

Changement climatique et Électricité

Facteur carbone européen
Comparaison des émissions
de CO₂ des principaux
électriciens européens

Décembre 2017

Collection :
Les cahiers
du développement
durable

16^e édition



Rapport préparé par PwC France

Collection Les Cahiers du Développement Durable

A propos de PwC

PwC développe en France et dans les pays francophones d'Afrique des missions de conseil, d'audit et d'expertise comptable, privilégiant des approches sectorielles.

Plus de 223 000 personnes dans 157 pays à travers le réseau international de PwC partagent solutions, expertises et perspectives innovantes au bénéfice de la qualité de service pour clients et partenaires. Les entités françaises et des pays francophones d'Afrique membres de PwC rassemblent 5 800 personnes couvrant 23 pays. Rendez-vous sur www.pwc.fr.

En se mobilisant au quotidien pour conseiller et accompagner ses clients dans leur réussite, PwC contribue à la dynamique de l'économie française. A travers ses études et ses analyses d'experts, PwC s'engage également à anticiper les économies du futur et à développer les nouveaux usages technologiques. Enfin, en apportant des solutions pour maîtriser les risques, PwC crée de la confiance entre les acteurs et sécurise le cœur de l'économie française.

PwC France a lancé le mouvement #LetsgoFrance pour valoriser tous ceux qui travaillent à la réussite de l'économie française. Rejoignez-nous et agissons ensemble : letsgofrance.fr.

PwC a remporté le prix « Audit Innovation of the Year » 2016, qui reconnaît son leadership parmi la profession pour fournir des services de haute qualité et recruter des collaborateurs talentueux et ouverts d'esprit.

« PwC » fait référence au réseau PwC et/ou à une ou plusieurs de ses entités membres, dont chacune constitue une entité juridique distincte. Pour plus d'informations, rendez-vous sur le site www.pwc.com/structure.

Le facteur carbone des principaux producteurs d'électricité européens continue à baisser et est au plus bas depuis 2001

En 2016, la production d'électricité de notre panel de 23 entreprises est stable à 2000 TWh. Après 5 années de baisse consécutives, c'est la première année de stabilisation de la production pour les entreprises du panel depuis 2010, probablement grâce à un contexte économique plus favorable en Europe (+1,9 % PIB dans l'UE 28).

Cette stabilité de la production s'accompagne cependant, à l'échelle du panel, d'une importante baisse des émissions de CO₂ de 10,9 % qui passent de 618 millions de tonnes de CO₂ (Mt CO₂) en 2015 à 551 Mt CO₂ en 2016. Cette réduction des émissions de CO₂ est d'autant plus significative qu'elle intervient dans un contexte de stagnation de la production d'électricité. Cette baisse, qui est la plus importante des baisses annuelles du panel depuis 2001, s'explique essentiellement par deux facteurs :

1. La baisse sensible de la part des sources non renouvelables fortement carbonées dans la production d'électricité (notamment le charbon),

2. Dans une moindre mesure, la hausse de la part des sources renouvelables dans le mix énergétique.

Le facteur carbone européen atteint son plus bas niveau depuis le début de cette étude en 2001, grâce à une baisse de 11 % par rapport à 2015 pour atteindre 275 kg CO₂/MWh en 2016.

D'après notre analyse, cette baisse du facteur carbone est due à un mix énergétique non renouvelable nettement moins chargé en carbone en cohérence avec des initiatives politiques de décarbonisation de la part des gouvernements européens (Carbon Floor tax au Royaume-Uni et EU ETS dans l'Union Européenne) mais aussi à une baisse en valeur de l'utilisation du charbon due à un contexte prix plus favorable au gaz au Royaume-Uni et en Allemagne en 2016.

Le contenu carbone de la part non renouvelable continue à baisser pour la 5^e année consécutive. **De plus, l'année 2016 est aussi marquée par une augmentation du renouvelable au sein du panel.** En effet, la part du renouvelable dans la production d'électricité augmente dans le mix du panel en passant de 21,4 % en 2015 à 23,3 % en 2016.

La réduction du facteur carbone en 2016 (-11 %) est cohérente avec la décarbonisation de l'économie du Royaume-Uni (-7,7 %) et de l'économie européenne (-1,7 %) en 2016. Le rythme de la décarbonisation reste en Europe en retrait à la fois par rapport à la décarbonisation de l'ensemble de l'économie mondiale entre 2013 et 2016 (-2,6 %) et par rapport au rythme théorique de décarbonisation mondial qui doit se maintenir à une moyenne de -6,3 % jusqu'à 2100 pour contenir la hausse des températures sous +2 °C (cf. étude PwC « The Low Carbon Economy Index 2017 : Is Paris Possible? »).

Les 23 sociétés étudiées représentent plus de 60 % des émissions de CO₂ du secteur électricité-chaleur en Europe (28 pays).

Les plus fortes réductions d'émissions en Mt de CO₂ de 2015 à 2016

- **Groupe Vattenfall** – Le 5^e producteur du panel est descendu à la 9^e place des plus gros émetteurs avec une baisse de 61 Mt de ses émissions en 2016 (-72 % par rapport à 2015). Cette réduction est liée à la cession des actifs de charbon du groupe à la société tchèque EPH. Sa production de charbon a ainsi fortement baissé (-29 TWh). Le mix énergétique de Vattenfall se concentre dorénavant sur le nucléaire (+4,7 TWh) et sur les renouvelables, qui malgré une diminution en valeur, représentent 35 % de la production totale du groupe en 2016 (27 % en 2015).
- **Groupe E. ON** – Le groupe est passé du 5^e plus gros producteur d'électricité européen en 2015 au 11^e en 2016. Cela s'explique notamment par la scission du groupe et la création d'Uniper. De manière similaire à Vattenfall, le groupe E. ON s'est séparé de ses activités charbon et la majorité de sa production à base de gaz en 2016, se concentrant sur la production d'électricité à partir de nucléaire (32,4TWh) et d'énergies renouvelables telles que le solaire (9,4TWh) et l'éolien (3,6 TWh). Le Groupe E. ON a ainsi réduit ses émissions de CO₂ de 96 %, passant de 47 Mt de CO₂ en 2015 à 1,7Mt en 2016.
- **Enel** – L'entreprise a réduit ses émissions de CO₂ de 16 % en passant de 68 Mt CO₂ en 2015 à 58 Mt CO₂ en 2016. Cette baisse s'explique par une baisse générale de la production de toutes les composantes du mix énergétique. Les baisses les plus significatives parmi les productions non renouvelables sont la production de charbon (-19 %) et celle du nucléaire (-19 %). La production renouvelable a elle aussi baissé en 2016 (-8 %).
- **EDF** – Le 1^{er} producteur d'électricité et de chaleur européen a réduit ses émissions de CO₂ de 17 %, passant de 52Mt CO₂ en 2015 à 43Mt CO₂ en 2016. Cette diminution s'explique par une baisse de sa production totale (-30 TWh, soit -4 %) et notamment de la production d'électricité à partir de charbon (-11 TWh) mais aussi par une augmentation de la part du renouvelable dans sa production (+5 TWh).

Les fortes augmentations d'émissions en Mt de CO₂ de 2015 à 2016

- **Groupe RWE** – Le groupe est le plus gros émetteur du panel depuis 2002, ses émissions augmentent de 7 Mt de CO₂, atteignant 148Mt en 2016 (+5 % par rapport à 2015). Ceci représente 27 % de la part des émissions produites par les entreprises du panel. Cette augmentation est essentiellement due à une forte augmentation de la part du gaz dans la production, passant de 38TWh en 2015 à 53TWh en 2016.

La part d'électricité d'origine renouvelable augmente à 23,3 %

De 2015 à 2016, la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique du panel des 23 sociétés a augmenté, pour atteindre 23,3 %, en cohérence avec une hausse continue depuis 2013. Sur le panel, la production annuelle à partir d'énergies renouvelables est en augmentation de 40 TWh, atteignant 467 TWh en 2016. Parmi les énergies renouvelables, l'hydraulique conserve sa place de numéro un européen grâce à une légère augmentation de production (+8 TWh en 2016).

L'éolien reste la 2^e énergie renouvelable européenne sur le panel (58 TWh) ; la production par biomasse, 3^e source renouvelable sur le panel a nettement progressé passant de 27 TWh en 2015 à 35 TWh en 2016 ; le solaire photovoltaïque ayant de son côté nettement augmenté à 10 TWh. Les autres énergies renouvelables telles que la géothermie ou les hydroliennes restent peu significatives dans le mix énergétique du panel (<1TWh).

Cette évolution est à mettre en parallèle de la diminution marquée de la production électrique à partir d'énergies non renouvelables, qui a diminué de 36 TWh sur 1 an et de 237 TWh sur 5 ans. La part des énergies non renouvelables dans la production continue ainsi de baisser sur le panel pour la quatrième année consécutive, de 1,3 points par an en moyenne. La production d'électricité à partir de charbon et d'énergie nucléaire est en baisse sur le panel en 2016 (respectivement -67 TWh, -18 TWh), tandis que l'électricité produite à partir de gaz naturel a augmenté (+46 TWh), passant de 289 TWh en 2015 à 335 TWh en 2016.

Les 5 principaux émetteurs sont :

- RWE (DE, UK, BE, NL) : 148 MtCO₂, +5%
- ENEL (IT, ES, BE, FR, , ES) : 58 MtCO₂, -16%
- EPH (CZ, DE) : 45 MtCO₂
- Engie (FR, BE, NL, LU) : 44 MtCO₂, -12%
- EDF (FR, UK, IT, PL, BE) : 43 MtCO₂, -17%

Les 5 meilleurs facteurs carbone :

- Statkraft (NO) : 12kg CO₂/MWh, +174%
- Vertund (AT) : 31 kg CO₂/MWh, -44%
- E.ON : (DE, FIN, SE) : 32 kg CO₂/MWh, -91%
- Fortum (FIN) : 50 kg CO₂/MWh, +140%
- EDF (FR, UK, IT, PL, BE) : 72 kg CO₂/MWh, -13%

Les 5 facteurs carbone les plus élevés :

- DEI (GR) : 950 kg CO₂/MWh, -6%
- EPH (CZ, DE) : 719 kg CO₂/MWh
- RWE (DE, UK, BE, LU) : 709kg CO₂/MWh, -2%
- CEZ (CZ, PO, BU, RA) : 497 kg CO₂/MWh, +4%
- Enel (IT, ES, BE, FR, BA) : 395 kg CO₂/MWh, -3%

Table des matières

1. Contexte, objectifs et limites de l'étude	5
1.1. En 2016, le facteur carbone atteint son plus bas niveau depuis la première publication de cette étude en 2001	5
1.2. Objectif de cette étude	5
1.3. Limites de l'étude	5
2. Méthodologie & sources	6
2.1. Collecte de l'information en Europe	6
2.2. Couverture	6
2.3. Périmètres	6
2.4. Information publiée	7
2.4.1. Analyse européenne (23 sociétés)	7
2.4.2. Recalcul des données historiques	7
3. Résultats 2001-2016	8
3.1. Production – données 2016	8
3.2. Émissions – données 2016	9
3.3. Principales évolutions des émissions de CO ₂ de 2015 à 2016	11
3.4. Facteur carbone	12
3.5. Le recours aux énergies renouvelables en 2016 : une augmentation en valeur et dans le mix énergétique	14
3.5.1. Hausse de la production d'électricité d'origine renouvelable en valeur	15
4. Évolution du mix énergétique – focus sur les sources renouvelables	18

1. Contexte, objectifs et limites de l'étude

1.1. En 2016, le facteur carbone atteint son plus bas niveau depuis la première publication de cette étude en 2001

L'année 2015 a été une année d'engagement sur le climat pour le monde et pour l'Union Européenne (UE) en particulier, dans le cadre de la 21^e Conférence des parties à la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP 21) qui s'est tenue en 2015 à Paris. L'UE a confirmé son volontarisme climatique, en se fixant un objectif de réduction de 40 % de ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2030 par rapport à 1990. Cet objectif prolonge et amplifie l'objectif que l'UE avait déjà pris pour l'horizon 2020¹ et demandera une réelle décarbonisation de l'économie. Rapportée à l'évolution du PIB européen, l'intensité carbone² de l'Union Européenne devra en effet se réduire de 3,2 % chaque année jusqu'en 2030³ pour atteindre ses objectifs pris dans le cadre de l'accord de Paris.

En 2016, en dépit de la progression du PIB mondial de 3,1 %, les émissions de carbone ont montré des signes de stabilisation, progressant seulement de 0,4 %. Avec 2,6 % de baisse de l'intensité carbone en 2016 (émissions de CO₂ par dollar du PIB mondial), un changement significatif a eu lieu depuis 2015 par rapport à la décarbonisation observée sur 2000-2014. Cependant, cela reste insuffisant pour atteindre les objectifs de 3 % fixés dans le cadre de la COP 21 à Paris.

