

BILAN DU SECTEUR DE L'ÉLECTRICITÉ

Christophe Laugé
Analyste carbone

Avril 2021

RÉSUMÉ EXÉCUTIF.

Cette note synthétise les résultats de la campagne d'analyse d'une centaine d'entreprises du secteur de l'électricité. Les analyses ont été faites avec la méthode Carbon Impact Analytics (CIA). Rappelons que la méthode CIA vise à mesurer l'exposition des entreprises au risque de transition dont la note globale, calculée à partir d'indicateurs sectoriels, varie de A+ à E-.

Grâce aux données collectées et calculées lors de cette campagne, nous avons pu établir le classement des entreprises du secteur de l'électricité selon leur degré d'exposition, nous avons également observé leur capacité à réduire cette exposition, et évalué les stratégies mises en place pour s'aligner, ou non, avec les objectifs de décarbonation de l'économie mondiale.

Les messages clés

Une grande diversité de profils

- Parmi les sociétés à plus faible capitalisation boursière, il y a deux mondes radicalement opposés : ceux qui dépendent encore majoritairement de sources fossiles et ceux qui s'en éloignent en préférant les sources de production bas carbone (beaucoup de pure-players des énergies renouvelables) ;
- Parmi les sociétés à plus forte capitalisation boursière, nous retrouvons une majorité de profils décarbonés sans pour autant avoir des pure-players des énergies bas-carbone.

Une grande hétérogénéité de la décarbonation entre les différents acteurs

- Certaines entreprises ont eu une soudaine prise de conscience ces dernières années et s'engagent désormais uniquement dans les énergies bas-carbone, comme Orsted ou encore Vattenfall ;
- Néanmoins cette prise de conscience n'est pas unanime et certains acteurs de la production d'électricité continuent à être fortement exposés aux énergies fossiles, majoritairement en Amérique et en Asie.

Les efforts de décarbonation doivent se poursuivre

- Rappelons que pour atteindre les objectifs d'un scénario 2°C, les émissions directes liées à la production d'électricité doivent être divisées par 4 entre 2019 et 2040 ;
- Pour atteindre ces objectifs il faudra non seulement continuer à investir dans des moyens de production d'électricité bas-carbone, mais également dans des infrastructures de transport et distribution d'électricité et également de stockage.

Cet exercice sera répété tous les ans, et la pérennité de la méthode CIA permettra de comparer les résultats d'une année à l'autre et, ainsi, d'alimenter les discussions sur l'efficacité des mesures prises par le secteur privé pour atténuer leur impact environnemental.

SOMMAIRE.

1 p4 **Préambule**

2 p8 **Rappel méthodologique**

2.1 p9 **Le cas de la production d'électricité**

2.2 p10 **Le cas de la transmission et distribution d'électricité**

3 p11 **Résultats**

3.1 p11 **Notre échantillon**

3.2 p12 **Classement des entreprises les plus émettrices de GES**

3.3 p13 **Focus sur la production d'électricité**

3.4 p19 **Focus sur la transmission et distribution d'électricité**

p23 **Conclusion**

p24 **Glossaire**



1 Préambule

L'électricité est un secteur industriel et de services qui a pour objet de fournir de l'énergie électrique à un consommateur final. Cet approvisionnement inclut plusieurs étapes : la production (centrales), le transport (réseau haute tension, qui gère parfois du stockage) et la distribution (réseau basse tension, qui inclut parfois du stockage également) et la fourniture (l'opération de commercialisation).

L'électricité n'est pas disponible gratuitement dans la nature, il faut donc la « produire ». La production d'électricité s'effectue dans des centrales électriques, qui transforment des énergies dites primaires (celles trouvées dans la nature) en énergie électrique. Cette transformation est faite grâce à des générateurs électriques entraînés soit par une machine thermique alimentée en combustibles fossiles (charbon, gaz naturel ou pétrole), en combustibles organiques (biomasse, déchets) ou en fission nucléaire, soit directement par l'énergie mécanique hydroélectrique ou éolienne. D'autres sources d'énergie électrique sont également exploitées telles que l'énergie solaire (effet photoélectrique ou concentration thermique) ou la géothermie.

La production électrique mondiale augmente régulièrement depuis l'après-guerre (la production mondiale était de 600 TWh en 1945 !).

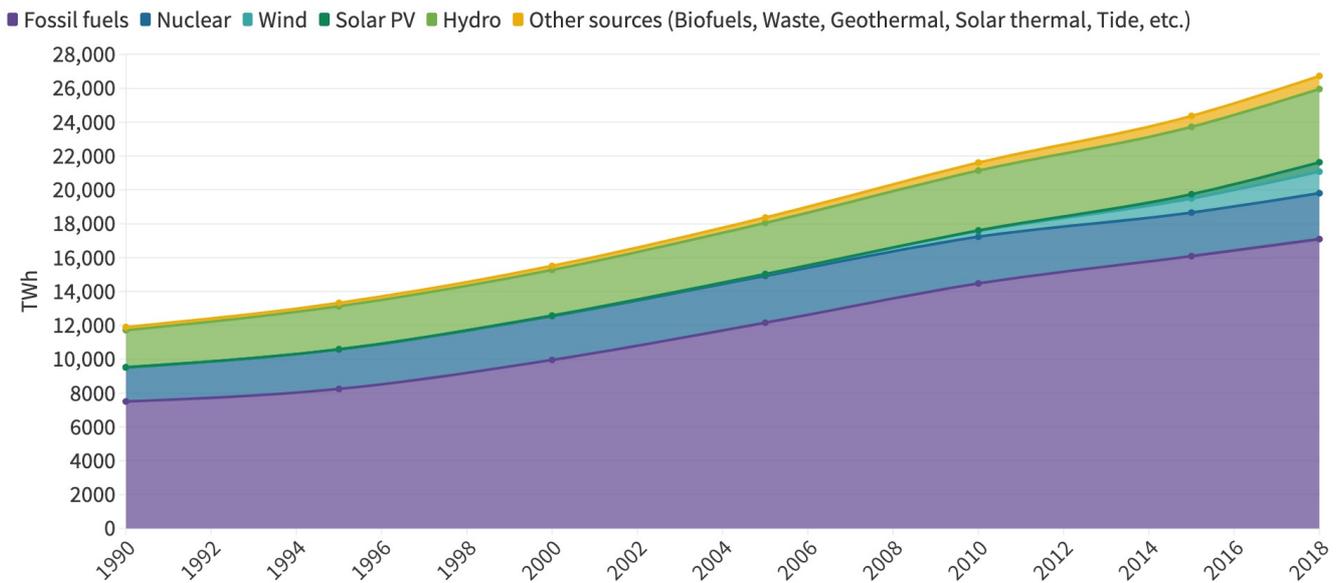


Figure 1 - Production électrique mondiale entre 1990 et 2018¹

En 2018, les énergies fossiles (charbon, gaz naturel et pétrole) étaient à l'origine de près de 2/3 de la production d'électricité dans le monde (le charbon fait un peu moins de 40% de la production électrique et le gaz un peu moins de 25%, le pétrole - en fait du fioul lourd - faisant environ 5%).

Entre 1990 et 2018, la production d'électricité dans le monde a augmenté en moyenne de 2.93% par an. Cette progression a été plus rapide pour les énergies renouvelables, avec une augmentation moyenne de 3.75% par an. Le mix électrique dans le monde était composé d'environ 18.5% d'énergies renouvelables (parmi lesquelles 18.4% d'hydroélectricité) en 1990 contre 23% (parmi lesquelles 16.2% d'hydroélectricité) en 2018 (hors géothermie, solaire thermique, et biomasse).

