

Changement climatique et Électricité

Le facteur carbone européen : une comparaison des émissions de CO₂ des principaux électriciens européens



Rapport préparé par :

PricewaterhouseCoopers – collection *Les Cahiers du Développement Durable*

PricewaterhouseCoopers (PwC) est la première organisation professionnelle de services dans le monde, avec 125 000 employés dans 150 pays. PwC assiste le secteur énergétique depuis plusieurs dizaines d'années, et son expertise est reconnue dans le domaine, preuve en est le prix Energy Finance 2000 décerné par le Petroleum Economist.

Le Département Développement Durable de PwC, fort de ses 800 professionnels dans 25 pays, s'est profondément impliqué pour aider ses clients à concevoir et mettre en oeuvre des stratégies novatrices dans le domaine du changement climatique comme pour développer un nouveau type de reporting et de contrôle des émissions de gaz à effet de serre.

Dans la collection Les Cahiers du Développement Durable, le Département a déjà publié une étude sur l'Eau, problématique financière mondiale, en mars 2001.

Enerpresse

Depuis trente ans, Enerpresse est reconnu comme la source d'information de référence pour les professionnels de langue française dans les domaines de l'énergie, de la recherche liée à ce secteur et de la prévention des impacts liés au changement climatique. Grâce à une équipe éditoriale spécialisée et à son réseau mondial de correspondants, Enerpresse fournit chaque matin une sélection des informations françaises, européennes et internationales les plus pointues dans le domaine de l'énergie. Destiné à tous les membres francophones de cette communauté, Enerpresse publie aussi des rapports de fond sur les enjeux, les acteurs, les marchés et les technologies qui font du secteur de l'énergie l'un des plus dynamiques à l'heure actuelle.

Contacts:

PricewaterhouseCoopers

Thierry Raes / Laurent Segalen
Tour AIG – 34, place des Corolles
92908 Paris La Défense Cedex
Tél. 01 56 57 12 13
Fax 01 56 57 16 36
thierry.raes@fr.pwcglobal.com
laurent.segalen@fr.pwcglobal.com

Enerpresse

Valéry Laramée de Tannenber
17, rue d'Uzès
75002 Paris
Tél. 01 40 13 35 60
Fax 01 42 33 38 19
vlaramee@groupemoniteur.fr

L'objectif de ce rapport est d'identifier, d'homogénéiser, de consolider et de présenter une information complète sur les émissions de CO₂ des principaux électriciens européens. Ces données sont ensuite comparées avec celles des compagnies électriques américaines les plus importantes.

L'information sur les émissions de CO₂ est publiée dans les rapports environnementaux ou peut être évaluée de manière fiable à partir des données de production et des facteurs d'émissions de l'Agence internationale de l'énergie (AIE). Pour les besoins de l'étude, les données issues des filiales ont fait l'objet d'une consolidation, ce qui n'est pas toujours le cas dans les rapports environnementaux.

Le présent rapport présente deux types de données :

- a) Une comparaison des émissions des 25 plus grands électriciens européens, qui émettent collectivement chaque année plus de 750 millions de tonnes (MT) de CO₂, soit 85 % des rejets du secteur électrique des pays de l'Union européenne.
- b) Une analyse transatlantique qui met en parallèle, selon des critères identiques, les émissions des 10 premiers électriciens européens et des 10 premiers électriciens américains.

Seule une lecture détaillée du rapport permet d'appréhender les résultats de cette étude. Toutefois, ceux-ci peuvent être résumés comme suit :

a) en Europe

- La dérégulation de l'industrie a conduit à un accroissement des concentrations. En 2001, sept compagnies génèrent 70 % de l'électricité produite dans l'Union européenne.
- Les émissions cumulées des cinq plus gros émetteurs représentent 60 % du total européen, les plus gros émetteurs étant :
 - RWE: 126Mt CO₂
 - ENEL: 99Mt CO₂
 - E.ON: 76Mt CO₂
 - Endesa: 73Mt CO₂
 - Vattenfall: 71Mt CO₂
- L'analyse du facteur carbone (émission de CO₂ divisée par production) fournit un indicateur précis du mix et de l'efficacité énergétique. Le niveau d'émissions moyen en Europe est de 353 kg CO₂/MWh (450 kg CO₂/MWh hors EDF). C'est sans surprise que l'on constate que plus un producteur utilise du charbon ou du pétrole, plus son facteur carbone sera élevé.
- Parmi les sept plus grands électriciens européens, le facteur carbone varie de façon significative. Toutefois, quatre sous-ensembles se distinguent :
 - RWE utilise - pour plus des deux tiers de sa production - le charbon comme combustible, et émet 700 kg CO₂/MWh, facteur très élevé au vu des moyennes européennes.

Synthèse

- Les électriciens qui ont un important parc de centrales thermiques présentent des « facteur carbone » de l'ordre de 550-600 kg CO₂/MWh : ENEL et Endesa.
- Les énergéticiens ayant un mix énergétique plus équilibré (incluant plus de nucléaire et de gaz) présentent des « facteur carbone » de l'ordre de 380-450 kg CO₂/MWh : E.ON, Vattenfall, et Electrabel.
- EDF, avec 69 kg CO₂/MWh de facteur carbone utilise presque exclusivement une source d'énergie non émettrice, à l'exception de ses récents développements hors de France (Royaume-Uni, Allemagne).

b) Comparaison Europe - États-Unis

Lorsque l'on compare les secteurs européen et nord-américain¹, on aboutit aux résultats suivants :

- Avec une production d'électricité supérieure de 50 % à celle de l'Union européenne, le secteur électrique américain émet presque trois fois plus de CO₂.
- Les 10 premiers électriciens européens produisent 35 % d'électricité en plus que les 10 premiers électriciens américains, tout en émettant 35 % de CO₂ en moins.
- EDF mise à part (plus de 500TWh), les plus grands électriciens des deux côtés de l'Atlantique ont des tailles équivalentes (100TWh à 200TWh), mais quatre des cinq plus gros émetteurs sont américains : American Electric Power, Southern, Tennessee Valley Authority, Xcel. A eux seuls, les trois plus gros émetteurs américains rejettent environ la moitié des émissions de CO₂ de l'ensemble du secteur énergétique européen.
- Le facteur carbone moyen américain atteint 720 kg CO₂/MWh, soit plus de deux fois la moyenne européenne (353 kg CO₂/MWh).
- A l'exception d'Exelon, de Duke Energy et d'Entergy, dont les émissions sont comparables à celles de compagnies européennes, tous les majors électriques américains présentent des facteurs carbone dépassant largement 600 kg CO₂/MWh. En Europe, seul RWE atteint ce niveau.

Deux différences clés expliquent cette disparité :

- Le mix énergétique : la moitié de l'électricité, outre-Atlantique, est produite par des centrales au charbon, alors qu'en Europe la part de ce combustible fossile dans la production de courant ne dépasse pas 35 %. Cette situation est principalement imputable à une utilisation plus importante de l'énergie nucléaire en Europe par rapport aux États-Unis (20 % aux États-Unis et 33 % en Europe). Dans les années 1990, pour répondre à l'augmentation de la demande en électricité, 40 % de la production additionnelle aux États-Unis a été fournie par le charbon, tandis que l'Europe s'est tournée vers le nucléaire, le gaz et l'énergie hydroélectrique, ce qui a permis de réduire la part du charbon dans la production d'électricité en Europe.
- L'efficacité : à combustible identique, les centrales thermiques européennes ont un rendement moyen de 10 à 25 % supérieur à leurs homologues d'Amérique du Nord.

¹ Source : *Benchmarking air emissions of the 100 largest electric generation owners in the US (2000) Rapport co-rédigé par NRDC/CERES/PSEG. Publié en mars 2002.*

Table des matières

Synthèse	3
1 Introduction: contexte, objectifs, limites de l'étude	6
1.1 Les nouvelles réglementations pour diminuer et monétiser les rejets de CO ₂ vont influencer sur le secteur électrique en Europe	6
1.2 Où en sont les énergéticiens ?	6
1.3 Genèse de l'étude	6
1.4 Objectif de l'étude	7
1.5 Limites de l'étude	7
2 Méthodologie et sources	8
2.1 Collecte de l'information en Europe	8
2.2 Couverture.....	8
2.3 Sources et périmètres	8
2.4 Information publiée.....	9
3 Résultats en Europe	10
3.1 Facteurs d'émissions	10
3.2 Production	11
3.3 Émissions.....	12
3.4 Intensité carbone	13
3.5 Cartographie et segmentation	14
4 Comparaison Europe/États-Unis	16
4.1 Introduction	16
4.2 Comparaison des dix premiers américains et des dix premiers européens.....	16
4.3 Production	17
4.4 Émissions.....	18
4.5 Intensité carbone sectorielle	19
4.6 Cartographie des intensités carbone	20
4.7 Segmentation des intensités carbone.....	21
Annexes	
A. Sources d'information par entreprise.....	23
B. Résultats consolidés par entreprise	24
C. Données par entreprise	25

Introduction : contexte, objectifs et limites de l'étude

1.1 Les nouvelles réglementations pour diminuer et monétiser les rejets de CO₂ vont influencer sur le secteur électrique en Europe

Comme l'Union européenne et les pays d'Europe centrale ont récemment ratifié le protocole de Kyoto - traité international visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre – plusieurs réglementations ont été mises en place en Europe pour contingenter et monétiser les émissions (European Climate Change Programme).

