

11 février 2019  
IBEN n°01-2019

# ING Belgian Economic Newsletter

## La technologie peut-elle nous protéger du changement climatique ?

Les Accords de Paris sur le climat, visant à ramener nos émissions de gaz à effet de serre 76% sous leur niveau de 1990 pour limiter le réchauffement climatique du siècle à 1,5 °C, sont très ambitieux. Compte tenu de la croissance économique attendue, si rien n'est fait, les émissions de l'humanité pourraient doubler d'ici à 2050. Nous montrons ici qu'à défaut de progrès technologiques continus, ces objectifs ne pourront être atteints en changeant seulement notre mix énergétique. Pour répondre à la fois à ce besoin continu d'innovation et à ce changement de mix énergétique, tous les acteurs de la société ont un rôle à jouer, avec le soutien des politiques énergétiques et fiscales.

### A l'origine, il y eu Kyoto

Il y a 22 ans, en 1997, 37 pays industrialisés ont signé le protocole de Kyoto, premier accord international reconnaissant les effets néfastes d'une montée des températures à la surface de la planète et visant à la limiter en réduisant leurs émissions de gaz à effet de serre (GES). Il a fallu 8 ans, jusqu'en 2005, pour que l'accord entre en vigueur. En l'absence de la Chine, des Etats-Unis et du Canada, les efforts étaient loin d'être complets mais au moins la volonté était-elle là. L'objectif consistait à avoir réduit les émissions de GES de 5% par rapport aux niveaux de 1990, avant 2012. Il a été largement atteint, grâce à l'effondrement du bloc de l'Est (suite à la chute du mur de Berlin) où les fermetures en série d'usines se sont soldées par une réduction d'environ 40% des émissions de GES. Ce choc a permis de compenser le manque d'efforts des autres pays : si l'objectif de 5% a été dépassé (-24%), on estime que la plupart des pays étaient en deçà de l'objectif (4% en moyenne). Cependant, comme seuls 37 pays étaient concernés, la part des émissions globales couvertes par Kyoto était limitée. Lorsqu'il a été reconduit en 2012, Chine, Japon, Canada, USA et Russie manquaient toujours à l'appel : en fait, seules 15% des émissions globales étaient concernées par l'accord.

### Kyoto en Belgique

Notons qu'en 2012, la Belgique avait ramené ses émissions de GES 18% sous leur niveau de 1990. Il faut cependant noter que l'objectif de Kyoto (5%) n'était guère contraignant. Avec la désindustrialisation du pays (la part de l'industrie dans la valeur ajoutée totale était déjà retombée de 26% à 23% entre 1990 et 1997 et jusqu'à 17% en 2012), la plupart des sources d'émissions de GES en Belgique étaient en réalité déjà à leur objectif en 1997 lors de la signature de l'accord. Il y avait néanmoins encore fort à faire dans certains secteurs, notamment le transport et le chauffage. Or, les émissions de GES ont augmenté dans les transports (+7% entre 1997 et 2012 contre un objectif de -15,7%) et n'ont que marginalement baissé pour le chauffage résidentiel (voir Graphique 1).

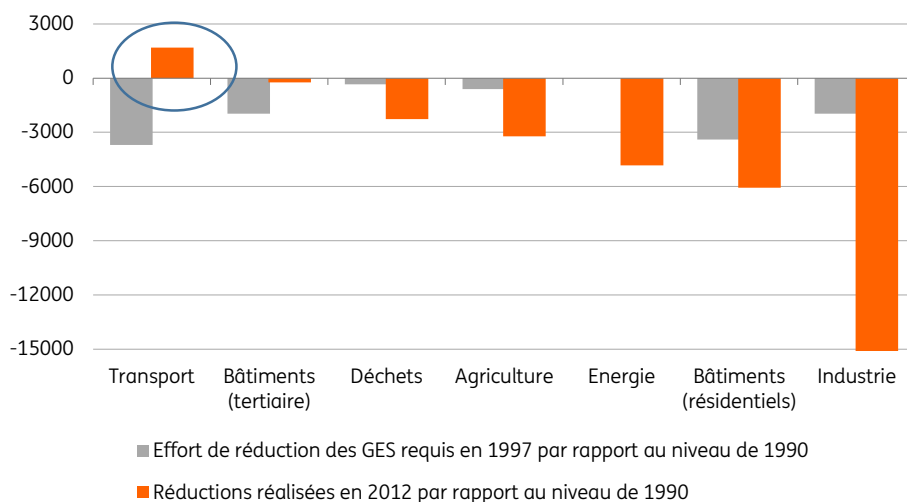
Finalement, si l'objectif belge était de réduire les émissions annuelles de 12 mégatonnes entre 1997 et 2012, elles ont finalement baissé de 30 mégatonnes, ce qui ramenait les émissions totales de GES belges 18% sous leur niveau de 1990. Il serait malhonnête de lier l'entièreté du résultat à la désindustrialisation et à nier l'existence d'efforts, notamment