Pour l'année 2016, dans un contexte d'augmentation du PIB européen de 1,9 %, l'intensité carbone de l'Union Européenne a diminué de 1,7 %, avec des variations contrastées entre états membres : de -7,7 % au Royaume-Uni, -0,6 % en Allemagne, -0,4 % en Italie à +0,4 % en France.

En comparaison, les deux plus gros émetteurs de gaz à effet de serre, la Chine et les Etats-Unis, ont fortement réduit leur intensité carbone en 2016 : celle de la Chine a baissé de 6,5 % en 2016 mais reste cependant 2,5 fois plus forte que celle de l'Europe. Les Etats-Unis, qui ont une intensité carbone 1,7 fois supérieure à celle de l'UE, ont réduit leur intensité carbone de 3,4 % en 2016.⁴

En Europe, les principaux producteurs ont produit autant d'électricité que l'année précédente. Cette stabilité de la production d'électricité de notre panel (+0,17 %) s'accompagne cependant de la diminution importante des émissions de CO₂ du panel sur l'année 2016 (-10,9 %).

C'est dans un contexte de reprise progressive de l'économie en Europe que les principaux producteurs européens ont très légèrement augmenté leurs productions (+0,17%). Cette quasi-stabilité de la production accompagne la poursuite de la diminution des émissions de CO₂ du panel sur l'année 2016 (-10,9%).

La part des énergies renouvelables a augmenté dans le mix électrique du panel et contribue à baisser les émissions de CO₂ et, par conséquent, le facteur carbone européen (cf. Section 3.5).

1.2. Objectif de cette étude

L'objectif de cette étude est d'identifier, de consolider, d'homogénéiser et de présenter une information complète sur les émissions de CO₂ des principaux producteurs d'électricité européens, et d'analyser les principales variations entre les années 2001 et 2016.

1.3. Limites de l'étude

Nous ne fournissons ni commentaire ni opinion sur les prix de l'énergie ou sur l'impact du CO₂ sur l'évaluation des sociétés étudiées.

1 : Réduire de 20 % ses émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990, porter à 20 % la part des renouvelables dans la consommation et réaliser 20 % d'économies d'énergie.

2 : L'intensité carbone est définie comme les émissions du secteur énergétique (émissions nationales dues à la production d'énergie y compris électricité et transports) rapportées à l'évolution du PIB.

3 : Source "The Low Carbon Economy Index 2017: Is Paris possible?" (Etude PwC, octobre 2017).

4 : Source : idem.

2. Méthodologie & sources

2.1. Collecte de l'information en Europe

La majorité des sociétés de notre panel ont publié des données directement accessibles à partir de leur site Internet, dans leur rapport annuel et/ou dans leur rapport Environnement/Développement durable. Le niveau de transparence des informations publiées n'a pas connu d'amélioration significative par rapport aux dernières années. Si certaines sociétés publient de façon explicite les émissions de CO₂ associées à leur production d'électricité par zone géographique ainsi que leur facteur carbone, la recherche d'informations est plus laborieuse pour d'autres qui publient des données d'émissions agglomérées ne distinguant pas les émissions imputables à la production de chaleur de celles liées à la production d'électricité. Au-delà de la publication des chiffres d'émissions, relativement peu de sociétés fournissent les explications sur les variations des émissions.

Dans le cas où les sociétés produisent de l'électricité et de la vapeur, les émissions de CO₂ globales et la production globale d'énergie ont été prises en compte. Ceci constitue une évolution méthodologique par rapport aux éditions antérieures de l'étude dans lesquelles les émissions de CO₂ globales étaient allouées à l'électricité au prorata de la part de l'électricité dans la production d'énergie totale. Ceci ne change cependant pas le facteur carbone calculé pour chaque société du panel mais peut modifier la pondération de chaque société dans le calcul du facteur carbone moyen du panel.

Nous savons – en particulier en cas d'extrapolation par calcul – que certaines données peuvent être approximatives, mais nous estimons que la marge d'erreur ne dépasse pas 10 % sur les émissions de gaz à effet de serre directes.

2.2. Couverture

La production d'électricité en Europe sur les 34 pays⁵ de l'ENTSO-E était en 2016 de 3 327 TWh,⁶ soit une augmentation de 0,2 % par rapport à 2015. Le panel de l'étude représente 2000 TWh, soit 60 % de la production d'électricité sur la zone.

Le total des émissions analysées dans la présente étude atteint 551 Mt CO₂/an, ce qui représente 47 % des émissions du secteur de la production d'énergie en Europe (EU28 + Norvège) qui sont estimées à 1 164 Mt CO₂/an.⁷

2.3. Périmètres

Afin d'affiner les résultats de l'étude, nous n'avons pris en compte que :

- les émissions strictement européennes⁸ ;
- les émissions uniquement imputables à la production d'électricité et de chaleur (nous ne prenons pas en compte les émissions d'autres filiales dans le cas d'un groupe multisectoriel).

La particularité du périmètre de 2016 est l'ajout de trois entreprises à l'ensemble de notre panel, Uniper, EPH et Eneco, qui passe donc de 20 entreprises en 2015 à 23 en 2016. Cette extension du périmètre est due à la division de deux groupes historiques du panel (E. ON et Vattenfall) qui ont séparé ou vendu leurs activités de production à partir d'énergies non renouvelables ainsi qu'à l'ajout d'une entreprise spécialisée dans la production renouvelable, Eneco :

- le groupe allemand **E. ON** a regroupé l'essentiel de ses activités traditionnelles de production d'électricité à partir de charbon, gaz naturel, barrages dans une nouvelle entité du groupe, appelée **Uniper**, et se spécialise dorénavant uniquement dans le nucléaire, le gaz naturel et les énergies renouvelables (éolien, solaire PV) ;

- l'entreprise suédoise **Vattenfall**, s'est séparée de ses actifs chargés en lignite (charbon) en Allemagne, et les a vendus au groupe tchèque EPH, dans le but de réduire considérablement son empreinte carbone ;
- l'entreprise **Eneco**, originaire des Pays-Bas, a été rajoutée au panel, pour augmenter la visibilité de l'évolution de la production renouvelable dans le Nord de l'Europe.

Nous avons pris le parti de conserver au sein de notre panel le groupe E. ON et Vattenfall, dans le but de rester fidèle aux panels des années précédentes mais aussi pour souligner la stratégie renouvelable de ces deux entreprises. De plus, la tendance de séparation d'entreprises entre entités de production renouvelable et non renouvelable va se renforcer avec la récente scission du groupe RWE, qui a conservé sa production non renouvelable et cédé sa production renouvelable à la compagnie Innogy (dont le groupe RWE reste à 75 % propriétaire).

Depuis cette année, selon l'approche précisée en § 2.1, nous collectons les données relatives aux émissions d'électricité et de chaleur ainsi que les productions d'électricité et de chaleur vendues.

Lorsque les informations consolidées sur les émissions manquaient, nous avons dû ajouter les chiffres des sociétés récemment acquises. Pour ce faire, nous avons choisi la méthode « consolidation par le contrôle » (plutôt que la méthode « par intégration partielle »), telle que préconisée par le GHG Protocol.⁹

Dans la mesure du possible les données historiques des entreprises concernées ont été retraitées sur la période 2002-2015 pour permettre de suivre leurs évolutions à périmètre constant.

Le détail des consolidations figure dans l'annexe B.

⁵ : Les pays de l'UE hors Malte plus la Suisse, la Norvège, l'Islande et les Balkans sauf l'Albanie.

⁶ : Source calculé à partir de chiffres données par Eurostat, http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_105m&lang=en

⁷ : Données CITL EU28 du secteur "20 Combustion of fuels" disponibles sur <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1>

⁸ : en excluant les émissions des filiales hors d'Europe

⁹ : Pour plus de détails : www.ghgprotocol.org

2.4. Information publiée

2.4.1. Analyse européenne (23 sociétés)

Nous avons analysé les 23 premiers producteurs d'électricité européens, selon les critères suivants :

- Production d'électricité et de chaleur (en TWh). Note : nous avons pris en compte l'électricité produite, à distinguer de l'électricité vendue par les entreprises, qui tient également compte des activités de trading ;
- Émissions (en t CO₂/an), correspondant à l'électricité et la chaleur produites ;
- Facteur Carbone (en kg CO₂/MWh produit) ;
- Part de l'énergie produite à partir d'énergies renouvelables¹⁰ ;
- Principales évolutions du facteur carbone, des émissions de CO₂ et du ratio d'énergies renouvelables.

2.4.2. Recalcul des données historiques

Nous avons actualisé et recalculé les données historiques de production et d'émission de certaines sociétés pour tenir compte des dernières données publiées.



¹⁰ : Nous entendons par renouvelable l'ensemble de filières diversifiées dont la mise en œuvre est renouvelable à l'échelle humaine (vent, solaire, eau, biomasse, etc.).

3. Résultats 2001-2016

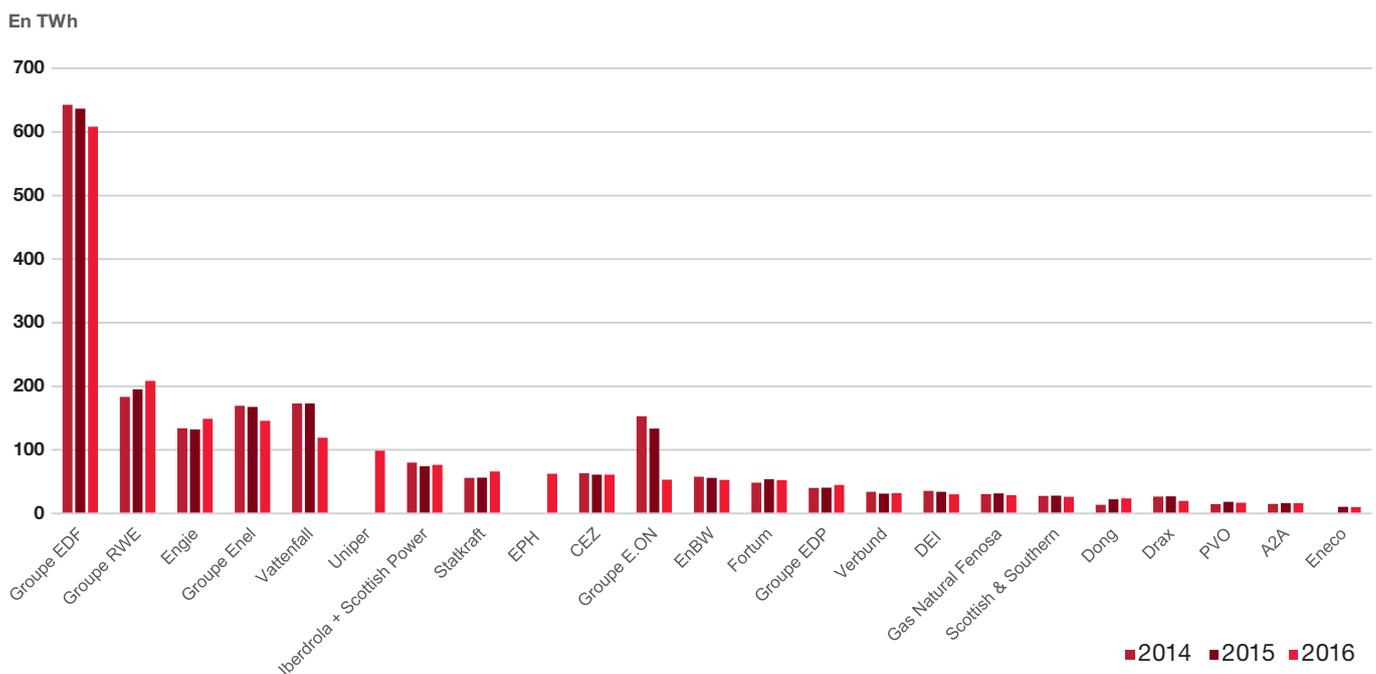
3.1. Production – données 2016

La production des entreprises de notre panel est restée stable en 2016 (+3 TWh, soit +0,17 %) comparé à 2015. Deux entreprises ont réduit très significativement leur production ; E. ON (-60 %) et Vattenfall (-31 %).

