

Eolien industriel : Un échec en filigrane dans les statistiques Européennes

Etude comparée Allemagne - Danemark - Espagne - France

Edition décembre 2007 - Version 2.0



Eolien industriel : Un échec en filigrane dans les statistiques Européennes*

Etude comparée Allemagne - Danemark - Espagne - France

Allemagne, 1^{er} plus grand parc éolien industriel du monde

- ▶ 2005 : **10,6 tonnes de CO₂ / habitant** dont **6,4 tonnes émises par l'industrie de l'énergie**.
- ▶ Le gigantesque parc éolien industriel n'a pu seulement produire que 4,4 % de l'électricité du pays.

Danemark, mix électrique comportant le plus d'éolien industriel au monde

- ▶ 2005 : **9,3 tonnes de CO₂ / habitant** dont **5,5 tonnes émises par l'industrie de l'énergie**.
- ▶ L'éolien industriel a produit 18 % de l'électricité du pays... MAIS le pays a exporté/importé plus de 30% de son électricité prouvant :
 - l'extrême instabilité de sa production électrique,
 - l'expatriation chez ses voisins des productions électriques "polluantes" nécessaires pour contrer l'intermittence de sa production électrique éolienne.

Espagne, 2^{ème} plus grand parc éolien industriel du monde :

- ▶ 2005 : **8,5 tonnes de CO₂ / habitant** dont **3,8 tonnes émises par l'industrie de l'énergie**.
- ▶ Les émissions de CO₂ de l'industrie de l'énergie sont en progression de 10% par rapport à 2000 en raison de l'accroissement spectaculaire du nombre de centrales thermiques au gaz nécessaires, entre autres, pour contrer l'intermittence de sa production électrique éolienne.

France, un parc éolien industriel quasi inexistant

- ▶ 2005 : **6,6 tonnes de CO₂ / habitant** dont **2,6 tonnes émises par l'industrie de l'énergie**.
- ▶ L'industrie de l'énergie présente les plus faibles émissions de CO₂ du Monde tout en étant la seule à réaliser des exportations nettes de l'ordre de 10%.
- ▶ Les tarifs de l'électricité restent les moins chers et les plus stables des 4 pays étudiés.

* Chiffres 2000/2005 (derniers disponibles)

Sommaire

1- Présentation de l'étude :	2
1.1- Rappel du but des Energies Renouvelables (EnR)	2
1.2- Caractéristiques de l'éolien industriel des 4 pays étudiés	2
1.3- Le temps des bilans après un déploiement massif	2
2- Méthodologie de l'étude :	2
2.1- Sources des données statistiques	2
2.2- Données et période étudiées	2
2.3- Méthode comparative	2
2.4- Histogrammes & graphes	2
3- Etude comparée des 4 pays :	2
3.1- Allemagne : Gigantesque comme une goutte d'eau dans l'océan	2
3.2- Danemark : De bons résultats en trompe l'œil	2
3.3- Espagne : Englouti par une avalanche thermique émettrice de CO ₂	2
3.4- France : D'excellents résultats sans éolien industriel	2
4- Conclusions :	2
4.1- Une addition très salée	2
4.2- Une machine folle	2
4.3- L'éolien industriel & biocarburants de 1 ^{ère} génération : Nouvelles utopies, nouveaux business	2
5- Histogrammes & Graphes	2
Histogramme 1	2
Histogramme 2	2
Histogramme 3	2
Histogramme 4	2
Graphe 1	2
Graphe 2	2
6- Base de données	2
Données de l'histogramme 1	2
Données de l'histogramme 2	2
Données de l'histogramme 3	2
Données de l'histogramme 4	2
Données des graphes 1 & 2	2
Données statistiques brutes - Emissions de CO ₂	2
Données statistiques brutes - Productions électriques	2
Données statistiques brutes - Production d'électricité d'origine thermique	2

1- Présentation de l'étude :

1.1- Rappel du but des Energies Renouvelables (EnR)

L'Europe s'est fixé pour objectif de consommer 20% d'EnR d'ici 2020. Mais au-delà des décisions politiques, il n'est pas inutile de rappeler que le but primordial des EnR est de diminuer la consommation des combustibles fossiles et les émissions de CO₂ qui en résultent. Ainsi, toute EnR qui ne contribuerait pas significativement à atteindre ce but devrait logiquement voir ses aides financières publiques relocalisés sur d'autres plus efficaces.

A l'aune des données statistiques Européennes, cette étude a pour ambition d'analyser la pertinence de l'éolien industriel, l'EnR qui focalise à ce jour les plus forts investissements privés tout en absorbant de non moins colossales aides financières concédées par les Etats.

1.2- Caractéristiques de l'éolien industriel des 4 pays étudiés

Allemagne : 18 400 MW éoliens installés fin 2005 (20 600 MW fin 2006), c'est de très loin le plus grand parc éolien industriel du Monde.

Danemark : En 2005, son mix électrique comporte la plus forte part d'éolien industriel au Monde, l'amenant à produire 18% de son électricité à partir vent.

Espagne : 10 000 MW éoliens installés fin 2005 (11 600 MW fin 2006), c'est le second plus grand parc éolien industriel du Monde.

France : Seulement 760 MW éoliens installés fin 2005, ce pays est souvent qualifié "d'en retard".

1.3- Le temps des bilans après un déploiement massif

AFP - Communiqué du 24/10/07 : *Les constructions d'éoliennes au premier semestre 2007 en Allemagne ont reculé de plus de 20%, indique à l'AFP un porte-parole de la Fédération du secteur (BWE). Là aussi, le gouvernement est montré du doigt: "Avec les subventions qui baissent, les permis de construire toujours plus rares et nos coûts de production en hausse, cela n'est plus rentable d'installer des éoliennes", s'insurge le porte-parole du BWE.*

The Scotsman - Article du 01/11/06 : *Seulement 6 éoliennes ont été implantées en 2006 au Danemark. Le Gouvernement danois n'arrive plus à convaincre sa population à accroître cette technologie "verte". Décrivant des turbines comme "mal placées, bruyantes et laides", un certain nombre d'autorités locales, soutenues par des militants de bases, rejettent les projets de nouvelles fermes éoliennes.*

A la lecture de ces 2 extraits d'articles, force est de constater que l'Allemagne et le Danemark, les deux champions mondiaux de l'éolien industriel dans leur catégorie respective, touchent aux limites de l'acceptabilité de la technologie par les populations et l'environnement.

Point une question de fond :

**L'éolien industriel développé à son maximum,
réduit-il réellement la consommation de combustibles
fossiles et les émissions de CO₂ d'un pays ?**

MW = MégaWatt, unité de mesure de la puissance électrique.