**Julien Manceaux**  
Senior Economist  
Brussels +32 2 547 33 50  
Julien.Manceaux@ing.be

en matière de conscientisation. De plus, dès 2004, des objectifs en matière d'éolien en mer du nord<sup>1</sup>, de fin des centrales à charbon (qui ont cessé de fonctionner en 2016), d'introduction de carburants bio<sup>2</sup>, d'introduction de labels énergie supplémentaires en électroménager (A+,A++,A+++), des premières mesures « vertes » en matière de voitures de société et des subsides à l'isolation pour les particuliers.

Cependant, 8 ans plus tard, en 2012, des défis majeurs demeuraient : comment limiter les émissions dans le domaine du transport (21% des émissions en 2012), du chauffage résidentiel (14% des émissions en 2012) et de la production d'énergie qui demeurait en 2012 la seconde source d'émissions de GES après les transports (19,3% soit encore 23 mégatonnes par an).

### Gr 1 Le processus de Kyoto en Belgique : baisse des émissions 1990-2012



Source: Plateforme fédérale Climat.be

### La COP 21 et les accords de Paris

Après une première prolongation des accords de Kyoto, l'ONU s'est penchée sur la préparation des accords – plus ambitieux – de Paris sur le climat. L'accord de Paris sur le climat, négocié lors de la COP21 en 2016, engage quant à lui 196 pays. 20 ans après Kyoto, le Canada, la Chine, le Japon et – jusqu'en décembre 2020 au moins – les Etats-Unis font cette fois partie de l'accord. Ce dernier prévoit de limiter les émissions de GES de manière à ce que le réchauffement climatique soit limité à 2 °C maximum (1,5 °C idéalement) en moyenne par rapport aux niveaux préindustriels (donc le début du XIX<sup>ème</sup> siècle) d'ici à la fin du siècle (2100).

<sup>1</sup> En 2004, il était prévu que le «Thorntonbank» en mer du Nord interviendrait pour environ 5 % des besoins nationaux en électricité en 2010. Mis en service à partir de 2008, il ne fournissait pas 5% des besoins en 2010. Néanmoins, il continue de se développer. Aujourd'hui, Belgique dispose d'une zone de 225 km<sup>2</sup> sur le Thorntonbank, qui réunit 9 parcs éoliens (4 opérationnels, 3 en construction, 2 en projet). D'ici 2020, cette zone – proche de la frontière néerlandaise – comptera 230 éoliennes pour une puissance totale de 2200 MW. De quoi couvrir 10% des besoins en électricité de la Belgique. A noter qu'un nouveau plan octroie une deuxième et nouvelle zone de 221 km<sup>2</sup> – proche de la frontière française – pour y accueillir, à partir de 2020, 200 nouvelles éoliennes, ce qui doublerait la puissance offshore belge pour atteindre au total 4000MW (soit 4GW ou l'équivalent en puissance de 4 réacteurs nucléaires). Source : Renouvelle.be

<sup>2</sup> L'objectif était de mettre sur le marché des carburants contenant jusqu'à 5,75% de composants bio en 2010 ainsi que des incitants fiscaux destinés à rendre plus intéressante l'utilisation de carburants bio par rapport aux carburants classiques. Ces incitants sont restés en vigueur de 2005 à 2013, jusqu'à ce qu'une Directive Européenne soit mise en place, transposée en 2016. Ainsi, au premier janvier 2017, selon l'Arrêté Royal du 21/7/16, « Toute société pétrolière enregistrée est tenue de garantir et de prouver que les volumes d'essence qu'elle met annuellement à la consommation contiennent au moins un volume nominal de bioéthanol pur ou sous forme de bio-ETBE correspondant à un pourcentage de 8,5 % en volume».

## Paris dans le monde

Le consensus scientifique sur lequel se basent les accords montre qu'il faudrait, pour limiter le réchauffement planétaire à 2 °C sur le siècle, revenir à des niveaux d'émissions de GES 50% inférieurs à leur niveau de 1990 d'ici 2050, voire de 65% pour atteindre la cible des 1,5 °C. Il existe un objectif intermédiaire de 5% en 2030.