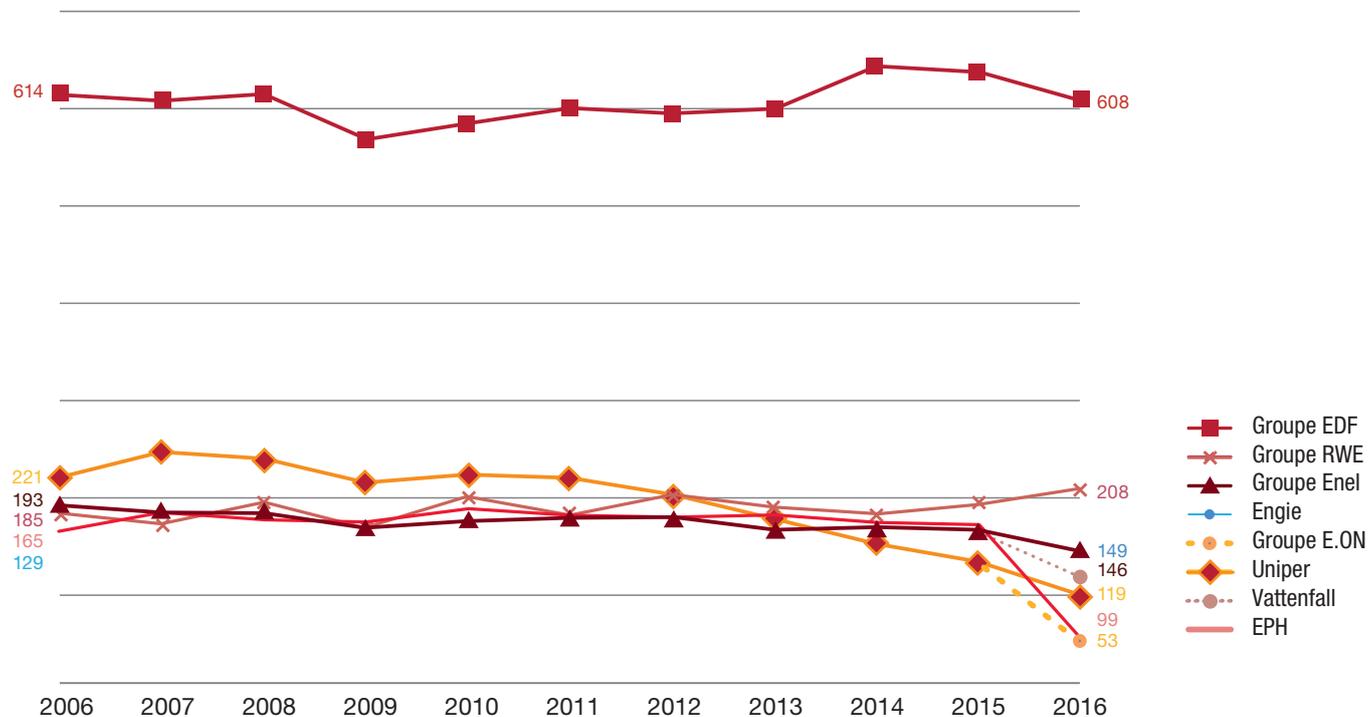
Cependant, ceci est principalement dû à la séparation de leurs activités de productions non-renouvelables et renouvelables. En dehors de ces divisions, deux entreprises ont réduit leur production d'au moins 20 TWh : EDF (-28 TWh) et Enel (-22 TWh), tandis que deux entreprises ont augmenté leur production de plus de 10 TWh, RWE (+13 TWh) et Engie (+17 TWh).

D'autre part, le Groupe EDF continue de peser fortement sur la production d'électricité en Europe, en conservant sa place de leader dans le classement des producteurs. RWE conserve sa deuxième place.

Production électrique en Europe 2014-2016 (de l'ensemble des entreprises du panel).



Production électrique en Europe 2006-2016 en TWh (des 6+2 principaux groupes)



Le contexte économique européen peut justifier cette stabilité voire très légère augmentation de la production européenne, puisque le PIB de l'UE28 a augmenté de 1,9 % entre 2015 à 2016. Le contexte météorologique (2016 a été la deuxième année la plus chaude, après 2014, en Europe depuis que cet indicateur est suivi) peut pousser à l'augmentation des consommations d'électricité.

A l'inverse, le progrès technique et les évolutions des habitudes de consommation ont probablement conduit à l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, de l'éclairage et des équipements, quand bien même il est difficile d'évaluer précisément l'impact de ce phénomène sur la stabilité de la production.

Nous notons enfin qu'en 2016 le classement des plus importants producteurs d'électricité en Europe intègre une 7^e société, Uniper (DE), qui se hisse au niveau du 6^e producteur grâce à la scission des activités de production d'électricité à partir d'énergies non-renouvelables du Groupe E.ON.

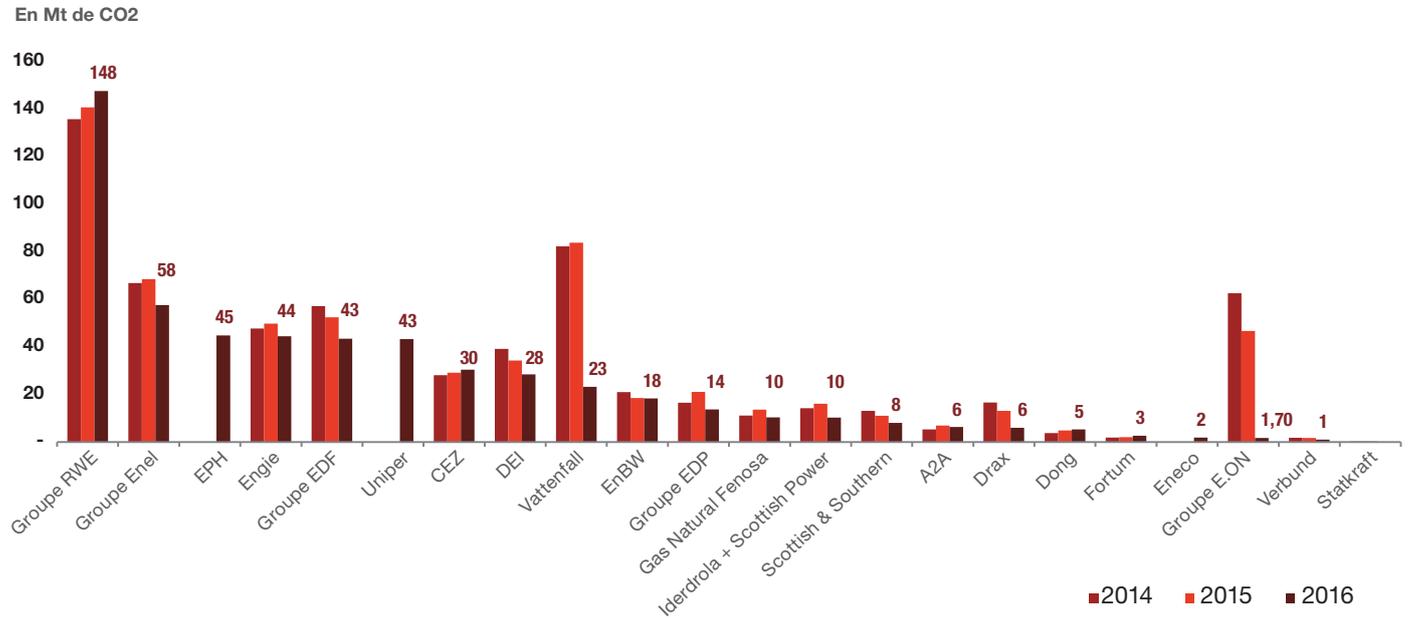
3.2. Émissions – données 2016

Les émissions proforma du panel ont baissé de 67 Mt CO₂ entre 2015 et 2016, soit une réduction de 10,9 % des émissions par rapport à 2015. RWE demeure, depuis 2002, le premier énergéticien européen émetteur de CO₂ avec 148 Mt CO₂ en 2016 (+7 Mt CO₂ par rapport à 2015). Les émissions de RWE représentent ainsi à elles seules près de 27 % des émissions totales du panel.

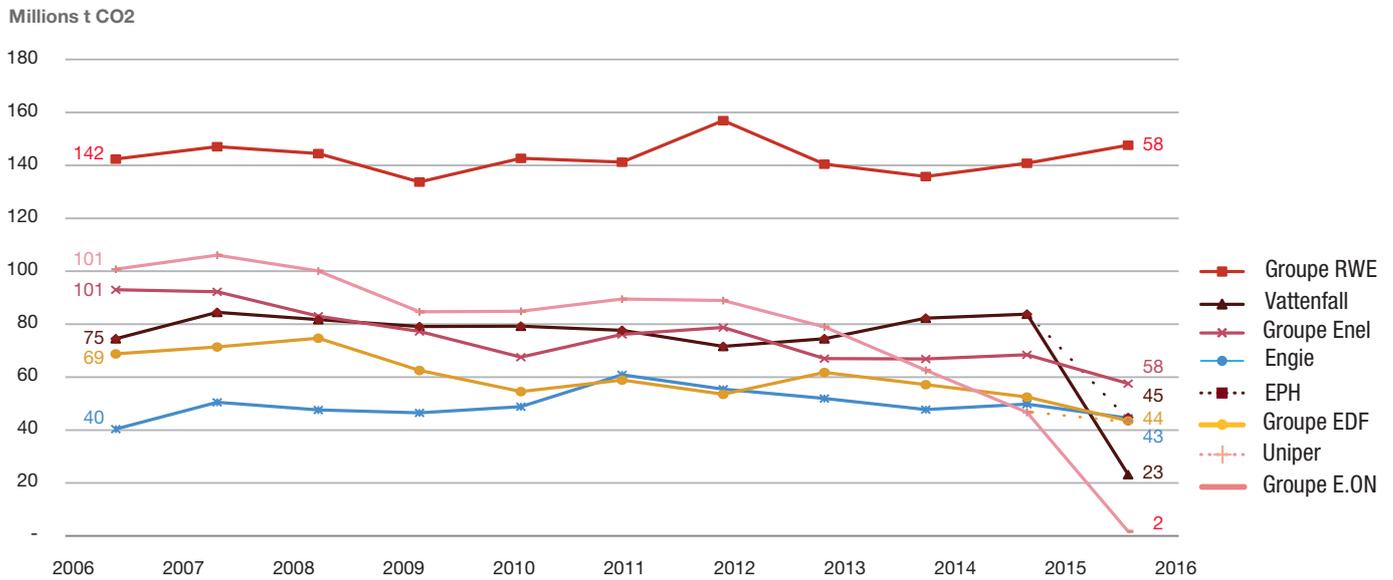
Les 5 plus gros émetteurs de CO₂ parmi les entreprises de notre panel évoluent légèrement : RWE, et le groupe Enel restent dans le top trois en occupant cette année les deux premières places, EPH prend la place de Vattenfall en 3^e position avec 45Mt de CO₂ émis (dû au rachat des activités de lignite de Vattenfall), Engie monte à la 4^e place avec 44 Mt CO₂ émis. Enfin en 5^e et 6^e position, les entreprises EDF et Uniper ont émis 43 Mt de CO₂.

EDF conserve une place dans le classement malgré une baisse significative des émissions en comparaison avec 2015 (-17 %). Uniper rentre pour la première fois dans le panel des plus gros émetteurs européens en concentrant les activités non renouvelables (hors nucléaire) du Groupe E.ON.

Emissions de CO₂ en Europe 2014-2016 (de l'ensemble des entreprises du panel)



Emissions de CO₂ en Europe 2006-2016 (des 6+2 principaux groupes)

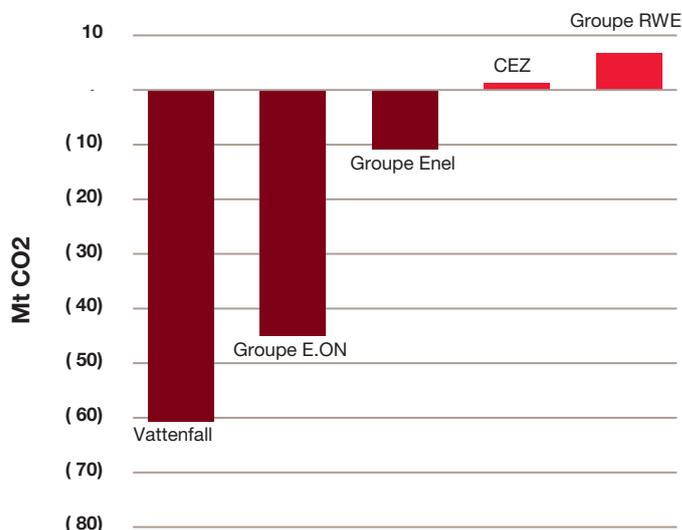


3.3. Principales évolutions des émissions de CO₂ de 2015 à 2016

Les variations d'émissions de CO₂ des entreprises du panel s'expliquent par des raisons à la fois structurelles et conjoncturelles. Cette année, la majorité des entreprises du panel ont réduit leurs émissions. Cette baisse généralisée peut s'expliquer non seulement par la baisse de la part des énergies non renouvelables dans la production d'électricité mais également du fait de l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans la production d'électricité.