2- Méthodologie de l'étude :

2.1- Sources des données statistiques

Toutes les données statistiques utilisées pour cette étude proviennent de l'Office statistique des Communautés européennes. Etabli en 1953, sa première mission consiste à collecter des données auprès des différents instituts de statistique européens et à les analyser. Sa seconde mission est de restituer des chiffres comparables et harmonisés aux institutions européennes de manière à ce qu'elles puissent définir, mettre en œuvre et analyser les politiques communautaires.

2.2- Données et période étudiées

Cette étude fait une analyse comparative 2005 versus 2000 des chiffres des productions électriques et des émissions de CO₂ de l'Allemagne, du Danemark, de l'Espagne et de la France. Les chiffres 2005 étant les plus récents disponibles.

2.3- Méthode comparative

Les 4 pays étudiés ayant un niveau de vie et de développement similaires, toutes les données statistiques des productions électriques et d'émissions de CO₂ sont ramenées par habitant afin de les comparer à périmètre constant.

2.4- Histogrammes & graphes

4 histogrammes ont été élaborés afin de comparer aisément les structures des productions électriques et des émissions de CO₂ des 4 pays étudiés.

2 graphes permettent de suivre l'évolution des prix du KWh payés, d'une part par les ménages, d'autre part par les industriels.

Histogramme 1 : Comparaison des productions électriques ventilées par famille de technologies.

Histogramme 2 : Comparaison des exportations/importations d'électricité vis-à-vis de la production électrique éolienne.

Histogramme 3 : Comparaison des émissions de CO₂ liées à l'industrie de l'énergie vis-à-vis des émissions totales de CO₂ d'un pays.

Histogramme 4 : Comparaison de la production électrique d'origine thermique ventilée par technologie.

Graphe 1 : Evolution du prix du KWh payé par les ménages.

Graphe 2 : Evolution du prix du KWh payé par les industriels.

3- Etude comparée des 4 pays :

3.1- Allemagne : Gigantesque comme une goutte d'eau dans l'océan

	2005	Variation 2005/2000
Production électrique brute	7522 KWh/habitant	+8,2%
Production éolienne	330 KWh/habitant	+190%
Production thermique	4875 KWh/habitant	+9,3%
Importations totales	689 KWh/habitant	+25,6%
Exportations totales	745 KWh/habitant	+45,5%
Emissions de CO ₂ (Ind. énergie)	6,4 tonne/habitant	+1,2%

L'Allemagne, pionnier et champion incontesté de l'éolien industriel, envisage(ait) de remplacer ses centrales nucléaires par cette technologie jugée plus "écologique". C'est pourquoi des budgets colossaux lui ont été dédiés très tôt sous forme d'aides financières diverses afin de déployer ce qui est devenu aujourd'hui le plus grand parc éolien industriel du Monde : 18 400 MW fin 2005... mais ne produisant au final que 4,4% de l'électricité totale du pays (330 KWh/habitant) !

L'éolien industriel allemand produit extrêmement peu d'électricité au regard des budgets engloutis et des milliers de Km² de paysages impactés. Mais pour sauver la mise, les "pro-éoliens" relayés par les média semblent parfois vouloir lui attribuer la diminution de 1,4% des émissions globales de CO₂ du pays effectivement constatée sur la période étudiée. Ils ont tort : Dans le même temps, les émissions allemandes de CO₂ issues de son industrie de l'énergie ont cru de 1,2%.

Fin 2005, le nucléaire produisait encore 26% de l'électricité allemande alors qu'en 2000 ce pays s'est fixé l'objectif de s'en affranchir totalement à l'horizon de 2020. Constatant sans appel que même déployé à outrance l'éolien industriel ne parvient pas à produire plus de quelques % d'électricité du pays, la nature de la technologie "propre" substituable au nucléaire allemand reste à ce jour une grande inconnue. Suivie de près par le Danemark et l'Espagne, l'Allemagne fait déjà partie des plus forts émetteurs de

CO₂ d'Europe (10 tonnes/habitant en 2005) lui interdisant de se tourner vers les centrales thermiques brûlant des combustibles fossiles qui aggraveraient davantage son cas. A moins que les technologies de séquestration du CO₂ deviennent technico-économiquement viables, mais alors il est fort à parier que ces nouveaux équipements seraient financés en priorité au détriment de l'éolien industriel inefficace.

3.2- Danemark : De bons résultats en trompe l'œil

	2005	Variation 2005/2000
Production électrique brute	6694 KWh/habitant	-0,8%
Production éolienne	1220 KWh/habitant	+53,7%
Production thermique	5469 KWh/habitant	-8,1%
Importations totales	2388 KWh/habitant	+51,5%
Exportations totales	2136 KWh/habitant	+45,5%
Emissions de CO ₂ (Ind. énergie)	5,7 tonne/habitant	-11%

En 2005, le Danemark possédait déjà le mix électrique comportant le plus d'éolien industriel au monde et produisait environ 18% de son électricité à partir du vent. En parallèle, les émissions de CO₂ de son industrie de l'énergie ont diminué de près de 11% sur la période étudiée. Comparé aux autres pays Européens, c'est un véritable exploit environnemental. Mais en examinant de plus près la structure de la production électrique danoise, son parc éolien industriel pose plus de questions qu'il ne réduit réellement les émissions de CO₂ du pays.

Cette diminution importante des émissions de CO₂ est due à une réduction de 8,1% de la production électrique d'origine thermique, en particulier celle brûlant du pétrole et de la houille (-786 KWh/habitant). Pour compenser ces KWh par une source d'électricité fiable, le Danemark a multiplié par 2,5 sa production électrique à partir de biomasses (+691 KWh/habitant) tout en multipliant par 2 son importation nette d'électricité (+128 KWh/habitant).

En plus, le Danemark aurait consommé 18% d'électricité sans CO₂ grâce à son éolien industriel ?

Rien n'est moins sur au regard des énormes importations/exportations d'électricité portant sur l'équivalent d'un tiers de la production électrique totale du pays (2136 KWh/habitant en 2005)! En effet, ces "échanges" d'électricité de grandes envergures avec ses pays voisins signifient que plus de 30% de la production électrique danoise ne parviennent pas à être en phase avec la consommation électrique domestique. L'électricité n'étant pas stockable, il est fort à parier que l'éolien industriel soumis aux aléas des vents n'est pas étranger à ce phénomène et que finalement peu des KWh éoliens sans CO₂ sont consommés par les Danois. Pire, leurs KWh éoliens sans CO₂ sont vraisemblablement "échangés" en grande partie contre des KWh conventionnels pour combler les trous d'air.