L'objectif est pour le moins ambitieux. L'Agence Internationale de l'Energie (IEA) estime que rien qu'en prenant les émissions de CO<sub>2</sub>, l'humanité en rejette dans l'atmosphère 33 gigatonnes par an contre 22 en 1990. Une baisse de 50% à 65% reviendrait donc à ramener ces émissions de CO<sub>2</sub> à respectivement 11 ou 8 gigatonnes par an à l'horizon 2050, et 21 à 18 gigatonnes par an en 2030. Par rapport au niveau de 2017 (33 GT), cela représente des baisses de 35% en 2030 et de 67% à 76% en 2050.

Or, ce n'est pas au niveau d'émissions enregistré aujourd'hui qu'il faut comparer ces niveaux « idéaux », mais à celui qui serait atteint si rien n'était fait. La croissance économique est là, accompagnant celle de la population mondiale, qui devrait passer de 7,4 à 9,8 milliards d'êtres humains d'ici à 2050. Sans gains d'efficacité au niveau de l'utilisation de l'énergie par l'humanité, une récente étude d'ING<sup>3</sup>, se basant sur des données de l'IEA, de l'ONU et de l'OCDE a estimé (en supposant une croissance mondiale moyenne de 2,8% par an d'ici à 2050) les rejets supplémentaires en 2050 à 34 gigatonnes, par rapport à 2017. Autrement dit, des rejets de 67 gigatonnes par an en 2050, de quoi porter le réchauffement climatique au-delà des 6 °C.

### Encadré 1 2,8% de croissance par an d'ici 2050, ça représente quoi ?

Dans les transports, cela représenterait environ 700 millions d'automobiles en plus par rapport au 1,1 milliard déjà en circulation en 2017 (+58% ou 1,4% par an), 30 millions de camions supplémentaires par rapport aux 59 millions déjà en circulation en 2017 (+53% ou 1,3% par an), trois fois plus de passager-kilomètres aériens (+218% ou 3,6% par an) et 26.000 navires supplémentaires (+30% ou 0,8%<sup>4</sup> par an).

Dans le résidentiel, la croissance rapide de la classe moyenne dans les pays émergents, en particulier en Asie, devrait faire plus que doubler (+146%) la demande d'énergie venant des habitations, responsables aujourd'hui déjà de 10% des émissions de GES globales.

### La technologie joue un rôle crucial...

Heureusement, il n'y a aucune raison pour que les gains d'efficacité au niveau de l'utilisation de l'énergie soient nuls dans les prochaines années. En effet, depuis 2002, l'efficacité énergétique (l'énergie nécessaire à une unité produite ou parcourue) a progressé dans tous les secteurs, notamment dans l'industrie (de 1,9% par an), mais également dans les transports. Sur base de scénarios de l'AIE, la même étude d'ING<sup>3</sup> a calculé que pour compenser les effets de la croissance sur les émissions de CO<sub>2</sub> (et donc éviter 34 gigatonnes de CO<sub>2</sub> par an en plus dans l'atmosphère en 2050), il faudrait que la progression de l'efficacité énergétique augmente de 35%. Par exemple, au lieu de voir la quantité d'énergie utilisée par unité produite dans l'industrie diminuer de 1,9% par an comme pendant les 15 dernières années (ce qui ferait -49% en tout entre 2017 et 2050), il faudrait voir une diminution de 2,6% par an (soit une réduction de 58% - voir Graphique 2).

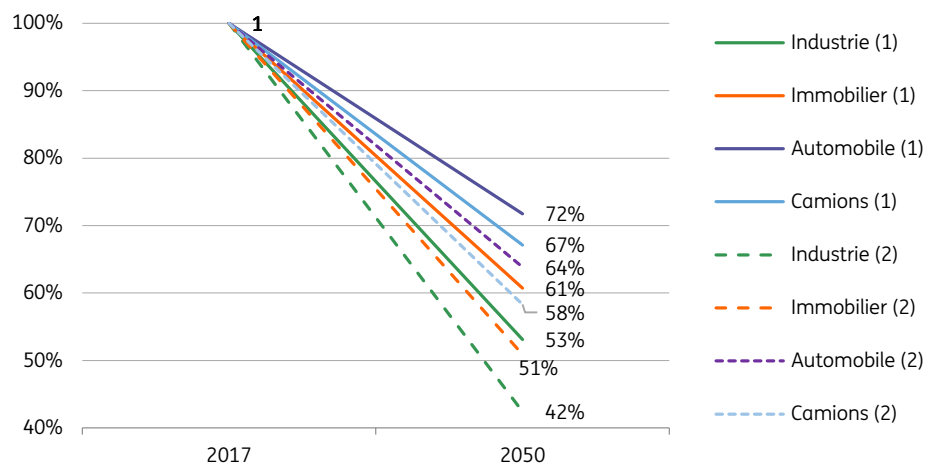
Le rôle de la technologie est ici crucial. Dans le transport routier, le développement de flottes de camions au gaz naturel est une avancée mais insuffisante (-20% d'émissions) alors que le bio-méthane fait mieux (-90%). A plus long terme, des flottes de camions