Par exemple, la diminution de production à partir de charbon peut s'expliquer par certaines décisions gouvernementales qui ont suivi la COP21, telles que le Climate Change Act et le Carbon Floor Tax au Royaume Uni. Cependant, malgré cette baisse généralisée d'émissions de CO₂, certaines entreprises ont été plus émettrices qu'en 2015, telles que Statkraft (+221 %), Fortum (+ 26 %), Dong (+8 %), RWE (+5 %) et CEZ (+4 %). Ces augmentations sont principalement dues à l'augmentation de la part du gaz dans le mix énergétique des sociétés mentionnées.

Principales évolutions des émissions de CO₂ entre 2015 et 2016



Les plus fortes réductions d'émissions en Mt de CO₂ de 2015 à 2016

- **Vattenfall** – La société suédoise a considérablement diminué ses émissions (-72 %), passant de 84 Mt CO₂ à 23 Mt CO₂, du fait de la vente de ses activités émettrices de lignite en Allemagne à la société tchèque EPH.
- **Groupe E. ON** – Le groupe connaît la plus forte réduction relative des émissions de CO₂ de l'année 2016 (-96 %), en passant de 47 Mt CO₂ produites à 2 Mt CO₂. Cette baisse s'explique par la vente de ses activités non renouvelables à Uniper, transformant ainsi son mix énergétique vers une production comprenant du gaz (7,5 TWh), du nucléaire (32,4 TWh) et des énergies renouvelable (13 TWh).
- **Groupe Enel** – Le groupe a réduit ses émissions de CO₂ de 10,9 Mt principalement grâce à la baisse de sa production non renouvelable, notamment de charbon (-10,2 TWh) et de gaz (-2 TWh).
- **EDF** – Le 1^{er} producteur d'électricité et de chaleur européen a réduit ses émissions de CO₂ de 17 %, passant de 52Mt CO₂ en 2015 à 43Mt CO₂ en 2016. Cette diminution s'explique par une baisse de sa production totale (-30 TWh, soit -4 %) et notamment de la production d'électricité à partir de charbon (-11 TWh) mais aussi par une augmentation de la part du renouvelable dans sa production (+5 TWh).

Les fortes augmentations d'émissions en Mt de CO₂ de 2015 à 2016

- **Groupe RWE** – Malgré une baisse de production de charbon (-3,9 TWh) par rapport à 2015, ce producteur d'électricité connaît une hausse de ses émissions de CO₂ (7 Mt CO₂, +5 %) dû à une forte augmentation de la part du gaz dans son mix énergétique en 2016 (+21,1 TWh).
- **CEZ** – Les émissions de l'entreprise augmentent en 2016 (+1,3 Mt CO₂, soit +4 %). Cela s'explique par la stagnation de sa production à partir d'énergies renouvelables (+4 %) et une augmentation de l'utilisation de gaz dans son mix énergétique (+1,3 TWh) ainsi qu'une augmentation de sa production à base de charbon (+ 0,7 TWh).

3.4. Facteur carbone

Le facteur carbone européen atteint en 2016 la valeur la plus basse observée depuis 2001. Après avoir atteint un pic en 2007 (377 kg CO₂/MWh), le facteur carbone de notre panel est en baisse continue depuis 2012. La moyenne européenne du facteur carbone pour notre panel s'établit pour 2016 à 275 kg CO₂/MWh contre 309 kg CO₂/MWh en 2015, soit une baisse de 11 %, équivalente à 34 kg CO₂/MWh. Cette importante baisse est due à 78 % à l'amélioration du facteur carbone non renouvelable (393 kg CO₂/MWh en 2015 contre 359 kg CO₂/MWh en 2016) et à 22 % à l'augmentation de la part d'énergie renouvelable dans le mix énergétique du panel en 2016. Cette prédominance de l'amélioration du facteur carbone non renouvelable dans les causes de l'amélioration du facteur carbone était déjà constatée en 2014 et 2015. La baisse de l'impact CO₂ des énergéticiens est due relativement plus à un mix énergétique non renouvelable moins chargé en carbone qu'à un vrai effort en faveur de la production d'énergies renouvelables.

Les évolutions du facteur carbone sont assez contrastées en 2016 parmi les entreprises du panel (en dehors des scissions et cessions de groupes) : 2 sociétés voient leur facteur carbone augmenter de plus de 140 % et six sociétés ont un facteur carbone en baisse de 20 à 50 %. D'autre part, 14 entreprises du panel ont vu leur facteur carbone baisser de 2015 à 2016 (hors nouvelles entreprises). Enfin, il faut insister sur la contribution du Groupe EDF au maintien d'un facteur carbone moyen européen relativement bas : sans EDF, le facteur carbone européen de notre panel serait plus élevé de 32 %, passant à 365 kg CO₂/MWh. Cela s'explique par le poids d'EDF dans le paysage énergétique européen (EDF produit un volume III fois supérieur au numéro 2 européen RWE) et par l'importance considérable du nucléaire (75 %) et de l'hydraulique (8 %) dans son mix énergétique.

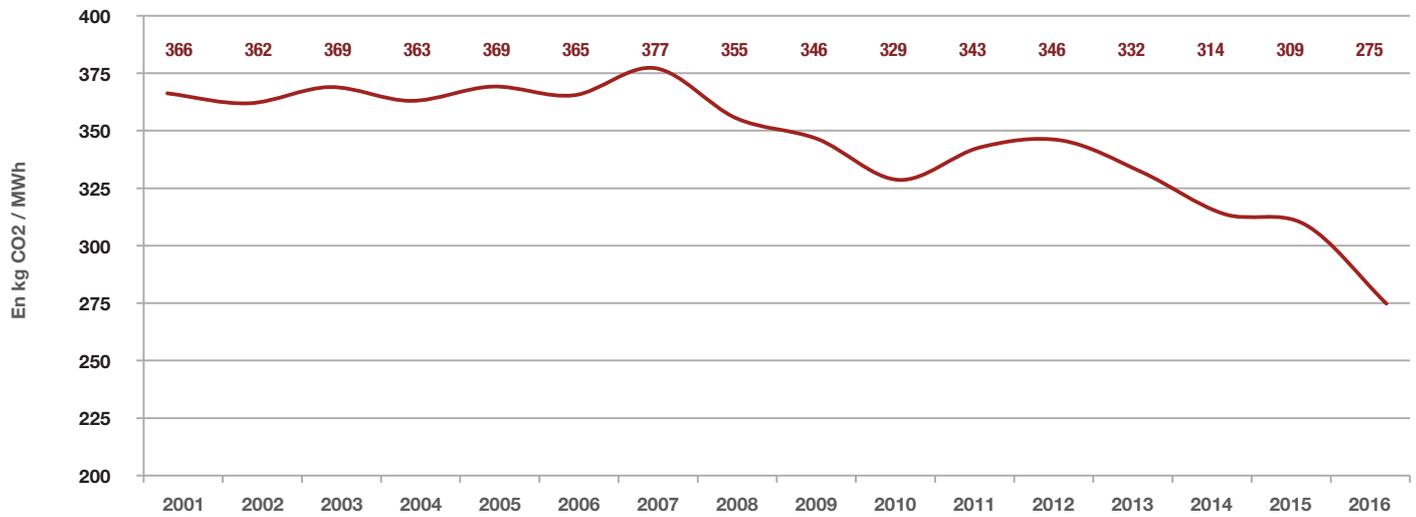
Les principales hausses du facteur carbone en 2016 par rapport à 2015

- **Fortum** – Le facteur carbone passe de 21 à 50 kg CO₂/MWh (+140 %) en raison d'une augmentation de la part du charbon dans son mix énergétique, passant de 2 % à 7 % (+2,7 TWh) ainsi que d'une baisse de 9 % de sa production renouvelable (-2,4 TWh).
- **EnBW** – Le facteur carbone passe de 330 à 347 kg CO₂/MWh (+5 %). Malgré une baisse de l'utilisation du charbon (-1,6 TWh), le groupe voit son facteur carbone augmenter en 2016 en raison de l'augmentation de la production de gaz (+2,2 TWh), une baisse de la production hydraulique (-2 TWh).
- **CEZ** – Le facteur carbone augmente de 19 kg CO₂/MWh, soit +4 % entre 2015 et 2016. Cette hausse peut s'expliquer par une hausse (à production totale constante) de la production d'électricité à partir du charbon (+1,6 TWh) et du gaz (+1,2 TWh) en 2016.

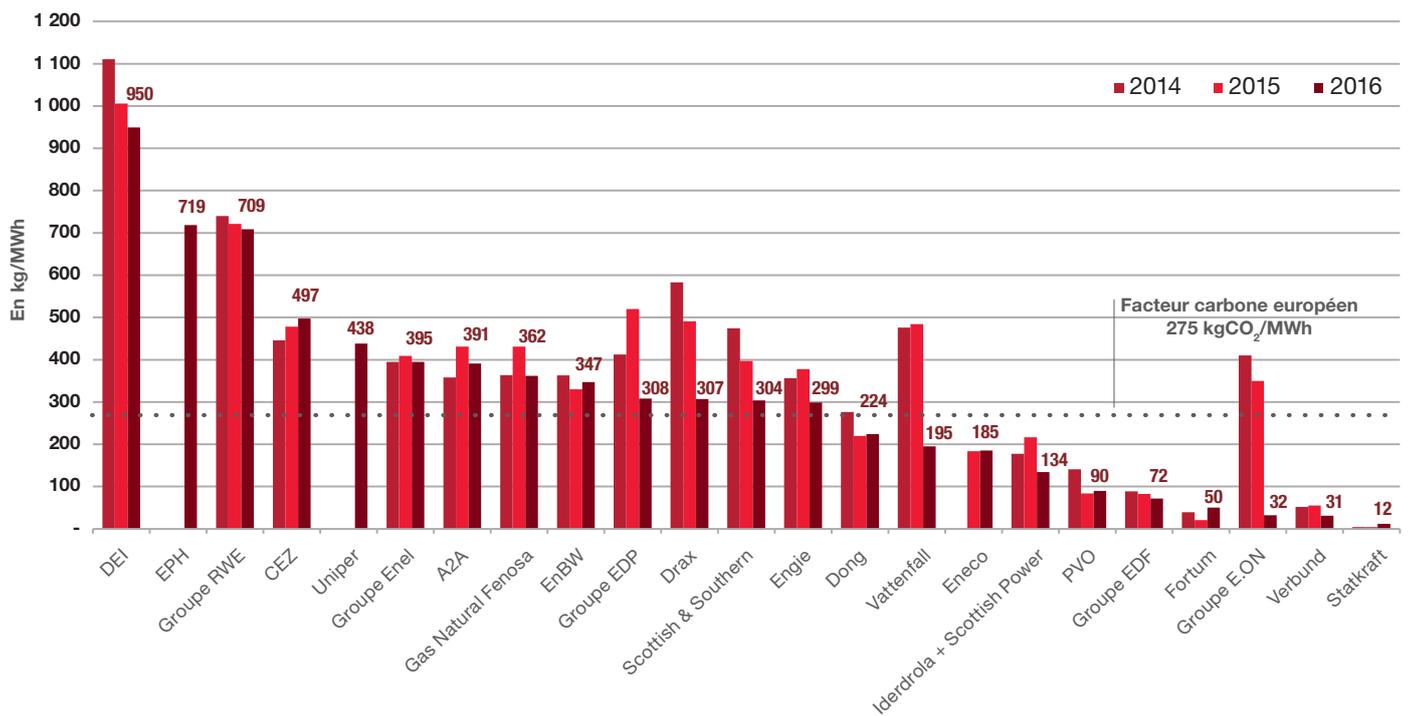
Les principales baisses du facteur carbone en 2016 par rapport à 2015

- **E. ON** – Le facteur carbone baisse de 350 à 32 kg CO₂/MWh (-91 %). Cette baisse s'explique par la scission du Groupe E. ON avec Uniper. Le groupe E. ON se concentre dorénavant sur la production d'énergie renouvelable solaire et éolien (63 %) mais conserve une part de production non-renouvelable de gaz (7,6 TWh) et de nucléaire (32,4 TWh).
- **Vattenfall** – L'entreprise a diminué son facteur carbone de 60 %, passant de 484 à 195 kg CO₂/MWh suite à la cession de ses actifs non renouvelables au groupe EPH. L'entreprise réduit ainsi considérablement ses émissions de CO₂ (-72 %), en transformant son mix énergétique via une baisse de l'utilisation de charbon et de gaz naturel.
- **Groupe EDP** – Le facteur carbone baisse de 520 à 308 kg CO₂/MWh (-41 %), grâce à une évolution du mix énergétique : une forte augmentation de la production hydraulique et une baisse sensible de l'utilisation du charbon au profit notamment du gaz naturel.
- **Iberdrola and Scottish Power** – Le facteur carbone baisse de 217 à 134 kg CO₂/MWh (-38 %) grâce à la poursuite de la substitution du charbon par de l'hydraulique, qui représente en 2016 25 % de la production électrique de la société (19 TWh).
- **Drax** – Le facteur carbone baisse de 491 à 307 kg CO₂/MWh (-37 %) grâce à la poursuite de la substitution du charbon par de la biomasse, devenu en 2016 la source principale d'électricité de la société (65% soit 12,7 TWh).