Ainsi sur le papier, le Danemark est l'un des très rares pays à quasiment atteindre dès aujourd'hui les 20% d'EnR fixés par l'Europe pour 2020, mais en échangeant avec ses pays voisins des bouffés de KWh éoliens difficiles à gérer sur les réseaux de distribution contre des KWh stabilisants produits à la demande par des centrales très probablement thermiques ou nucléaires. En d'autres termes, le Danemark n'a fait qu'expatrier chez ses voisins la production des KWh conventionnels (et leurs déchets inhérents) nécessaires à la régulation de son parc éolien industriel...

Deux questions de taille surgissent :

1- Quel est le coût réel de l'éolien industriel pour la population danoise ? En effet, alors que l'éolien industriel technologiquement non rentable est comme partout ailleurs dans le monde subventionné par l'Etat, sa production électrique impromptue doit être bradée aux pays voisins lorsqu'elle vient en surplus. Qui plus est, lorsque le vent vient à manquer et que les éoliennes industrielles sont inopérantes, le pays doit acheter de l'électricité à ses pays voisins. Ceci est d'autant plus vrai que le Danemark est le seul des 4 pays étudiés à ne pas avoir de réserve de production électrique mais qui a dû au contraire multiplier par 2 son importation nette (+128 KWh/habitant).

2- Quels investissements devront consentir les Européens pour garantir l'intégrité internationale du réseau de distribution électrique, si tous les pays membres développaient l'éolien industriel aussi fortement que le Danemark ? A ce jour, les aléas de la production électrique de l'éolien industriel danois sont "absorbés" par les systèmes électriques de ses pays voisins, mais le blackout partiel de l'Europe survenu le soir du 4 novembre 2006 (où l'éolien industriel Allemand et Espagnol ont une part de responsabilité) a démontré que le réseau international semble déjà atteindre certaines limites. C'est d'ailleurs une problématique parfaitement identifiée dans le rapport de synthèse "Perspectives énergétiques de la France à l'horizon 2020 - 2050" publié en septembre 2007 par le Centre d'Analyse Stratégique : *En France, 20 % d'EnR en 2020 dans la consommation d'énergie finale nécessite une forte pénétration des biocarburants et un développement massif de l'éolien, lequel sera difficile à gérer en termes d'exploitation du système électrique, indépendamment de sa recevabilité par l'opinion.*

3.3- Espagne : Englouti par une avalanche thermique émettrice de CO₂

	2005	Variation 2005/2000
Production électrique brute	6776 KWh/habitant	+21,2%
Production éolienne	489 KWh/habitant	+316,7%
Production thermique	4429 KWh/habitant	+41,2%
Importations totales	235 KWh/habitant	-22,8%
Exportations totales	266 KWh/habitant	+37,0%
Emissions de CO ₂ (Ind. énergie)	3,8 tonne/habitant	+10,4%

Fin 2005, l'Espagne est parvenue à installer plus de 10 000 MW éoliens industriels constituant le 2^{ème} plus grand parc du Monde. Paradoxalement, malgré l'effort financier vertigineux que cela représente, ce pays n'est pas récompensé sur le plan environnemental.

Contrairement au Danemark, le développement massif de l'éolien industriel espagnol n'a pas induit d'importantes importations/exportations d'électricité avec ses pays voisins

pour pallier aux aléas des vents. En fait, l'Espagne a exploré une voie autonome pour résoudre cet inconvénient majeur de l'éolien industriel en multipliant par 3,5 sa production électrique d'origine thermique brûlant du gaz (+1297 KWh/habitant). En effet, les centrales thermiques au gaz permettent des accélérations/ralentissements très rapides capables de compenser les variations de la production électrique des éoliennes industrielles soumises aux caprices des vents.

Si au plan technique, l'Espagne semble avoir trouvé la parade à l'intermittence du vent, en revanche au plan environnemental le résultat est très contestable : Pour produire seulement 7,2% de son électricité avec des éoliennes industrielles (489 KWh/habitant en 2005), les émissions de CO₂ de son industrie de l'énergie ont inexorablement cru de 10% sur la période étudiée.

3.4- France : D'excellents résultats sans éolien industriel

	2005	Variation ²⁰⁰⁵ / ₂₀₀₀
Production électrique brute	9176 KWh/habitant	+2,9%
Production éolienne	15 KWh/habitant	Non significatif
Production thermique	1051 KWh/habitant	+19,2%
Importations totales	128 KWh/habitant	+110,6%
Exportations totales	1090 KWh/habitant	-9,6%
Emissions de CO ₂ (Ind. énergie)	2,6 tonne/habitant	-0,9%

C'est dans les années 70 que la France a choisi le nucléaire pour conquérir une certaine indépendance énergétique vis-à-vis des

produits pétroliers. Aujourd'hui, force est de constater que ce choix stratégique lui octroie un second avantage capital : Son industrie de l'énergie est la moins émettrice de CO₂ du Monde (2,6 tonne/habitant en France contre 3,8 tonne/habitant en Espagne, 5,5 tonnes/habitant au Danemark, 6,4 tonne/habitant en Allemagne pour l'année 2005).

Non seulement la production électrique française est la moins émettrice de CO₂ des 4 pays étudiés, mais qui plus est, c'est la seule excédentaire à pouvoir exporter 10,5% net de ses électrons (962 KWh/habitant en 2005).

Autre avantage de poids caractérisant l'électricité Française : Non seulement ses prix du KWh sont globalement les plus bas des 4 pays étudiés, mais en plus ils restent extrêmement stables dans le temps pour les ménages ET les industriels.

4- Conclusions :

4.1- Une addition très salée

Que cela soient les plus puissants parcs éoliens du Monde ou la plus forte densité d'éoliennes au Monde, les structures des productions électriques des pays correspondants présentent des bilans quasi similaires et pour le moins très décevant du point de vu économique et environnemental :

- Des aides financières publiques et des investissements colossaux,
- De vastes paysages impactés,
- Très peu d'électricité produite,
- Des diminutions des émissions de CO₂ non significatives,
- Une augmentation de la consommation des combustibles fossiles (y compris probablement pour le Danemark par le truchement de ses imports/exports massifs d'électricité avec ses pays voisins).