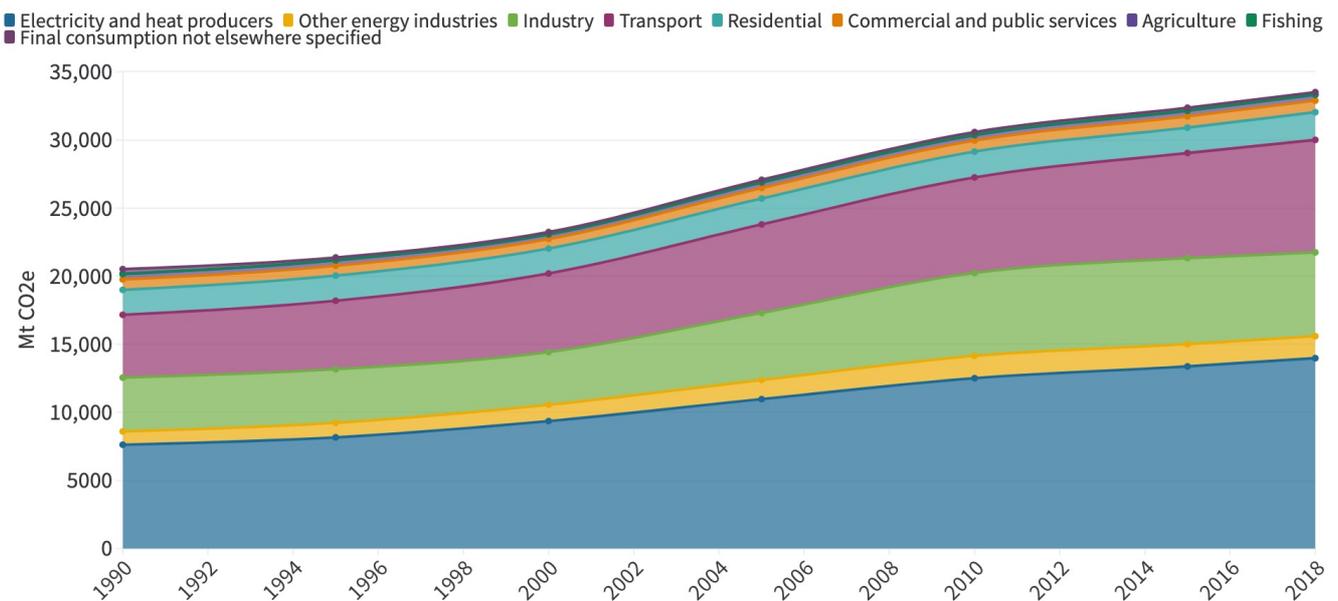


Figure 2 - Émissions de GES par industrie dans le monde entre 1990 et 2018

1. IEA (2020), Electricity Information: Overview, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/electricity-information-overview>

En ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre (GES), la production d'électricité est passée de 7,622 Mt CO₂e en 1990 à 13,978 Mt CO₂e en 2018, représentant respectivement 37.15% en 1990 et 41.71% en 2018 des émissions globales de GES.

On observe un grand écart (supérieur à un facteur 10) entre pays quant à l'intensité carbone de la production d'électricité (gCO₂e/kWh), environ 40 gCO₂e/kWh en France contre environ 720 gCO₂e/kWh en Inde en 2019². Ces extrêmes naissent de la grande variété existante de moyens de production de l'électricité, des moyens très peu carbonés comme les énergies renouvelables et le nucléaire, jusqu'aux moyens les plus carbonés (charbon et fioul lourd), en passant par des sources intermédiaires comme le gaz naturel.

L'électrification du système énergétique semble progresser et les énergies bas-carbone prennent une part de plus en plus importante dans le mix électrique. Pour atteindre les objectifs d'un scénario 2°C, cette décarbonation doit se poursuivre, à raison de -9.5% par an entre 2019 et 2040 pour ce qui est des émissions directes.

Néanmoins l'intégration des productions bas carbone nécessite souvent de modifier le réseau électrique, notamment quand les sources nouvelles ne sont pas pilotables ou n'ont pas de machines tournantes (cf. rapport RTE AIE³), ce qui engendre alors des coûts supplémentaires, qui portent sur les capacités des lignes, les équipements complémentaires (stockage, pilotage de la fréquence), des coûts de raccordement et des coûts de renforcement : dimensionnement des lignes électriques et des transformateurs, fourniture d'énergie réactive pour le contrôle en tension.

L'intégration des productions bas carbone non pilotables (cette question ne se pose pas avec l'hydroélectricité ou le nucléaire) soulève d'autres enjeux⁴, en particulier pour le réseau : maintenir la fiabilité et la qualité d'alimentation en électricité avec une gestion de flux de plus en plus intermittents. En effet il est nécessaire d'ajuster la production et la consommation électrique à tout instant, or les énergies renouvelables intermittentes sont des sources non pilotables. Le gestionnaire de réseau joue ainsi un rôle de facilitateur de marché, notamment pour faire émerger de nouveaux leviers comme les flexibilités⁵ pour optimiser le système électrique. Historiquement, le développement des énergies renouvelables s'est accompagné du maintien ou du développement de sources pilotables avec une puissance installée comparable⁶. Plus le réseau est alimenté en énergies non pilotables, plus la modification du réseau et de sa gestion est importante ; la limite jusqu'à laquelle il est possible d'aller faisant l'objet de débats nourris.

Le stockage d'électricité et l'adaptation de la consommation à la production permettent en théorie de répondre à ces problématiques. Plusieurs technologies de stockage sont actuellement utilisées : les Stations de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP) et les batteries.

Le pompage-turbinage (technologie de stockage très majoritaire : 99% des 170 GW de stockage disponibles dans le monde, pour une puissance de production planétaire de l'ordre de 7500 GW) est une technique utilisée dans ces centrales hydroélectriques qui ont la particularité d'être réversibles. Cette technique consiste à remonter de l'eau d'un bassin inférieur – ou d'une rivière – à un bassin supérieur (pompage) lorsqu'il y a un surplus d'électricité sur le réseau et de l'utiliser pour produire de l'électricité en cas de demande importante (turbinage). Cette technologie reste néanmoins limitée par des contraintes géographiques.

2. IEA (2020), CO₂ Emissions from Fuel Combustion: Overview, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-from-fuel-combustion-overview>

3. IEA (2021), Conditions and requirements for the technical feasibility of a power system with a high share of renewables in France towards 2050, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/conditions-and-requirements-for-the-technical-feasibility-of-a-power-system-with-a-high-share-of-renewables-in-france-towards-2050>

4. https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-01/RTE-AIE_synthese%20ENR%20horizon%202050_FR.pdf

5. Les sources de flexibilités sur le réseau de distribution sont nombreuses et peuvent couvrir toutes sortes de technologies, notamment liées au stockage (véhicules électriques, ballons d'eau chaude, stockage hydrogène, etc.) Elles peuvent être proposées également par des consommateurs ou producteurs, par exemple un groupe de particuliers qui diminuent ou reportent leur consommation en anticipation d'un pic de froid (effacement volontaire de consommation) ou une centrale qui diminue ou augmente sa production pour lever une congestion sur le réseau.

6. C'est au moins le cas en Espagne et en Allemagne, les exceptions pouvant être dans les petits pays très interconnectés (Danemark par exemple) où ce sont les voisins qui assurent les capacités.

Le stockage par batteries présente l'avantage d'être plus versatile que les STEP (peu de contraintes géographiques ; possibilité d'adapter la taille et la puissance). Mais cette technologie, qui est plutôt apte à fournir de grandes puissances sur de faibles pas de temps, ne coche pas toutes les cases d'un stockage qui devra aussi être possible d'un mois à l'autre, ou d'une année à l'autre (voir à nouveau le rapport RTE AIE).

La campagne sectorielle Power

Points d'attention

- Le périmètre d'analyse de ce document ne se limite qu'aux indices suivis par Carbon4 Finance ;
- Les résultats présentés dans ce document se limitent à l'activité principale (segment dont la part en chiffre d'affaires est la plus importante) d'une entreprise.

Exemples:

Enel est une entreprise verticalement intégrée (répartition du CA : 62% en production d'électricité, 20% en électricité T&D, 11% en fourniture d'électricité et 7% de gaz) et son activité principale est la production d'électricité, donc dans le cas d'Enel l'étude ci-dessous ne portera que sur la production d'électricité ;

Engie (répartition du CA : 46% en production d'électricité, 10% en fourniture d'électricité et 44% de gaz) dont l'activité principale est également la production d'électricité, l'étude ne présentera que les résultats de cette activité ; Edison International (répartition du CA : 14% en production d'électricité, 72% en électricité T&D, 14% en fourniture d'électricité) dont l'activité principale est l'électricité T&D, l'étude ne portera que sur l'électricité T&D.

- Il s'agit donc d'une étude sectorielle, qui compare non pas les entreprises entre-elles, mais les secteurs homogènes comparables de ces entreprises.