Evolution du facteur carbone (pour les 23 entreprises du panel)



Facteur Carbone 2016 par société (de l'ensemble des entreprises du panel)

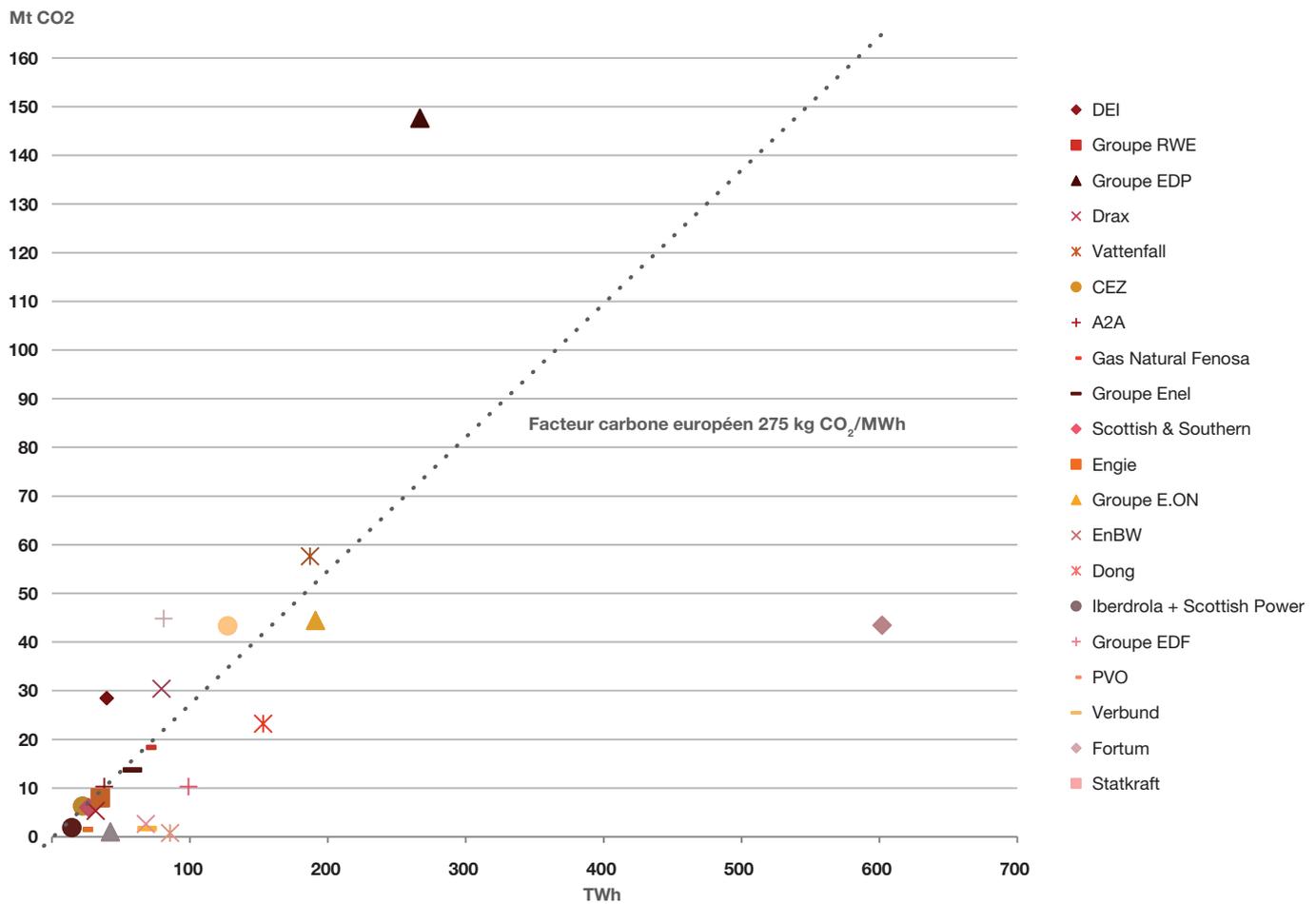


Le classement des entreprises européennes selon leur facteur carbone évolue de manière significative par rapport à 2015 et il y apparait une baisse presque unanime des facteurs carbone de l'ensemble des entreprises du panel (à l'exception de CEZ, EnBW, PVO, Fortum et Statkraft). L'apparition de nouvelles entreprises dans le panel modifie aussi légèrement le paysage énergétique européen. Ainsi, une nouvelle entreprise s'ajoute aux traditionnelles entreprises les plus émettrices (EPH).

De plus, il y a dorénavant 10 entreprises qui sont en dessous de la moyenne du facteur carbone européen, contre 7 en 2015. Les évolutions sont aussi notables en milieu de tableau où l'on assiste à une baisse importante du facteur carbone pour 6 entreprises (autour de 300 kgCO₂/MWh). On note également que 3 des 10 entreprises présentant un facteur carbone européen inférieur à la moyenne de notre panel figurent dans le top 10 des plus importants producteurs (EDF 1^{er}, Vattenfall 6^e et Statkraft 8^e).

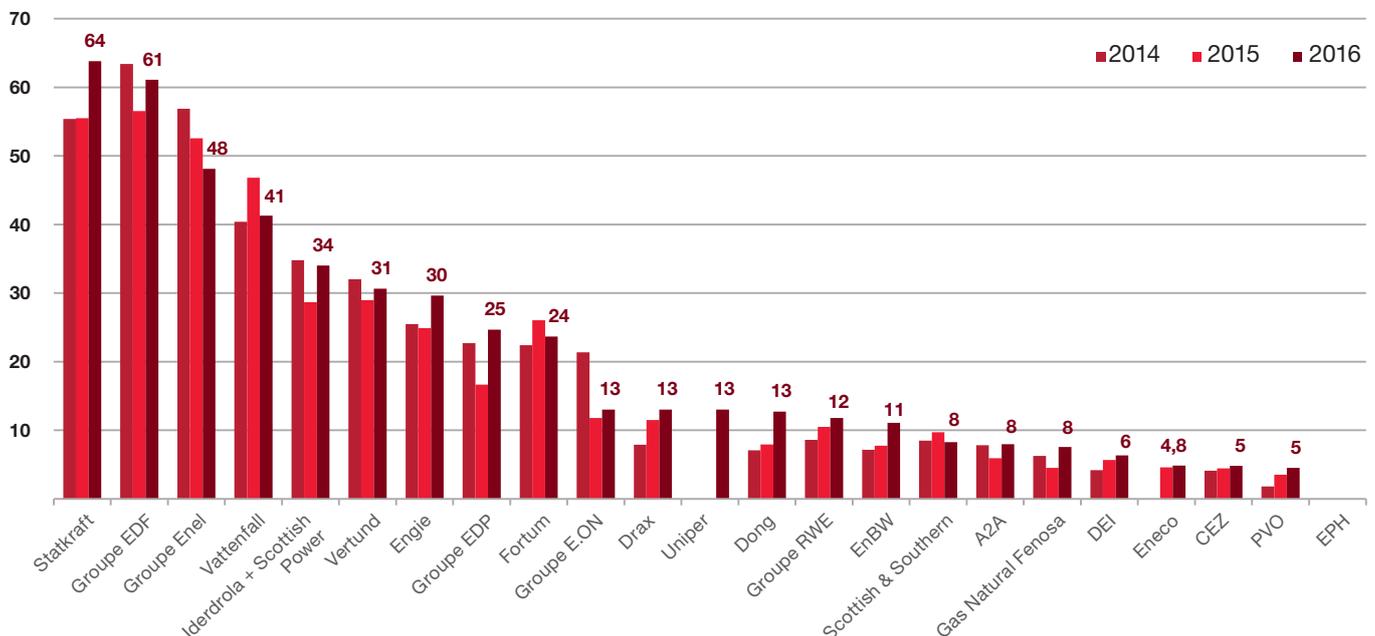
On constate enfin l'évolution contrastée des 4 entreprises présentant les facteurs carbone les plus élevés : en baisse pour DEI (-56 kg CO₂/MWh) et ENEL (14 kg CO₂/MWh), relativement stable pour RWE (-13 kg CO₂/MWh) et en hausse pour CEZ (+19 kg CO₂/MWh) pour les émissions site « scope 1 ».

Positionnement des 21 premières entreprises par rapport au Facteur Carbone Européen



3.5. Le recours aux énergies renouvelables en 2016 : une augmentation en valeur et dans le mix énergétique

Production d'énergie renouvelable en Europe de 2012 à 2015 (TWh) (de l'ensemble des entreprises du panel)



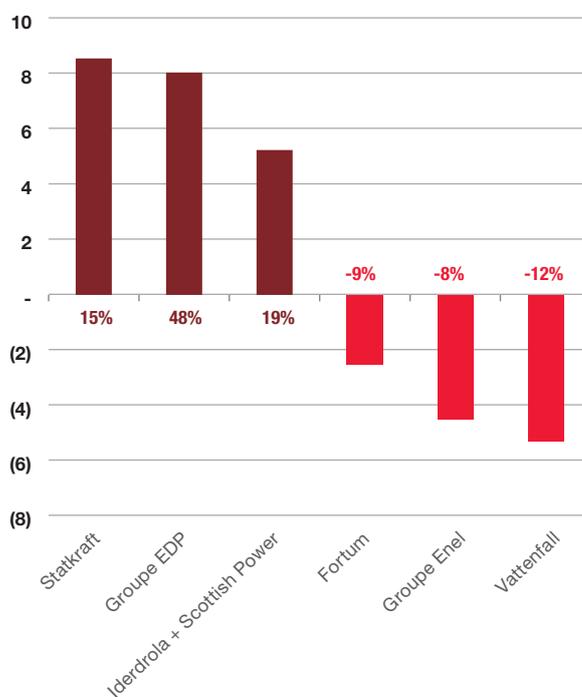


3.5.1. Hausse de la production d'électricité d'origine renouvelable en valeur

L'analyse des 23 sociétés de notre panel révèle une hausse de la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables (467 TWh en 2016). Sur 5 ans, on constate une hausse de la production d'énergie renouvelable par le panel de l'ordre de 31 %.

La part d'énergies renouvelables dans le mix énergétique de notre panel a augmenté, passant de 21,4 à 23,3 %. Sur la période 2011-2016, la part d'énergies renouvelables dans le mix énergétique du panel reste orientée à la hausse et a progressé de 1.3 points par an (cette part était de 16,7% en 2011).

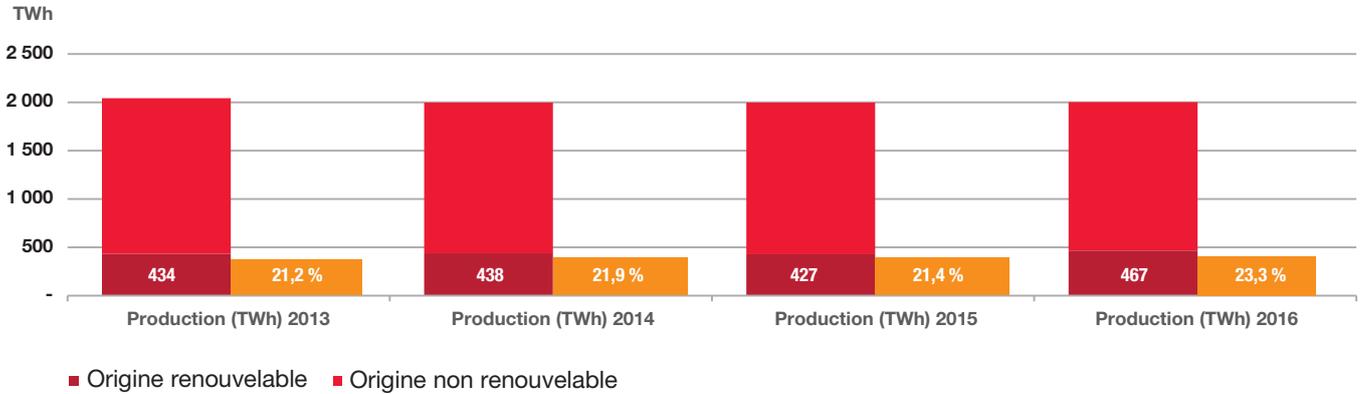
Principales évolutions de la production d'électricité à partir de sources renouvelables (en points de variations entre 2015 et 2016)



Statkraft, EDP et Iderdrola and Scottish Southern ont accru leur production d'électricité d'origine renouvelable grâce à une augmentation de production d'hydraulique (respectivement +8,5, +6,8 et +5,9 TWh).