4.2- Une machine folle

Le Figaro - Article du 01/11/07 : *Nordex sent le vent tourner. Le fabricant allemand d'éoliennes constate le ralentissement de son marché intérieur. Il a donc décidé de développer son activité en Chine... Les constructions d'éoliennes au premier semestre 2007 en Allemagne ont reculé de plus de 20%. Faute de place à terre outre-Rhin, les éoliennes doivent désormais être construites en mer. Et ce type n'installation est beaucoup plus coûteux.*

Ainsi, malgré que l'on puisse maintenant prouver que l'éolien industriel est une véritable utopie inutile, les industriels et installateurs de cette technologie doivent coûte que coûte trouver de nouveaux marchés pour assurer la pérennité de leurs entreprises et conserver les emplois correspondants (74 000 en Allemagne selon le

BWE). Alors paradoxalement tout est bon pour y parvenir, même au détriment de l'environnement : Derniers recoins libres de montagne ou de campagne, Off-shore, Chine... rien n'est épargné !

Combien de paysages terrestres et maritimes saccagés avant de stopper le carnage, et surtout de réorienter les budgets sur de vraies solutions ?

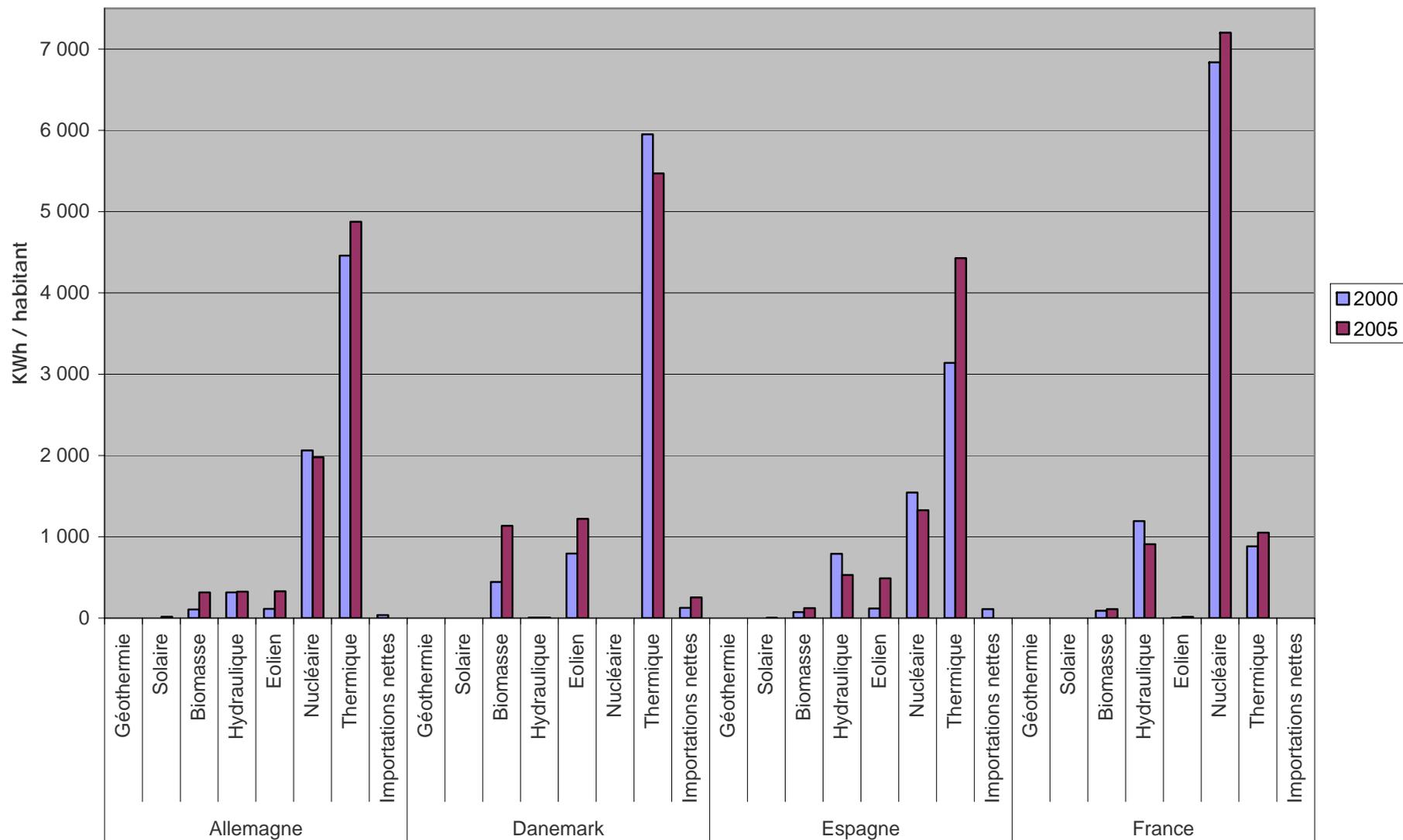
4.3- L'éolien industriel & biocarburants de 1^{ère} génération : Nouvelles utopies, nouveaux business

Le Monde - Article du 19/11/07 : *Après des semaines de négociations et de surenchère, Suez a annoncé, vendredi 16 novembre, l'acquisition pour 331 millions d'euros de 50,1 % de la Compagnie du Vent, une petite entreprise produisant de l'électricité à partir d'un parc d'éoliennes implantées en France... Le prix est très élevé si on le rapporte à la puissance installée de la compagnie montpelliéraine qui s'élève à 148 mégawatts et à son chiffre d'affaires (11 millions d'euros). Il s'inscrit dans un mouvement de valorisation des sociétés du secteur, (fabricants d'éoliennes ou producteurs d'énergie propre), qui fait craindre à certains analystes l'apparition d'une "bulle verte".*