La mesure la plus notable à ce jour est une proposition de directive européenne « établissant un cadre pour l'échange de droits d'émissions de gaz à effet de serre dans la Communauté européenne ». Ce projet a été présenté au Parlement européen et au Conseil le 23 octobre 2001, sous la référence COM (2001) 581. La proposition de directive vise à établir un système de type quotas échangeables (cap and trade) pour les principaux secteurs producteurs et consommateurs d'énergie, à compter du 1^{er} janvier 2005.

La proposition de directive couvre 46 % des émissions européennes, produites principalement par d'importantes sources fixes. L'industrie électrique et thermique (Power & Heat) est très concernée par le texte européen, puisque ses émissions représentent presque 50 % du total des émissions couvertes par la directive (environ 850 MT CO₂/an).

1.2 Où en sont les énergéticiens ?

Pour évaluer la performance des énergéticiens européens en matière de gaz à effet de serre, nous avons cherché à obtenir une information complète sur leurs niveaux d'émissions. Dans les années 1990, avant que la dérégulation n'initie un vaste mouvement de fusions/acquisitions transfrontalières, les données d'émissions des énergéticiens étaient plus ou moins alignées sur les statistiques nationales ou régionales. Ce n'est plus le cas.

Après plusieurs années de croissance externe et de consolidation, l'identification et le recueil des données sur les émissions des plus importants énergéticiens européens est un travail fastidieux, mais riche en enseignements. A l'heure actuelle, l'information est publique, mais elle est éparpillée, peu homogène, et n'a jamais été - à notre connaissance - ni consolidée, ni présentée de manière intelligible.

1.3 Genèse de l'étude

En mars 2002, un rapport conjoint de NRDC/CERES/PSEG a comparé les émissions atmosphériques des 100 principaux électriciens américains. La qualité et la pertinence de cette étude ont été pour nous une source d'admiration et d'inspiration.

Bien que la présente étude n'ait pas exactement le même objectif, elle s'appuie sur les bonnes pratiques développées par NRDC/CERES/PSEG à la fois en terme de méthodologie et de présentation.

Introduction : contexte, objectifs et limites de l'étude

1.4 Objectif de l'étude

L'objectif de cette étude est d'identifier, de réunir, d'homogénéiser et de présenter un tableau complet des émissions de CO₂ des 25 plus gros producteurs d'énergie européens. Elle vise ensuite à comparer les 10 premiers producteurs européens avec les 10 premiers producteurs des États-Unis².

Nous avons pu obtenir ou reconstruire les données de l'essentiel du secteur électrique, à l'exception de la Pologne et des Pays-Bas, où ces informations ne sont pas actuellement publiques.

1.5 Limites de l'étude

Nous ne fournirons ni commentaires ni opinions sur les éventuels « bénéficiaires » ou « perdants » en cas de mise en place de contraintes visant les émissions de CO₂. En effet, plusieurs facteurs dont nous ne pouvons anticiper les évolutions auront un impact profond sur la rentabilité du secteur :

- la croissance économique en Europe
- la croissance de la demande en énergie
- les conditions météorologiques
- la différence de prix entre le kWh de gaz et d'électricité (spark spread)
- l'évolution comparée des prix du charbon et du gaz
- la rapidité du développement des énergies renouvelables
- le niveau des taux d'intérêt
- la méthode d'allocation des quotas d'émissions de CO₂ dans le marché européen
- la précocité des mesures prises (investissement dans le MDP, MOC)

Néanmoins, les analystes du secteur peuvent émettre des hypothèses sur la façon dont les 25 principales compagnies européennes seront diversement « exposées ». Par « exposées » nous entendons le niveau de risque et les opportunités qui s'offriront à eux, compte tenu de la façon dont ils sauront gérer cette situation.

Pour simplifier, l'analyse s'est concentrée sur le CO₂. Les électriciens étant de faibles émetteurs des autres gaz à effet de serre (CH₄, N₂O,...).

² Les auteurs estiment que cette base (85 % des émissions du secteur européen) est suffisamment représentative pour refléter fidèlement la situation européenne.

Méthodologie et sources

2.1 Collecte de l'information en Europe

Pour renseigner cette étude, la plupart des compagnies offrent une information directement accessible à partir de leur site Internet ou dans leur rapport annuel et/ou dans leur rapport Environnement/Développement durable.

Chaque électricien rend compte de sa capacité installée et de sa production, et plus de 60 % d'entre eux publient leurs émissions (généralement dans leur rapport Développement Durable). Pour les autres, nous avons dû recalculer le niveau d'émissions en multipliant les chiffres de production (par type de combustible) avec les « facteur d'intensité carbone » spécifiques établis par l'Agence internationale de l'énergie³.

Nous savons – en particulier en cas d'extrapolation par calcul – que certaines données peuvent être approximatives. Mais nous tablons sur une marge d'erreur ne dépassant pas 5 à 10 %.

Les fusions et acquisitions qui se sont produites au cours des trois dernières années au sein du secteur de l'Énergie peuvent être la source de redondances si elles n'ont pas été correctement signalées par les compagnies (ex. - six mois de données d'Elettrogen dans les chiffres d'ENEL et 12 mois du même Elettrogen dans les chiffres d'Endesa). Qui plus est, la façon de traiter cette information dans le rapport Environnement est loin d'être homogène d'une compagnie à l'autre, et peut même présenter des disparités significatives avec le rapport annuel.

Une fois que les données ont été identifiées ou recalculées, nous avons contacté chaque compagnie pour validation. La moitié d'entre elles a répondu. L'une de nos premières constatations est que l'information sur les émissions de gaz à effet de serre gagnerait en transparence si les procédures de reporting étaient normalisées.

2.2 Couverture

Le total des émissions de CO₂ de l'Union européenne et des pays candidats s'élève approximativement à 3,9 GT CO₂/an (3,1 GT pour l'Europe des 15), sur lesquels environ 1,1 GT CO₂/an (0,85 GT pour l'Europe des 15) est imputable à la production d'électricité et de chaleur.

Le total des émissions analysées dans l'étude atteint 750 MT CO₂/an (95 % dans l'Europe des 15), ce qui représente environ 70 % des émissions du secteur énergétique européen (Union européenne et pays candidats) . Au sein de l'Union européenne, l'étude couvre 85 % des émissions du secteur énergétique. Le solde étant imputable aux producteurs de chaleur et aux auto-producteurs.

2.3 Sources et périmètres

Sources

Toutes les sources, compagnie par compagnie, figurent dans l'annexe A. Lorsque certaines données manquaient, une estimation a été réalisée, en s'appuyant sur les statistiques nationales, le parc énergétique de la compagnie, sa production et les facteurs carbonés fixés pour chaque combustible par l'Agence internationale de l'énergie.

³ Source : *CO₂ emissions from fuel combustion 1991-1999. International Energy Agency. Paris -2001.*

Périmètres de consolidation des filiales

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

- les émissions strictement européennes des électriciens (en déduisant les émissions des unités extra-européennes)
- les émissions uniquement imputables à la production d'électricité (qui ne sont parfois qu'une part des émissions d'un groupe pluri-sectoriel).

Quand cela était possible, nous avons également soustrait les émissions imputables à la production de chaleur. Lorsque les informations consolidées sur les émissions manquaient, nous avons tenté d'imputer les rejets des sociétés récemment acquises. Pour ce faire, nous avons choisi la méthode « control-based », une de celles préconisées par le GHGProtocol⁴.

- Les données concernant EDF incluent donc les émissions d'EDF, de London Electricity (dont EDF est le seul actionnaire) et d'EnBW, dont EDF est l'actionnaire de référence avec 34 % du capital.
- Dans le même ordre d'idée, l'intégralité des émissions d'Elettrogen sont comptabilisées dans celles d'Endesa, même si l'électricien espagnol ne détient que 57 % du capital de la compagnie italienne.

Les auteurs présentent ainsi leurs excuses auprès d'EnBW, d'Elettrogen et d'autres filiales de groupes électriques européens pour ce choix méthodologique. Ce « raccourci » n'a pas d'autre motivation que d'établir un périmètre cohérent au sein d'un même groupe, dont les décisions d'investissement stratégiques — concernant notamment la composition du parc de production — sont prises avec l'accord et le soutien des actionnaires.

Toutes les méthodologies de consolidation figurent dans l'annexe B.

2.4 Information publiée

Deux grands types de données sont analysées :

Résultats intra-européens (25 entreprises)

Nous avons étudié les données des 25 premiers électriciens européens, en nous fondant sur les critères suivants :

- Production (en TWh)
- Émissions nettes (en t de CO₂ par an)
- Facteur carbone (en kg d'équivalent CO₂ par MWh d'électricité)
- Comparatif émissions/production

Comparaison États-Unis/Union européenne

La comparaison des résultats obtenus par les dix premiers électriciens européens avec ceux des dix premiers électriciens américains est pertinente puisque leur taille (en terme de production) est sensiblement équivalente. Les données américaines sont directement extraites du rapport NRDC/CERES/PSEG, publié en mars 2002.

