteuse et efficace, consiste à améliorer le régime alimentaire du bétail. L'amélioration de la qualité du fourrage, un traitement spécifique des aliments ou encore l'introduction de certains aliments (lin et luzerne par exemple) permet de réduire les émissions

de méthane liées à la digestion des ruminants. L'amélioration du processus nutritif peut en outre avoir des retombées positives sur la croissance de l'animal et donc sur la productivité de l'exploitation.

Cette méthode peut être complétée par un processus d'amélioration de gestion des troupeaux, qui consiste à mieux contrôler la santé et les capacités reproductives du cheptel, afin que le nombre d'animaux nécessaires pour atteindre un niveau de production donné diminue. Ce processus consiste à prévenir les risques de maladies au sein du troupeau et à améliorer les pratiques générales d'élevage.

Diminuer le nombre de têtes par troupeau tout en maintenant les niveaux de production est de plus en plus recommandé et réduit mécaniquement les émissions de méthane entérique. Tout en réduisant également les autres sources de gaz à effet de serre de l'élevage (notamment la gestion des fumiers).

Des compléments et additifs alimentaires à destination du bétail sont également développés. Ils modifient le microbiote du rumen, l'estomac à quatre compartiments des ruminants. En intégrant de nouveaux micro-organismes qui absorbent ou dégradent le méthane produit dans le rumen, les émissions rejetées dans l'atmosphère par le bétail peuvent être significativement diminuées. Ces solutions sont plus facilement mises en place dans les élevages où les régimes alimentaires sont systématisés (animaux

élevés en confinement, par exemple) que dans les élevages sur pâturages. Dans le cas d'élevage sur pâturage, il est possible de disposer de ces additifs sous la forme de vaccins. Si cette option est particulièrement prometteuse, elle nécessite davantage de recherches avant de pouvoir être adaptée à l'ensemble des systèmes de nutrition d'élevage et d'être disponible à un coût plus accessible.

### Adapter les semences agricoles

Des solutions prometteuses apparaissent pour diminuer la vulnérabilité des récoltes, menacées par les aléas climatiques (notamment les événements extrêmes, tels que les tempêtes, le gel, les sécheresses, les inondations, etc.) et le développement de nuisibles. De nouvelles variétés de semences, plus résilientes et plus productives, permettent d'améliorer la productivité et de limiter les pertes sur les récoltes. Il est aujourd'hui possible de séquencer le génome des plantes et de déterminer quels gènes influent sur la tolérance d'une plante aux conditions extrêmes ou sur sa résistance aux parasites. Ces connaissances, relativement récentes, permettent de modifier les plants afin d'augmenter les capacités de résistance et améliorer sa tolérance aux conditions climatiques rudes et inhabituelles. De nombreuses semences génétiquement modifiées sont déjà commercialisées à travers le monde : le riz Sub-1, aussi appelé « riz sous-marin » ou « riz sca-phandre », est capable de supporter des immersions de longue durée sous l'eau, et donc les inondations de plus en plus fréquentes dans les régions rizicoles de l'Asie du Sud-Est. Cette variété de riz, introduite en 2008 en Inde, a été adoptée par plus de 5 millions d'agriculteurs depuis. La variété Sub-1 a depuis été déclinée en plusieurs variétés à travers le monde, afin d'adapter la résistance de la semence aux conditions climatiques diverses et aux variétés locales.







Bayer

### BAYER FRANCE

#### Objectifs sur le changement climatique

La mise en place du « Bayer Climate Program » a permis de réduire les émissions de près de 20% entre 2005 et fin 2013. Par ailleurs, l'introduction de systèmes de gestion de l'énergie ainsi que des investissements en matière d'efficacité énergétique ont entraîné une réduction de la consommation de 18% sur cette même période.

#### Stratégie pour le climat

Les solutions développées par Bayer participent à une utilisation responsable des énergies et proposent des réponses aux défis posés par le changement climatique. En parallèle, Bayer cherche à réduire ses propres émissions de gaz à effet de serre. Enfin, Bayer accompagne ses clients dans la mise en œuvre des solutions en diminuant leur impact ainsi que ceux de leurs propres clients tout en permettant une adaptation aux changements.

Bayer a lancé en 2007 le « Bayer Climate Program » qui décline des objectifs ambitieux pour l'ensemble des activités du groupe et propose des solutions innovantes notamment pour la réduction de l'émission des gaz à effet de serre.

Le premier axe stratégique est de proposer à ses clients des solutions permettant de réduire l'impact sur le climat et d'accompagner l'adaptation au changement climatique. Les solutions innovantes proposées par Bayer, matériaux en polyuréthane pour l'isolation des bâtiments, polycarbonate pour le transport, permettent d'économiser l'énergie. Des solutions tel le Riz hybride arize®, une plante tolérante au stress hydrique, permettent une adaptation à des conditions climatiques déjà difficiles en Asie.

Le second axe stratégique de Bayer est de travailler activement à la réduction de sa propre empreinte carbone en améliorant les processus de production et l'empreinte carbone des sites. Le procédé innovant « Dream production » a été distingué en 2011 en Allemagne comme l'une des trois meilleures initiatives de durabilité. Cette innovation permet de fabriquer une mousse de polyuréthane, avec du CO<sub>2</sub> recyclé. Cette mousse encore non commercialisée pourrait servir dans l'ameublement (literie) ou les sièges et garnitures des voitures. Par ailleurs, la technologie complexe et innovante ODC (Oxygen Depolarized Cathod), développée en partenariat, permet de réduire de 30% la consommation d'énergie par rapport à un procédé classique de production de chlore. La lutte contre le changement climatique passe également par des actions fortes pour les activités annexes, comme par exemple l'installation de chauffage double flux, la mise en place de transports moins émetteurs en GES comme le fluvial ou le ferroviaire, etc.

Le troisième axe repose sur un accompagnement fort des clients. Par exemple, dans le cadre de Bayer Agir, le diagnostic PerfAgro P3 sur les fermes de références, Bayer CropScience et les agriculteurs réfléchissent à de nouveaux systèmes d'exploitation. Cet outil d'aide à la décision, développé par le Cereopa, propose aux exploitations des orientations stratégiques intégrant la réduction de l'impact énergétique et de l'effet de serre.

Fort de ces bons résultats, Bayer s'est fixé de nouveaux objectifs ambitieux à horizon 2020, date à laquelle elle espère réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 20% et améliorer son efficacité énergétique de 10% par rapport à l'année 2012.

D'autres types de semences sont actuellement en développement, à l'instar d'une variété de riz capable de croître sous des climats arides. En effet, certaines plantes telles que le maïs disposent de meilleurs mécanismes de fixation du carbone que le riz. Ce mécanisme permet notamment au maïs d'être beaucoup plus résistant à la sécheresse, en perdant moins de molécules d'eau durant sa croissance. Cette

capacité à supporter les conditions arides a poussé le développement d'un riz disposant des gènes de fixation du carbone du maïs, afin que cette plante puisse gagner en résistance dans les zones climatiques sèches. La commercialisation à large échelle de cette semence hybride, en cours de développement, pourrait non seulement limiter les pertes de récoltes liées au dérèglement climatique, mais

aussi significativement augmenter les rendements agricoles. En effet, l'amélioration de la capacité de fixation du carbone d'une céréale permet à celle-ci de croître plus rapidement et de nécessiter moins d'intrants (eau, fertilisants...) pour sa croissance. Cette solution apporterait d'importants gains de productivité pour les industries agricoles, particulièrement dans les régions déjà frappées par les



effets du changement climatique. Néanmoins, la modification génétique des organismes, notamment pour les cultures alimentaires, est loin d'être unanimement acceptée à travers le monde. Elle continue de susciter des inquiétudes, surtout en matière sanitaire.

## Renforcer le stockage de carbone dans les réservoirs naturels

### Protéger et réhabiliter les réservoirs forestiers

Entre 1990 et 2010, 13 millions d'hectares de forêts en moyenne ont été supprimés chaque année, l'équivalent de la surface de la Belgique. Si des efforts notables ont été réalisés pour freiner la destruction des surfaces forestières dans plusieurs pays (Amérique du Nord, Brésil...), ils ne permettent pas encore de profiter pleinement du potentiel de stockage carbone du réservoir forestier. Le rapport Stern publié en 2006 estime ainsi que les écosystèmes terrestres, notamment la forêt, pourraient

participer à l'effort de diminution des émissions nécessaire à hauteur de 30%. Les entreprises dont l'activité est liée au milieu forestier (habitat, mobilier, papeterie ...), dans une optique de durabilité de leur secteur, ont adopté des démarches pour protéger le capital forestier planétaire, sans altérer leur croissance. En effet, depuis les années 90, la production de papiers, cartons et panneaux en bois a explosé, tandis que le niveau de production de produits en bois s'est maintenu. Des opérations d'accroissement du capital forestier, par le biais d'opérations de reforestation et d'afforestation, sont de plus en plus pratiquées. Alors que la reforestation consiste à replanter des pousses d'arbres dans des zones où le boisement a été supprimé par le passé (surpâturage, surexploitation, incendies...), l'afforestation est le boisement de zones dans lesquelles il n'y a pas eu de forêt antérieurement ou depuis une période très longue. Alors que les forêts plantées représentent actuellement moins de 7% du total des forêts, et que leur développement est principalement impulsé en Chine, celles-ci ont une productivité nettement supérieure aux forêts primaires,

et une part de plus en plus importante du bois à usage énergétique et industriel est récoltée uniquement dans ce type de forêts. À l'horizon 2050, les filières industrielles récupéreront l'intégralité du bois dont elles ont besoin au sein de forêts plantées, et les forêts primaires seront conservées afin de jouer pleinement le rôle de puits carbone<sup>[1]</sup> et de préservation de la biodiversité. Investir dans le reboisement est une stratégie particulièrement intéressante pour le climat, puisque les capacités de stockage du carbone des forêts convenablement gérées augmentent d'une gigatonne chaque année. Étendre la taille des forêts permettrait de compenser la perte de stockage carbone qu'engendrent les activités économiques basées sur l'utilisation des arbres.