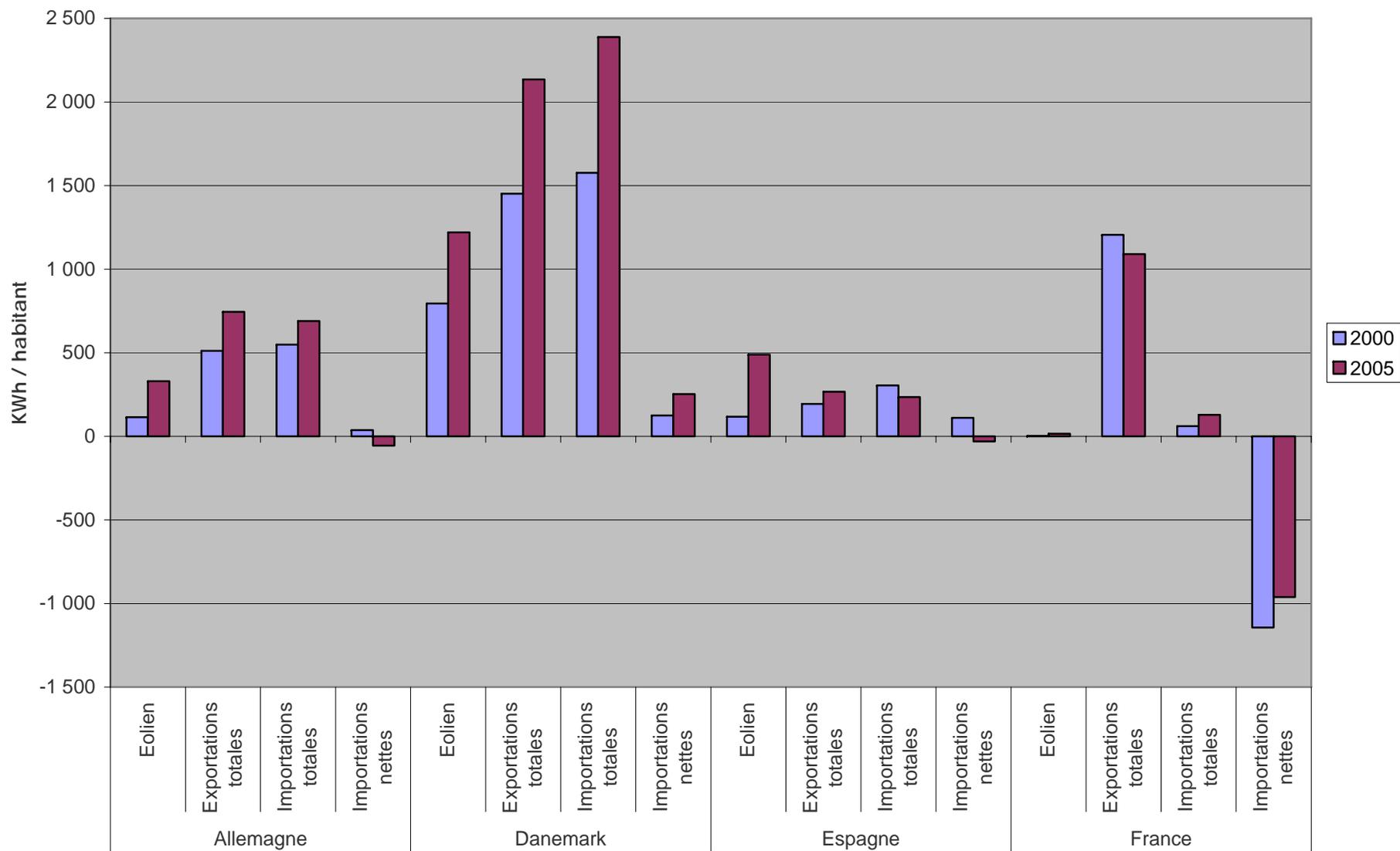
Entre les biocarburants de 1^{ère} génération qui entrent en compétition avec les cultures alimentaires et les éoliennes industrielles inutiles qui font tourner la tête des plus grands groupes de l'énergie, de toute évidence l'écolo-business actuel se prépare des lendemains difficiles... En effet, viendra sûrement un jour où une majorité de citoyens-consommateurs comprendra que ces financiers "verts" ont profité de leur sensibilité naissante au Développement Durable et que les écueils écologiques qui se présentent devant nous ne peuvent pas être évités avec des gadgets.