Rappel

méthodologique

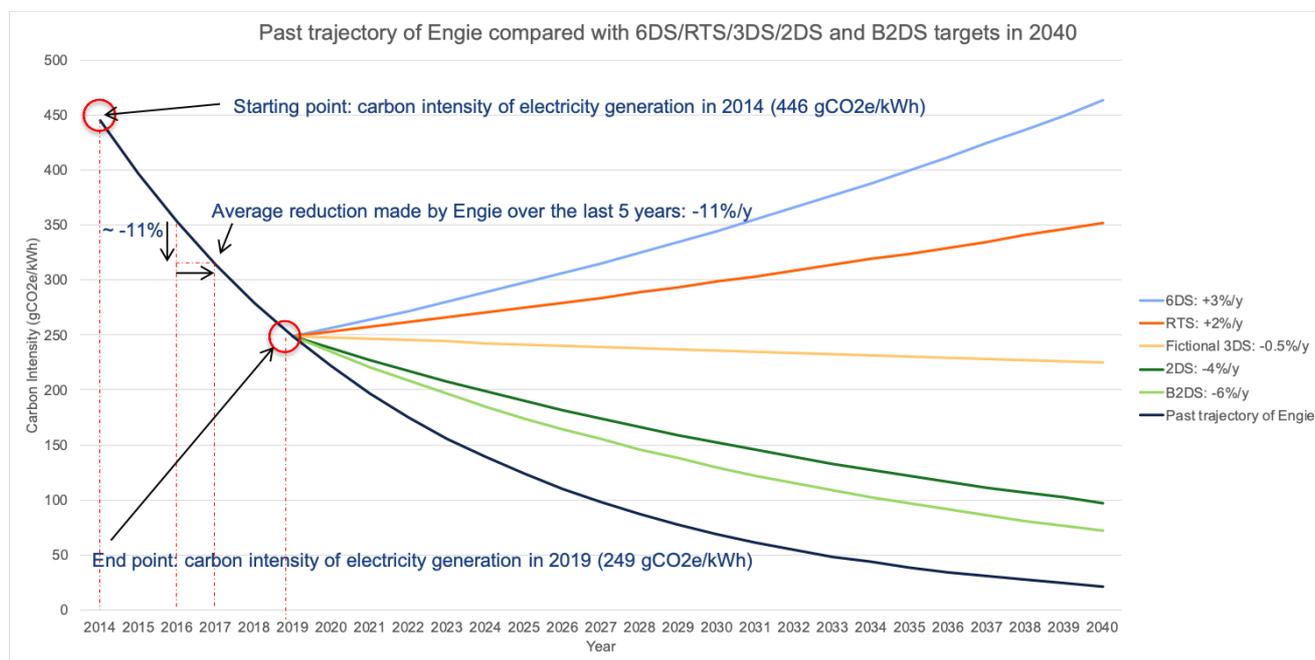
Une note sectorielle est composée de **3 sous-notes** :

- **Une note de performance passée**, qui permet de capturer la dynamique de réduction des émissions de GES de l'entreprise au cours des 5 dernières années ;
- **Une note de performance en cours**, qui permet de comparer la performance actuelle de l'entreprise avec l'ensemble du secteur (la note de performance en cours est relative à l'ensemble du secteur et est ajustée à l'issue d'une campagne sectorielle, ce qui permet de comparer les acteurs entre eux) ;
- **Une note de performance future**, qui mesure la prise en compte du risque de transition dans la stratégie de l'entreprise, portant sur 5 critères :
 - Les mesures prises par l'acteur, son positionnement sur le marché ;
 - Les investissements de transition ;
 - Les objectifs de réduction des émissions scope 1&2 ;
 - Les objectifs de réduction des émissions scope 3 ;
 - La gouvernance des enjeux énergie-climat (existence de structures internes dédiées aux enjeux énergie-climat, mise en place de formations sur les enjeux énergie-climat pour les collaborateurs, mise en place d'incitations aux membres de l'organisation à réduire leur empreinte carbone).

2.1 Le cas de la production d'électricité

Dans le cas de la production d'électricité :

- La note de performance passée est mesurée par la vitesse de réduction de l'intensité carbone de la production d'électricité ($\text{gCO}_2\text{e/kWh}$) au cours des 5 dernières années et est comparée avec ce qui est requis dans les scénarios de l'ETP (B2DS, 2DS, RTS) entre l'année de l'analyse et 2040. Cette vitesse de réduction est ensuite exprimée en température (ci-dessous une explication avec un exemple et un graphique pour mieux comprendre l'attribution de cette note). La note de performance passée compose 20% de la note sectorielle de production d'électricité.



Dans ce graphique nous avons représenté la réduction de l'intensité carbone de la production d'électricité d'Engie au cours des 5 dernières années passant de 446 $\text{gCO}_2\text{e/kWh}$ en 2014 à 249 $\text{gCO}_2\text{e/kWh}$ en 2019 (portion de courbe en bleu foncé), ce qui correspond à une réduction moyenne de 11% par an. Pour obtenir la note de performance passée, nous comparons ce taux de réduction annuel avec les taux de réduction qu'Engie devrait envisager pour atteindre les objectifs d'intensité carbone fixés par les différents scénarios 6DS/RTS/etc. pour 2040. Dans le cas d'Engie, la réduction effectuée jusqu'à présent est plus forte que celle du scénario B2DS qui lui est spécifique.

- La note de performance en cours est mesurée par l'intensité carbone de la production d'électricité ($\text{gCO}_2\text{e/kWh}$) de l'année d'analyse (rappel : la note de performance en cours est relative à l'ensemble du secteur, voir plus haut). La note de performance en cours compose 40% de la note sectorielle de production d'électricité.
- La note de performance future est mesurée par la volonté de l'entreprise à réduire ses émissions, à désinvestir des centrales fossiles, à développer plus d'unités de production d'électricité bas carbone (sont considérées bas carbone toutes les sources dont les FE sont inférieurs à 100 $\text{gCO}_2\text{e/kWh}$ sur l'ensemble des Scope 1&2&3), à définir des objectifs de réduction de l'intensité carbone de la production d'électricité ($\text{gCO}_2\text{e/kWh}$). La note de performance future compose 40% de la note sectorielle de la production d'électricité.

2.2 Le cas de la transmission et distribution d'électricité

Dans le cas de la transmission et distribution d'électricité :

- Pour la note de performance passée nous nous intéressons aux émissions réduites. Si une entreprise a réussi à gagner en efficacité au cours des 5 dernières années alors elle va induire des émissions réduites. Dans le cas d'une entreprise de transmission et distribution d'électricité, l'efficacité est mesurée à partir de la capacité de cette dernière à réduire les taux de pertes de son réseau. Ces émissions réduites permettent de calculer le CIR (Carbon Impact Ratio) lié à l'activité de T&D, qui est le rapport entre les émissions réduites et les émissions induites. La valeur du CIR sera alors utilisée pour déterminer la note de performance passée. Plus le CIR sera élevé, meilleure sera la note de performance passée (le gain le plus important obtenu par Consolidated Edison, avec un CIR de 0.35, voir paragraphe plus bas pour plus de détails). La note de performance passée représente 30% de la note sectorielle de transmission et distribution d'électricité.
- La note de performance en cours est mesurée en fonction des taux de pertes du réseau électrique (rappel : la note de performance en cours est relative à l'ensemble du secteur, voir plus haut). La note de performance en cours représente 40% de la note sectorielle de transmission et distribution d'électricité.
- La note de performance future est mesurée par la volonté de l'entreprise à contribuer à la maîtrise de la demande en énergie (via notamment le développement d'offres d'effacement de consommation électrique ou encore l'installation de compteurs communicants), à définir des objectifs de réduction de pertes sur le réseau et des fuites d'hexafluorure de soufre (SF₆) – en Europe les pertes sont de l'ordre de 6 kg SF₆/TWh pour un réseau de distribution et 60 kg SF₆/TWh pour un réseau de transmission. La note de performance future représente 30% de la note sectorielle de transmission et distribution d'électricité.

3 Résultats

3.1 Notre échantillon

Ensemble du secteur de l'électricité

L'industrie Power comptabilise 626 entreprises **dont 84** sont couvertes par Carbon4 Finance. Ces 84 entreprises représentent **78% de la capitalisation boursière** totale de cette industrie (valeur ne pouvant être communiquée pour des raisons de droit de rediffusion). Les 20 capitalisations les plus larges du secteur sont couvertes – à l'exception de PG&E (en raison de son instabilité financière, entreprise en faillite).