L'optimisation du stockage du carbone au sein du milieu forestier dépendra d'une gestion durable de ce milieu. Toutes les forêts ne présentent pas un bilan carbone favorable. Pour qu'une forêt soit durablement gérée, et que sa durabilité enrichisse ses capacités de stockage du carbone, il est nécessaire que soient respectées ses capacités de régénération (que le bois coupé soit remplacé par de nouvelles plantations), sa productivité et sa vitalité (surveillance de la santé des arbres, maintien de puits de lumière afin que la chaleur et la lumière soient mieux absorbées...).

Les labels d'éco-certification, principalement le PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes) et le FSC (Forest Stewardship Council), permettent d'assurer aux consommateurs que les produits à base de bois (papier, parquet, meubles, etc.) qu'ils achètent proviennent d'une forêt aménagée et exploitée de façon durable et responsable. Cette démarche est basée sur deux types de certifications. La certification forestière, qui permet d'attester du bon respect par l'exploitant forestier des référentiels de gestion forestière définis. La certification « chaîne de contrôle » ou certification COC, qui concerne chaque maillon de la filière et qui

<sup>1</sup> WBCSD Forest solutions, " Forests, Forest Products, Carbon and Energy"



### KERING

#### Stratégie pour le climat

La stratégie de lutte contre le changement climatique de Kering est intégrée dans ses activités en propre ainsi que dans ses chaînes d'approvisionnement. Elle vise à réduire son impact climat, mais aussi à trouver des solutions pour contribuer à renforcer la résilience au changement climatique dans l'ensemble des activités du groupe. Dans ce cadre, Kering s'est fixé des objectifs de développement durable à atteindre d'ici 2016 qui prévoient notamment de réduire les émissions de gaz à effet de serre résultant de la production de ses produits et services de 25 % et de s'assurer que ses chaînes d'approvisionnement ne soient pas cause de déforestation. En ce sens, le groupe s'est fixé l'objectif d'utiliser dans ses produits des cuirs d'origine 100 % responsable et contrôlée, n'ayant pas pour effet de transformer des écosystèmes sensibles en pâturages ou en terres agricoles pour l'alimentation des élevages.

La mesure et la compréhension de l'empreinte écologique complète du groupe (émissions de gaz à effet de serre, consommation d'eau, pollution des eaux, déchets, pollution atmosphérique et utilisation des terres) dans toute la chaîne d'approvisionnement et jusqu'aux matières premières jouent un rôle fondamental dans la stratégie globale de Kering. Afin de comprendre cet impact, Kering a mis au point le Compte de Résultat Environnemental (Environmental Profit & Loss Account ou E P&L en anglais) : cet outil pionnier aide les décideurs à faire leurs choix en tenant compte des défis posés par le changement climatique dans la chaîne d'approvisionnement et catalyse ainsi le développement d'un business model plus durable pour le groupe. L'analyse menée grâce à l'E P&L permet à Kering d'identifier les points de vigilance de ses chaînes d'approvisionnement et de cibler de manière stratégique la réduction de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre pour améliorer son efficacité énergétique dans l'ensemble du processus de fabrication. C'est également un outil grâce auquel Kering peut travailler avec ses fournisseurs pour développer un approvisionnement - comme celui du cuir - et des systèmes de production plus durables, et mettre en œuvre de nouvelles technologies bas carbone.

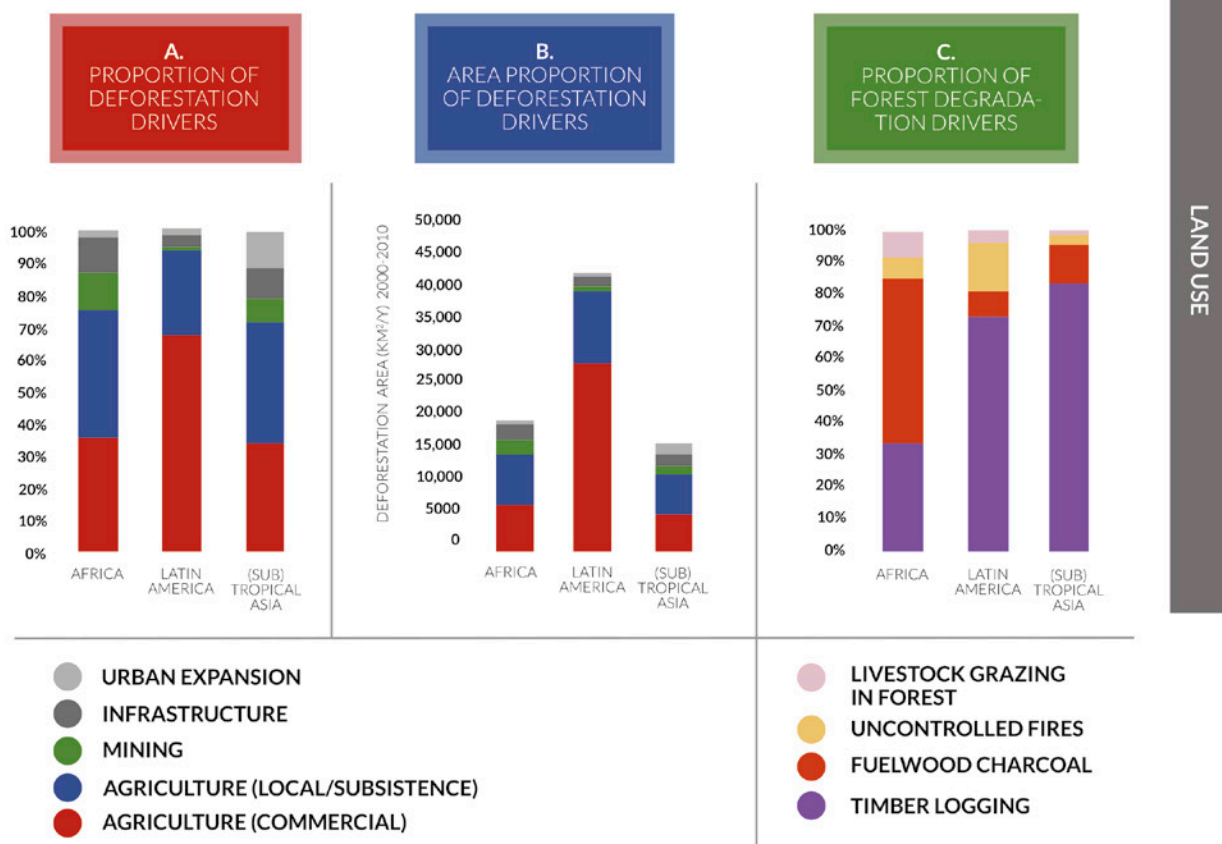
Les efforts concrets de Kering en lien avec le climat touchent tous les domaines d'activités. Le groupe aide notamment ses marques à appliquer de bonnes pratiques en boutique grâce au programme Smart Sustainable Store ; déploie l'efficacité énergétique, le recours aux énergies renouvelables et les investissements bas carbone dans ses chaînes d'approvisionnement, comme avec le programme Clean By Design, qui réduit les consommations énergétiques de 15 à 30 % dans les usines de textile. Les initiatives de Kering privilégient également les solutions à faible empreinte carbone dans le développement de ses produits. À titre d'exemple, son Materials Innovation Lab propose aux marques de Kering de les aider à intégrer des matériaux plus durables dans leurs chaînes d'approvisionnement et dans leurs produits. Autre initiative pionnière, la marque Gucci a ainsi lancé les premiers sacs à main zéro déforestation et instauré par là même de nouvelles normes en matière de traçabilité et de certification environnementale.

Enfin, dans le cadre de sa stratégie globale, Kering compense annuellement ses émissions résiduelles des Scopes 1 et 2 du Greenhouse Gas Protocol grâce à des projets REDD+. Ces projets lui permettent d'atténuer ses émissions de gaz à effet de serre tout en investissant dans des infrastructures écologiques. Une démarche qui va au-delà des écosystèmes et des chaînes d'approvisionnement immédiates de Kering et qui contribue à améliorer la résilience du groupe au changement climatique pour l'avenir.



Gucci zero deforestation handbags

## Proximate causes of tropical deforestation and forest degradation (2000–2010)



Source : Kissinger et al., 2012.<sup>174</sup>

Fig. 18/Les facteurs de déforestation dans les pays du Sud

garantit la traçabilité du produit, assurant le consommateur final de l'origine exacte du produit final. Pour appuyer cette garantie, la certification forestière se fait par des organismes de certifications, tierces parties indépendantes, qui contrôlent le respect du cahier des charges.

En France, plus de 8500 entreprises produisent un ou plusieurs biens certifiés PEFC, et 230 millions d'hectares de forêts dans le monde sont certifiés sous ce label (soit la somme des superficies de la France, l'Allemagne, le Royaume-Uni et l'Italie), tandis que 200 millions d'hectares de forêts sont certifiés FSC à travers le monde. 80% des entreprises ayant certifiées leurs produits sous ce label perçoivent une évolution positive de la demande pour leurs produits, en comparaison avec les autres produits concurrents du même secteur.

Les produits issus de forêts durablement gérées trouvent donc un marché et répondent aux attentes des consommateurs. Ce qui devrait à terme participer à l'essor des bonnes pratiques sylvicoles, favorables à la préservation de puits carbone forestier.