Les trois sociétés ayant connu la plus forte baisse de la production d'origine renouvelable entre 2015 et 2016 (Fortum, Enel et Vattenfall) ont été impactées par une baisse de production générale ainsi que par une baisse de production pour leurs usines hydroélectriques et éoliennes européennes.

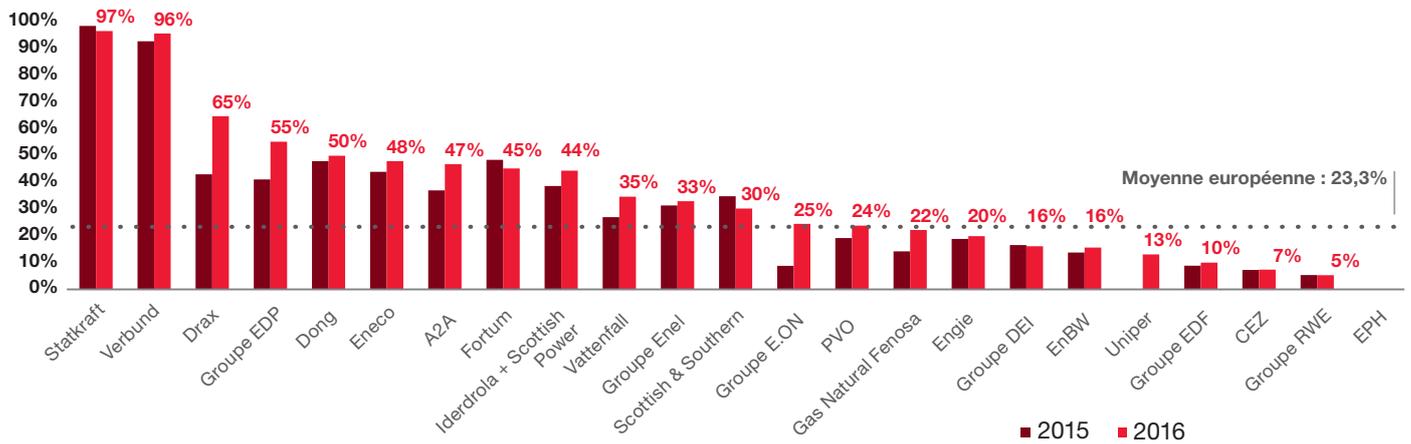
Evolution de la part renouvelable des sources d'énergies pour la production d'électricité 2013 - 2016 de toutes les entreprises du panel



Les données de notre panel montrent que l'Europe est sur la bonne voie pour tenir l'objectif d'une part de 27 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie en 2030. On note également que l'objectif de produire dès 2010, 21 % d'électricité à partir de sources renouvelables, fixé par la Directive 2001-1977/CE, est confirmé par notre panel.

3.5.2 La part des énergies renouvelables dans le mix électrique augmente à 23,3%

Part du renouvelable dans la production (pour l'ensemble des entreprises du panel)

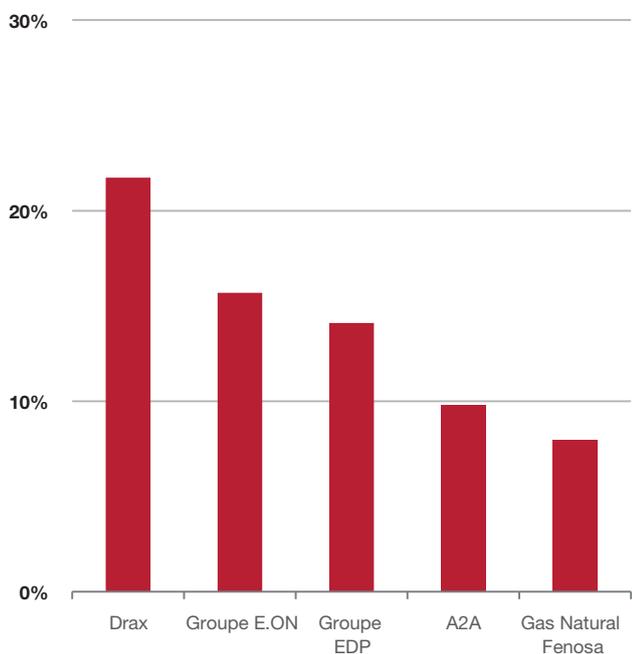


Le mix énergétique de notre panel présente de fortes disparités. Derrière Statkraft et Vertund, dont le mix énergétique renouvelable à plus 90 % est rendu possible par des conditions de production favorables à l'hydroélectricité en Scandinavie et dans les Alpes, neuf autres entreprises ont réussi à constituer un mix énergétique où la part du renouvelable dépasse 33 %, soit un tiers de leurs productions totales.

Ces graphiques nous rappellent que les entreprises contribuant le plus à la production d'électricité à partir de sources renouvelables en Europe ne sont pas nécessairement celles dont le mix énergétique comporte le plus de renouvelable : EDF est ainsi cette année le 2^e producteur d'énergie renouvelable du panel alors que le Groupe fait partie des quatre entreprises du panel dont la part

du renouvelable est inférieure à 10 %, et ce malgré le fait que le groupe ait augmenté de 8 % sa production d'électricité renouvelable en 2016 ; a contrario A2A possède un mix à plus de 45 % renouvelable alors qu'il figure à la 17^e place des producteurs d'électricité à partir de sources renouvelables de notre panel.

Principales évolutions de la production d'électricité à partir de sources renouvelables (en points de variations entre 2015 et 2016)



Drax a gagné 22 points de renouvelables dans son mix électrique grâce à l'augmentation de la biomasse. Le groupe E. ON a augmenté de 16 points la part des renouvelables dans son mix (éolien, PV) suite à la création d'Uniper. Les sociétés EDP et Gaz Natural Fenosa ont gagné de 8 à 14 points grâce à l'augmentation de leur production hydraulique. La société A2A a gagné 10 points grâce à la biomasse.



4. Évolution du mix énergétique – focus sur les sources renouvelables

L'analyse de l'évolution du mix énergétique du panel montre que l'énergie hydraulique reste, de loin, la principale source d'énergie renouvelable utilisée par les électriciens du panel : elle représente 16 % du mix énergétique des 23 entreprises du panel. Avec 321TWh, l'*hydraulique* se positionne à la 4^e source d'électricité du panel après le nucléaire, le charbon et le gaz. Statkraft et EDF produisent à eux seuls plus d'un tiers de l'hydroélectricité du panel (respectivement 20 % et 15 %). Cette proportion augmente à presque 60 % si on y rajoute Vattenfall et le Groupe Enel.

L'*éolien* demeure toujours la 2^e source d'énergie renouvelable du panel, et représente 3 % de la production du total (58TWh). Eneco et Dong sont les électriciens du panel ayant le plus recours cette année à l'éolien (42 % et 26 % du mix) du fait de leur particularité d'être fortement implantée autour de la mer du Nord, où les conditions climatiques sont favorables à la production d'électricité éolienne. Avec 20 % de production d'électricité à partir d'éolien (plus de 6,1 TWh,) Iderdrola and Scottish Southern poursuit son choix stratégique en faveur de l'éolien.

Le groupe EDF connaît une hausse de 19 % de sa production d'électricité à partir de l'éolien, ce qui s'explique par la hausse de ses investissements dans l'éolien offshore et, essentiellement en France et en Angleterre.

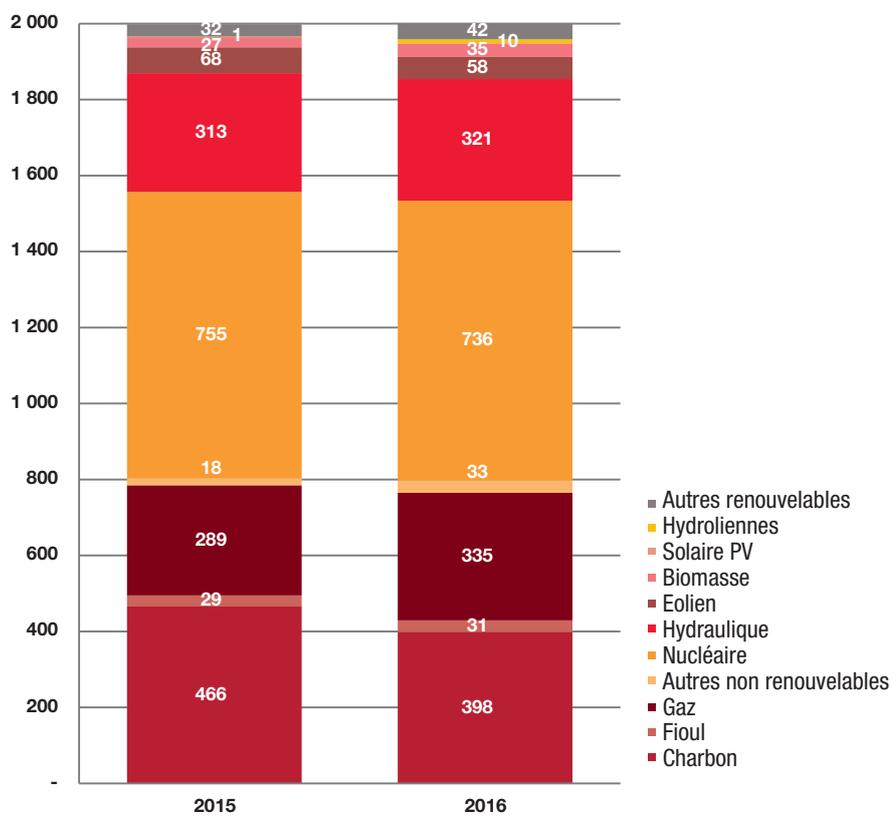
Les autres énergies renouvelables représentent au total 5 % du mix énergétique de notre panel. Représentant 1,8% du total du panel, la biomasse est en hausse de 31% par rapport à 2015. Drax maintient sa place de 1^{er} producteur de biomasse du panel en augmentant encore sa production de 1,2 TWh. Le **solaire** représente 0,5 % du mix énergétique (10 TWh). Le plus gros producteur d'électricité à partir d'énergie solaire du panel en 2016 est le Groupe E. ON, qui produit 9,4 TWh d'énergie solaire. Il est à noter que la production électrique via cette technologie a progressé en Europe en 2016 (+3 %)¹¹ notamment grâce aux entreprises de tailles moyennes et aux particuliers.

Pour les énergies fossiles, l'évolution la plus sensible en 2016 est la baisse de la part du **charbon** dans le mix énergétique européen du panel (-14 %), ce qui poursuit la diminution observée en 2015. La baisse de 67 TWh de l'électricité produite à partir de charbon et lignite par les électriciens de notre panel, en particulier au Royaume Uni (Scottish and Southern -85 %, Iderdrola et Scottish Power -67 % et Drax -55 %) s'explique par la législation anglaise qui encourage de plus en plus l'usage de renouvelable et nucléaire. La baisse de la production de charbon s'est accompagnée par une reprise de l'utilisation de **gaz naturel** (+46 TWh). Le gaz représente en 2016 17 % du mix énergétique du panel (+2,3 points par rapport à 2015).

La production d'électricité d'origine nucléaire est toujours la première source d'énergie électrique (37 % du mix de notre panel). Cette place est à mettre au regard d'une baisse de la production nucléaire en Allemagne (E. ON : -2TWh, EnBW : -4 TWh), en République Tchèque (CEZ : -2,7 TWh), France (EDF : -32 TWh) en partie compensée par la hausse de la production nucléaire d'Engie (+ 13TWh).