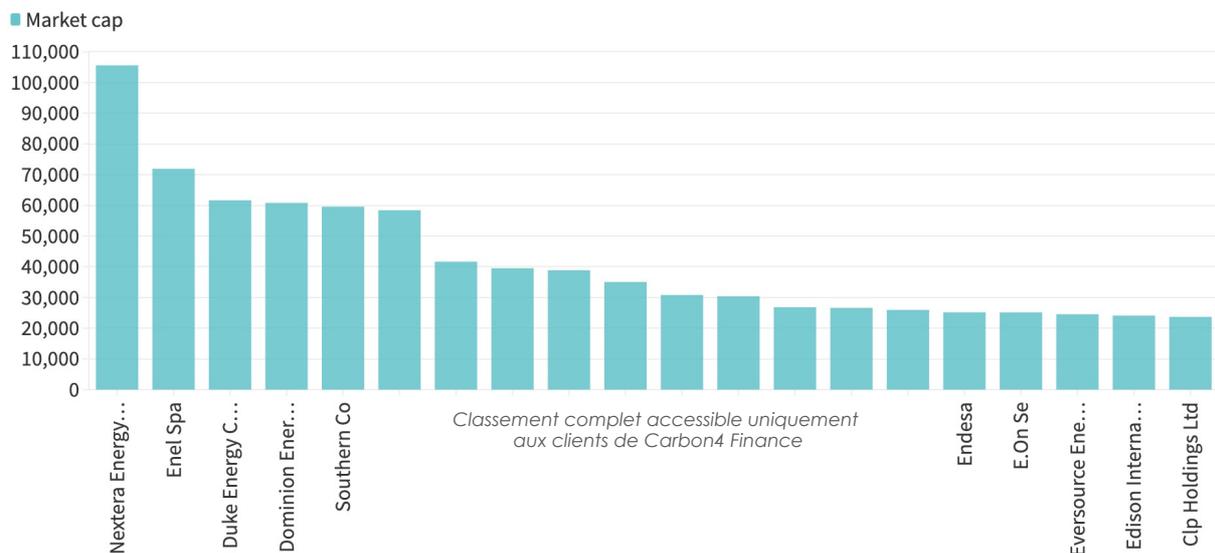


Figure 3 - Les 20 plus larges entreprises du secteur de l'électricité, selon leur capitalisation boursière (à la date du 31/12/2019 en M EUR)

3.2 Classement des entreprises les plus émettrices de Gaz à effet de Serre

Ensemble du secteur de l'électricité

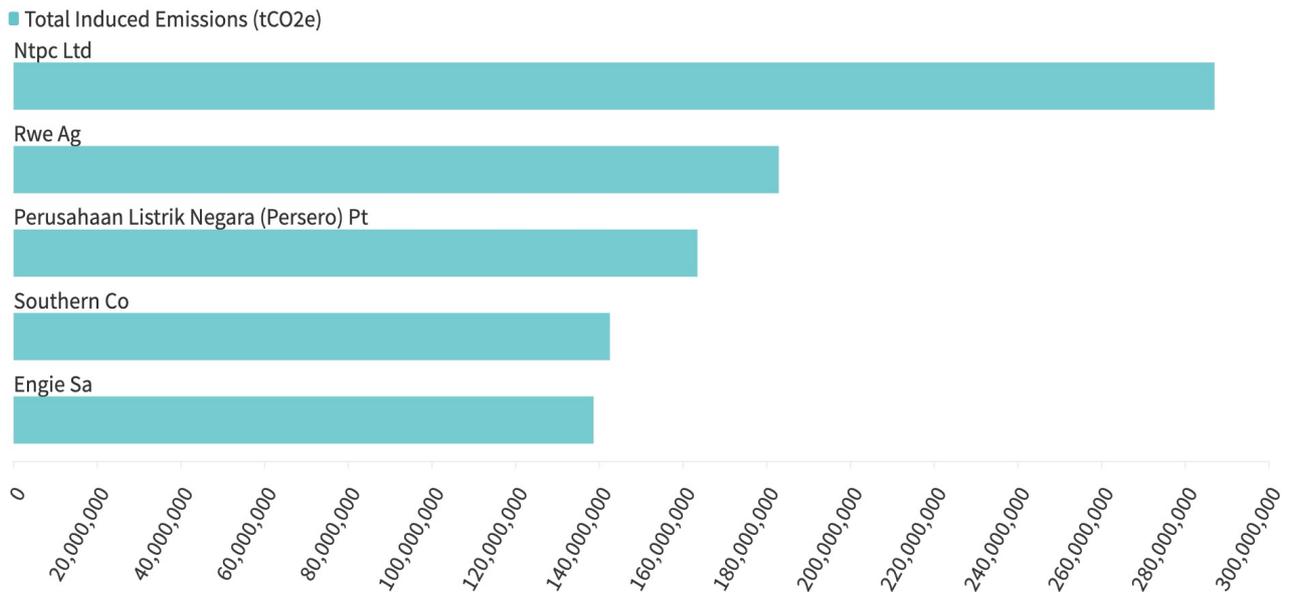


Figure 4 - Les 5 entreprises les plus émissives du secteur Power, Scope 1&2&3 (tCO₂e)

En termes d'émissions induites, National Thermal Power Corporation Limited (abrégé NTPC Ltd), une des principales entreprises de production et distribution d'électricité et de gaz en Inde, est la plus émissive (sur l'ensemble des émissions Scope 1&2&3). Avec 287 millions de tCO₂e, ses émissions représentent près de 9% des émissions totales du secteur mondial de l'électricité (Scope 1&2&3), avec une production d'électricité de plus de 245 TWh en 2019.

Sur le total des émissions Scope 1&2&3 de l'échantillon, les 37 les plus émissives comptent à elles seules plus de 80% des émissions.

3.3 Focus sur la production d'électricité

A- Les entreprises qui ont engagé leur décarbonation : réduction de l'intensité carbone de la production d'électricité

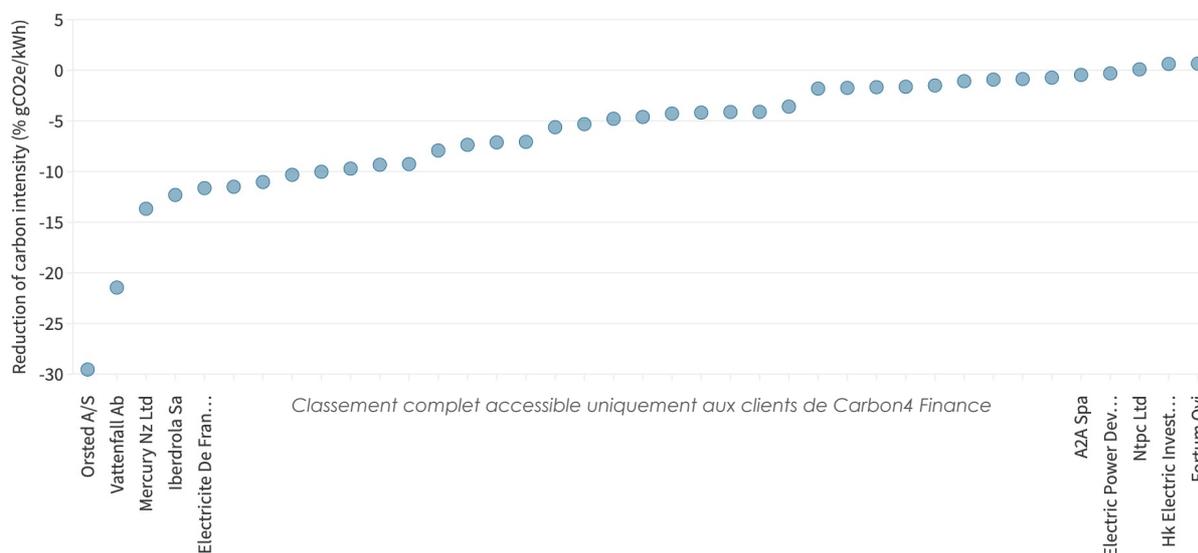


Figure 5 - Réduction de l'intensité carbone (% gCO₂e/kWh) de la production d'électricité au cours des 5 dernières années

Les cas Orsted et Vattenfall

D'après les données publiées par les entreprises, **Orsted** est l'entreprise qui a réalisé la plus importante réduction de l'intensité carbone de sa production d'électricité au cours des 5 dernières années, passant d'une intensité carbone de 374 gCO₂e/kWh en 2014 à 65 gCO₂e/kWh en 2019, équivalent à **une réduction annuelle de près de 30% par an**. En effet, Orsted (anciennement Dong Energy) était un acteur majoritaire du charbon jusqu'en 2008 où l'entreprise a repensé sa stratégie et a commencé à investir de façon importante dans les énergies renouvelables, notamment dans les parcs éoliens offshore, et en convertissant leurs centrales charbon en centrales biomasse. Orsted a également cédé ses activités pétrolières et gazières en 2017, dont une partie de la production était utilisée au sein du groupe pour la production d'électricité.