<sup>3</sup> <https://think.ing.com/reports/technology-the-climate-saviour/>

<sup>4</sup> On tient compte ici du fait que les imprimantes 3D devraient limiter la croissance de la flotte, ainsi que la croissance naturelle de la taille des navires.

autonomes et électriques pourraient prendre la route. Ensemble, il est possible que leur part de la flotte globale passe de 0,3% à 15% d'ici 2030. La flotte maritime pourrait voir le même type de développement mais sans doute plus lentement au vu du temps plus long d'amortissement et de remplacement des navires. Par ailleurs, la flotte de voitures électriques pourrait rapidement augmenter à partir de 2024, date à laquelle elles seront compétitives avec les voitures à essence dans la plupart des pays européens. Dans le cas où la quasi-totalité de la flotte mondiale d'automobiles serait électrique en 2050, l'énergie nécessaire au kilomètre parcouru serait moindre de 36% (Graphique 2). Pour le chauffage dans le résidentiel et le secteur tertiaire, de larges gains d'efficacité pourraient déjà être atteints avec les technologies actuelles d'isolation et de chauffage. Accélérer l'innovation permettrait là de doubler l'efficacité énergétique.

**Gr 2 Deux scénarios pour les gains d'efficacité en énergie par secteur**



(1) Baisse de la quantité d'énergie nécessaire par unité produite ou kilomètre parcouru si les gains d'efficacité énergétique continuent au rythme des 15 dernières années (innovation technologique « normale »)

(2) Baisse de la quantité d'énergie nécessaire par unité produite ou kilomètre parcouru si les gains d'efficacité énergétique s'accéléraient de 35% par rapport au rythme des 15 dernières années (innovation technologique « rapide »)

Source: ING, AIE

### ... mais insuffisant si elle ne permet pas de changer aussi le mix énergétique

Cependant, la technologie ne peut pas tout. En effet, si les hypothèses de croissance sont vérifiées, cela ne suffirait « qu'à » compenser l'impact de cette croissance (voir ci-dessus) : nous serions toujours, en 2050, à environ 33 gigatonnes de CO2 rejetés chaque année dans l'atmosphère (contre un objectif de 11 dans les accords de Paris), et ce en dépit des gains d'efficacité. Autrement dit, même une forte accélération de l'efficacité énergétique via les technologies ne permettra pas, à elle seule, d'atteindre l'objectif de réduction fixé par les accords de Paris.

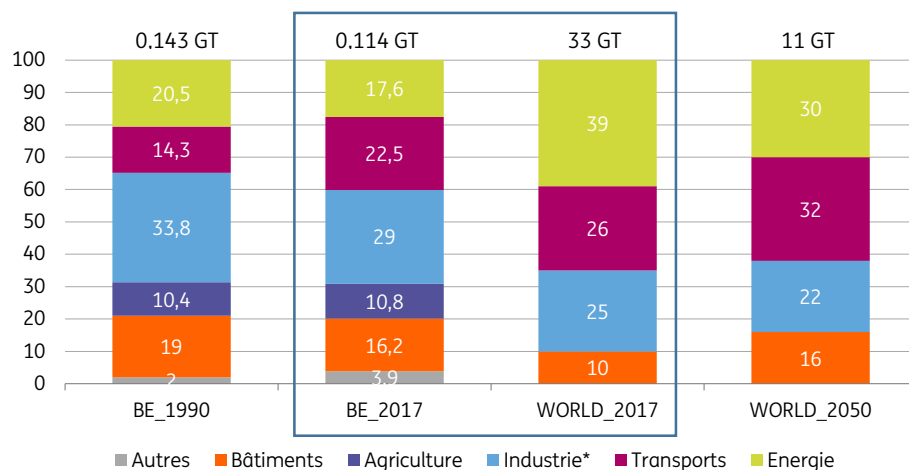
Parallèlement à ces gains technologiques, un changement dans notre mix énergétique est donc nécessaire, et ce pour deux raisons. Premièrement, la production d'énergie est l'activité humaine la plus polluante (voir Graphique 3) et comptait pour 39% des émissions de CO2 mondiales en 2017 (13 gigatonnes). Deuxièmement, l'augmentation de l'efficacité énergétique implique (voir ci-dessus), un passage quasi systématique à l'électrique dans l'industrie et les transports qui va mettre nos capacités de production d'énergie à rude épreuve. En effet, une voiture électrique est peut-être propre, mais si l'électricité nécessaire à son fonctionnement est produite par une centrale à charbon, elle ferait sans doute mieux de rouler au diesel.