¹¹ : Source ENTSOE, novembre 2017, <https://www.entsoe.eu/publications/statistics/statistical-factsheet/Pages/default.aspx>

Evolution du mix énergétique (TWh) entre 2015 et 2016



A. Données par société

Pays	Compagnie		2016			2015			2014		
			Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
FR/UK/IT/BE	Groupe EDF	EDF	608	43 453 550	72	637	52 483 581	82	643	57 145 900	89
Italie	A2A	A2A	16	6 291 939	391	16	6 901 725	431	15	5 336 172	358
Allemagne	EnBW	EnBW	53	18 336 483	347	56	18 471 090	330	58	20 973 414	363
DE/UK/BE/NL/ Europe EST	Groupe RWE	RWE	208	147 600 000	709	195	140 800 000	721	184	135 800 000	740
Europe	Groupe E.ON	E.ON	53	1 700 000	32	133	46 700 000	350	153	62 600 000	410
	Uniper	Uniper	99	43 291 426	438						
Europe	Vattenfall	Vattenfall sa	119	23 200 000	195	173	83 800 000	484	173	82 300 000	476
	EPH		62	44 800 000	719	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Europe	Engie	Engie	149	44 477 080	299	132	49 811 580	378	134	47 721 565	356
IT/ES/BU/FR/GR/SK/ RO	Groupe Enel	Enel	146	57 585 865	395	167	68 455 966	409	169,3	66 869 550	395
PT/ES	Groupe EDP	EDP	45	13 721 000	308	41	21 075 000	520	40	16 521 500	413
CZ/PL/BU/RO	CEZ	CEZ	61	30 401 000	497	61	29 097 000	478	63	28 141 103	446
Finland	Fortum	Fortum	52	2 615 761	50	54	2 073 875	21	48	1 900 000	39
Greece	DEI	DEI	30	28 468 000	950	34	34 300 000	1 006	35	39 200 000	1 110
Norway	Statkraft	Statkraft	66	773 400	12	56	241 000	4	56	249 300	4
Austria + Bulgaria	Vertund	Vertund	32	991 845	31	31	1 718 145	55	34	1 761 000	52
Spain	Gas Natural Fenosa	Union Fenosa	29	10 322 606	362	32	13 600 734	431	31	11 099 776	363
UK	Drax	Drax	20	6 021 000	307	27	13 101 000	491	27	16 595 000	583
UK	Scottish & Southern	Scottish & Southern	26	8 004 000	304	28	11 021 000	397	28	13 079 000	474
Finland	PVO		17	1 501 884	90	18	1 528 800	84	15	2 058 600	141
Denmark	Dong	Dong : Elsam + Energy E2	24	5 286 400	224	22	4 884 000	220	14	3 788 206	277
UK/ES	Iderdrola + Scottish Power	Iderdrola + Scottish Power	77	10 275 729	134	74	16 061 000	217	80	14 214 106	178
Netherlands	Eneco	Eneco	10	1 850 000	185	10	1 910 000	184	N/A	N/A	N/A
		Total	2 000	550 968 968	275	1 997	618 035 496	309	1 998	627 354 192	314

Pays	Compagnie		2009			2008			2007		
			Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
FR/UK/IT/BE	Groupe EDF	EDF	567	62 520 836	110	613	74 694 603	122	608	71 422 491	117
Italie	A2A	A2A	19	9 083 980	481	24	12 129 886	514	24	12 775 117	531
Allemagne	EnBW	EnBW	66	15 850 445	241	67	16 967 200	254	74	17 713 500	241
DE/UK/BE/NL/ Europe EST	Groupe RWE	RWE	169	133 700 000	792	194	144 460 000	747	173	147 060 000	848
Europe	Groupe E.ON	E.ON	216	84 700 000	393	239	100 074 100	418	247	106 043 010	429
	Uniper	Uniper									
Europe	Vattenfall	Vattenfall sa	175	79 118 000	452	178	81 717 000	459	184	84 502 500	459
	EPH										
Europe	Engie	Engie	144	46 497 991	322	145	47 575 442	327	148	50 520 233	341
IT/ES/BU/FR/GR/SK/ RO	Groupe Enel	Enel	170	77 247 998	454	186	83 000 000	447	185	92 252 200	498
PT/ES	Groupe EDP	EDP	42	20 007 000	477	40	19 783 000	500	43	23 422 000	544
CZ/PL/BU/RO	CEZ	CEZ	65	37 195 443	569	68	40 375 540	597	73	46 853 740	640
Finland	Fortum	Fortum	49	2 021 300	41	53	2 156 600	41	52	3 340 800	64
Greece	DEI	DEI	50	49 700 000	992	52	52 200 000	996	54	53 040 000	984
Norway	Statkraft	Statkraft	57	1 600 100	28	53	1 604 700	30	45	229 000	5
Austria + Bulgaria	Vertund	Vertund	30	2 213 932	74	29	2 885 000	101	28	3 407 000	120
Spain	Gas Natural Fenosa	Union Fenosa	29	9 480 240	330	18	7 263 102	398	34	18 203 375	535
UK	Drax	Drax	24	19 845 250	815	27	22 299 000	818	27	22 503 000	844
UK	Scottish & Southern	Scottish & Southern	39	19 300 000	491	46	22 720 000	496	47	25 880 000	555
Finland	PVO	PVO	15	2 875 309	187	22	2 916 788	131	17	4 250 000	250
Denmark	Dong	Dong : Elsam + Energy E2	18	6 928 622	383	19	7 433 436	401	20	8 547 437	432
UK/ES	Iderdrola + Scottish Power	Iderdrola + Scottish Power	92	25 550 820	279	94	27 212 240	279	84	24 716 124	279
Netherlands	Eneco	Eneco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		Total	2 037	705 437 265,8	346	2 165,8	769 467 637,2	355	2 167,2	816 681 526,6	377

2013			2012			2011			2010		
Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh
600,1	61 794 856	103	593,8	53 508 736	90	600	58 876 859	98	583	54 559 981	94
16,3	6 177 596	380	10,7	4 384 860	408	14	6 234 300	454	16	6 926 400	441
58,5	23 600 000	403	59,1	21 800 000	369	60	19 674 200	251	66	19 674 200	299
189,6	140 500 000	741	201,9	156 900 000	777	183	141 200 000	772	200	142 700 000	715
179,5	79 000 000	440	202,2	88 960 000	440	220	89 500 000	406	225	84 891 459	390
181,7	74 515 007	410	178,9	71 577 144	400	181	77 637 900	428	188	79 269 000	423
N/A	N/A	N/A									
157,0	51 947 848	331	162,7	55 434 000	341	181	60 865 465	337	150	48 827 157	325
169,3	67 023 792	396	179,7	78 786 450	438	179	76 129 529	425	179	67 552 154	378
40,1	16 599 200	414	34,5	18 005 000	521	41	16 919 000	412	45	14 699 000	330
66,7	32 027 023	480	68,8	35 016 864	509	68	38 739 133	566	68	38 845 671	568
46,7	3 251 000	70	53,8	2 260 000	42	55	4 725 600	88	54	4 510 800	84
37,5	41 300 000	1 101	40,3	47 300 000	1 174	42	45 932 408	1 107	46	46 500 000	1 022
55,8	460 900	8	60,0	483 900	8	52	1 161 900	23	57	1 693 400	30
35,5	2 777 000	78	35,2	2 902 000	82	30	3 659 619	123	31	3 232 112	104
32,9	11 641 515	354	37,1	15 485 800	417	38	14 000 000	279	38	10 696 302	279
26,2	20 300 000	775	27,1	23 908 189	882	26	21 466 000	813	28	23 964 647	844
36,0	20 548 000	571	46,0	24 426 000	531	49	24 500 000	504	47	23 100 000	494
15,6	2 995 200	192	14,6	572 840	39	15	1 587 037	106	18	3 887 037	221
19,1	5 805 727	304	16,1	4 477 892	278	20	6 835 160	335	20	6 814 612	337
78,0	15 571 013	200	75,8	19 261 232	254	73	19 366 878	264	87	22 570 356	258
N/A	N/A	N/A									
2 042	677 835 677	332	2 098	725 450 907	346	2 127	729 010 988,2	343	2 144	704 914 288,6	329

2006			2005			2004			2003		
Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh
614	68 796 816	112	619	71 537 878	116	616	68 751 628	112	645	68 589 136	106
25	13 477 806	542	23	11 382 050	539	25	14 909 800	587	21	13 994 100	657
75	18 050 900	241	74	17 811 200	242	73	19 229 245	263	75	20 858 100	277
185	142 400 000	771	182	142 700 000	784	183	139 100 000	761	179	140 500 000	787
221	100 795 400	456	229	101 174 880	442	245	101 385 062	413	186	93 828 200	504
165	74 500 000	450	190	80 417 500	422	174	69 971 000	403	160	71 471 000	448
129	40 403 000	314	123	39 361 000	319	125	40 825 000	327	130	41 587 000	320
193	92 992 808	495	206	106 523 438	528	222	111 917 253	514	232	115 506 560	499
43	24 484 000	565	42	28 255 000	677	39	23 893 710	614	43	23 249 000	536
62	32 980 000	532	60	33 300 000	555	62	35 706 546	575	61	34 000 000	557
54	5 820 800	107	52	1 993 708	38	56	7 928 571	143	53	9 142 857	172
52	50 483 000	969	53	52 592 000	994	53	53 287 500	1 015	52	52 408 800	1 004
46			49	0	0	34	0	0	42	0	0
28	3 701 000	132	29	3 810 000	131	30	4 437 000	149	28	5 000 000	178
31	15 822 000	514	29	16 487 000	572	27	16 539 300	612	26	15 098 000	584
27	22 764 847	840	25	20 519 000	830	25	20 519 000	838	26	21 642 000	833
41	25 210 000	622	39	18 900 000	486	23	12 184 800	524	23	12 239 400	531
18	4 731 278	264	13	1 671 585	126	18	4 950 000	280	18	6 073 529	337
26	11 874 624	464	29	15 766 397	552	29	15 766 397	552	36	21 470 000	591
95	28 161 442	279	88	29 649 833	338	66	8 817 000	133	64	7 465 495	117
N/A	N/A	N/A									
2 129,1	777 449 720,6	365	2 151,9	793 852 468,2	369	2 123,0	770 118 812,3	363	2 099,7	774 123 178	369

A. Données par société

Pays	Compagnie		2002			2001		
			Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
FR/UK/IT/BE	Groupe EDF	EDF	634	65 431 511	103	637	52 483 581	82
Italie	A2A	A2A	21	14 547 900	683	16	6 901 725	431
Allemagne	EnBW	EnBW	65	16 766 516	488	56	18 471 090	330
DE/UK/BE/NL/ Europe EST	Groupe RWE	RWE	184	135 500 000	738	195	140 800 000	721
Europe	Groupe E.ON	E.ON	216	91 778 921	425	133	46 700 000	350
	Uniper	Uniper						
Europe	Vattenfall	Vattenfall sa	166	68 282 636	411	173	83 800 000	484
	EPH					N/A	N/A	N/A
Europe	Engie	Engie	115	44 481 000	387	132	49 811 580	378
IT/ES/BU/FR/GR/SK/ RO	Groupe Enel	Enel	228	120 400 000	529	167	68 455 966	409
PT/ES	Groupe EDP	EDP	39	26 899 200	690	41	21 075 000	520
CZ/PL/BU/RO	CEZ	CEZ				61	29 097 000	478
Finland	Fortum	Fortum	48	7 000 000	146	54	2 073 875	21
Greece	DEI	DEI	49	51 345 000	1 050	34	34 300 000	1 006
Norway	Statkraft	Statkraft	49	0	0	56	241 000	4
Austria + Bulgaria	Vertund	Vertund	35	3 654 000	105	31	1 718 145	55
Spain	Gas Natural Fenosa	Union Fenosa	24	16 380 300	683	32	13 600 734	431
UK	Drax	Drax	19	16 350 000	840	27	13 101 000	491
UK	Scottish & Southern	Scottish & Southern	19	9 346 800	487	28	11 021 000	397
Finland	PVO	PVO	16	6 000 000	375	18	1 528 800	84
Denmark	Dong	Dong : Elsam + Energy E2	30	17 529 897	584	22	4 884 000	220
UK/ES	Iderdrola + Scottish Power	Iderdrola + Scottish Power	75	22 896 631	305	74	16 061 000	217
Netherlands	Eneco	Eneco	N/A	N/A	N/A	10	1 910 000	184
		Total	2 031	734 590 312	362	2 001	733 216 863	366

B. Résultats consolidés

Pays	Compagnie	2016			2015			2014		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
France	EDF-France	476	16 450 638	35	498	14 754 535	30	503	16 605 000	33
Europe (hors France)	EDF Energies Nouvelles	#N/A	#N/A	#N/A	2	-	-	2	53 000	23
UK	EDF Energy	74	4 838 400	66	83	16 960 923	204	81	19 948 000	245
France	EDF-France	476	16 450 638	35						
Europe (hors France)	EDF Energies Nouvelles	3	-	-						
UK	EDF Energy	74	4 838 400	66						
Espagne	Edison	26	7 767 260	304						
Pays-bas	Sloe Centrale B.V	n/a	n/a	n/a						
Suisse	Alpiq	n/a	n/a	n/a						
Italie	Edison	26	7 767 260	304	24	6 847 290	281	23	6 238 500	269
Pologne	ERSA & Kogeneracja	23	13 687 304	606	20	12 472 173	623	21	12 875 400	619
Belgique	EDF Luminus	7	661 330	96	8	1 431 033	181	8	815 000	102
Hongrie	BE ZRt & EDF Demasz	0	1 240	369	3	5 300	2	4	611 000	154