⁴ Pour plus de détail : www.ghgprotocol.org

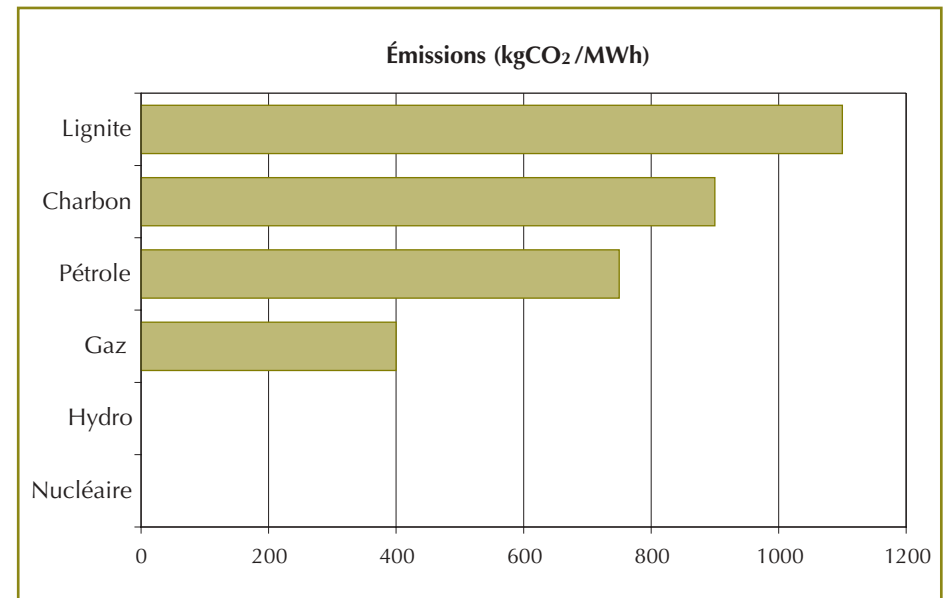
Résultats en Europe (données 2001)

3.1 Facteurs d'émissions

Les niveaux d'émissions de dioxyde de carbone varient selon le type de combustible utilisé dans les centrales ainsi que le rendement de ces installations.

Ce graphique présente le facteur d'émission moyen des combustibles les plus fréquemment utilisés par les électriciens. Chaque type de combustible et chaque centrale ont leur propre facteur d'efficacité.

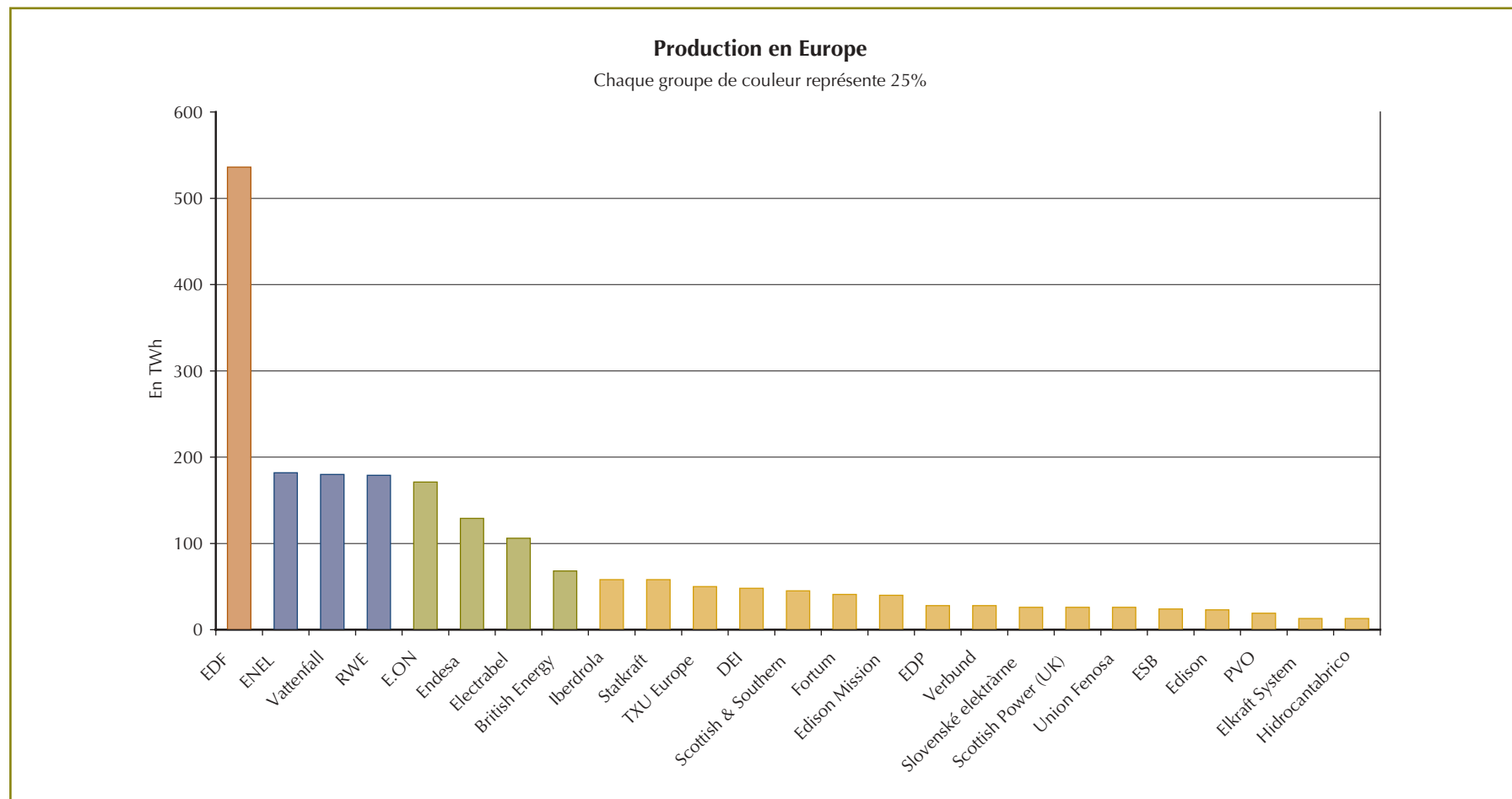
Il n'est pas surprenant de constater que les compagnies utilisant des combustibles fossiles émettent plus de CO₂ par MWh produits que celles dont le parc est majoritairement composé de centrales nucléaires ou hydro-électriques, d'installations utilisant les énergies renouvelables, ou, dans une moindre mesure, de centrales au gaz.



Source: IEA CO₂ impact direct et non Analyse de Cycle de vie

3.2 Production

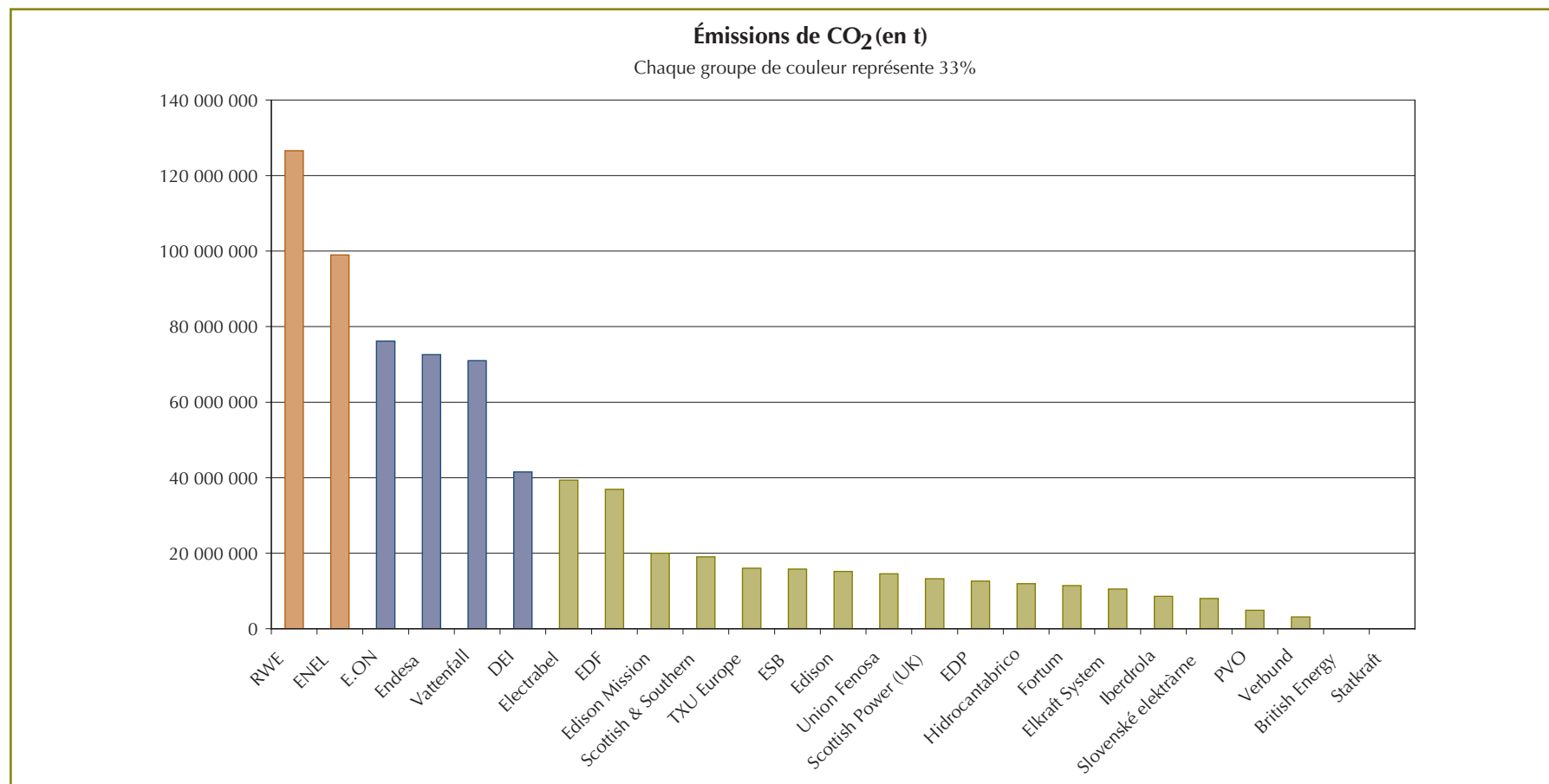
Sept compagnies produisent 70 % de l'électricité de l'Union européenne. EDF (avec London Electricity et EnBW) représente, à elle seule, 25 % de la production européenne.