### Le défi du « tout électrique »

Pour passer de 33 à 11 gigatonnes (par an, en 2050) d'émissions annuelles de CO2 tout en répondant à la forte hausse de la demande d'électricité (celle qu'implique la réduction

de 34 gigatonnes induite par les gains d'efficacité énergétiques décrits plus haut) et ainsi atteindre les objectifs de la COP21, une modification du mix énergétique de l'humanité est nécessaire.

### Gr 3 Emissions de CO2 par secteur – Belgique et monde



Source: ING, AIE, Plateforme fédérale Climat.be

A l'heure actuelle, la production mondiale d'énergie répond à des besoins chiffrés à environ 20.000Twh par an (soit 20.000 milliards de kilowattheures). Si nous tenons compte de la croissance économique et du shift électrique requis pour augmenter l'efficacité énergétique des différents secteurs (industrie, chauffage, transport), les besoins devraient atteindre 52.000Twh en 2050.

38% de la production actuelle d'énergie mondiale est encore assurée par des centrales au charbon (des proportions qui vont de 75% en Inde ou 66% en Chine à 35% en Allemagne, 31% aux USA et 1% en France ou 0% en Belgique). En fait, au total, deux tiers proviennent d'énergies fossiles (charbon, gaz, pétrole,...). L'hypothèse de voir 52.000Twh produits avec le même mix fait donc froid dans le dos. En réalité, pour parvenir aux 22 gigatonnes d'émissions en moins requises, il faudrait inverser ce mix énergétique et atteindre deux tiers de la production par des énergies renouvelables. Autrement dit, pour le secteur producteur d'énergie, le défi est de passer de 13 gigatonnes (39% de 33GT émis globalement en 2017 – Graphique 3) à 3,3 GT en 2050 (30% de 11 GT). Le défi est de taille : la production doit faire plus que doubler (de 20.000 à 52.000 Twh) tout en étant 10 fois moins polluante.

Cela impliquerait notamment de faire passer la production d'énergie solaire de 1,3% du mix mondial actuel à 33% (soit de 328Twh à 17000Twh<sup>5</sup>) et celle de l'éolien de 5% du mix actuel à 33% (soit de 1Twh à 17Twh) en 2050. En termes de capacité installée, le défi semble impossible sans des développements nouveaux. Là aussi, les nouvelles technologies pourraient aider l'humanité, notamment dans le solaire, avec de nouveaux types de batteries par exemple, ou d'une accélération de la croissance des rendements des panneaux solaires (toujours limités à 44% pour les plus performants aujourd'hui, la plupart des panneaux installés ayant des rendements inférieurs de moitié).

La modification du mix énergétique de la Chine est également importante. Par exemple, la Chine prévoit de multiplier sa capacité éolienne (équivalente aujourd'hui à celle de l'UE, soit 150 GW) par 4 entre 2016 et 2040 et sa production solaire par 10 sur la même période (elle atteindrait ainsi en 2040 l'équivalent de 10 fois la capacité de production actuelle d'électricité de la France rien qu'en énergie renouvelable). En parallèle, la Chine ne se

<sup>5</sup> A noter qu'à l'heure actuelle l'AIE n'attend la part du solaire en 2050 dans le mix énergétique mondial qu'à 16% en 2050.

refuse pas au nucléaire qui devrait continuer de progresser alors que la capacité de production par charbon devrait stagner et voir sa part baisser de 60% à 30% dans le mix énergétique chinois.

On le voit, les engagements pris à Paris par les principaux Etats ont un niveau d'ambition inégalé dans l'histoire de l'humanité, et la technologie seule ne nous sauvera pas. Cependant, sans elle, il nous sera impossible de modifier le mix énergétique.