5- Histogrammes & Graphes

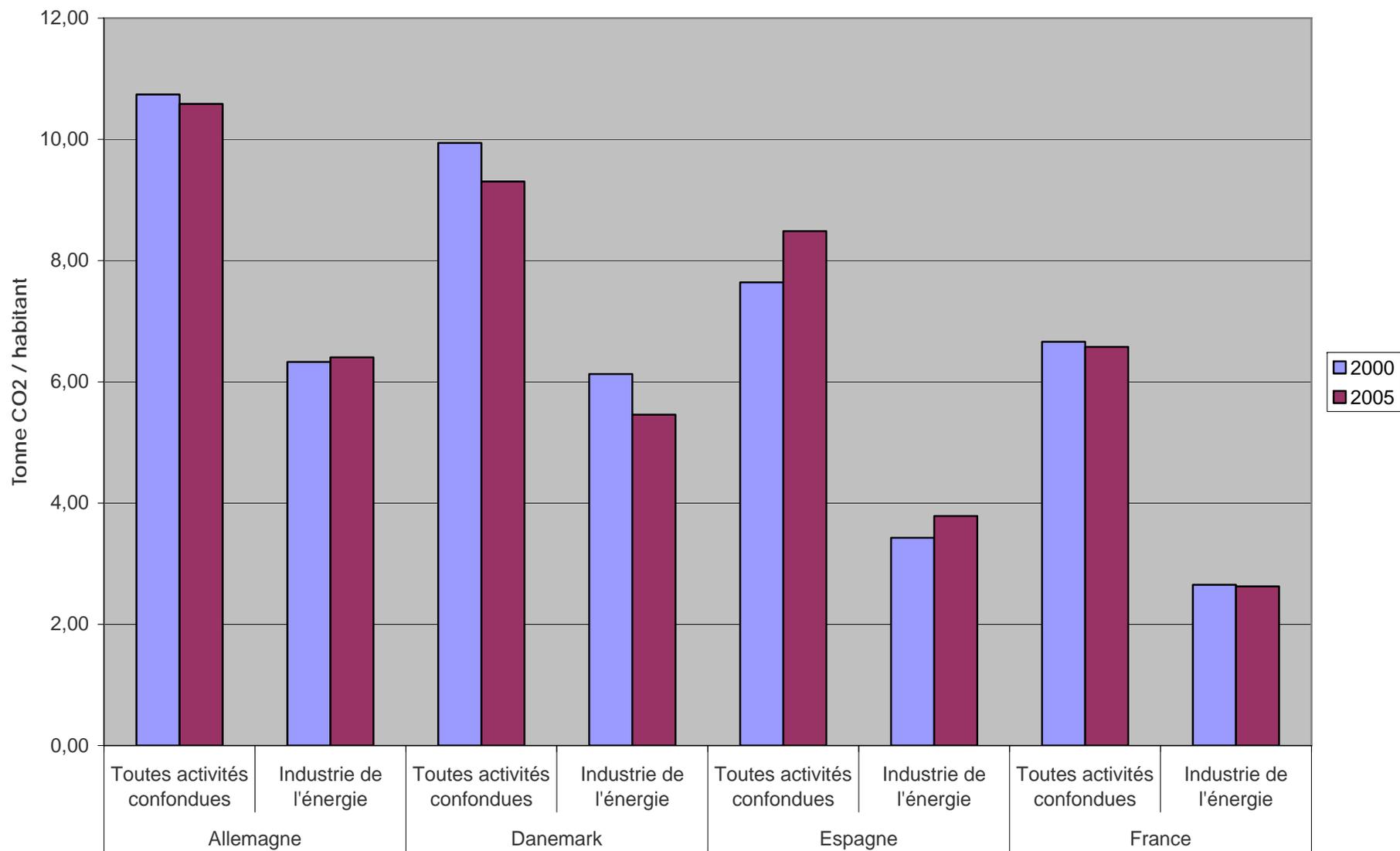
Histogramme 1



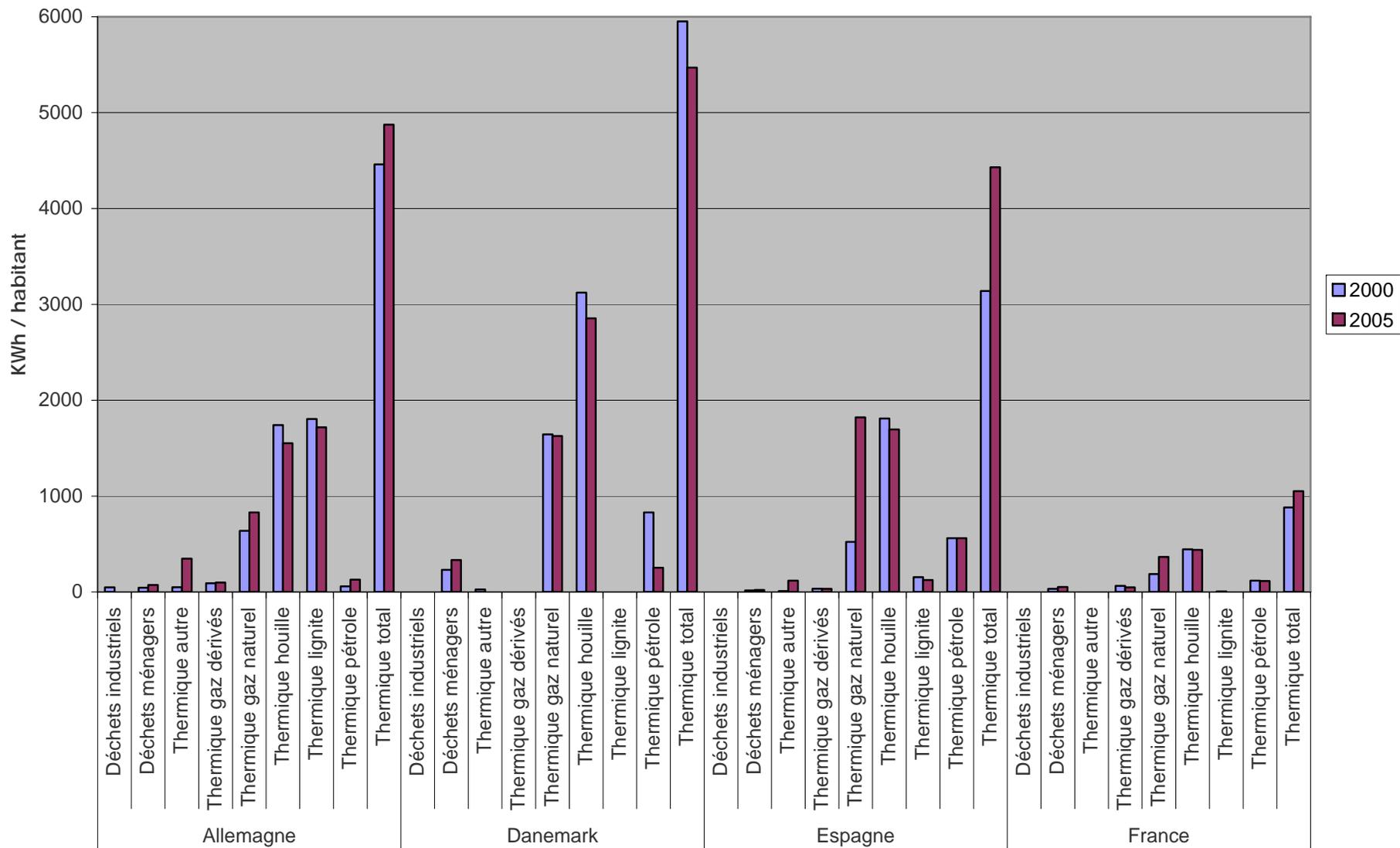
Histogramme 2



Histogramme 3

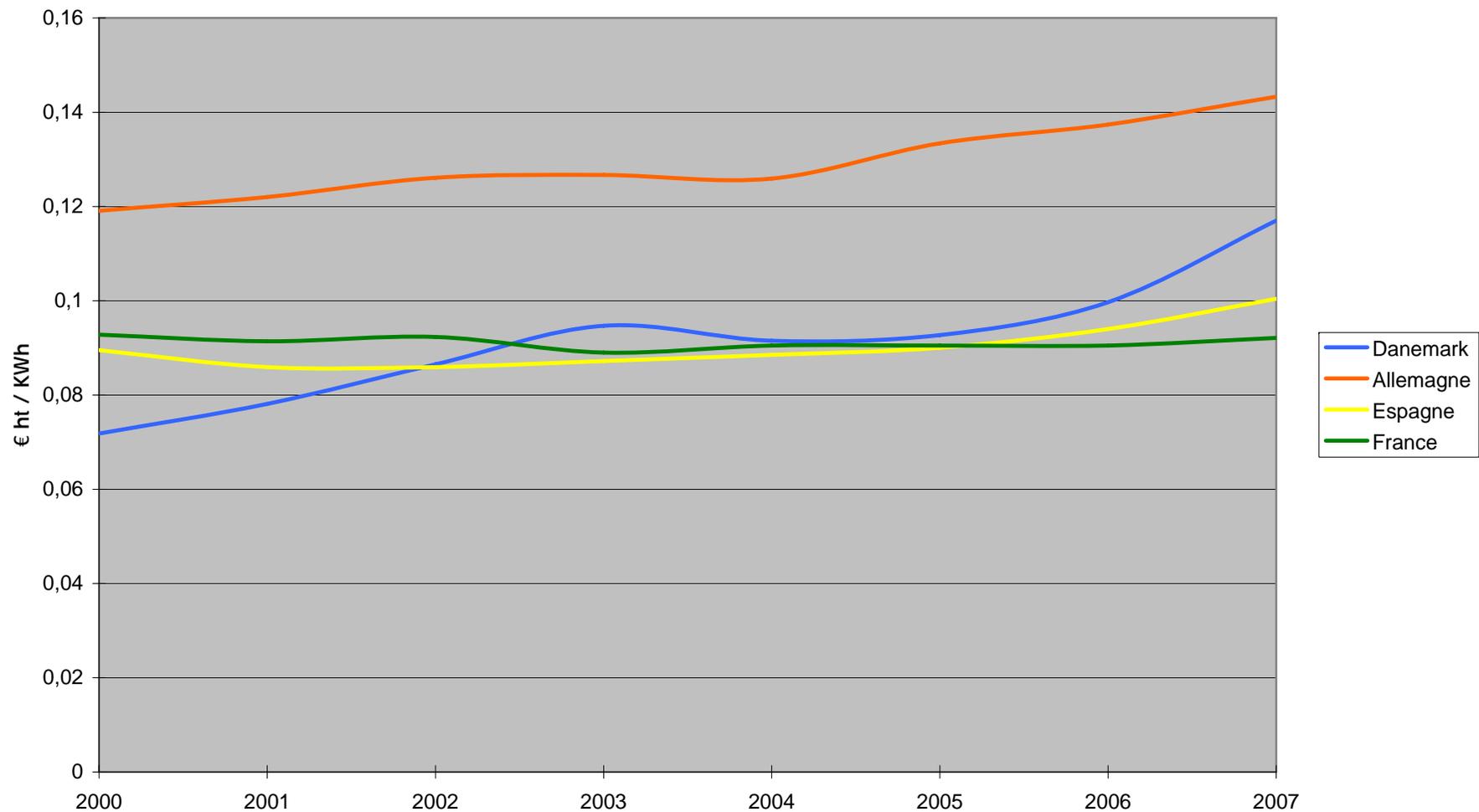


Histogramme 4



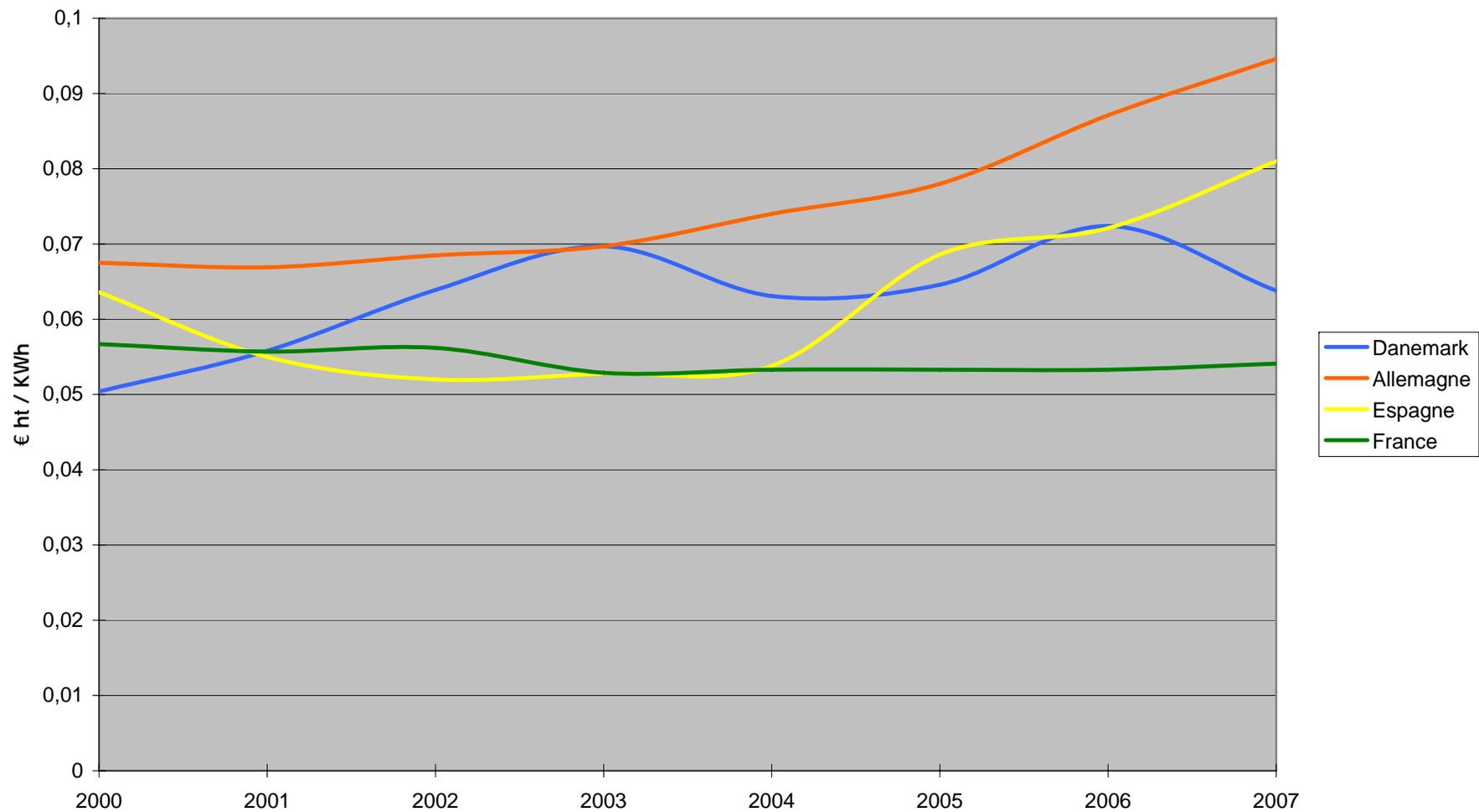
Graphe 1

Evolution du prix de l'électricité payé par les ménages



Graphe 2

Evolution du prix de l'électricité payé par les industriels



6- Base de données

Données de l'histogramme 1

Production électrique / habitant (KWh / habitant)		Année	
Pays	Origine	2000	2005
Allemagne	Géothermie	0	0
	Solaire	1	16
	Biomasse	105	314
	Hydraulique	316	324
	Eolien	114	330
	Nucléaire	2 063	1 977
	Thermique	4 459	4 875
	Importations nettes	37	-55
Total Allemagne		7 095	7 781
Danemark	Géothermie	0	0
	Solaire	0	0
	Biomasse	444	1 136
	Hydraulique	6	4
	Eolien	794	1 220
	Nucléaire	0	0
	Thermique	5 951	5 469
	Importations nettes	125	253
Total Danemark		7 320	8 082

Production électrique / habitant (KWh / habitant)		Année	
Pays	Origine	2000	2005
Espagne	Géothermie	0	0
	Solaire	0	2
	Biomasse	74	123
	Hydraulique	790	531
	Eolien	117	489
	Nucléaire	1 545	1 326
	Thermique	3 139	4 429
	Importations nettes	110	-31
Total Espagne		5 776	6 868
France	Géothermie	0	0
	Solaire	0	0
	Biomasse	89	110
	Hydraulique	1 192	908
	Eolien	1	15
	Nucléaire	6 838	7 201
	Thermique	882	1 051
	Importations nettes	-1 144	-962
Total France		7 859	8 325