Résultats en Europe (données 2001)

3.3 Émissions

Six électriciens sont responsables des deux tiers des émissions comptabilisées. Ces émetteurs les plus importants sont RWE, ENEL, E.ON, Endesa⁵, Vattenfall, dont les émissions se situent dans une fourchette de 125 MT à 70 MT de CO₂ par an. L'électricien grec, DEI, est le sixième plus important émetteur de l'UE, car son parc fonctionne exclusivement au charbon. EDF et Electrabel émettent moins que la plupart des autres électriciens, en raison des poids prépondérants du nucléaire, de la grande hydraulique et du gaz (pour Electrabel) dans leur parc. Cependant, les récentes acquisitions faites par ces deux groupes (qui comptent désormais d'importantes capacités à base de charbon) ont fait remonter leurs émissions.

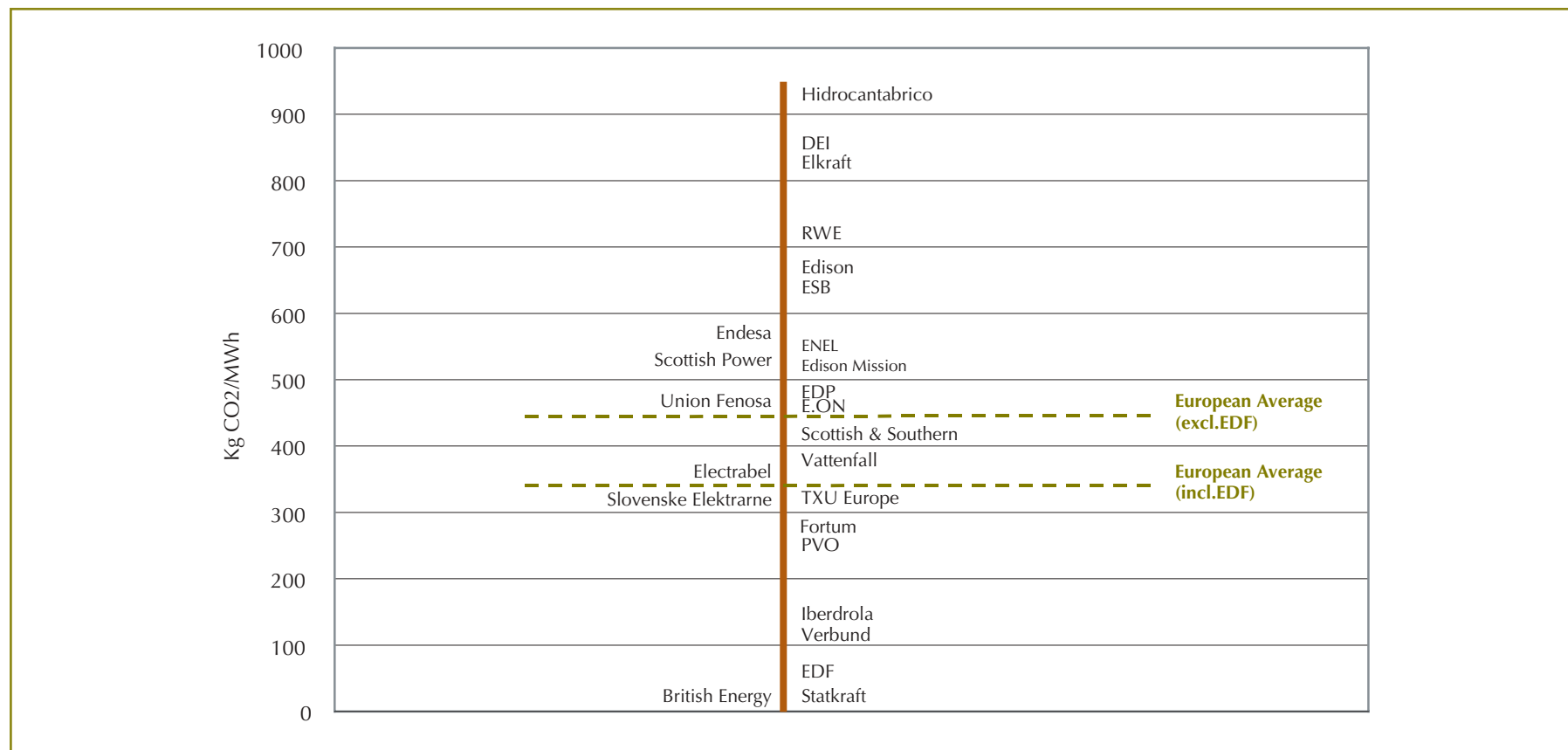


⁵ Les émissions de la SNET (dont Endesa détient 30 % du capital) n'ont pas été comptabilisées avec celles d'Endesa par manque d'information exploitable. Les émissions de la SNET seraient de 7,6Mt CO₂ pour 7,6TWh.

3.4 Intensité carbone

L'intensité carbone est calculée en divisant les émissions totales de CO₂ par la production totale d'électricité. Elle est exprimée en kg d'équivalent CO₂ par MWh. La moyenne européenne se situe autour de 353 kg de CO₂ par MWh (avec EDF) et 450 kg de CO₂ par MWh (sans EDF).

Dans l'Union européenne, seuls Hidrocantabrico, DEI, le danois Elkraft et RWE ont des facteurs d'émissions supérieurs à 700 kg de CO₂ par MWh. Deux compagnies n'émettent pas en raison de parcs homogènes : uniquement hydroélectrique (Statkraft) ou nucléaire (British Energy)⁶.

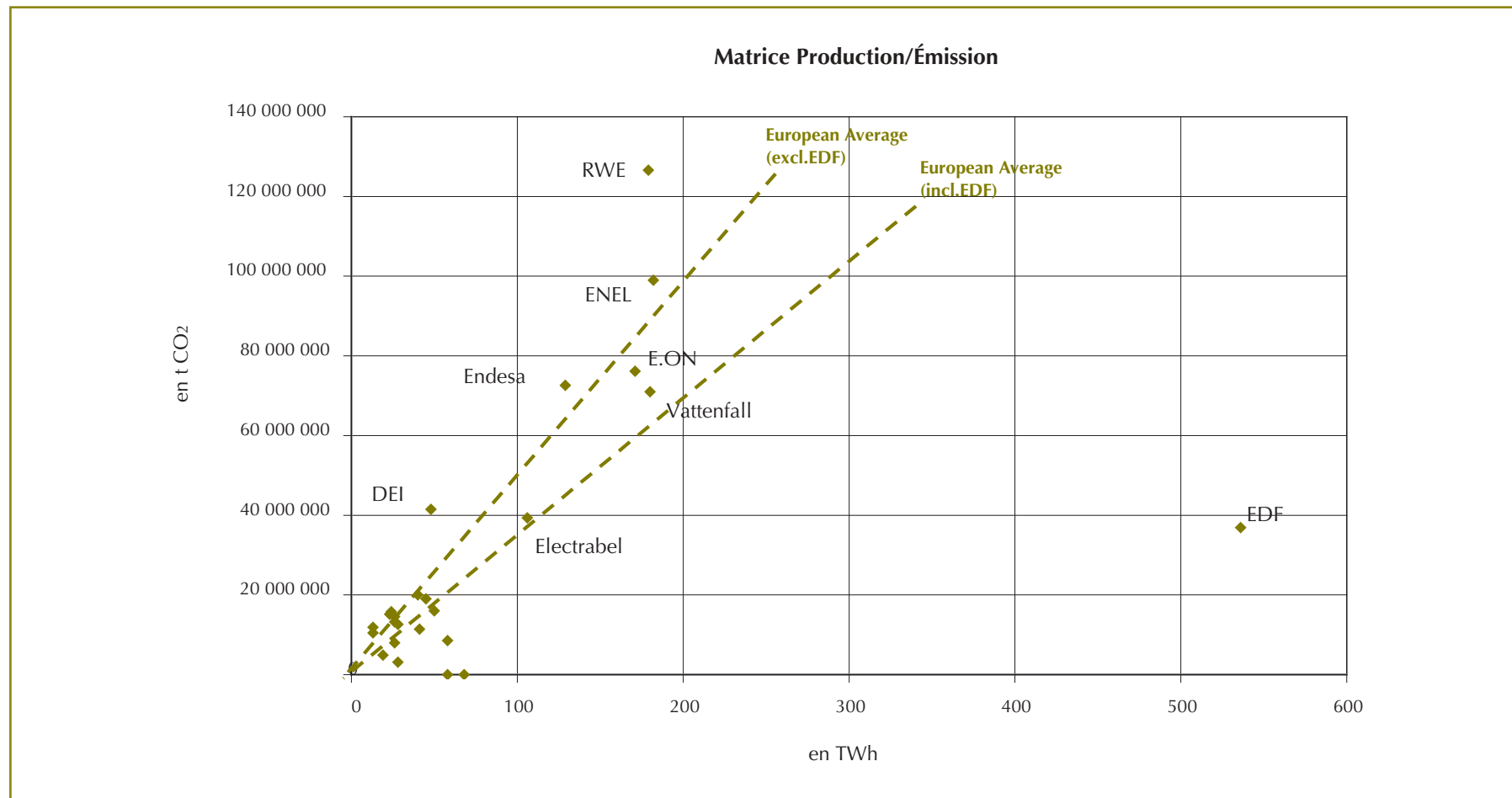


⁶ Pour British Energy, les données d'émissions d'une centrale au charbon récemment acquise par l'électricien britannique n'ont pas été prises en compte, par manque d'information exploitable.