### Améliorer les capacités de stockage du carbone des réservoirs naturels

Les sols terrestres constituent le réservoir de carbone le plus important de la planète. 1500 gigatonnes de carbone sont contenues dans la couche superficielle de la surface terrestre. Comparativement, 270 gigatonnes de carbone sont stockées dans l'ensemble du réservoir forestier. Les industries agricoles et forestières travaillent au développement des pratiques qui renforcent les capacités de stockage de carbone de la terre.

Traditionnellement les agriculteurs améliorent le stockage de carbone dans les sols en prévenant les risques d'érosion (en aménageant les cultures en terrasse, par exemple) et en maintenant la présence de matière organique post-récolte. L'application de « biocharbon », de compost ainsi que l'amélioration des systèmes d'irrigation permettent aussi de restaurer les sols, s'ils sont bien maîtrisés, et donc de renforcer leur aptitude à stocker le carbone.

L'agroforesterie est un mode d'exploitation consistant à associer plantations d'arbres, élevages et cultures agricoles au sein d'une même parcelle de terre. Ces pratiques permettent, entre autres, d'optimiser la séquestration de carbone dans les sols et la biomasse. L'agroforesterie crée des bénéfices notables pour



## SEQUANA

### Objectifs sur le changement climatique

- Réduire les émissions de CO<sub>2</sub> dans l'activité de production de papier à travers deux principaux leviers : l'amélioration de l'efficacité énergétique des usines et l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique du groupe.
- Augmenter la part des papiers fabriqués à base de fibres recyclées, ce qui nécessite moins d'énergie, d'eau et de matières premières que les papiers fabriqués à base de fibres vierges.

### Stratégie de l'entreprise

Dans l'activité de production de papiers de Sequana (19 usines), les principales actions mises en œuvre portent sur l'amélioration de l'efficacité énergétique. Ainsi, en 2014, toutes les usines du groupe Arjowiggins Graphic ont obtenu la certification ISO 50001 (système de management de l'énergie). Si, pour la seule année 2014, les actions mises en place ont permis de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> relatives à cette branche de 3,75%, elles ont également permis de réduire de 2,6% la facture énergétique. L'objectif du groupe est de déployer cette norme à l'ensemble de ses usines en 2015.

Les possibilités d'approvisionnement en énergies renouvelables pour les usines de fabrication de papier consistent

principalement au déploiement de chaudières alimentées à la biomasse (pour la fabrication de la vapeur). L'usine de Palalda (France), site de fabrication de papier à usage médical, a réalisé cette rupture technologique fin 2013 en partenariat avec Cofely, ce qui a permis de réduire par 7,2 les émissions de CO<sub>2</sub> du site en 2014. D'autres projets de conversion des chaudières à gaz en biomasse sont actuellement en projet au sein du groupe.

La consommation de papier fabriqué à base de fibres recyclées plutôt qu'à base de fibres vierges a un impact indirect significatif sur le climat ainsi que sur d'autres aspects environnementaux majeurs (utilisation de l'eau et ressource en bois). En effet, la fabrication de papier recyclé peut réduire jusqu'à 47% les émissions de CO<sub>2</sub> associées et requiert jusqu'à 6 fois moins d'eau sur tout le cycle de vie du produit (sources WWF).

En outre, le papier peut être recyclé jusqu'à 7 fois, économisant de ce fait considérablement la ressource bois nécessaire. Il est donc de la forte responsabilité du groupe d'inciter ses clients à s'orienter vers l'utilisation de papier recyclé. Cela est réalisé grâce une offre de produits large ainsi qu'en proposant des solutions de collecte des vieux papiers basées sur l'économie circulaire, permettant ainsi une réintroduction de la matière consommée dans les procédés de fabrication.

l'exploitant agricole : elle permet tout d'abord d'augmenter la productivité de l'exploitation, puisque les surplus de matière mobilisés pour la culture (engrais, eau, lumière..) qui ne sont pas absorbés par les plants peuvent être récupérés par les arbres, évitant ainsi de saturer les sols et permettant de maintenir les sols et d'améliorer la gestion de l'eau au niveau de la parcelle. En outre, les deux cultures sont parfois en mesure de se protéger les unes des autres contre leurs parasites, et participent donc à leur développement mutuel. Le besoin en engrais et en pesticides est réduit, ce qui participe également à la préservation de l'état de sols.



Chaudière biomasse de l'usine Arjowiggins Healthcare de Palalda



**Culture sous couvert**

©Ron Nichols/USDA NRCS

Enfin, les arbres enfoncent naturellement leurs racines plus profondément dans la terre lorsqu'ils se retrouvent en compétition avec une plantation. Ainsi, ils grandissent plus rapidement et produisent trois fois plus de biomasse qu'un arbre forestier.

Le dernier rapport du GIEC estime que si 30% de la superficie potentiellement convertible dans les pays émergents

était transformée en surface agroforestière, environ 18 gigatonnes de carbone supplémentaires seraient séquestrées à l'horizon 2040. Toutefois, les impacts climatiques réels de ce mode d'exploitation des terres ne sont pas encore prouvés, et encore moins évalués avec suffisamment de précision, du fait de la lenteur des cycles d'exploitation. Le développement de cette pratique dans

les pays du Sud risque en outre d'être freiné par l'exploitation accrue des ressources en bois pour les filières énergétiques, industrielles et agroalimentaires. L'agroforesterie indique néanmoins qu'il est possible de réduire les compétitions d'usage en faisant cohabiter sur une même surface deux usages des sols différents.

### **La séquestration du carbone : quelles limites ?**

Si la séquestration du carbone dans la biomasse et dans les sols est une solution attractive, elle n'est pas non plus une solution définitive au changement climatique. La séquestration de carbone dans les réservoirs naturels est réversible : des événements d'origine naturelle ou anthropologique (feux de forêts, gel, sécheresse, infestations parasitaires...) peuvent provoquer une libération du carbone séquestré antérieurement.

La capacité de séquestration des réservoirs naturels n'est en outre pas illimitée et ces réservoirs peuvent atteindre des niveaux de saturation en carbone. Ainsi, au fur et à mesure que la quantité de carbone absorbée se rapproche du niveau de saturation, la capacité d'absorption du carbone par l'arbre ou la terre diminue. Cette capacité d'absorption devient nulle lorsque le point de saturation est atteint, c'est-à-dire quand la forêt a atteint sa maturité par exemple, avec une croissance des arbres faible. Les réservoirs de carbone naturels ne sont donc pas nécessairement des puits. Renforcer leur capacité à stocker le carbone ne doit pas être une solution isolée, elle doit être appuyée par des mesures de réduction des gaz à effet de serre appliquées à l'ensemble du secteur agricole et forestier.

LES DÉPENSES EN CAPITAL D'INFRASTRUCTURE SONT DE L'ORDRE DE 1% DANS UN SCÉNARIO À FAIBLES ÉMISSIONS DE CARBONE

Valeurs indicatives uniquement  
Niveaux élevés d'incertitude



Fig. 19 / Besoins d'investissement mondial entre 2015 et 2030, en milliers de milliards de dollars

Source: Rapport « Better growth, better climate », 2014

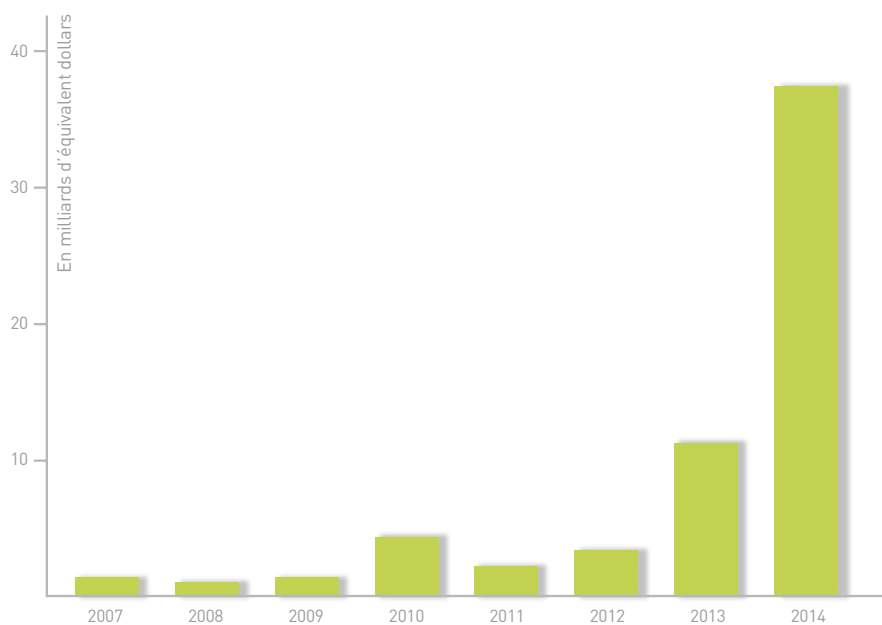


Fig. 20 / Évolution des émissions annuelles d'obligations vertes

Source : Bloomberg, Banque Mondiale, 2014



## CHAPITRE 5

# Finance

Le changement climatique est un risque pour l'ensemble de la communauté financière : il devrait impacter durablement l'ensemble des secteurs économiques, dont dépendent les acteurs financiers. Deux types d'impacts sont redoutés. Le changement climatique augmente d'abord l'incertitude sur les marchés et les risques sur les investissements par la fréquence accrue des catastrophes climatiques, les changements démographiques et les effets sociétaux qui en résultent. Par ailleurs, les réglementations que les Etats préparent pour atténuer le changement climatique en réduisant les émissions pourraient déprécier considérablement la valeur des actifs dans lesquels banques et investisseurs placent leurs fonds. Par exemple, le respect du budget mondial d'émissions de gaz à effet de serre, présenté dans le 5<sup>e</sup> rapport du GIEC en 2014, nécessite de ne pas exploiter la totalité des ressources fossiles disponibles et donc de laisser en terre des ressources aujourd'hui économiquement exploitables. Ceci suscite la crainte de «stranded assets», c'est-à-dire des «actifs échoués», comme certains gisements fossiles, qui ne pourraient pas être entièrement exploités ou encore des centrales à charbon qui devraient fermer prématurément, avant d'être complètement amorties.