De même, **Vattenfall** a réalisé une très importante réduction de l'intensité carbone de sa production d'électricité au cours des 5 dernières années, passant d'une intensité carbone de 421 gCO₂e/kWh en 2014 à 126 en 2019, équivalent à **une réduction annuelle de 21% par an**. Cette réduction est principalement due à la vente de ses activités dans les énergies fossiles et charbonnières en 2016 (qui étaient pour partie utilisées en interne au groupe, comme Orsted avec ses activités pétrolières et gazières). A noter qu'aujourd'hui la faible intensité carbone de la production d'électricité de Vattenfall s'explique en grande partie par la production d'électricité d'origine nucléaire (plus de 40% de la production totale) mais l'entreprise reste sensiblement exposée aux énergies fossiles (24% de la production totale dont 16% de gaz et 8% de charbon).

B- La réduction par région

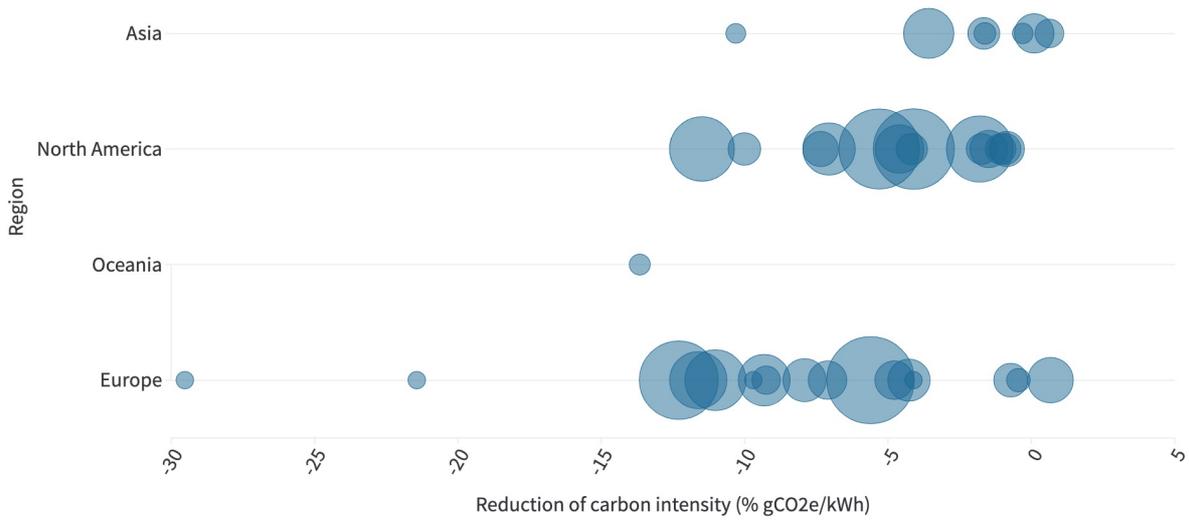


Figure 6 - Réduction de l'intensité carbone de la production d'électricité (% gCO₂e/kWh) par région

Dans ce graphique nous avons représenté la réduction annuelle de l'intensité carbone des entreprises de production d'électricité par région. Nous voyons que globalement les entreprises américaines et européennes ont entamé une stratégie d'atténuation des émissions de GES. Parmi les entreprises dont la capitalisation boursière est importante (taille de bulle plus grande), la réduction est légèrement plus importante pour les européennes que les américaines. En Asie cette réduction reste encore faible.

C- Le mix énergétique actuel

L'intensité carbone de la production d'électricité (gCO₂e/kWh) permet de comparer l'exposition au risque de transition entre les différents acteurs.

Ci-dessous un graphique représentant en abscisse l'intensité carbone de la production d'électricité (gCO₂e/kWh), en ordonnée les volumes de production (MWh) et la taille des bulles est proportionnelle à la capitalisation boursière. Les couleurs sont corrélées avec la note de performance en cours de la production d'électricité.

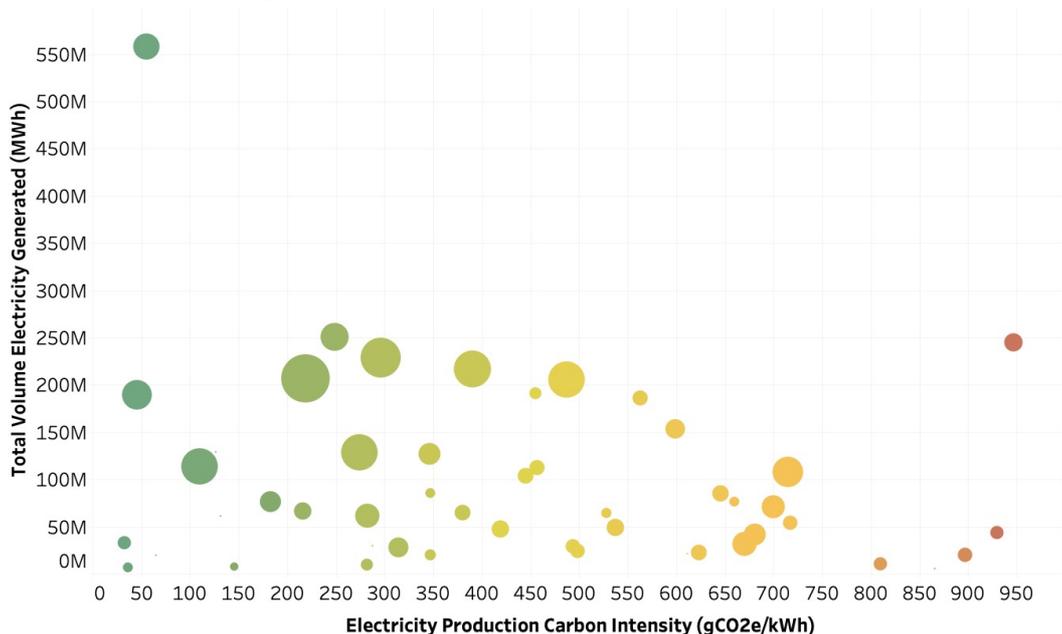


Figure 7 - Intensité carbone de la production d'électricité (gCO₂e/kWh) des entreprises

Ce que nous observons du graphique :

- Parmi les entreprises à plus petites capitalisations boursières, il apparaît deux mondes radicalement différents, symétriques de part et d'autre d'une intensité carbone de 400 gCO₂e de la production d'électricité. Ce qui signifie qu'il y a deux écoles : ceux qui dépendent encore majoritairement de sources fossiles, et ceux qui s'en éloignent plus ou moins rapidement (beaucoup de pure-players des énergies renouvelables) ;
- Parmi les sociétés à plus grande capitalisation boursière, nous retrouvons des profils assez variés, avec une majorité de décarbonées (on remarque qu'EDF est dans une position particulière, avec une faible valeur boursière au regard de sa forte production et de ses faibles émissions par kWh) ;
- Globalement les profils sont très variés, notamment parmi les sociétés à plus faible capitalisation boursière dont certaines sont encore très dépendantes des énergies fossiles.

D- Le mix énergétique par région

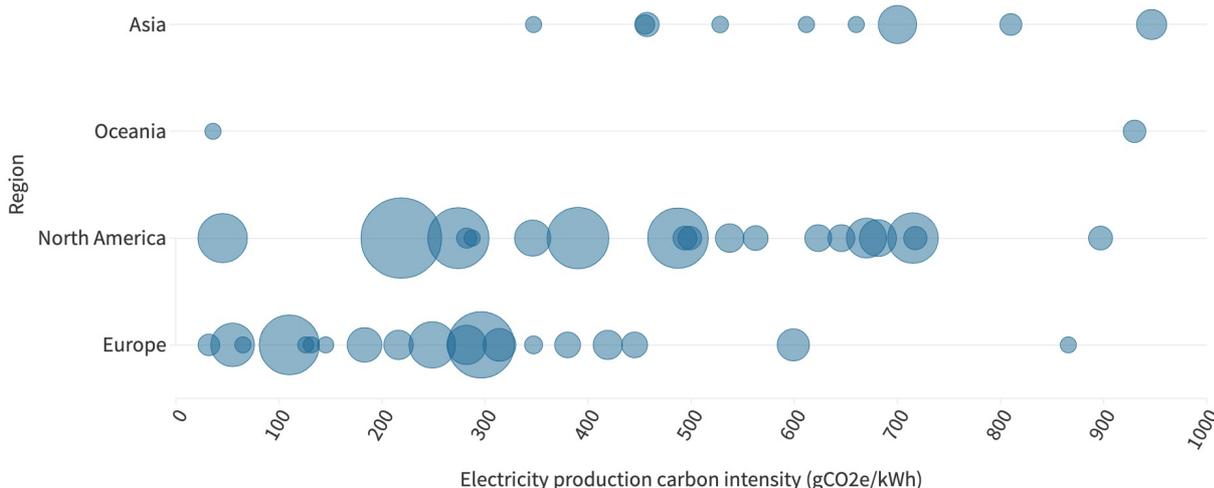


Figure 8 - Intensités carbone de la production d'électricité (gCO₂e/kWh) par région

Dans ce graphique nous voyons que les producteurs d'électricité européens ont une intensité carbone bien plus faible que leurs homologues américains et asiatiques, tant parmi les grandes que les faibles capitalisations boursières (taille des bulles).