Résultats en Europe (données 2001)

3.5 Cartographie et segmentation

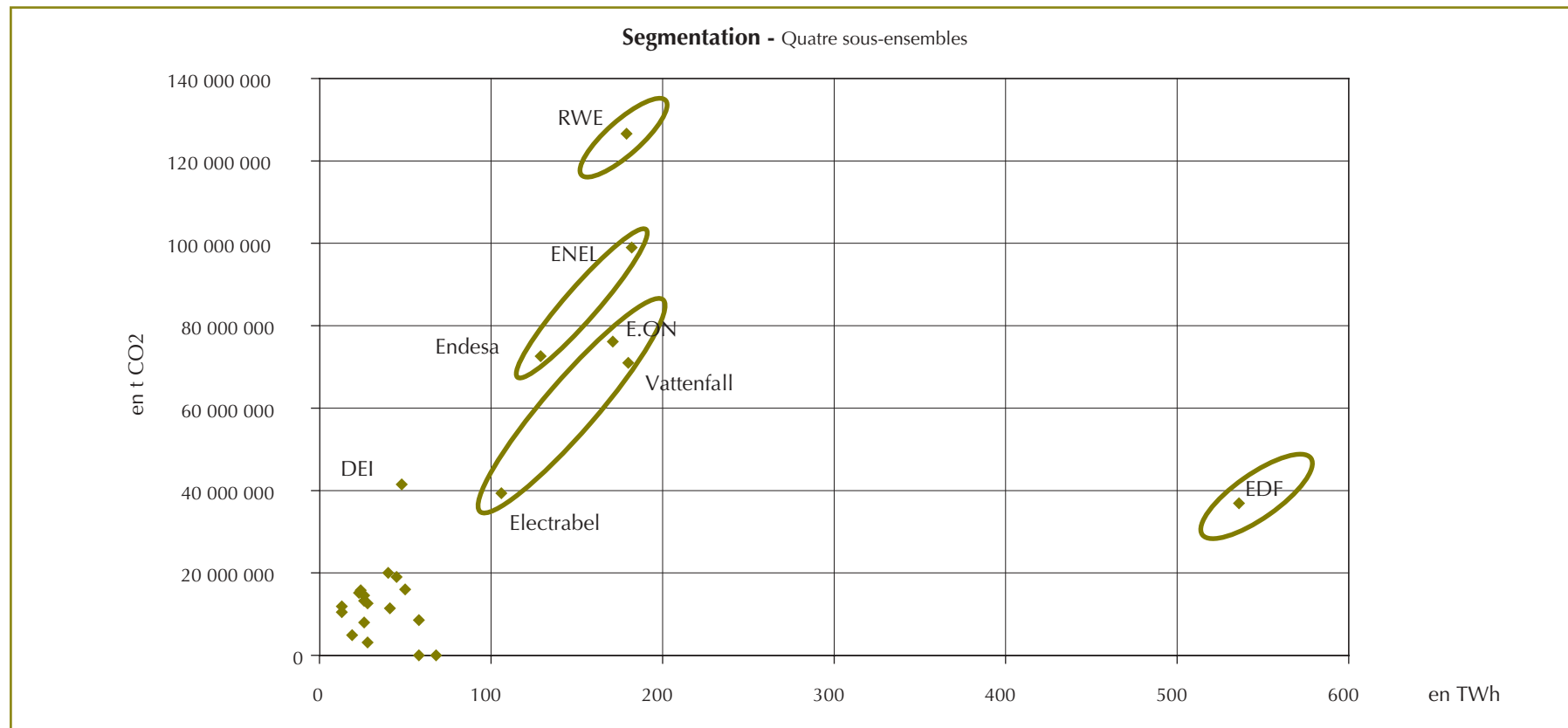
Le graphique présente les situations de chaque grand électricien, en termes de production et d'émissions. Plus le positionnement se trouve sur la droite du graphique, plus l'intensité carbone est faible.



(données 2001) Résultats en Europe

Le graphique démontre l'existence de quatre sous-ensembles distincts au sein des électriciens européens :

- RWE utilise, pour les deux tiers de sa production, du charbon et du lignite. Ce qui lui vaut une intensité de carbone de 700 kg. de CO₂ par MWh, deux fois plus élevée que la moyenne européenne.
- Les énergéticiens ayant significativement recours à des centrales thermiques ont une intensité carbone d'environ 550 à 600 kg. de CO₂ par MWh. ENEL et Endesa font partie de cette seconde catégorie.
- Les énergéticiens exploitant un parc plus équilibré (incluant notamment du nucléaire et du gaz) ont une intensité carbone se situant entre 380 et 450 kg d'équivalent CO₂ par MWh.
- L'intensité carbone de 69 kg d'équivalent CO₂ par MWh d'EDF est le résultat d'un parc quasiment composé, en France, d'installations non émettrices (nucléaire, hydraulique).



Comparaison Europe/États-Unis

4.1 Introduction

Cette dernière partie de l'étude est consacrée à l'analyse comparée des performances des secteurs électriques européen et américain.

Ce graphique rappelle les capacités totales de production, en Europe et aux États-Unis, ainsi que leurs volumes d'émissions.

Principal enseignement :

Pour une production d'électricité de 50 % supérieure à celle de leurs homologues européens, les électriciens américains rejettent près de trois fois plus de CO₂

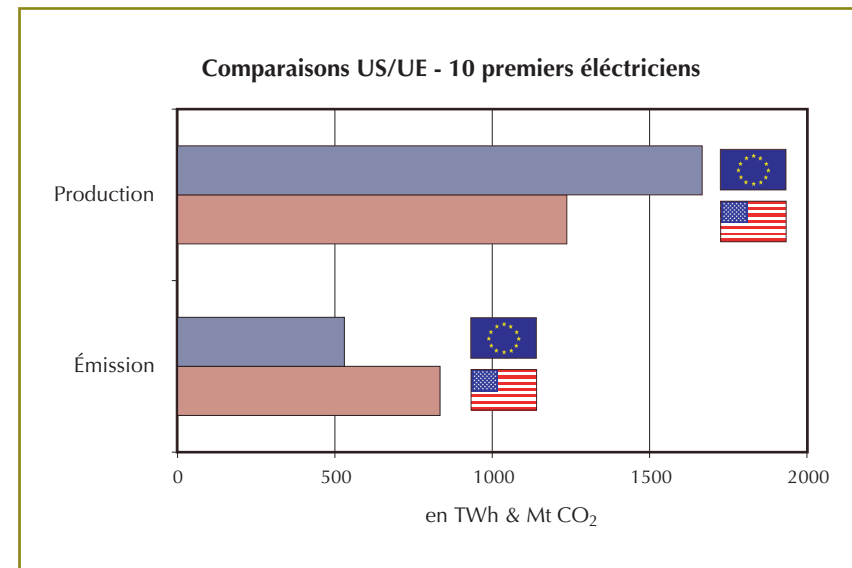
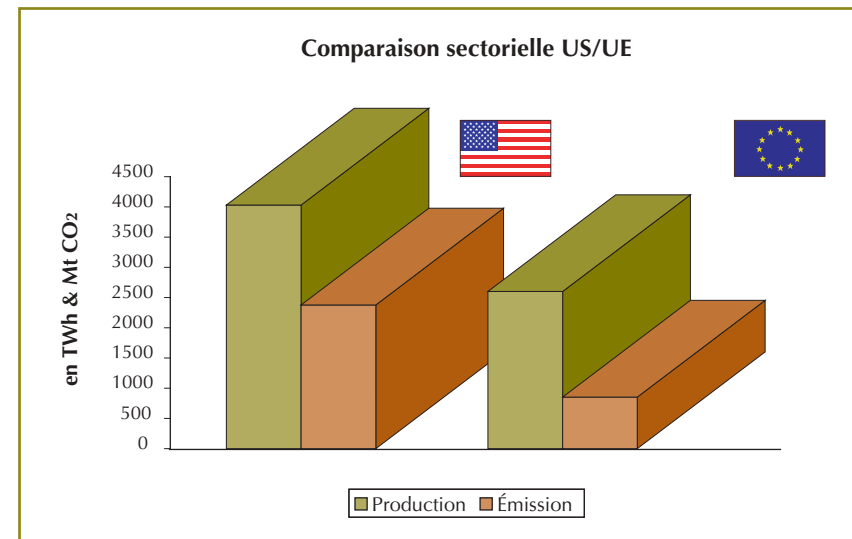
4.2 Comparaison des dix premiers américains et dix premiers européens

Puisque le secteur électrique européen est plus concentré que celui des États-Unis, les résultats de cette comparaison sont les suivants :

- Les 10 premiers électriciens européens sont responsables de :
 - 64 % de la production
 - 62 % des émissions de CO₂
- Les 10 premiers électriciens américains sont responsables de :
 - 31 % de la production
 - 35 % des émissions de CO₂

Principal enseignement :