Par ailleurs, le secteur financier a un rôle majeur dans la lutte contre le changement climatique, notamment au travers de son rôle de distribution de capitaux vers l'économie réelle. Les acteurs clés du secteur, banques, assurances, fonds de pension, investisseurs, fonds souverains, banques de développement, etc. ont

mobilisé en 2014 près de 330 milliards de dollars sur des projets bas-carbone<sup>[1]</sup>. Ces sommes restent cependant insuffisantes en regard des enjeux de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux effets du changement climatique. Pour répondre efficacement à ces défis, l'AIE estime qu'il faudrait mobiliser entre 800 et 1000 milliards de dollars par an<sup>[2]</sup>. Les sommes investies dans l'économie carbonée, centrales à charbon, exploitation d'énergies fossiles, villes et infrastructures non efficaces énergétiquement sont aussi bien supérieures.

**5%**  
**d'investissements supplémentaires dans les infrastructures sont nécessaires pour une transition bas-carbone par rapport à la tendance actuelle**

Il ne s'agit pas d'un manque d'investissement au niveau mondial. Par exemple, l'investissement étranger direct est évalué à 1450 milliards de dollars en 2013<sup>[3]</sup> et les actifs détenus par les acteurs du secteur financier sont estimés à 225 000 milliards de dollars en 2012<sup>[4]</sup>. Tout l'enjeu semble donc porter sur la façon de réorienter les capitaux et les investissements vers les projets favorables à la transition vers une économie bas-carbone.

Les solutions développées par les entreprises du secteur financier sont nombreuses. D'abord, ces entreprises ont la possibilité de diriger les flux de capitaux vers le développement d'une économie bas-carbone et vers l'adaptation des sociétés au changement climatique. Ensuite, elles ont une influence certaine sur les acteurs économiques, pour les amener à orienter leurs stratégies dans le sens d'une meilleure prise en compte du climat, et de développer les outils nécessaires à la meilleure intégration du changement climatique dans leurs activités. ►►►

1 Landscape of Climate finance, Climate Policy Initiative, 2014

2 World Energy Investment Outlook, AIE, 2014

3 Rapport sur l'investissement dans le monde, CNUCED, 2014

4 Sur la base de la valeur mesurée de la capitalisation boursière - Financial globalization: retreat or reset?, McKinsey Global Institute, 2013



### Mesure et transparence

Investir dans une économie décarbonée, limiter les risques d'exposition aux stranded assets, rediriger les capitaux vers des projets de réduction des émissions de gaz à effet de serre ou d'adaptation au changement climatique suppose de disposer des outils adéquats de mesure et d'évaluation.

Les entreprises du secteur financier cherchent à mettre en évidence leurs

émissions de gaz à effet de serre directes et indirectes. Mesurer les émissions de gaz à effet de serre est indispensable pour l'ensemble des entreprises, financières ou non, car il s'agit d'un préalable à toute action de réduction de son empreinte<sup>(1)</sup>. Cependant, le reporting concerne encore majoritairement les émissions liées à la consommation d'énergie sur les sites, dans le secteur financier. Cela ne représente qu'une petite part de l'empreinte totale de ces acteurs, car les émissions indirectes en lien avec leurs activités sont prépondérantes dans

le bilan. Mais pendant longtemps, ces entreprises ne disposaient pas des outils appropriés pour évaluer la totalité de leur empreinte carbone.

Ces outils sont aujourd'hui développés pour mieux évaluer l'empreinte carbone de leur portefeuille d'investissement. Car si les acteurs financiers veulent rediriger les flux financiers vers des projets moins impactants pour le climat, il leur faut

**Deloitte.**

#### DELOITTE

##### Stratégie pour le climat

Numéro un mondial des services professionnels avec près de 210 000 collaborateurs et une présence dans 150 pays, Deloitte est un acteur particulièrement impliqué en matière de développement durable, à travers une politique RSE formalisée et ambitieuse et l'intégration dans son offre des compétences et services dédiés.

En France, l'équipe Sustainability Services de Deloitte est composée de consultants, auditeurs, ingénieurs et juristes spécialisés en développement durable et responsabilité sociale d'entreprise. Elle comprend un centre d'excellence et d'innovation, Bio by Deloitte, issu du rapprochement en 2013 avec Bio Intelligence Service, cabinet engagé depuis 1989 dans les activités de recherche permettant le développement de nouvelles connaissances scientifiques et l'innovation environnementale et sanitaire.

**Deloitte se mobilise en matière de lutte contre le changement climatique au moyen de trois leviers :**

1. être le leader mondial des services professionnels en développement durable
2. intégrer les aspects de développement durable dans toutes les offres de services (audit, risk services, consulting, finance, tax & legal, accounting)
3. réduire l'impact direct de son activité

**Notre principal levier : proposer à nos clients des compétences et savoir-faire innovants pour relever avec eux le défi de la transition vers une économie décarbonée et durable**

Afin d'accompagner les organisations publiques et privées

dans ces transformations, Deloitte a développé une capacité d'intervention large et des expériences uniques, allant de la stratégie au pilotage de la performance, en passant par la mesure des impacts et le déploiement opérationnel.

• **Stratégie et transformation** : stratégies prospectives, nouveaux business models, optimisation et résilience de la chaîne d'approvisionnement, risques et impacts liés au changement climatique sur l'activité des entreprises, due diligences environnementales, consultation de parties prenantes, marketing durable, green IT, affichage environnemental...

• **Utilisation efficace des ressources** : efficacité énergétique et énergies renouvelables, éco-conception, management des émissions de CO<sub>2</sub>, économie circulaire, lutte contre le gaspillage alimentaire, adaptation au changement climatique, biodiversité ...

• **Analyse de données et reporting**, évaluation des risques, mesure des impacts environnementaux et sociaux, analyse de cycle de vie, reporting et pilotage de la performance, analyse de données et visualisation, vérification des informations (GES, rapports d'activité ou de RSE - Grenelle 2), vérification des démarches de progrès et processus, investissement responsable, Green Bonds...

Verdantix a reconnu en 2014 Deloitte comme le leader mondial des services en développement durable, notamment pour sa capacité à proposer des équipes pluridisciplinaires alliant expertises métier (audit, risk services, capital humain, finance...), sectorielles (industrie, services, distribution, finance, immobilier, santé...) et techniques (énergie, carbone, économie circulaire, ...).

<sup>1</sup> Mesurer et piloter ses émissions de gaz à effet de serre, EpE, 2011

## SOCIÉTÉ GÉNÉRALE

### Objectifs sur le changement climatique

Société Générale reconnaît avoir un rôle à jouer dans la transition vers une économie moins carbonée, et soutient, dans les nombreux marchés où elle intervient, les efforts des gouvernements et du secteur privé pour diversifier les sources d'énergie et augmenter le recours aux énergies renouvelables. Dans le cadre de son programme de réduction carbone, le groupe s'est également fixé pour objectif de réduire ses émissions directes de CO<sub>2</sub>/occupant, de 11% en 2015 par rapport à 2012, notamment grâce à un mécanisme de taxe carbone interne finançant des initiatives internes d'efficacité environnementales.

### Stratégie pour le climat

Pour mieux intégrer les enjeux climatiques dans l'exercice de ses métiers, Société Générale développe trois axes :

- Elle a adopté des Principes Généraux Environnementaux et Sociaux (E&S) qui référencent les normes jugées les plus pertinentes dans certains secteurs ou en lien avec des problématiques particulières. Ceux-ci sont renforcés par 14 politiques sectorielles et transversales. Les centrales thermiques au charbon financées par le groupe doivent par exemple respecter un niveau minimum d'efficacité énergétique de 38 à 43% selon les pays et celles au gaz ne pas excéder 561 gCO<sub>2</sub>e par KWh net. Le groupe, signataire des Principes de l'Equateur, exige pour les projets émettant plus de 100 ktCO<sub>2</sub>/an, une étude par le client des solutions alternatives démontrant les avantages de son projet, puis une publication annuelle des émissions d'exploitation.
- Société Générale est un financeur actif de la lutte contre le changement climatique en accompagnant ses clients grâce à :
  - Une expertise en financement de projets et en crédit export, en liaison étroite avec les agences multilatérales et de développement, qui permet le soutien de nombreux projets d'énergies renouvelables. D'autres partenariats, notamment avec la BEI, permettent de développer des programmes de financement de la transition énergétique, en France et à l'étranger.
  - Le développement d'une approche «Positive Impact Finance», partagée avec les parties prenantes, visant à apporter de nouvelles solutions au financement de la transition énergétique. Cette méthodologie impose notamment que les impacts négatifs soient correctement remédiés.

Ces financements représentent en 2014, 958 millions d'euros,

correspondant à des investissements de près de 10 milliards d'euros.

- Pour les investisseurs institutionnels, Société Générale participe à l'émission d'obligations vertes, et a rejoint les « Green Bonds Principles ».
- Enfin, le groupe développe des produits et prêts verts destinés à sa clientèle particulière. Depuis leur mise en place en France, 25 000 éco-prêts à taux zéro et prêts développement durable ont été accordés, représentant plus de 393 millions d'euros.
- La banque est particulièrement active dans le développement de solutions innovantes avec ses clients pour lutter contre le changement climatique. Elle a conseillé en 2014 les projets de capture et de stockage du carbone (CCS) White Rose et Teeside (Royaume-Uni) et a financé pour 1,17 milliards de dollars la plus grande unité de production géothermique du monde (Indonésie).



d'abord disposer des outils pour comparer les projets et les secteurs. Ils ont besoin d'indicateurs pertinents et partagés, reconnus par les différents acteurs. Ainsi, l'Orse, l'Ademe, l'Association Bilan carbone, la Caisse des Dépôts et Carbone 4, ont rédigé en 2014 un guide méthodologique des émissions de gaz à effet de serre du secteur financier (le Crédit Agricole et la Société Générale sont associés à la création du guide)<sup>[1]</sup>. Le CDP et l'UNEP-Fi ont également développé des méthodes pour le secteur.