Pays	Compagnie	2009			2008			2007		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
France	EDF-France	454	18 506 880	41	484	18 436 590	38	483	20 523 250	43
Europe (hors France)	EDF Energies Nouvelles									
UK	EDF Energy	72	23 795 870	330	27	21 860 640	804	26	21 060 450	826
France	EDF-France									
Europe (hors France)	EDF Energies Nouvelles									
UK	EDF Energy									
Espagne	Edison									
Pays-bas	Sloe Centrale B.V									
Suisse	Alpiq									
Italie	Edison	42	20 218 086	486	50	26 228 973	523	41	22 015 791	531
Pologne	ERSA & Kogeneracja									
Belgique	EDF Luminus									
Hongrie	BE ZRt & EDF Demasz									

Pays	Compagnie	2002			2001		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
France	EDF-France	509	23 690 000	47	477	17 344 000	36
Europe (hors France)	EDF Energies Nouvelles						
UK	EDF Energy	20	15 754 611	772	12	7 800 000	650
France	EDF-France						
Europe (hors France)	EDF Energies Nouvelles						
UK	EDF Energy						
Espagne	Edison						
Pays-bas	Sloe Centrale B.V						
Suisse	Alpiq						
Italie	Edison	56	35 136 900	624	62	41 826 772	675
Pologne	ERSA & Kogeneracja						
Belgique	EDF Luminus						
Hongrie	BE ZRt & EDF Demasz						

2013			2012			2011			2010		
Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
474,4	16 919 000	36	466,4	16 409 000	35	472	14 360 000	30	476	19 109 000	40
86,9	22 156 000	255	83,4	20 909 000	251	73	15 805 000	218	64	13 932 780	219
18,4	6 689 356	363	24,4	9 075 472	373	35	18 630 431	527	43	21 518 201	503
14,0	14 457 500	1 030	14,2	6 178 264	434	13	7 121 148	550			
5,4	932 000	171	5,4	n/a	n/a	7	2 960 280	442			
0,9	641 000	699									

2006			2005			2004			2003		
Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
491	19 632 000	40	494	23 707 200	48	487	20 470 800	42	513	22 893 000	45
25	20 777 200	818	23	18 480 300	807	25	20 477 828	812	23	17 460 000	776
39	21 407 916	542	33	22 135 218	663	61	35 557 800	583	57	35 130 236	613

B. Résultats consolidés

Pays	Compagnie	2016			2015			2014		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh
Allemagne	RWE	123	106 800 000	872	122	102 200 000	839	120	103 000 000	850
UK	RWE UK	43	19 100 000	441	37	17 400 000	472	34	15 700 000	512
Belgium Netherlands	RWE Belgium Netherlands	23	14 000 000	606	22	14 800 000	664	17	12 300 000	601
Central/Eastern	RWE Central/Eastern	9	7 700 000	895	5	6 400 000	1 208	6	6 500 000	1 161
Renew	Renew	11	-	-	9	-	-	7	-	-

Pays	Compagnie	2009			2008			2007		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh
Allemagne	RWE	128	107 900 000	845	180	141 000 000	785	176	158 000 000	897
UK	RWE UK	27	16 600 000	622	38	25 000 000	665	34	22 000 000	651
Belgium Netherlands	RWE Belgium Netherlands	5	2 700 000	600						
Central/Eastern	RWE Central/Eastern	6	6 500 000	1 140						
Renew	Renew									

Pays	Compagnie	2002			2001		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh
Allemagne	RWE	149	114 000 000	765	148	105 000 000	709
UK	RWE UK	35	21 500 000	623	31	20 250 000	653
Belgium Netherlands	RWE Belgium Netherlands						
Central/Eastern	RWE Central/Eastern						
Renew	Renew						

2013			2012			2011			2010		
Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh
125,0	106 200 000	850	130,3	115 000 000	883	129	112 000 000	868	140	108 400 000	777
36,9	18 900 000	512	43,9	26 900 000	613	30	16 200 000	542	34	18 900 000	551
13,3	8 900 000	601	14,8	8 400 000	568	12	6 200 000	539	14	8 300 000	580
5,6	6 500 000	1 161	5,6	6 600 000	1 179	6	6 800 000	1 153	6	7 100 000	1 246
7,3	0		7,3	0	n/a	6	0	0	6	0	0

2006			2005			2004			2003		
Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂) "	kg CO ₂ /MWh
148	117 700 000	794	149	120 000 000	808	149	116 000 000	779	141	113 000 000	803
37	24 700 000	677	33	22 700 000	680	34	23 100 000	681	38	27 500 000	726

B. Résultats consolidés

Pays	Compagnie	2016			2015			2014		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
Other UE countries	E.ON	n/a	n/a	-	48	11 400 000	239	n/a	14 000 000	n/a
UK	E.ON UK	n/a	n/a	-	19	8 100 000	430	n/a	12 900 000	530
Italie	ex Endesa Italia	n/a	n/a	-	6	2 300 000	380	n/a	5 400 000	470
Spain	E.ON Espana	n/a	n/a	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
France	E.ON France	n/a	n/a	-	6	4 600 000	760	n/a	2 800 000	710
Germany	E.ON Germany	n/a	n/a	-	63	20 300 000	320	n/a	27 500 000	380

Pays	Compagnie	2009			2008			2007		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
Other UE countries	E.ON	na	na	na	139	54 200 000	390	136	57 100 000	420
UK	E.ON UK	37	19 500 000	530	44	25 700 000	580	41	30 000 000	730
Italie	ex Endesa Italia	17	7 500 000	450	22	11 707 170	530	22	11 707 170	530
Spain	E.ON Espana	13	6 500 000	520						
France	E.ON France	na	na	na	4	8 166 930	2 094	8	6 835 840	880
Germany	E.ON Germany									

Pays	Compagnie	2002			2001		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
Other UE countries	E.ON		52 260 000	335	142	55 800 000	393
UK	E.ON UK	37	23 132 702	632	33	19 536 822	584
Italie	ex Endesa Italia	17,6	10 881 620,0	620,0	17,6	10 018 000,0	570,0
Spain	E.ON Espana						
France	E.ON France	6	5 504 599	971	6	5 504 599	971
Germany	E.ON Germany						

2013			2012			2011			2010		
Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
0,0	0		n/a	n/a	n/a	55	14 400 000	260	na	13 658 514	270
0,0	0		n/a	n/a	n/a	30	18 730 000	620	27	17 765 553	660
0,0	0		n/a	n/a	n/a	17	7 590 000	450	18	7 199 175	410
0,0	0		n/a	n/a	n/a	11	5 980 000	550	11	5 672 077	510
0,0	0		n/a	n/a	n/a	6	4 600 000	710	na	na	na
0,0	0		n/a	n/a	n/a	101	38 200 000	380	na	na	na

2006			2005			2004			2003		
Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
132	54 000 000	410	130	53 200 000	410	127	52 215 190	410	123	47 158 200	383
36	25 500 000	710	37	28 000 000	750	35	25 086 000	719	36	26 683 000	743
25	13 307 240	530	23,4	11 681 000	500	20,9	11 484 000	550	17,9	10 919 000,0	610,0
8	7 588 160	920	9	7 993 880	920	10	9 435 315	985	9	9 068 000	956
									na	na	na

B. Résultats consolidés

Pays	Compagnie	2016			2015			2014		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
Irlande	Irlande	#N/A	#N/A	#N/A	-	n/a	n/a	-	n/a	n/a
Portugal	ex-Endesa	#N/A	#N/A	#N/A	-	n/a	n/a	-	n/a	n/a
Italie	Enel Provisione	61	-	-	69	n/a	n/a	72	n/a	n/a
Espagne	Viesgo generacion (ex Endesa)	72	-	-	77	n/a	n/a	74	n/a	n/a
Bulgarie	Maritza	#N/A	#N/A	#N/A	0	n/a	n/a	0	n/a	n/a
France	Enel France	#N/A	#N/A	#N/A	-	n/a	n/a	0	n/a	n/a
Grece	Elica + Endesa	#N/A	#N/A	#N/A	1	n/a	n/a	0	n/a	n/a
Slovaquie	Enel Slovakia	#N/A	#N/A	#N/A	18	n/a	n/a	21	n/a	n/a
Other European countries	Belgium, Slovakia, Bulgarie, France ...	13	-	-						
Other Europe (Rom)	Romania	#N/A	#N/A	#N/A	3	n/a	n/a	2	n/a	n/a

Pays	Compagnie	2009			2008			2007		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
Irlande	Irlande									
Portugal	ex-Endesa									
Italie	Enel Provisione	84	37 076 701	441	96	44 500 000	462	94	46 723 200	496
Espagne	Viesgo generacion (ex Endesa)	61	31 050 467	507	na	na	na	0	4 200 000	0
Bulgarie	Maritza	4	5 166 000	1 396	0	0	0	0	0	0
France	Enel France									
Grece	Elica + Endesa									
Slovaquie	Enel Slovakia									
Other European countries	Belgium, Slovakia, Bulgarie, France ...									
Other Europe (Rom)	Romania									

Pays	Compagnie	2002			2001		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
Irlande	Irlande						
Portugal	ex-Endesa						
Italie	Enel Provisione	137	75 000 000	547	162	87 000 000	537
Espagne	Viesgo generacion (ex Endesa)	6	5 013 000	823	6	5 013 000	823
Bulgarie	Maritza						
France	Enel France						
Grece	Elica + Endesa						
Slovaquie	Enel Slovakia						
Other European countries	Belgium, Slovakia, Bulgarie, France ...						
Other Europe (Rom)	Romania						

Pays	Compagnie	2016			2015			2014		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
Portugal/Espagne	EDP	-	4 902 000	-	41	21 075 000	520	40	16 521 500	413

Pays	Compagnie	2016			2015			2014		
		Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
CZ	CEZ CZ	-	-	-	57	26 028 918	460	58	24 736 722	424
Poland	CEZ Poland	-	-	n/a	3	n/a	n/a	3	2 436 736	928
Bulgarie	CEZ Bulgarie	-	-	n/a	0	n/a	n/a	1	967 645	1 019
Romania	CEZ Romania	-	-	n/a	1	n/a	n/a	1	-	-

2013			2012			2011			2010		
Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
0,0	n/a		0,0	n/a	n/a	0	69 768	1 001	0	275 075	917
0,0	n/a		40,9	n/a	n/a	2	1 664 982	783	1	706 000	783
71,2	n/a		74,5	n/a	n/a	79	36 844 733	466	81	34 376 000	423
73,2	n/a		40,9	n/a	n/a	77	34 566 000	451	70	23 291 000	333
0,1	n/a		0,1	n/a	n/a	0	0	0	5	5 892 000	1 245
0,4	n/a		0,4	n/a	n/a	0	56	0	0	39	0
0,6	n/a		0,5	n/a	n/a	0,35	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00
21,3	n/a		20,7	n/a	n/a	20	2 975 000	146	21	3 005 000	146
2,5	n/a		1,8	n/a	n/a	0	8 990	68	0	7 040	68

2006			2005			2004			2003		
Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
104	48 500 000	467	112	56 200 000	501	126	63 408 000	503	138	71 467 560	518
7	6 000 000	823	7	6 000 000	823	6	5 013 000	823	6	5 013 000	823
0	0	0	3	3 806 345	1266	3	4 069 000	1266			

2013			2012			2011			2010		
Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
40,1	16 599 200	414	34,5	18 005 000	521	41	16 919 000	412			

2013			2012			2011			2010		
Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh	Production (TWh)	"Emission (t CO ₂)"	kg CO ₂ /MWh
62,3	28 996 663	465	64,0	31 552 076	493	63	33 306 853	526	63	n/a	
2,6	2 440 778	957	2,3	1 884 205	834	2	2 321 555	1 125	2	n/a	
0,6	589 582	1 031	1,5	1 580 583	1 026	3	3 110 725	1 091	3	n/a	
1,3	0	0	1,0	0	0	0	0	0	0	n/a	

Bibliographie

Le rapport intitulé « *PwC Low Carbon Economy Index 2017 - Is Paris possible?* »
peut être téléchargé à partir du site :

<https://www.pwc.co.uk/services/sustainability-climate-change/insights/low-carbon-economy-index.html>

Les auteurs de l'étude

Olivier MULLER
Pauline DESCHEEMAEKER
Constance GERAUD
Manon SENNECHAEAL

Contacts

Sylvain Lambert

Associé Développement Durable – Pôle Stratégie
63, rue de Villiers
92208 Neuilly sur Seine Cedex
Tél. 33 1 56 57 80 83
sylvain.lambert@pwc.com

Pascale Jean

Associé du secteur Énergie
63, rue de Villiers
92208 Neuilly sur Seine Cedex
Tél. 33 1 56 57 11 59
pascale.jean@pwc.com

Olivier Muller

Directeur Énergie – Changement Climatique - Pôle Stratégie
63, rue de Villiers
92208 Neuilly sur Seine Cedex
Tél. 33 1 56 57 80 44
olivier.muller@pwc.com