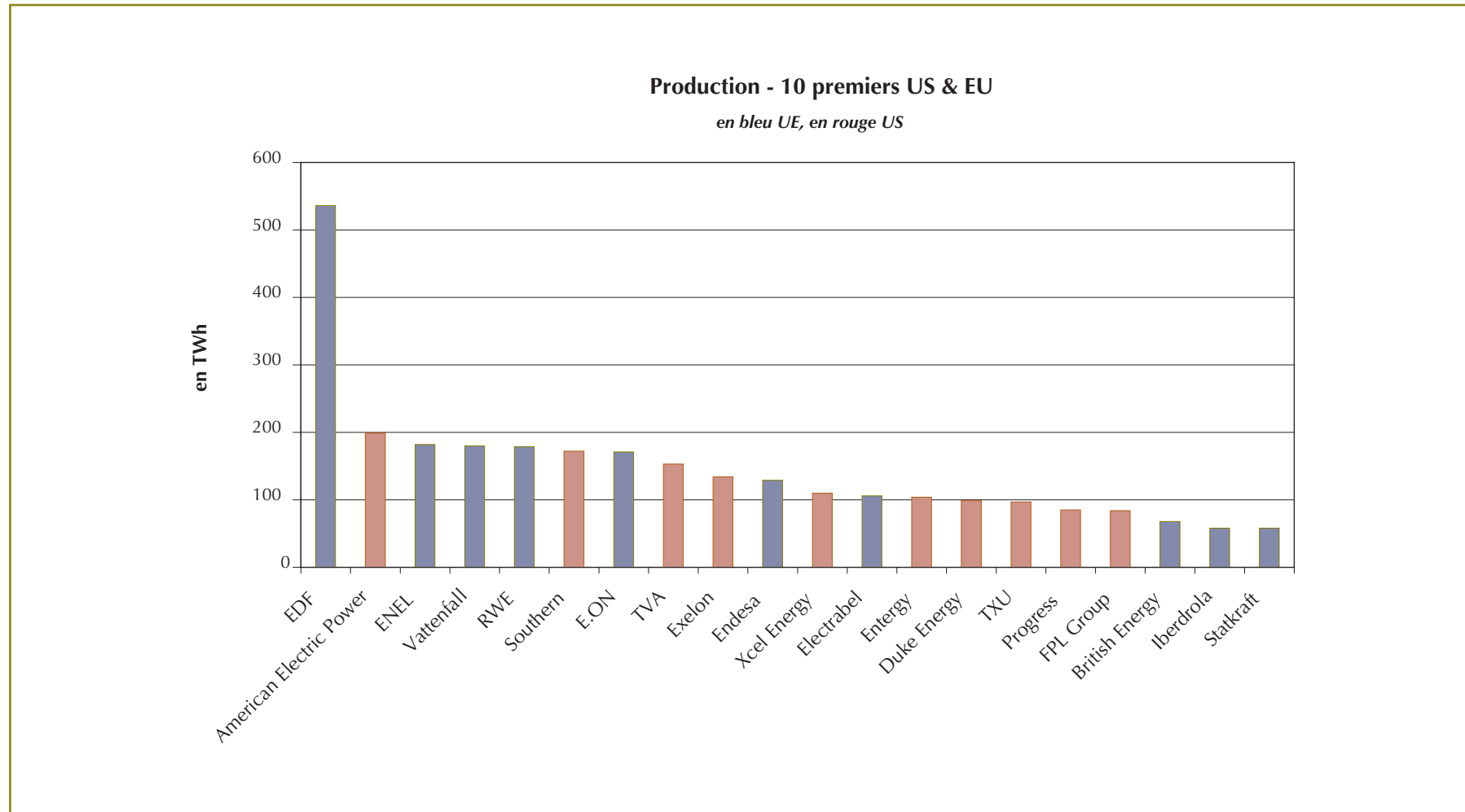
Par rapport à leurs homologues américains, les 10 premiers électriciens européens produisent 35 % d'électricité tout en émettant 35 % de CO₂ en moins.



Comparaison Europe/États-Unis

4.3 Production

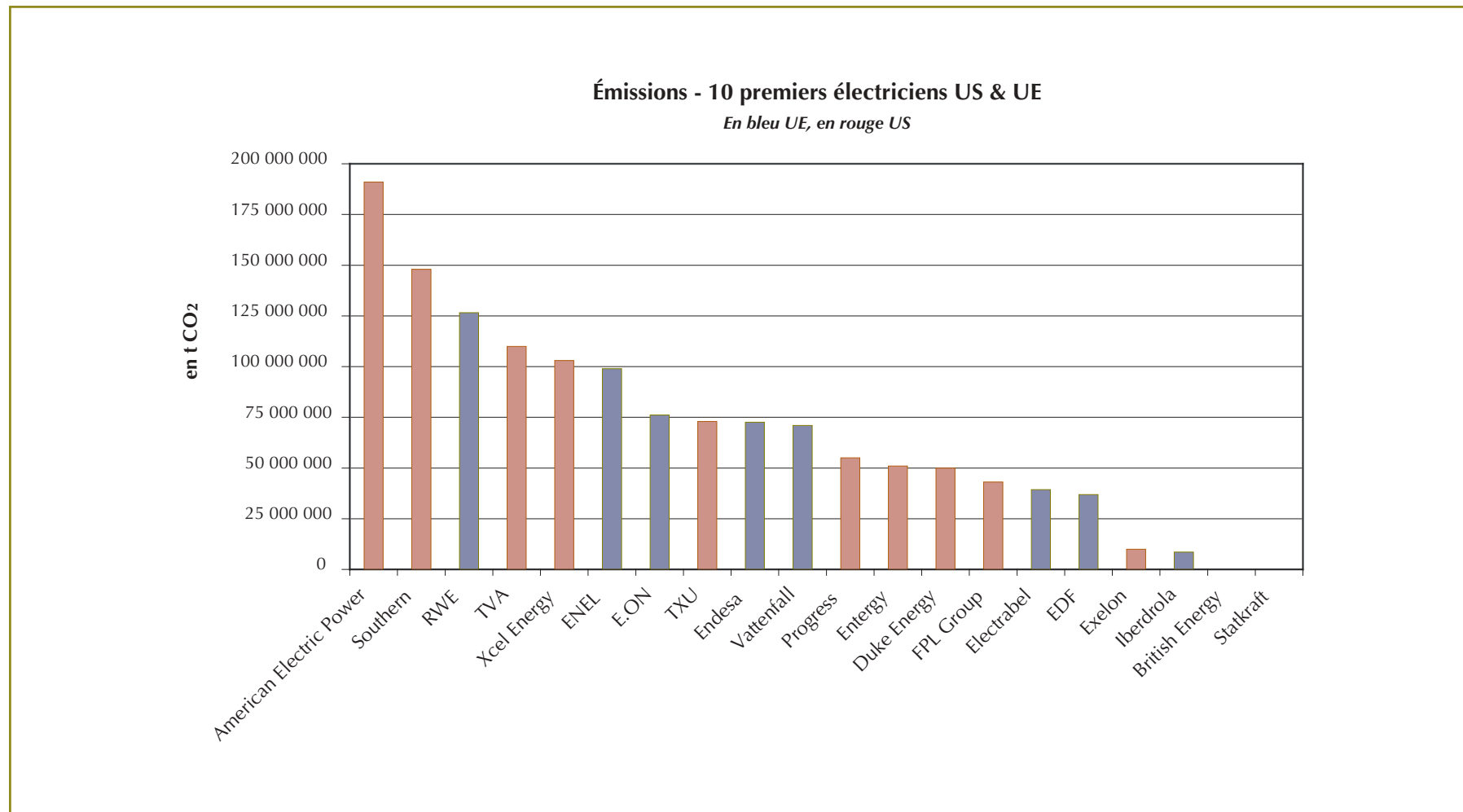
À l'exception d'EDF, les tailles des principaux électriciens européens et américains sont comparables.



Comparaison Europe/États-Unis

4.4 Émissions

Quatre des cinq plus importants émetteurs de notre panel sont américains. Cumulées, les émissions des trois plus importants électriciens américains équivalent à la moitié des émissions européennes du secteur.



4.5 Intensité carbone sectorielle

Le graphique ci-contre met en parallèle, les intensités carbone américaine et européenne.

Le niveau moyen⁷ d'émissions, aux États-Unis, s'établit à 720 kg CO₂/MWh, contre 353 kg CO₂/MWh en Europe.

Deux raisons principales expliquent une telle différence.

- **Le mix énergétique**

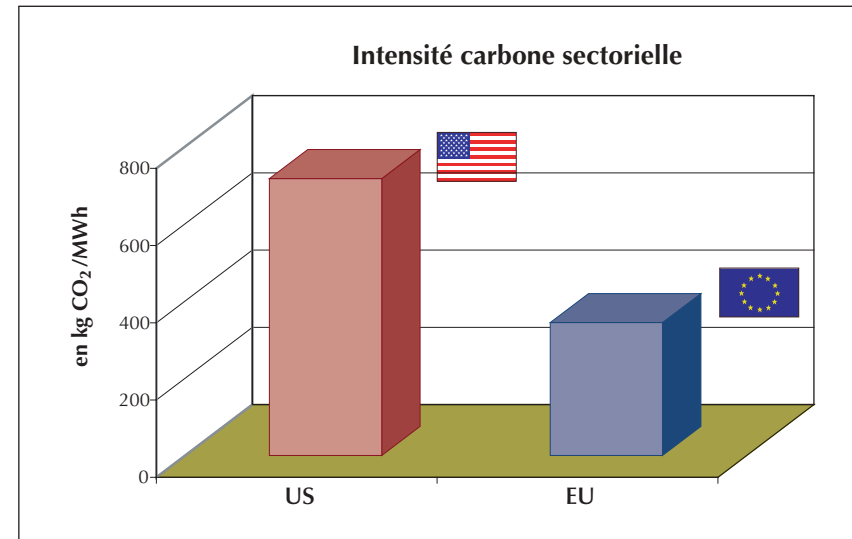
La moitié de l'électricité américaine est produite à partir du charbon, contre 35 % en Europe. Par ailleurs, l'utilisation de l'énergie nucléaire est moins importante, en moyenne, outre-Atlantique (20 % aux États-Unis contre 33 % dans l'Union européenne).