### **Les Accords de Paris en Belgique**

Le succès de Kyoto en Belgique était plus dû à la désindustrialisation caractéristique de notre stade de développement qu'à nos efforts collectifs, sans pour autant que ceux-ci n'aient pas eu d'effet (voir ci-dessus). Cependant, au niveau global, le fait de produire ailleurs les biens industriels que nous utilisons n'a rien fait pour améliorer les émissions de GES de l'humanité. De plus, d'ici à 2050, on pourra moins compter sur la désindustrialisation du pays que sur les gains d'efficacité de l'industrie qui subsiste.

Pour la Belgique, les Accords de Paris impliquent de faire passer les émissions de CO<sub>2</sub> de 114 Mt en 2017 à entre 34 et 47 Mt en 2050 (-60%/-70% par rapport à 2017, -67%/-76% par rapport à 1990 pour un scénario de +2 °C/+1,5 °C). Comme le reste du monde, la Belgique devra dès lors s'appuyer à la fois sur une politique de gains d'efficacité énergétique et un changement de son mix énergétique. On notera qu'une coalition de huit pays volontaristes s'est formée, avec notamment nos voisins, le Luxembourg, les Pays-Bas et la France pour appeler à un rehaussement des ambitions climatiques européennes et à une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 55% d'ici déjà 2030 sans que la Belgique les rejoigne. Jusqu'ici, contrairement à la plupart des pays européens, la Belgique n'a d'ailleurs pas d'autre plan pour concrétiser les accords de 2016 que ceux imposés par la Commission Européenne. L'ampleur du défi et des attentes de la population (démontrées dernièrement dans la rue) plaident certes pour un plan ambitieux, mais c'est surtout le fait que sans la collaboration de tous les acteurs (consommateurs, producteurs et politiques) il sera impossible d'être à la hauteur du défi qui implique l'urgence d'une coordination. Certains acteurs l'ont bien compris en signant en février 2019 l'initiative « Sign for my future »<sup>6</sup>. ING en fait partie. Et vous ?

---

<sup>6</sup> <https://signformyfuture.be>

## Disclaimer

Cette publication a été préparée par la division d'analyse économique et financière de ING Belgique S.A. ("ING") exclusivement à titre d'information, sans tenir compte des objectifs d'investissement, de la situation financière ou des moyens d'un utilisateur en particulier. Les informations dans cette publication ne constituent ni une recommandation de placement, ni un conseil fiscal, juridique ou en investissement, ni une offre ou une incitation à acheter ou vendre des instruments financiers. Même si toutes les précautions ont été prises pour assurer que les informations contenues dans ce document ne soient ni erronées, ni trompeuses au moment de la publication, ING ne peut pas garantir l'exhaustivité ni l'exactitude des informations communiqués par des tiers. ING ne peut pas être tenue pour responsable d'éventuelles pertes directes ou indirectes suite à l'utilisation de cette publication, sauf faute grave. Les opinions, prévisions ou estimations sont uniquement celles du ou des auteurs à la date de la publication et peuvent être modifiées sans préavis, sauf indication contraire.

La distribution de cette publication peut faire l'objet de restrictions légales ou réglementaires dans certains états et les personnes qui entrent en possession de celle-ci doivent se renseigner à propos de ces restrictions et les respecter.

Cette publication est soumise à la protection du copyright et des droits des bases de données et ne peut être reproduite, distribuée ou publiée par quiconque, quel que soit l'objectif, sans l'accord préalable explicite et écrit de ING. Tous les droits sont réservés. L'entité juridique responsable de la publication ING Belgique S.A. est agréée par la Banque Nationale de Belgique et est supervisée par la Banque Centrale Européenne (BCE), la Banque Nationale de Belgique (BNB) et l'Autorité des Services et Marchés Financiers (FSMA) . ING Belgique S.A. est enregistrée en Belgique (n° 0403.200.393 ) au registre des personnes morales de Bruxelles

À l'attention des investisseurs américains : toute personne qui souhaite discuter de cette publication ou effectuer des transactions dans un titre mentionné dans ce document doit prendre contact avec ING Financial Markets LLC, qui est membre de la NYSE, la FINRA et la SIPC et qui fait partie de ING, et qui a accepté la responsabilité de la distribution de ce document aux États-Unis conformément aux dispositions en vigueur.

Editeur responsable : Peter Vanden Houte, Avenue Marnix 24, 1000 Bruxelles, Belgique.