Peut-on affirmer pour autant que les entreprises européennes de production d'électricité ont mieux anticipé la transition énergétique ? La première source décarbonée en Europe reste le nucléaire suivi de l'hydroélectricité. Aucune des deux n'a été mise en œuvre pour des raisons de climat, mais plutôt à cause de l'absence de charbon sur le sol obligeant à se tourner vers le gaz ou le nucléaire et des ressources en montagne pour l'hydroélectricité. Ce sont donc essentiellement des raisons historiques qui expliquent cette bonne performance relative.

E- Que prévoient les entreprises de production d'électricité ?

En prenant l'ensemble des critères qualitatifs, les 5 acteurs suivants obtiennent la meilleure note qualitative.

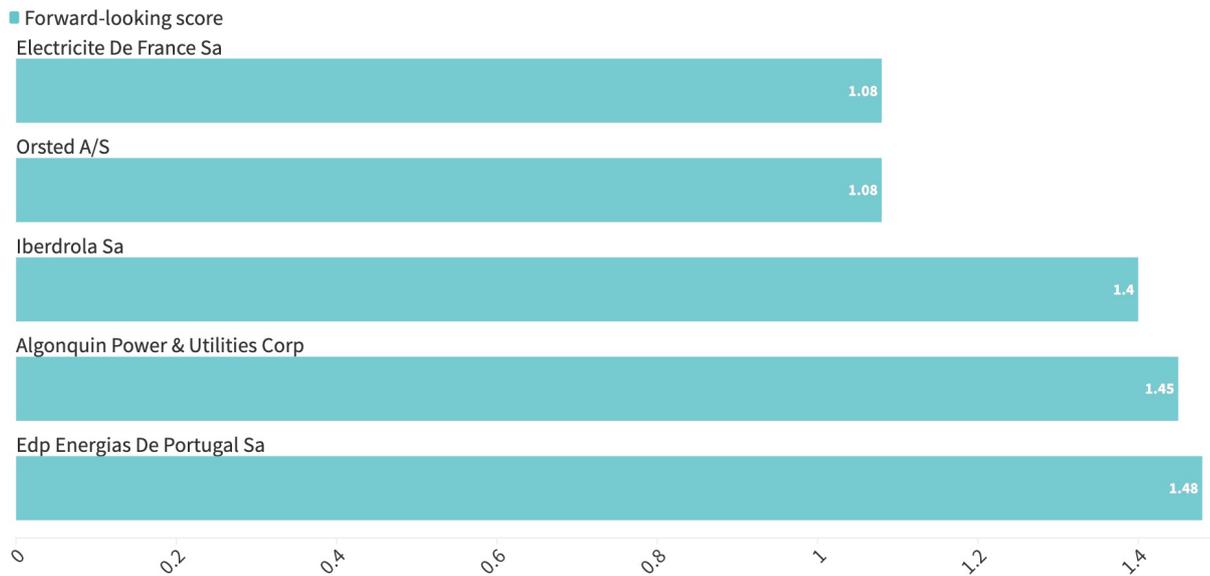


Figure 9 - Les 5 meilleures notes qualitatives du secteur de la production d'électricité

On remarque que les entreprises qui reçoivent un bon score qualitatif sont celles dont la décarbonation est déjà bien engagée, elles cherchent donc à affirmer leur position de locomotive de cette transition.

Ces entreprises cherchent à générer une part de plus en plus importante de leur chiffre d'affaires à partir des énergies bas-carbone. Plus concrètement, on observe des investissements importants dans les énergies bas carbone (éolien et solaire majoritairement) mais également en cédant leurs actifs fossiles (centrales thermiques principalement). Ci-dessous un tableau comparatif des différentes stratégies des meilleurs acteurs.

Company	Strategy	Horizon	Low-carbon investments	Targets
 EDF	<ul style="list-style-type: none"> - Disposing all its coal plants by 2026 - Extending the life of its nuclear power plants - Increasing its solar capacity (1 GW/year until 2028) - 10 GW of additional storage capacity by 2035 	2023 - 2035	97% (monetary)	Maintaining the level of its carbon intensity at 55 gCO ₂ e/kWh
 Orsted	<ul style="list-style-type: none"> - Expanding its share of electricity generated from low-carbon sources (mainly offshore wind), reaching 99% in capacity by 2025 	2023 - 2032	95% (monetary)	Carbon intensity (gCO ₂ e/kWh): -98% 2006 - 2025
 IBERDROLA	<ul style="list-style-type: none"> - Investment programme of B EUR 32 between 2019 and 2022 integrating renewables into its network - Expanding its wind and solar farms 	2022 - 2030	95% (capacity)	Carbon intensity (gCO ₂ e/kWh): -50% 2007 - 2030
 ALGONQUIN Power & Utilities Corp.	<ul style="list-style-type: none"> - Closing coal-fired generation plants (eg. Asbury Power Plant) - Reaching 75% of electricity generated from renewables by 2023 - Add 2,000 MW of renewables between 2019-2023 	2023	100% (capacity)	Carbon intensity (gCO ₂ e/kWh): -32% 2017 - 2023
 edp	<ul style="list-style-type: none"> - Expanding its wind and solar farms - Disposing of coal-fired power plants 	2025 - 2030	93% (monetary)	Carbon intensity (gCO ₂ e/kWh): -90% 2005 - 2030

Ces annonces sont très certainement réalisables pour ces entreprises dont la transition énergétique est enclenchée depuis quelques années (voire depuis toujours). Cette transition est également plus abordable pour d'autres acteurs, qui ne font pas partie du top 5, depuis que le coût des énergies renouvelables a considérablement baissé au cours de la dernière décennie.

7. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Jun/IRENA_Power_Generation_Costs_2019.pdf

F- Score sectoriel

Le score sectoriel permet donc de classer les entreprises en prenant en compte leur performance historique, leur positionnement actuel et leurs ambitions futures. Ci-dessous, le classement des producteurs d'électricité.

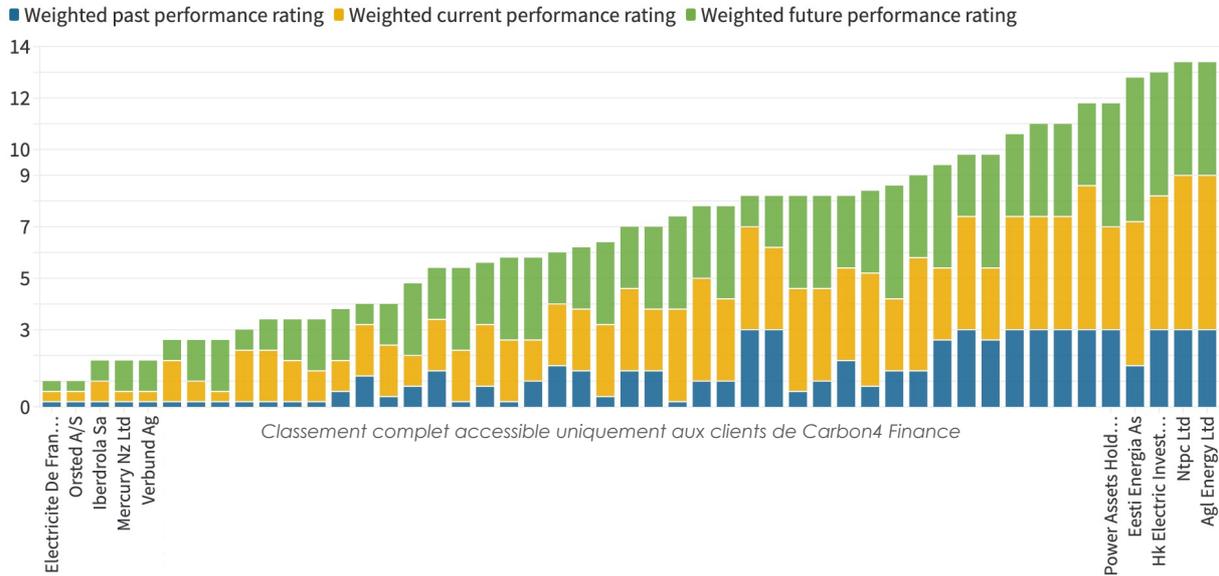


Figure 10 - Classement des entreprises de production d'électricité

Un score élevé (proche de 15) traduit une forte dépendance de l'entreprise au charbon et qu'elle ne s'est pas encore ou peu engagée dans la décarbonation, tandis qu'un score faible (proche de 1) indique une faible exposition au risque de transition.