Ce type d'outils d'évaluation reste à développer et à améliorer. Ils permettent une meilleure prise en compte du climat par les entreprises du secteur financier, que ce soit dans leurs investissements ou dans les produits qu'ils mettent à disposition de leurs clients. Sans être parfaits, ils aident à rediriger les flux de capitaux vers une économie décarbonnée dès maintenant.

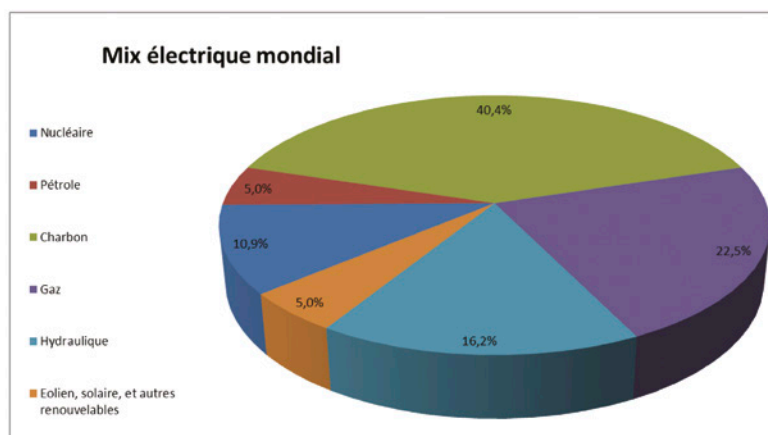
## Investir pour une économie décarbonnée

Aucun projet d'ampleur, qu'il soit favorable ou non au climat, ne se réalise sans investissement. Les acteurs financiers ont donc un rôle considérable dans l'orientation des choix d'investissements présents et futurs. D'autant que la lutte contre le changement climatique demande des moyens considérables en regard de ceux qui sont alloués aujourd'hui. En effet, l'Agence Internationale de l'Energie<sup>[2]</sup> estime que, pour rester sur une trajectoire à +2°C d'ici la fin du siècle, le niveau d'investissement dans l'énergie bas-carbone et l'efficacité énergétique nécessaire doit doubler pour atteindre 790 milliards de dollars par an d'ici 2020. Il devra ensuite augmenter pour atteindre 2 300 milliards par an d'ici 2035.

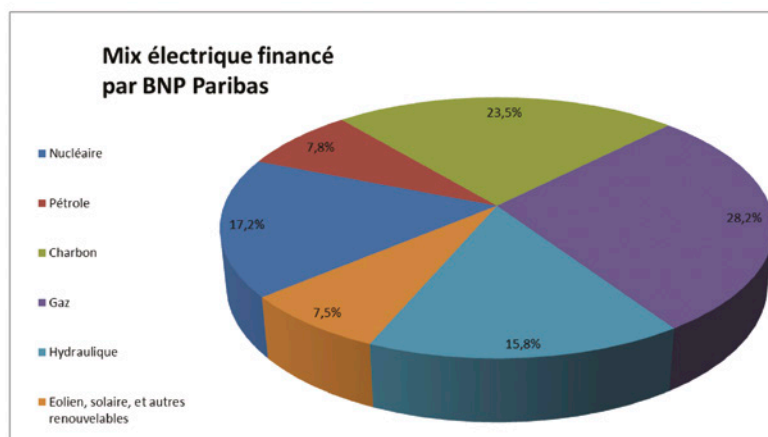
## Gestion de la relation actionnariale

Un nombre croissant d'investisseurs sont à présent conscients de l'orientation à donner à l'ensemble de leurs investissements et ont intégré le risque de « stranded assets » dans leurs stratégies. En s'intéressant à l'empreinte carbone des entreprises dont ils sont actionnaires, ils influencent leurs choix d'investissements.

Ces stranded assets ont été évalués à 28 000 milliards de dollars par Kepler Cheuvreux en 2014. Cela représente la perte estimée sur les deux prochaines décennies s'il fallait préserver les réserves fossiles avec l'objectif de +2°C. Ainsi, le fonds Rockefeller Brothers Fund a décidé de « désinvestir » des énergies fossiles en raison notamment du risque d'actifs échoués. Si le retrait de ce fonds est symbolique, de par l'histoire pétrolière de la famille Rockefeller, il a



Source : AIE, 2012



Source : moyenne des mix, pondérés par l'exposition du Groupe, des clients représentant à fin 2014 les 2/3 de l'exposition du Groupe sur le secteur de la production d'électricité

<sup>1</sup> Réalisation d'un bilan des émissions de GES - Secteur financier, Orse, 2014

<sup>2</sup> Special report on the World energy investment outlook, AIE, 2014

Financial Impact of a Coal to Renewable Energy Transition (2015 – 2035)<sup>1</sup>

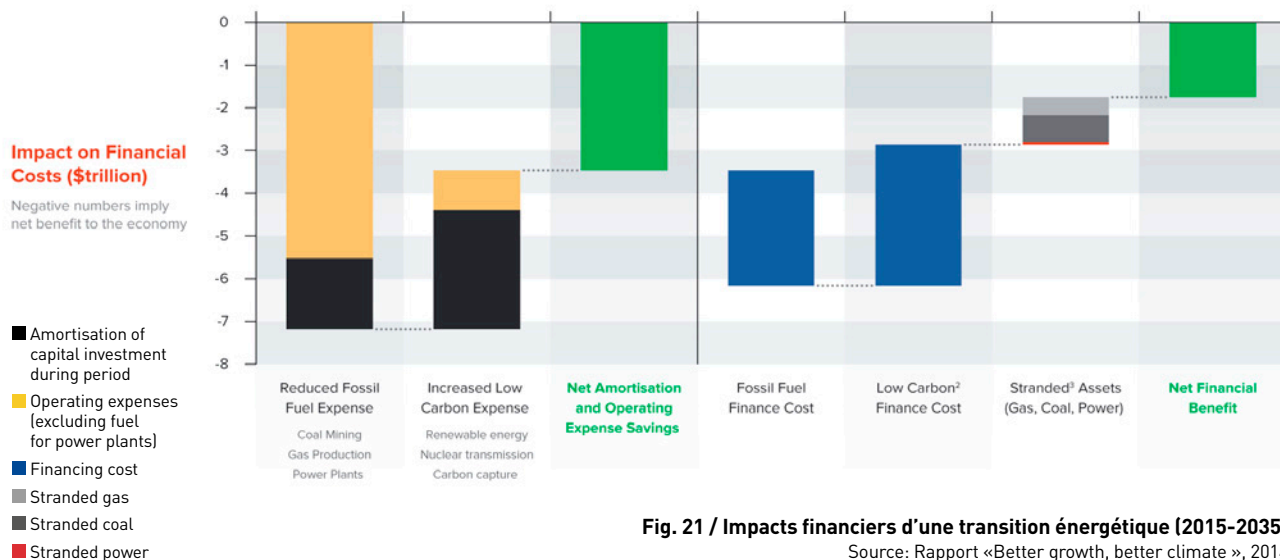


Fig. 21 / Impacts financiers d'une transition énergétique (2015-2035)

Source: Rapport «Better growth, better climate», 2014



BNP PARIBAS

## BNP PARIBAS

### Stratégie pour le climat

BNP Paribas s'engage sur trois fronts sur le climat :

#### Financer la transition énergétique

- L'activité de BNP Paribas dans certains secteurs est conditionnée au respect de critères énergie-climat reposant sur les meilleures pratiques. Ainsi, plus d'une vingtaine de centrales à charbon (représentant un total de 130 MtCO<sub>2</sub>/an) n'ont pas été financées en raison d'une trop faible efficacité énergétique. Via le Soft Commodities Compact, BNP Paribas engage de plus ses clients vers un objectif « zéro déforestation » en 2020.
- La banque soutient les énergies alternatives. Avec 59,5% de fossiles (gaz, charbon, pétrole) et 23,3% de renouvelables (hydraulique, photovoltaïque, éolien), le mix électrique financé par BNP Paribas est en avance sur le mix mondial (respectivement 68% et 21% selon l'AIE). Ce calcul a porté sur les clients les plus importants dans le secteur de la production d'électricité, représentant deux tiers de l'exposition totale la banque dans ce secteur au 31 décembre 2014, en effectuant une pondération des mix de chaque entreprise par l'exposition du groupe.
- En lançant en 2014 la première obligation verte de la Banque Mondiale liée à un indice actions, BNP Paribas innove pour financer la transition énergétique via les Green Bonds.

- En soutien à l'efficacité énergétique, Domofinance (joint-venture avec EDF) a depuis 2003 financé 440 000 dossiers de rénovation de logements, permettant un gain équivalent à la consommation de 40 000 foyers. BNP Paribas Real Estate garantit à ses clients corporate une performance énergétique de 40% supérieure à l'obligation française (RT2012) et s'engage pendant 3 ans à rembourser le différentiel en cas de dépassement.
- Enfin, BNP Paribas propose une offre d'épargne faiblement carbonée, et renouvelle son engagement, tenu depuis deux ans, de faire croître plus rapidement ses actifs ISR que le total des actifs sous gestion.

#### Limiter les émissions directes

- Sur l'ensemble du groupe (185 000 personnes, 75 pays), l'objectif de -10% de CO<sub>2</sub> par employé en 2015 par rapport à 2012 sera atteint et prolongé à échéance.