- **Le rendement des centrales**

Les centrales thermiques européennes, à combustible identique, ont un rendement moyen de 10 à 25 % supérieur à celui des centrales américaines.

Durant la décennie 90, l'augmentation de l'offre en électricité de source gaz, hydroélectrique ou nucléaire a dépassé en Europe la croissance de la demande en électricité. Ceci a permis de faire reculer la part du charbon dans la production du vieux continent.

A l'opposé, la hausse de la consommation d'électricité aux États-Unis, a été satisfaite par de l'électricité additionnelle à base de charbon (40 %), de gaz (35 %) et de nucléaire (25 %). Finalement chaque combustible a plus ou moins préservé sa part de marché et il n'y a pas eu de basculement de combustible.

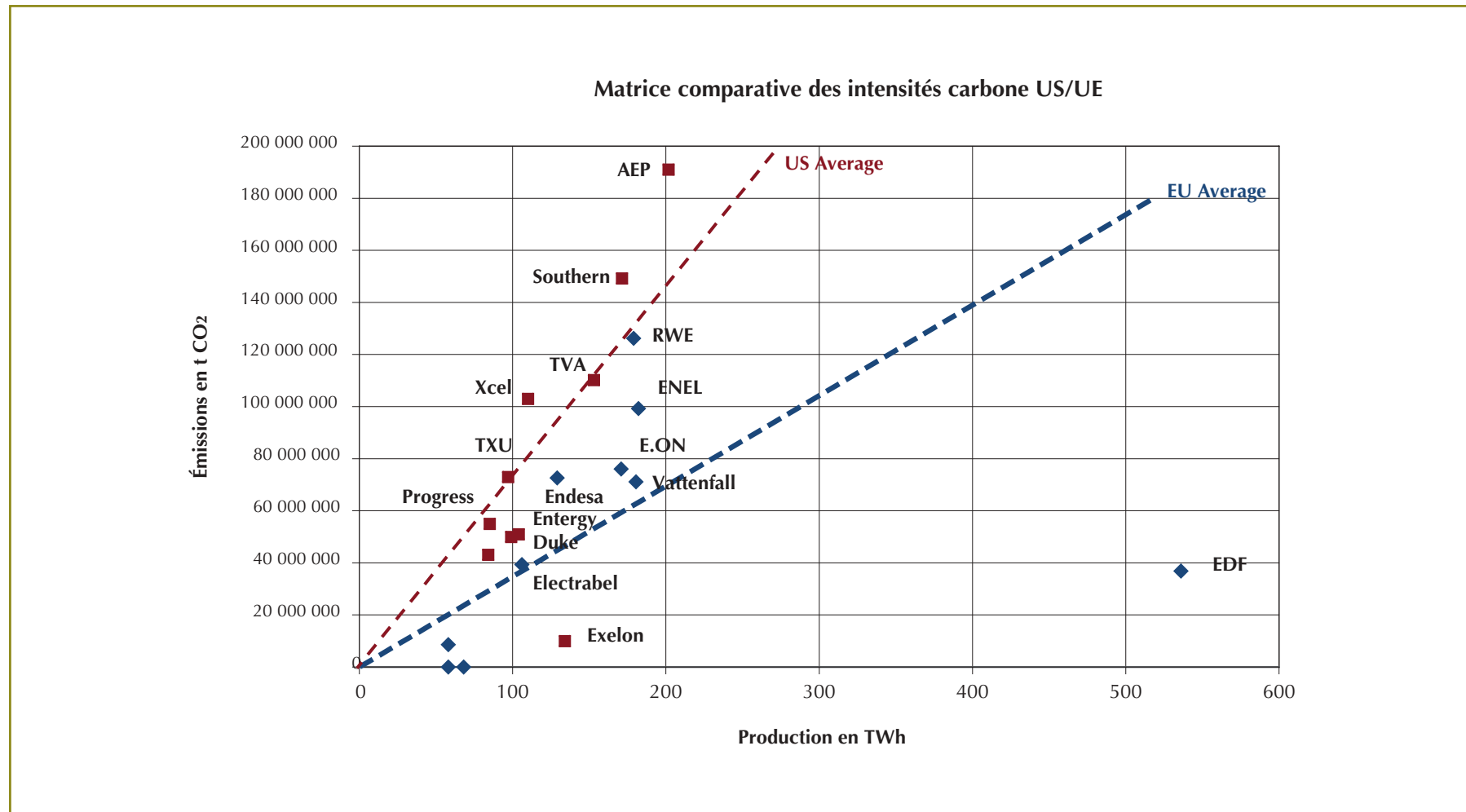


⁷ Moyenne calculée sur les émissions des 100 plus importants électriciens américains et non les statistiques AIE.

Comparaison Europe/États-Unis

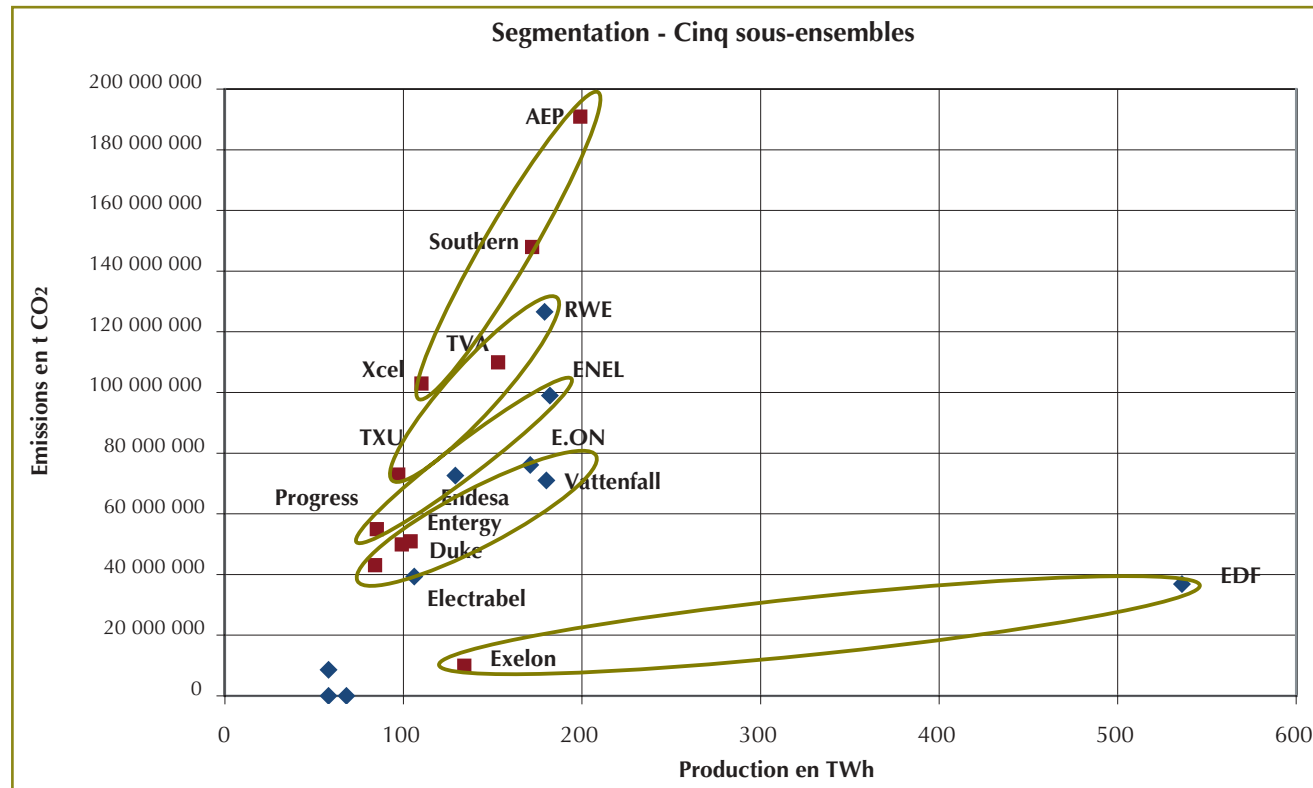
4.6 Cartographie des intensités carbone

Ce graphe compare les intensités carbone des compagnies européennes et américaines. La plupart des électriciens américains se situent à gauche de la moyenne européenne, ce qui reflète de plus fortes intensités carbone. L'exception notable est Exelon, premier exploitant de centrales nucléaires outre-Atlantique.



4.7 Segmentation des intensités carbone

La segmentation par intensité carbone des principales compagnies européennes présentée en 3.5 fournit une base de comparaison intéressante avec les électriciens américains. La segmentation européenne a révélé quatre sous-ensembles d'entreprises. L'inclusion des entreprises américaines amène à la création d'un cinquième sous-ensemble.



- Sous 100 kg. CO₂/MWh: EDF, British Energy et Exelon s'appuient sur un parc de production très majoritairement non émetteur de gaz à effet de serre.
- Entre 400 et 500 kg. CO₂/MWh: Les européens Electrabel, E.ON et Vattenfall partagent le même « profil carbone » que les américains Entergy et Duke Energy, avec des parcs de production composés à moitié de centrales nucléaires ou à gaz.
- Entre 550 et 650 kg. CO₂/MWh: On trouve les européens Endesa et ENEL, ainsi que l'américain Progress. La moitié des capacités de ces entreprises est fournie par des centrales au charbon ou au fioul, et un tiers à partir du nucléaire ou de l'hydraulique.
- Entre 650 et 800 kg. CO₂/MWh: L'européen RWE et les américains Tennessee Valley Authority et TXU, ont deux tiers de leurs capacités au charbon.
- Plus de 900 kg. CO₂/MWh: Les américains AEP, Southern et Xcel Energy ont des parcs fonctionnant exclusivement au charbon.