TOP 3

Rank	Company	Comments	Past performance rating	Current performance rating	Future performance rating	Sectoral rating
#1	 EDF	EDF reaches the top of the ranking because: - It has significantly reduced the carbon intensity (gCO ₂ e/kWh) of its electricity production (-12% on average per year over the last 5 years) - The current carbon intensity of its electricity production has a value of 55 gCO ₂ e/kWh (in 2019) - EDF also stands out for a strategy that addresses the challenge of adaptation and mitigation (objective of extending the life of its nuclear power plants and increasing the share of low-carbon energies in the mix, notably by being the leader in solar energy in France by 2035 and by continuing its investments in nuclear power)	1	1	1	1
#2	 Orsted	Orsted reaches the second place in the ranking because: - Historically the company was exclusively a producer of fossil energy (coal/oil) but over the last 3 years the company has opted for a completely different strategy by investing significantly in renewable energies (especially offshore wind power) and by selling its thermal power assets, this allowed the company to reduce its carbon intensity by almost 30% over the last five years - The current carbon intensity of its electricity production decreased to 65 gCO ₂ e/kWh (in 2019) - Orsted intends to continue the development of offshore wind projects and to convert its thermal power plants from coal to biomass	1	1	1	1
#3	 IBERDROLA	Iberdrola reaches the third place in the ranking because: - It has also been able to reduce the carbon intensity of its electricity production around 50% over the last 5 years - Though almost 20% of the electricity produced by the company still relies on gas (and is responsible for over 50% of the company's GHG emissions), which leads to a carbon intensity of around 150 gCO ₂ e/kWh	1	2	2	1.8

Mini-focus sur Mercury Energy : une limite de la méthodologie ?

Mercury Energy acteur néo-zélandais, est issu de la scission de Mighty River Power en trois entreprises publiques de production d'électricité (Mercury Energy, Genesis Energy et Meridian Energy) en 1998. Mercury Energy a alors repris la propriété et l'exploitation des huit centrales hydroélectriques situées sur la rivière Waikato et hérité de deux centrales au fioul (prêtes à être mises hors service), alors que Genesis Energy a repris la propriété de l'ensemble des autres centrales thermiques. Depuis Mercury Energy a fait l'acquisition d'une centrale géothermique et en a mise une autre en service. Grâce à ses unités de production renouvelables (hydroélectrique et géothermique) l'entreprise atteint la cinquième place du classement. Cette scission a été effectuée il y a plus de 20 ans, donc la note de performance passée n'est pas impactée dans le cas de Mercury Energy. Si cette scission avait lieu il y a moins de 5 ans, comment pourrait-on alors attribuer la note de performance passée à Mercury ? Devrait-on prendre en compte le mix énergétique de l'entreprise avant la scission ? Si oui, devrait-on tout de même lui accorder la meilleure note de performance passée, vu qu'elle aurait considérablement « réduit » l'intensité carbone de sa production d'électricité ? Un cas très semblable et plus récent est la séparation de RWE de sa filiale Innogy.

FLOP 3

Rank	Company	Comments	Past performance rating	Current performance rating	Future performance rating	Sectoral rating
Third to last	 港燈 HK Electric	Third to last in the ranking is HK Electric Investments, a company highly exposed to coal (70% of total electricity production) leading to a carbon intensity of around 810 gCO ₂ e/kWh. The company is aware of its climate impact, but invests in gas-fired power plants and not in low-carbon energy sources (<100 gCO ₂ e/kWh).	15	13	12	13
Second to last	 एनटीपीसी NTPC	Second to last is NTPC Ltd, one of the main producer and distributor of electricity and gas in India, a company that is also highly exposed to coal (about 93% of total electricity production), which leads to a carbon intensity of about 950 gCO ₂ e/kWh. Nevertheless, the company is aware of the energy-climate issues and is beginning to integrate a decarbonation strategy.	15	15	11	13.4
Last	 AGL	At the very bottom of the ranking is AGL Energy, an Australian company with a high exposure to coal (more than 60% of total electricity production) which leads to a carbon intensity of around 930 gCO ₂ e/kWh. Also due to a lack of transparency, it is difficult to assess the strategy for adapting to climate risks, or for reducing its carbon footprint.	15	15	11	13.4

B- Les performances actuelles

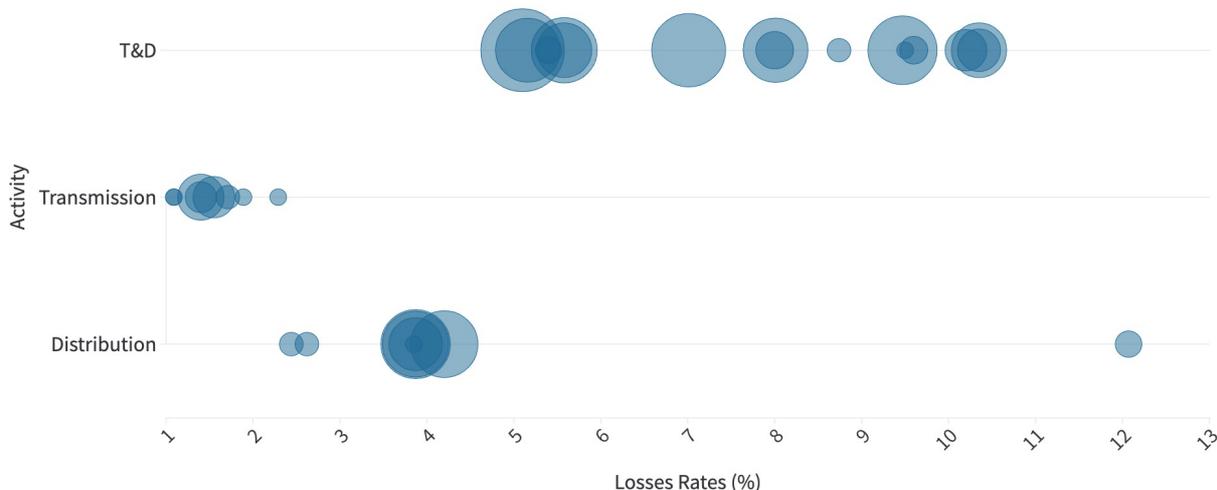


Figure 12 - Taux de pertes par type de réseau

Nous voyons que les entreprises à plus large capitalisation boursière (taille des bulles) ont des réseaux dont la performance se situe dans la moyenne quand il s'agit d'un acteur qui ne fait que de la transmission ou de la distribution. Cependant si l'entreprise est à la fois impliquée dans la transmission et la distribution alors les performances sont beaucoup plus hétérogènes. Pour faire écho au point mentionné précédemment, certaines entreprises qui font l'effort d'intégrer des énergies renouvelables sur leur réseau se retrouvent sans doute pénalisées puisque l'intégration des énergies renouvelables aura tendance à augmenter les taux de pertes d'un réseau d'électricité.

C- La performance future

En prenant l'ensemble des critères qualitatifs, les 5 acteurs suivants obtiennent la meilleure note qualitative.