#### Soutenir la recherche climatique

- La Fondation BNP Paribas finance des travaux internationaux de recherche sur le climat, menés par des laboratoires de renom. Doté d'un budget de 3 millions d'euros sur 3 ans, ce programme a été renouvelé en 2014.





## CRÉDIT AGRICOLE

### Objectifs sur le changement climatique

- Arranger plus de 20 milliards de dollars de nouveaux financements « verts » d'ici fin 2015.
- Mesurer et publier l'empreinte carbone des financements de la BFI.
- Intégrer des critères environnementaux et sociaux aux politiques de financement des secteurs représentant au total plus de 80% de cette empreinte.
- Proposer de nouveaux partenariats avec le secteur public pour financer la lutte contre le changement climatique.
- Mobiliser, au sein d'une coalition de gestionnaires d'actifs, des investisseurs qui décarboneront leurs portefeuilles pour 100 milliards de dollars d'ici fin 2015.

### Stratégie pour le climat

**1. Chiffrer** les émissions de CO<sub>2</sub> induites par ses financements et ses investissements : afin de mesurer et publier l'empreinte carbone de ses financements, le Crédit Agricole a mis au point une méthodologie avec l'université Paris Dauphine (P9) et l'école Polytechnique (X), dénommée P9XCA. Celle-ci a été retenue dans le cadre du guide méthodologique réalisé par l'Observatoire de la responsabilité sociétale des entreprises (Orse), l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), l'Association Bilan Carbone et la Caisse des Dépôts pour estimer les émissions du secteur financier. L'empreinte carbone du groupe s'élève actuellement à 160 millions de tCO<sub>2</sub>e.

**2. S'engager** dans une démarche volontaire de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> induites par ses financements et ses investissements. Le Crédit Agricole a réaffirmé son engagement dans la lutte contre le réchauffement climatique, lors du Sommet sur le climat organisé en septembre 2014 à l'ONU. Le groupe s'est engagé à mettre en œuvre 4 mesures principales portant notamment sur le développement de nouveaux financements verts et l'intégration de critères environnementaux

dans les politiques de financement des secteurs les plus carbonés.

**3. Proposer des produits et services** permettant aux clients de privilégier les énergies renouvelables, les transports propres ou les économies d'énergie et d'accélérer la transition vers une économie décarbonée: les Green Bonds, l'ISR et la gestion individuelle.

• Le groupe a financé en France plus de 20% du parc éolien, 30% du parc photovoltaïque et près de 80% des unités de méthanisation agricoles par l'intermédiaire des Caisses régionales et de sa filiale CALF (Crédit Agricole Leasing and Factoring)

• Crédit Agricole CIB est aujourd'hui leader du marché des Green Bonds avec des arrangements réalisés de 2 450 millions de dollars et une part de marché mondial de 14%.

• Amundi a lancé une gamme innovante de produits de placements basés sur des indices à faible intensité carbone, les MSCI Low Carbon Leaders indices mis au point par MSCI en partenariat avec Amundi et 2 fonds de retraite, FRR et AP4. Ces indices sont composés des sociétés ayant une exposition carbone sensiblement plus faible que la moyenne du marché dans les deux dimensions de l'exposition carbone : les émissions et la consommation d'énergies fossiles. Plus de 2,5 milliards d'euros ont déjà été engagés dans ces produits.

• En 2014, le groupe EDF et Amundi, filiale de gestion d'actifs du Crédit Agricole, ont noué un partenariat en vue de créer une société de gestion commune. Cette société s'est fixé un objectif de levée de fonds de 1,5 milliard d'euros dédiés notamment à la production d'énergies renouvelables (éolien, photovoltaïque, petits ouvrages hydrauliques...) et aux économies d'énergies B-to-B (notamment industriels électro-intensifs).

permis de montrer que les investisseurs s'intéressent de près à ce phénomène. Certains ont amorcé des plans de diversification de leurs actifs, voire de désinvestissement.

Leurs choix de composition de portefeuille constituent par ailleurs des déci-

sions qui peuvent aller dans le sens de la transition vers des économies bas-carbone. Créer des portefeuilles d'investissement dans lesquels les entreprises gérant le mieux les questions de changement climatique sont avantagées par rapport à celles qui ne généreraient pas ce

risque de façon appropriée, en regard des critères définis pour le portefeuille, incite les entreprises à s'engager pour la décarbonation.

Un mouvement récent de décarbonation des portefeuilles est là aussi initié : la Norges Bank qui gère les quelques

800 milliards d'euros du fonds pétrolier norvégien a ainsi décidé d'élargir progressivement sa politique de désinvestissement, pour exclure du périmètre d'investissement des sociétés dont le risque de « stranded assets » était trop fort.

### Appel à l'épargne

Les gestionnaires de fonds d'investissement ont enfin développé des produits financiers pour renforcer l'investissement en direction des entreprises qui développent des solutions de décarbonation ou qui s'engagent activement dans la réduction de leurs propres émissions de GES.

Les obligations sont des titres de créance représentatifs d'un emprunt. Le marché des obligations est fondamental : en volume, il représente quasiment le double du marché en actions. Ces produits sont donc particulièrement prisés des investisseurs, avec notamment un format standardisé qui en facilite le traitement.

Les obligations vertes, aussi appelées green bonds, mobilisent des financements en faveur de projets favorables à l'environnement ou permettant l'adaptation à un changement de l'environnement, notamment pour des populations fragiles. Dans le cadre de la lutte contre le changement climatique, les obligations vertes orientent des ressources vers les énergies bas-carbone ou le développement d'infrastructures de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Par ailleurs, l'émetteur de l'obligation s'engage à la transparence sur l'utilisation des fonds alloués.

Le marché des green bonds connaît un engouement certain, même s'il reste marginal. En 2012, il a permis de lever 4,5 milliards d'euros, mais en 2014 on estime que le marché représente 20 milliards d'euros et qu'il devrait dépasser les 100 milliards en 2016, selon les chiffres de la Banque Mondiale.



## GROUPE CAISSE DES DÉPÔTS

Le groupe Caisse des Dépôts est un acteur majeur de la transition écologique et énergétique (TEE) en France. La TEE est au cœur de sa stratégie et mobilise l'ensemble de ses métiers.

### Le groupe Caisse des Dépôts intervient notamment sur quatre secteurs

#### • Accélérer la rénovation énergétique des logements sociaux et des bâtiments publics

La Caisse des Dépôts intervient massivement pour la rénovation du parc de logements sociaux :

- l'éco-prêt a permis aux bailleurs sociaux d'engager la rénovation énergétique de 50 000 logements en 2014.
- le groupe SNI, filiale immobilière de la Caisse des Dépôts, a rénové plus de 8000 logements et mis en chantier 6600 logements sociaux et intermédiaires répondant aux meilleurs standards énergétiques en 2013.

Depuis septembre 2014, les prêts "croissance verte" sur fonds d'épargne permettent au secteur public local de financer au meilleur coût les nouveaux bâtiments publics à énergie positive. Par ailleurs, le groupe encourage les collectivités à relever le défi de la transition énergétique en les accompagnant dans la mise en œuvre de stratégies patrimoniales et énergétiques pérennes, par l'intermédiaire de la filiale Exterimmo, dédiée à l'efficacité énergétique des bâtiments publics.

#### • Accompagner la transition énergétique dans les territoires

Le groupe Caisse des Dépôts investit dans les énergies renouvelables en soutenant des acteurs émergents du secteur dans leur structuration et leur développement. Le groupe est aussi actionnaire de la Compagnie nationale du Rhône, premier producteur français d'électricité exclusivement renouvelable. La Caisse des Dépôts contribue au développement des éco-quartiers, par le biais de prêts sur fonds d'épargne, ou dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir. Enfin, ses filiales Scet ou Egis accompagnent les collectivités locales dans leurs politiques d'aménagement et de réhabilitation énergétique.

#### • Financer les infrastructures et la mobilité durables

Acteur majeur de la mobilité durable, le groupe Caisse des Dépôts finance sur fonds d'épargne les projets d'infrastructures de transport (LGV, tramway, fluvial...). Par ailleurs, sa filiale Transdev, opérateur de mobilité, développe des solutions de transport innovantes et responsables en partenariat avec les collectivités locales.

#### • Soutenir les entreprises de la TEE

L'encours de prêts de sa filiale Bpifrance s'élevait en 2013 à 2,5 milliards d'euros pour ces entreprises. Le groupe Caisse des Dépôts finance également les projets d'efficacité énergétique des entreprises, principalement industrielles et énergivores, à travers le programme 5E (Efficacité Énergétique et Empreinte Environnementale des Entreprises).



Avec ce développement, de nouvelles questions se posent. En effet, les obligations vertes se distinguent par l'engagement d'utiliser les fonds sur des projets à forte valeur environnementale ajoutée. Or, il est nécessaire de disposer de règles solides et transparentes, ainsi que d'un contrôle indépendant, pour s'assurer sans contestation possible du bénéfice climatique.

Ainsi, en 2014, un groupe de banques d'investissement, dont Crédit Agricole CIB et BNP Paribas, ont annoncé le lancement des « Principes sur les obligations vertes ». Ils instaurent un cadre pour l'utilisation des fonds, le processus d'évaluation et de sélection des projets, le suivi des fonds levés et le reporting pour l'émission d'obligations vertes. Cependant, ils ne proposent pas de critères précis de sélection des projets. Renfor-

cer encore la méthode de sélection des projets permettra de crédibiliser ces produits et de leur offrir un essor plus important, et surtout de les rendre moins susceptibles d'être critiqués.