Principal enseignement :

A l'exception d'Exelon dont le profil est similaire à celui d'EDF – en dépit d'une taille quatre fois plus petite – tous les grands électriciens américains émettent plus de CO₂ que leurs confrères européens. Cela est imputable à leur mix énergétique qui comprend plus de charbon, mais aussi à une moindre efficacité de leurs installations de production.

Annexes



A. Sources d'information par entreprise

Compagnie	Sources
British Energy	Safety, health and environment report 2001
DEI	Activity data on Internet Site / Facteurs d'émissions AIE
E.ON	Données communiquées directement par l'entreprise
EDF-France	Rapport annuel 2001 / Rapport environnement 2001 / Données communiquées directement par l'entreprise
Edison	Rediconto Ambientale e della sicurezza 2001
Edison Mission	Activity data in Environmental Report / Facteurs d'émissions AIE
EDP	Relatorio de ambiente 2001
Eesti Energia	Activity data in Annual report 2001 / Facteurs d'émissions AIE
Electrabel Group	Rapport environnemental 2001
Electrabel-Belgium	Rapport environnemental 2001
Electrabel-Europe	Rapport environnemental 2001
Electrogen	Informe de sostenibilidad 2001 / Données communiquées directement par l'entreprise
Elkraft System	Annual report 2001/Environmental report 2001
EnBW	Rapport annuel 2001 / Rapport environnement 2001 / Données communiquées directement par l'entreprise
Endesa	Informe de sostenibilidad 2001 / Données communiquées directement par l'entreprise
Endesa (in Spain)	Informe de sostenibilidad 2001 / Données communiquées directement par l'entreprise
ENEL	Rapport environnement 2000
ESB	Données communiquées directement par l'entreprise
Fortum	Fortum in society 2001 / Internet Site
Graninge	Rapport annuel 2001 / Internet Site
Hidrocantabrico	Activity data on Internet Site / Facteurs d'émissions AIE
Iberdrola	Informe Medioambiental 2001
Innogy	Internet site / Corporate responsibility report 2001/ Données communiquées directement par l'entreprise
London Electricity	Données communiquées directement par l'entreprise
PowerGen	Rapport annuel / Données communiquées directement par l'entreprise
PVO	Annual report 2001
RWE	Rapport annuel 2001 / Rapport environnement 2001 / Données communiquées directement par l'entreprise
Scottish & Southern	Internet site / Données communiquées directement par l'entreprise
Scottish Power (UK operations)	Environmental sustainability Report 2001
Slovenské elektrárne (2000)	Activity data on Internet Site / Facteurs d'émissions AIE
Statkraft	Activity data on Internet Site / Facteurs d'émissions AIE
TXU Europe	TXU-Europe Sustainability report 2001
Union Fenosa	Informe de gestion de medio ambiente 2001
Vattenfall	Rapport annuel 2001 / Rapport environnement 2001
Verbund	Environmental Report summary 2001

B. Résultats consolidés par entreprise

Pays	Compagnie	Capacité en MW	Production en TWh	Émissions en t CO ₂	kg CO ₂ MWh
France	EDF-France	99.890	477	17.344.000	36
RU	London Electricity	4.790	12	7.800.000	650
Allemagne	EnBW	10.780	47	11.745.777	250
	EDF	115.460	536	36.889.777	69
Allemagne	RWE	32.339	148	105.000.000	709
RU	Innogy	8.000	31	21.600.000	697
	RWE	40.339	179	126.600.000	707
Allemagne	E.ON	34.000	142	55.800.000	393
RU	PowerGen	8.231	29	20.337.100	701
	E.ON	42.231	171	76.137.100	445
Espagne	Endesa (Espagne)	20.369	98	54.000.000	551
Italie	Electrogen	5.720	31	18.600.000	600
	Endesa	26.089	129	72.600.000	563
Allemagne	Bewag	3.143	59	59.437.769	1007
Suède	Vattenfall	30.820	121	11.551.036	95
	Vattenfall	33.963	180	70.988.805	394
Belgique	Electrabel-Belgium	14.709	76	20.990.000	276
Autres UE	Electrabel-Europe	9.236	30	18.371.000	612
	Electrabel	23.945	106	39.361.000	371

C. Données par entreprise

Pays	Compagnie	Capacité (en MW)	Production (en TWh)	Émissions (en t CO ₂)	kg CO ₂ / MWh
France/RU/All.	EDF	115.460	536	36.889.777	69
Italie	ENEL	56.348	182	99.000.000	544
Suède/All.	Vattenfall	33.963	180	70.988.805	394
All./RU	RWE	40.339	179	126.600.000	707
All./RU	E.ON	42.231	171	76.137.100	445
Italie/Esp.	Endesa	26.089	129	72.600.000	563
Belgique/UE	Electrabel	23.945	106	39.361.000	371
RU	British Energy	11.528	68	0	0
Espagne	Iberdrola	16.088	58	8.560.390	148
Norvège	Statkraft	8.700	58	0	0
RU	TXU Europe	7.746	50	16.000.000	320
Grèce	DEI	11.121	48	41.500.000	865
RU	Scottish & Southern	7.036	45	19.000.000	422
Finlande	Fortum	5.800	41	11.400.000	278
RU	Edison Mission	6.363	40	20.000.000	500
Portugal	EDP	7.585	28	12.600.000	450
Autriche	Verbund	7.350	28	3.146.000	112
Slovaquie	Slovenské elektrárne	6.998	26	8.000.000	308
RU	Scottish Power (UK)	5.261	26	13.260.000	510
Espagne	Union Fenosa	5.597	26	14.525.000	559
Irlande	ESB	4.700	24	15.800.000	658
Italie	Edison	4.500	23	15.189.772	660
Finlande	PVO	3.748	19	4.900.000	258
Danemark	Elkraft System	5.422	13	10.500.000	808
Espagne	Hidrocantabrico	2.173	13	11.906.972	916
TOTAL		466.091	2.117	747.864.816	353

Nous n'avons pu intégrer les données d'Essent (PB) par manque d'information publique. Nous estimons celles-ci à 26 Mt CO₂ pour une production de 50 TWh.

Le réseau changement climatique de PwC dans le monde

<i>Coordination</i>	Laurent Segalen	<i>laurent.segalen@fr.pwcglobal.com</i>
<i>Stratégie</i>	Michael Molitor	<i>michael.molitor@uk.pwcglobal.com</i>
Afrique du Sud	Herman Zulch	<i>herman.zulch@za.pwcglobal.com</i>
Allemagne	Annette Gruß	<i>annette.gruss@de.pwcglobal.com</i>
Argentine	Marcelo Iezzi	<i>marcelo.iezzi@ar.pwcglobal.com</i>
Australie	Deane Belfield	<i>deane.belfield@au.pwcglobal.com</i>
Belgique	Luc Wittebolle	<i>luc.wittebolle@be.pwcglobal.com</i>
Brésil	Joel Bastos	<i>joel.bastos@br.pwcglobal.com</i>
Canada	Len Eddy	<i>len.eddy@ca.pwcglobal.com</i>
Chine & Hong Kong:	Simon Copley	<i>simon.copley@hk.pwcglobal.com</i>
Danemark	Birgitte Mogensen	<i>birgitte.mogensen@dk.pwcglobal.com</i>
Espagne	Larry Philp	<i>larry.philp@es.pwcglobal.com</i>
États-Unis	John Fillo	<i>john.fillo@us.pwcglobal.com</i>
Finlande	Kari Harjunen	<i>kari.harjunen@fi.pwcglobal.com</i>
France	Laurent Segalen	<i>laurent.segalen@fr.pwcglobal.com</i>
Grèce	Myrto Kontaxi	<i>myrto.kontaxi@gr.pwcglobal.com</i>
Hongrie	Roman Kotiers	<i>roman.kotiers@hu.pwcglobal.com</i>
Inde	Ram Babu	<i>ram.babu@in.pwcglobal.com</i>
Italie	Giancarlo Pireddu	<i>giancarlo.pireddu@it.pwcglobal.com</i>
Japon	Nozomu Katagiri	<i>nozomu.katagiri@jp.pwcglobal.com</i>
Luxembourg	Nicolas Erodias	<i>nicolas.erodias@lu.pwcglobal.com</i>
Mexique	Abelardo Macotela	<i>abelardo.macotela@mx.pwcglobal.com</i>
Nouvelle Zélande	Raechel Cummins	<i>raechel.cummins@nz.pwcglobal.com</i>
Norvège	Kjetil Ingeberg	<i>kjetil.ingeberg@no.pwcglobal.com</i>
Pays Bas	Hans Warmenhoven	<i>hans.warmenhoven@nl.pwcglobal.com</i>
Portugal	Rui Loureiro	<i>ruiloureiro@pt.pwcglobal.com</i>
Roumanie	Dan Ivanescu	<i>dan.ivanescu@ro.pwcglobal.com</i>
RU	Melissa Carrington	<i>melissa.carrington@uk.pwcglobal.com</i>
Suède	Martin Gavelius	<i>martin.gavelius@se.pwcglobal.com</i>
Suisse	Jürg Hutter	<i>jurg.hutter@ch.pwcglobal.com</i>



PRICEWATERHOUSECOOPERS 

www.pwcglobal.com/fr/carbonfactor

www.climatechangeservices.com

www.pwcglobal.com/sustainability