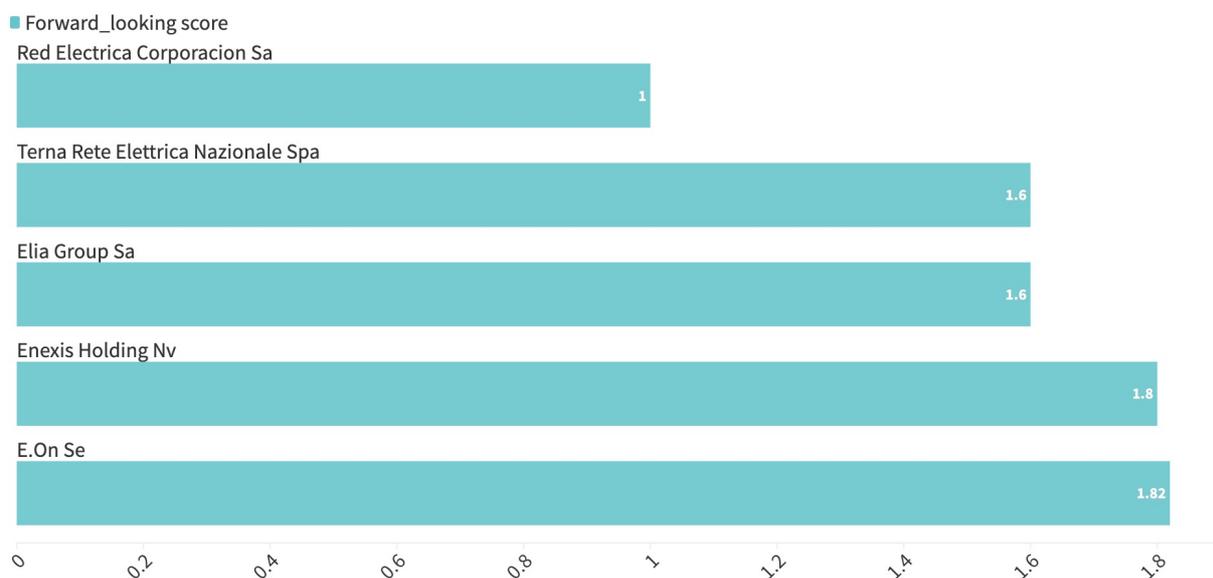


Figure 13 - Les 5 meilleures notes qualitatives du secteur de la transmission et distribution d'électricité

Regardons de plus près les différentes stratégies des meilleurs acteurs.

Company	Strategy	Horizon	Targets
 RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA	<ul style="list-style-type: none"> - Red will benefit from the will of the Spanish state to integrate low carbon – renewable in the present case – sources in the grid - Red intends to expand its network in order to facilitate interconnection of electrical grids - Red is promoting electric mobility 	2018 - 2022	<i>SF6 leakage rates: below 4kg/TWh transported</i> <i>Reduce by 40% Scope 1&2 emissions per MWh transported by 2030 compared to 2015 figures</i>
 Terna	<ul style="list-style-type: none"> - Terna will benefit from the will of the Italian government to integrate more renewable sources into the grid (35% of the electricity transported by Terna was already from renewable sources in 2019) - Terna also plans to boost smart solutions 	2020 - 2024	Keep grid losses rates below 2%
 elia	<ul style="list-style-type: none"> - Elia will benefit from the will of the Belgium government to increase the share of renewables into its grid and to support electricity storage and hydrogen storage projects - Elia aspires to run an SF6-free grid 	Not specified	<i>SF6 leakage rates: below 0.25% (kg leaked/kg used)</i>
 ENEXIS	<ul style="list-style-type: none"> - Enexis will benefit from the Dutch government to increase the share of renewables into its grid (mainly wind and solar farms) - Enexis aims to reduce its GHG emissions by 95% by 2050 compared to 2018 levels - Enexis is also extending the use of smart meters 	2030 - 2050	<i>Reduce grid losses (no quantified target)</i> <i>Use of internal CO2 prices</i>
 e.on	<ul style="list-style-type: none"> - E.ON will benefit from the German government to integrate more renewables into its grid while preparing for Germany's phase out of coal by 2022 	2030	Keep grid losses rates below 4%

Nous retenons que les enjeux principaux du secteur de la transmission et distribution d'électricité sont l'intégration des énergies bas-carbone dans les réseaux, de développer des technologies de maîtrise de la demande en énergie et de maintenir les taux de pertes et les fuites de SF₆ des réseaux à des valeurs raisonnables.

D- Score sectoriel

Ci-dessous, le classement des entreprises de transmission et distribution d'électricité en prenant en compte leur performance historique, leur positionnement actuel et leurs ambitions futures :



Figure 14 - Classement des entreprises de transmission et distribution d'électricité

Un score faible (proche de 1) traduit des taux de pertes faibles ainsi qu'un effort de réduction des taux de pertes sur le réseau, une volonté d'expansion du réseau de transmission et de distribution et d'intégrer des énergies renouvelables.

TOP 3

Rank	Company	Comments	Past performance rating	Current performance rating	Future performance rating	Sectoral rating
#1	 RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA	Red reaches the top of the ranking because: - It has slightly reduced its leakage rate of SF6 - Its network losses rates are very low (around 1.5%) - It will also benefit will benefit from the will of the Spanish state to integrate low carbon sources into its grid	9	3	1	4.2
#2	 Terna	Terna reaches the second place in the ranking because: - It has slightly reduced its grid losses rates and SF6 leakages - Its network losses rates are very low (around 1.4%) - It will benefit from the will of the Italian government to integrate more renewable sources into its grid	9	3	3	4.8
#3	 elia	Elia reaches the third place in the ranking because: - Its grid losses rates are very low (less than 1.5%) - Elia will benefit from the will of the Belgium government to increase the share of renewables into its grid - Elia aspires to run an SF6-free grid	10	3	3	5.1

FLOP 3

Rank	Company	Comments	Past performance rating	Current performance rating	Future performance rating	Sectoral rating
Third to last	 Energia	Third to last in the ranking is Chugoku, a Japanese company that does not show awareness of its impact on climate change, it will not connect its grid to low carbon generation sources to replace fossil sources.	10	13	11	11.5
Second to last	 PLN	Second to last is Perusahaan (PLN), one of the main producer and distributor of electricity Indonesia, with grid losses rates that are rather high (9.5%). PLN shows little interest in connecting its grid to low carbon generation sources and it does seek to reduce its grid losses nor its SF6 leakages.	10	13	12	11.8
Last	 hydroOne	At the very bottom of the ranking is Hydro One, a Canadian company, with grid losses that are rather high (10.3%). Hydro One will not connect its grid to low carbon generation sources and it is willing to reduce its SF6 leakages but has not set any quantified targets.	10	14	15	13.1

CONCLUSION.

La décarbonation de l'industrie de l'électricité est donc amorcée ; une grande partie des acteurs s'engagent dans la production d'électricité bas-carbone et certains sont même des pure-players des énergies renouvelables (c'est-à-dire qu'ils produisent l'intégralité de leur électricité à partir de sources renouvelables : biomasse, éolien, géothermie, hydroélectricité, solaire à concentration ou encore solaire PV).

Cependant, cette tendance n'est pas homogène puisque certains continuent à être fortement exposés aux énergies fossiles et n'envisagent pas de se tourner vers les énergies bas-carbone.

Enfin, il apparaît que les plus grands acteurs ont plutôt des profils décarbonés sans pour autant être des pure-players des énergies bas-carbone.



Glossaire

Abréviation	Signification
gCO₂e	Gramme équivalent en dioxyde de carbone
GW	Gigawatt
kWh	Kilowatt-heure
Mt	Mégatonne
MW	Mégawatt
MWh	Mégawatt-heure
tCO₂e	Tonne équivalent en dioxyde de carbone
TWh	Térawatt-heure
2DS	Scénario 2DS – Trajectoire de limitation du réchauffement climatique à 2°C à l'horizon 2060
AIE	Agence Internationale de l'Énergie
B2DS	Scénario « beyond 2DS » – Trajectoire de limitation du réchauffement climatique au-delà de 2°C à l'horizon 2060
CA	Chiffre d'affaires
ETP	Energy Technology Perspectives
GES	Gaz à effet de serre
RTS	« Reference Technologies Scenario », considéré comme le scénario business-as-usual.
SF₆	Hexafluorure de soufre



Créée en 2016 et basée à Paris, **Carbon4 Finance** apporte au secteur financier l'expertise du cabinet de conseil Carbone 4, qui depuis 2007 propose des services de comptabilité carbone, d'analyse de scénarios et de conseil dans tous les secteurs économiques.

Carbon4 Finance propose un ensemble complet de solutions de données climatiques couvrant à la fois le risque physique (méthodologie CRIS : Climate Risk Impact Screening) et le risque de transition (méthodologie CIA : Carbon Impact Analytics). Ces méthodologies reconnues permettent aux organisations financières de mesurer l'empreinte carbone de leur portefeuille, d'évaluer l'alignement avec un scénario compatible avec 2°C et de mesurer le niveau des risques qui découlent des événements liés au changement climatique.

Carbon4 Finance applique une approche rigoureuse "bottom-up" basée sur la recherche, ce qui signifie que chaque actif est analysé individuellement et de manière discriminatoire.

Pour plus d'informations, veuillez consulter le site www.carbon4finance.com