Par ailleurs, la transparence sur les effets positifs, aussi bien économiques que climatiques, de ces obligations vertes, selon une méthode faisant consensus, devrait permettre de renforcer la confiance des investisseurs dans ces produits financiers et d'augmenter les volumes dédiés à ces obligations vertes. Leur rentabilité dépendra bien sûr de la vitesse à laquelle la décarbonation générale de l'économie se fera, valorisant les actifs bas-carbone. Enfin, les banques jouent évidemment un rôle essentiel dans le financement de l'activité. Les prêts bancaires représentent la première source de finance-

ment des entreprises. Au-delà de leur rôle essentiel d'analyse des risques liés aux opérations et de préservation de l'intérêt du client, les banques ont la possibilité de mettre en place certains critères de sélection des projets et entreprises qu'elles soutiennent. Elles commencent à le faire en matière de changement climatique.

## Efficacité énergétique dans l'immobilier

Le marché immobilier représente environ un tiers des actifs gérés par les cent gestionnaires d'actifs les plus importants dans le monde<sup>[1]</sup>. Comme le présente le second chapitre, le secteur du bâtiment (résidentiel et tertiaire) est aussi le secteur qui consomme le plus d'énergie (en réal-  
louant aux secteurs consommateurs les émissions de la production énergétique) et

1 Sondage Towers Watson pour l'industrie de l'investissement





## GROUPE AXA

### Stratégie pour le climat

Face à l'augmentation du nombre de preuves de l'impact considérable que peuvent avoir les conditions météorologiques sur les individus, les activités du secteur privé et les sociétés dans leur ensemble, AXA s'est engagé en 2014 dans la définition d'une stratégie « risque climatique » qui s'articule autour de trois grands axes :

- Le renforcement de la connaissance du risque climatique : à travers de nouvelles capacités de modélisation des catastrophes naturelles et le soutien à la recherche fondamentale sur le climat dans le cadre des activités du Fonds AXA pour la Recherche.
- Le renforcement de ses services et outils de prévention, notamment à travers AXA Matrix mais également de nouveaux services tels que VISIO@RISK™ qui permettent d'identifier, et de quantifier les risques de catastrophes naturelles et d'analyser les solutions à mettre en place pour les réduire ou les contrôler.
- Le développement de produits d'assurance et d'investissements en faveur de l'adaptation et de l'atténuation avec à titre d'exemple le lancement d'un fonds technologies propres de 155 millions d'euros en 2014 et l'objectif d'atteindre 100 millions d'euros de produits d'assurance verts par type de risque d'ici 2015 dans le domaine des énergies renouvelables, des bâtiments plus efficaces et des véhicules électriques.

#### Quelques objectifs chiffrés

- Consacrer 35 millions d'euros à la recherche académique sur le climat d'ici 2018 via le Fonds AXA pour la recherche.
- Apporter un financement de 2,3 millions d'euros pour des projets de réduction des risques et d'adaptation au changement climatique bénéficiant à 1,2 million de personnes dans les pays vulnérables dans le cadre du partenariat avec l'ONG CARE d'ici 2016.
- Investir 20 millions d'euros entre 2010 et 2020 en outils d'actuariat utilisant des données géographiques pour améliorer les capacités d'évaluation du risque climatique.
- Augmenter la R&D de 25% dans ses "business units" dédiées à la prévention (AXA Matrix) pour renforcer les activités de conseil auprès de la clientèle « entreprises » d'ici 2020.
- Apporter des solutions de micro-assurance à 5 millions de personnes d'ici 2015 et ainsi renforcer leur résilience au changement climatique.
- Augmenter d'ici 2016 ses « gross written premium » pour

l'offshore éolien de 55% comparé à 2013 et porter à 450 millions d'euros la capacité de réassurance interne pour l'éolien offshore (+80% par rapport à 2013) et diversifier sa présence géographique au-delà de l'Europe.

- Investir plus de 5 millions d'euros en ressources humaines et financières pour développer l'assurance indicielle d'ici 2020 via AXA Corporate Solutions.
- Mesurer la performance ESG de ses portefeuilles d'investissement en commençant par un objectif de couverture de 60% des comptes généraux d'AXA (obligations et fonds propres) d'ici 2015.
- Financer le développement de projets énergies propres via le fonds technologies propres de 155 millions d'euros lancé par le groupe en 2014.
- Atteindre 100 millions d'euros de produits d'assurance par type de risque d'ici 2015 dans le domaine des énergies renouvelables, des bâtiments plus efficaces et des véhicules électriques.

#### L'assurance paramétrique, un nouveau mécanisme pour faire face au risque climatique

Le changement climatique entraîne davantage d'anomalies climatiques qui peuvent impacter sérieusement la performance de certaines activités, d'où la nécessité de développer de nouvelles solutions de gestion des risques climatiques à destination du secteur privé.

AXA Corporate Solutions, dans le cadre de son nouveau département assurance paramétrique, a mis en place de nouvelles solutions innovantes pour protéger les compagnies les plus vulnérables aux aléas climatiques (hivers plus chauds, étés pluvieux, périodes de sécheresse accrue...). L'assurance indicielle est une nouvelle approche dans la gestion des risques qui permet de payer les déclarations de sinistres sur la base de conditions météorologiques mesurées par des stations météo ou des satellites. Quand l'index, c'est-à-dire l'objectif mesuré (comme par exemple, les précipitations, la température, la vitesse du vent, etc...) corrélé avec d'autres variables (ventes, rendement et qualité de la récolte...) dépasse une valeur fixée, la police est déclenchée. La couverture est définie en fonction de la clientèle pour compenser de la manière la plus précise possible les pertes encourues en cas de conditions météorologiques défavorables. Le processus de compensation est rapide et facile, et la couverture est disponible au niveau global.



il est l'un des secteurs qui émet le plus de gaz à effet de serre.

Les gestionnaires de parcs immobiliers auraient donc tout intérêt à opter pour des parcs plus efficaces énergétiquement. Ils réduiraient ainsi les coûts opérationnels et de maintenance du parc. Par ailleurs, le bénéfice climatique, à condition que les travaux soient réalisés correctement, est toujours important étant donné la durée de vie des bâtiments. Malgré cela, le mouvement est encore très limité, quand il n'est pas contraint par la réglementation.

Pour les investisseurs, l'objectif en investissant dans la pierre est de créer de la valeur sur le long terme. Or, le changement du marché, vers une prise en compte de plus en plus forte des contraintes climatiques et énergétiques, modifie également la façon dont les investisseurs appréhendent et agissent sur ce marché des biens immobiliers. Leur intérêt, et la réglementation les y contraignent de plus en plus, est donc d'investir avec le souci de l'efficacité énergétique. En Europe, c'est déjà largement le cas. Dans les pays émergents, la prise de conscience semble plus lente.

## Le financement de l'adaptation

Les effets du changement climatique sont déjà sensibles et l'ensemble des acteurs commence à intégrer ce fait dans les décisions. Le secteur de l'assurance y est particulièrement sensible. Les coûts induits par les phénomènes climatiques pourraient être aggravés par le changement climatique. Ainsi, le réassureur Swiss Ré a évalué l'impact sur ses comptes annuels du seul ouragan Sandy<sup>[2]</sup> à 900 millions de dollars. Le secteur de l'assurance et de la réassurance est donc mobilisé pour accélérer la recherche sur

le changement climatique et sur les solutions pour s'y adapter. L'objectif est de mieux estimer les besoins futurs des clients afin de leur offrir une offre adaptée aux nouveaux risques liés au climat. Les besoins d'investissement pour l'adaptation sont satisfaits par deux types d'acteurs :

- les territoires et les entreprises directement soumises à des risques les gèrent. La ville de Djakarta construit ainsi une digue de 37 km de long, de même que les Maldives surélèvent plusieurs îles. Les entreprises s'adaptent à ces nouveaux risques de sécheresse ou de rupture de leur chaîne de valeur.<sup>[3]</sup>
- Les acteurs les plus pauvres se savent menacés mais dépendent des institutions publiques de financement. Le Green Climate Fund servira en partie à aider ces populations fragiles à s'adapter aux effets du changement climatique actuels et futurs.

Les financements ainsi mobilisés sont déjà très importants, mais il est difficile de les distinguer du financement général de l'économie. La Convention Cadre des Nations Unies contre le Changement Climatique évalue le coût des besoins d'adaptation entre 44 et 166 milliards de dollars par an, dans le monde. Le Programme des Nations Unies pour le Développement et la Banque mondiale ont chiffré le coût de ces mesures entre 4 et 109 milliards de dollars par an dans les pays en voie de développement<sup>[4]</sup>. Aujourd'hui, la plus grande part des sources de financement proviennent de fonds pour l'adaptation gérés par le secteur public, notamment les banques de développement. Mais la finance privée est de plus en plus impliquée, les besoins d'investissement dans les infrastructures étant énormes.

Barrière anti-inondations sur la Tamise



© Chris Wheat

<sup>2</sup> Etant entendu qu'il n'est pas possible d'attribuer un événement climatique spécifique au changement climatique.

<sup>3</sup> « Les entreprises et l'adaptation au changement climatique », EpE / ONERC, 2014

<sup>4</sup> « Economie de l'adaptation au changement climatique », MEDDE, 2010



## MARSH Stratégie pour le climat

MARSH appartient au groupe Marsh & McLennan Companies qui participe au « World Economic Forum » et dont le rapport est publié avec sa coopération. Le rapport 2015 vient ainsi de constater que le risque d'un défaut d'adaptation au changement climatique fait partie des quatre risques majeurs de notre monde actuel. Le risque climatique apparaît par ailleurs tant pour sa fréquence que pour son impact potentiel.

### Deux axes stratégiques se distinguent :

- Diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> du groupe de 20% en 2017 par rapport au référentiel de 2009.
- Intégrer les enjeux liés à l'adaptation climatique dans tous les process d'analyse de risques et faire évoluer les marchés d'assurance pour une meilleure prise en compte.

### Les actions internes

- Priorisation d'actions de rénovation énergétique de notre parc de plus de 400 immeubles selon de nombreux critères, et notamment celui de la détention en nom propre.
- Formalisation de la politique de déplacements professionnels en 2013 avec un important arbitrage en fonction des émissions induites.

- Intégration des enjeux liés aux émissions de CO<sub>2</sub> dans la politique d'achats.
- Tri de papiers en parallèle à une dématérialisation de dossiers.

### Les actions en vue d'adapter services et produits

- En raison de l'augmentation de catastrophes climatiques :

Meilleure prise en compte des catastrophes climatiques dans le risk mapping et intégration de leurs conséquences financières dans les solutions d'assurance, en particulier celles liées à l'interruption des chaînes d'approvisionnement.

- En raison de nouveaux matériaux et de techniques choisis pour s'adapter au changement climatique :

Analyse des nouveaux risques et développement de produits d'assurance adaptés dans les domaines, par exemple, des énergies alternatives et/ou renouvelables et de l'efficacité énergétique des bâtiments.



# Conclusion

Au terme de cette revue des stratégies des membres d'EpE pour le climat, plusieurs points apparaissent :

- Nombre de solutions existent déjà, mais les efforts de R&D sont encore largement tournés vers l'objectif de réduction des émissions : beaucoup d'autres solutions sont à venir. Plus le mouvement s'accélère, plus l'innovation sera stimulée ;
- Les entreprises ont élargi leur champ de travail sur le sujet du climat et s'intéressent à leurs chaînes de valeur amont et aval, développant des concepts parfois radicalement nouveaux ;
- Nombre de solutions existent déjà, ont été mises en place sous forme de pilotes, parfois ont trouvé un marché, mais la dynamique reste encore limitée.

De manière générale, la plupart des solutions que nous avons passées en revue se classent en deux catégories :

- Le changement d'énergie primaire, passant d'énergies fossiles à d'autres formes d'énergie, renouvelables ou décarbonées ;
- L'amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes de production, des ensembles urbains, des communautés humaines ; directement ou indirectement, un très grand nombre des solutions consistent à produire les mêmes services ou produits avec moins d'énergie.

Or, ces deux catégories de transformations de notre société ne conduisent à des réductions d'émissions de gaz à effet de serre que si la mise sur le marché de ces nouvelles offres s'accompagne de politiques publiques.

Les énergies renouvelables ne sont en effet pas compétitives avec les énergies fossiles, en tout cas pas avec le charbon qui est disponible en grande abondance dans le monde, et pas avec le pétrole dans des phases de prix faibles comme celle que nous traversons. Seules des politiques publiques – interdiction ou limitation de l'usage du charbon, préférence donnée aux énergies décarbonées comme c'est le cas en Europe (tarifs de rachat de l'électricité d'origine renouvelable) ou prix du carbone élevant le prix des énergies d'origine fossile peuvent faire pencher la balance en faveur des énergies bas-carbone.

En ce qui concerne l'efficacité énergétique, elle est souvent rentable, même si les temps de retour des investissements associés peuvent être longs, et devrait conduire à des réductions d'émissions, à demande égale ; mais de nombreuses expériences

montrent que l'effet rebond compense, et au-delà, ces progrès. L'aviation a en effet amélioré son efficacité énergétique de 80% pendant les cinquante dernières années, mais ceci a fait baisser le prix du transport aérien et la croissance du trafic permise par ces coûts plus modestes a conduit à une augmentation du trafic, et en conséquence des émissions.

Dans les deux cas, des politiques publiques apparaissent donc indispensables pour déployer les nouvelles solutions plus massivement et empêcher que les progrès ainsi réalisés ne fassent croître la demande trop vite pour permettre de suivre la trajectoire d'évolution des émissions permettant de rester en-dessous du seuil de +2°C. C'est pourquoi les entreprises demandent à ouvrir le dialogue avec les pouvoirs publics pour étudier les politiques les plus appropriées. Le débat sur le prix du carbone, largement ouvert après les expériences européenne, américaine, chinoise ou suédoise, a été relancé par la campagne de la Banque Mondiale sur le prix du carbone à l'été 2014. Plus de la moitié des membres d'EpE ont signé cette déclaration, témoignant d'une maturité avancée sur le sujet. Le débat sur les principes à retenir pour mettre en place des mécanismes de prix et sur les implications de ces mécanismes sur le commerce international devrait se poursuivre activement d'ici et après la COP 21.

Une autre conclusion peut être tirée de la revue des stratégies des membres d'EpE : elles appartiennent à tous les secteurs de l'économie, et notamment aux secteurs de l'industrie lourde. Elles ne font en tout cas pas partie, pour la majorité d'entre elles, de ce qu'on appelle, les « greentech » : matériaux, chimie, bâtiment ou mobilité, ce sont plutôt des grandes entreprises. Pourtant elles ont presque toutes bâti des stratégies pour contribuer à la décarbonation. C'est l'une des leçons les plus stimulantes de ce travail : si elles anticipent la transformation, même les grandes entreprises engagées dans l'économie traditionnelle, dépendantes des énergies fossiles, peuvent faire de la transition énergétique une opportunité.

Ceci est plutôt de bon augure dans la perspective de la COP 21 de la fin de l'année.

Nous espérons que cette brochure vous sera utile aussi dans la préparation de cette conférence, et que nombre des solutions évoquées ici seront largement déployées dans les années à venir.

## Remerciements

Cette brochure est issue de l'ensemble des travaux de la commission Changement Climatique et des groupes de travail associés à cette commission depuis la fin 2012. Rédigée par EpE, elle recueille l'expérience et les bonnes pratiques des membres d'EpE en matière de lutte contre le changement climatique.

EpE tient à remercier Patrice-Henry Duchêne, Président de la Commission Changement Climatique, pour son engagement dans les travaux menés au sein de cette commission. EpE remercie également les très nombreux représentants des entreprises

membres qui ont partagé leur expérience et participé aux réunions de travail. EpE remercie les experts extérieurs, scientifiques et représentants de pouvoirs publics ou d'associations pour leur contribution, et en particulier : Cédric Baecher (Nomadéis), Philippe Fonta (WBSCD), Guillaume Gay (DRIEE), Xavier Timbaud (OFCE), Mathieu Rivallain (Ecole des Ponts ParisTech) et Thierry Salomon (Négawatt). Enfin EpE remercie Julien Colas, responsable du pôle climat-énergie d'EpE, et Zoubeida Boulharouf qui ont formalisé la synthèse de ces travaux.

**Claire Tutenuit, délégué général d'EpE**



**Photo de couverture :**  
**Grenoble, ville intelligente**

Grenoble est l'une des deux villes, avec Lyon, à servir de plateforme d'expérimentation pour des solutions de réseaux intelligents, dans le cadre du projet GreenLys. Projet ambitieux et d'avenir, il consiste à développer et éprouver les solutions innovantes pour disposer en 2016 d'une vitrine technologique, pour le réseau de distribution en sites urbains, combinant des infrastructures existantes et des quartiers nouveaux.

Plusieurs entreprises d'EpE sont impliquées dans le projet : GDF SUEZ, SCHNEIDER ELECTRIC, EDF et RTE.



## Dernières publications EpE

Créée en 1992, l'Association Française des Entreprises pour l'Environnement, EpE, regroupe une quarantaine de grandes entreprises françaises et internationales issues de tous les secteurs de l'économie qui veulent mieux prendre en compte l'environnement dans leurs décisions stratégiques et dans leur gestion courante.

L'activité principale d'EpE prend la forme de com-

missions et de groupes de travail, permanents ou temporaires, axés sur des sujets émergents et d'avenir tels que le changement climatique, les liens entre environnement et santé, la prospective environnementale, la biodiversité, l'économie de l'environnement ou d'autres. Certains de ces travaux font l'objet de publications, à retrouver sur le site internet d'EpE : [www.epe-asso.org](http://www.epe-asso.org)



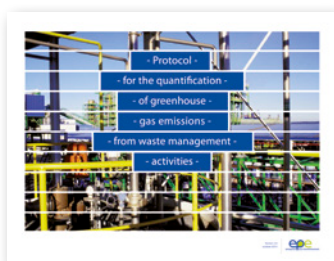
**Stratégies des entreprises pour le climat : la mobilité**  
Novembre 2014



**Les entreprises et l'adaptation au changement climatique**  
Avril 2014



**Mesurer et piloter la biodiversité**  
Décembre 2013



**Protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre liées à la gestion des déchets (Version 5)**  
Octobre 2013



**Actions Climat des Entreprises Pratiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre**  
Novembre 2012



**Mesurer et piloter ses émissions de gaz à effet de serre**  
Mai 2011

AIRFRANCE 

 AIR LIQUIDE

AIRBUS  
GROUP

  
ArcelorMittal



 **BASF**  
We create chemistry

 Bayer

 **BNP PARIBAS**

Bolloré



GROUPE  
  
Caisse  
des Dépôts

 **Ciments Calcia**  
Italcementi Group

Deloitte.



 **edf**



GROUPE  
  
ETAM

GDF SUEZ

 **GreenFlex**

  
KERING

  
LE GROUPE  
LA POSTE

 **LAFARGE™**

 **MARSH**



**PRIMAGAZ** 

PSA PEUGEOT CITROËN 



**REXEL**

**Rte**  
Réseau de transport d'électricité

  
SAINT-GOBAIN

  
SANOFI

**Schneider**  
Electric

 **Séché**  
environnement  
*Séché global solutions*

SEQUANA



 **SOCIÉTÉ  
GÉNÉRALE**

 **SOLVAY**  
asking more from chemistry

 **SUEZ**  
environnement

THALES



  
vallourec

 **VEOLIA**

  
VESUVIUS

VINCI 

  
entreprises pour l'environnement