Données de l'histogramme 2

Production électrique / habitant (KWh / habitant)		Année	
Pays	Segment	2000	2005
Allemagne	Eolien	114	330
	Exportations totales	512	745
	Importations totales	549	689
	Importations nettes	37	-55
Danemark	Eolien	794	1 220
	Exportations totales	1 452	2 136
	Importations totales	1 576	2 388
	Importations nettes	125	253
Espagne	Eolien	117	489
	Exportations totales	194	266
	Importations totales	305	235
	Importations nettes	110	-31
France	Eolien	1	15
	Exportations totales	1 205	1 090
	Importations totales	61	128
	Importations nettes	-1 144	-962

Données de l'histogramme 3

Emission CO ₂ / habitant (tonne CO ₂ /habitant)		Année	
Pays	Segment	2000	2005
Allemagne	Toutes activités confondues	10,74	10,59
	Industrie de l'énergie	6,33	6,41
Danemark	Toutes activités confondues	9,94	9,30
	Industrie de l'énergie	6,13	5,46
Espagne	Toutes activités confondues	7,64	8,49
	Industrie de l'énergie	3,43	3,79
France	Toutes activités confondues	6,66	6,58
	Industrie de l'énergie	2,65	2,63

Données de l'histogramme 4

Production / habitant (KWh / habitant)		Année	
Pays	Origine	2000	2005
Allemagne	Déchets industriels	48	0
	Déchets ménagers	45	74
	Thermique autre	50	347
	Thermique gaz dérivés	91	99
	Thermique gaz naturel	639	829
	Thermique houille	1741	1552
	Thermique lignite	1804	1717
	Thermique pétrole	58	128
	Thermique total	4459	4875
Danemark	Déchets industriels	0	0
	Déchets ménagers	232	334
	Thermique autre	26	0
	Thermique gaz dérivés	0	0
	Thermique gaz naturel	1643	1627
	Thermique houille	3123	2854
	Thermique lignite	0	0
	Thermique pétrole	831	253
	Thermique total	5951	5469

Production / habitant (KWh / habitant)		Année	
Pays	Origine	2000	2005
Espagne	Déchets industriels	0	0
	Déchets ménagers	17	21
	Thermique autre	9	119
	Thermique gaz dérivés	34	34
	Thermique gaz naturel	523	1821
	Thermique houille	1810	1697
	Thermique lignite	154	125
	Thermique pétrole	562	563
	Thermique total	3139	4429
France	Déchets industriels	0	0
	Déchets ménagers	34	52
	Thermique autre	0	0
	Thermique gaz dérivés	64	49
	Thermique gaz naturel	188	366
	Thermique houille	445	440
	Thermique lignite	7	0
	Thermique pétrole	118	115
	Thermique total	882	1051

Données des graphes 1 & 2

Prix - Ménages (€ ht / kWh)	Données de l'Office statistique des Communautés européennes							
	Année							
Pays	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Danemark	0,0718	0,0781	0,0865	0,0947	0,0915	0,0927	0,0997	0,117
Allemagne	0,1191	0,122	0,1261	0,1267	0,1259	0,1334	0,1374	0,1433
Espagne	0,0895	0,0859	0,0859	0,0872	0,0885	0,09	0,094	0,1004
France	0,0928	0,0914	0,0923	0,089	0,0905	0,0905	0,0905	0,0921

Prix - Industriels (€ ht / kWh)	Données de l'Office statistique des Communautés européennes							
	Année							
Pays	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Danemark	0,0504	0,0558	0,0639	0,0697	0,0631	0,0646	0,0724	0,0638
Allemagne	0,0675	0,0669	0,0685	0,0697	0,074	0,078	0,0871	0,0946
Espagne	0,0636	0,055	0,052	0,0528	0,0538	0,0686	0,0721	0,081
France	0,0567	0,0557	0,0562	0,0529	0,0533	0,0533	0,0533	0,0541

Données statistiques brutes - Emissions de CO₂

Données de l'Office statistique des Communautés européennes					
Pays	Population	Année	Segment	Emission CO ₂ (tonne CO ₂)	Emission CO ₂ / habitant (tonne CO ₂ / habitant)
Danemark	5 339 616	2000	Toutes activités confondues	53 074 455	9,94
Allemagne	82 211 508	2000	Toutes activités confondues	883 054 534	10,74
Espagne	40 263 216	2000	Toutes activités confondues	307 674 271	7,64
France	60 714 021	2000	Toutes activités confondues	404 354 934	6,66
Danemark	5 419 432	2005	Toutes activités confondues	50 426 076	9,30
Allemagne	82 469 422	2005	Toutes activités confondues	872 943 011	10,59
Espagne	43 398 143	2005	Toutes activités confondues	368 282 283	8,49
France	62 702 371	2005	Toutes activités confondues	412 452 910	6,58
Danemark	5 339 616	2000	Industrie de l'énergie	25 114 518	4,70
Allemagne	82 211 508	2000	Industrie de l'énergie	347 912 981	4,23
Espagne	40 263 216	2000	Industrie de l'énergie	105 023 975	2,61
France	60 714 021	2000	Industrie de l'énergie	64 175 833	1,06
Danemark	5 419 432	2005	Industrie de l'énergie	22 130 223	4,08
Allemagne	82 469 422	2005	Industrie de l'énergie	361 951 839	4,39
Espagne	43 398 143	2005	Industrie de l'énergie	125 161 072	2,88
France	62 702 371	2005	Industrie de l'énergie	63 167 577	1,01
Danemark	5 339 616	2000	Industrie de l'énergie (autre)	7 623 806	1,43
Allemagne	82 211 508	2000	Industrie de l'énergie (autre)	172 245 819	2,10
Espagne	40 263 216	2000	Industrie de l'énergie (autre)	33 064 329	0,82
France	60 714 021	2000	Industrie de l'énergie (autre)	96 798 883	1,59
Danemark	5 419 432	2005	Industrie de l'énergie (autre)	7 446 953	1,37
Allemagne	82 469 422	2005	Industrie de l'énergie (autre)	166 271 090	2,02
Espagne	43 398 143	2005	Industrie de l'énergie (autre)	39 132 557	0,90
France	62 702 371	2005	Industrie de l'énergie (autre)	101 564 828	1,62

Données statistiques brutes - Productions électriques

Données de l'Office statistique des Communautés européennes						
Pays	Population	Année	Origine	Production (GWh)	Production (KWh)	Production / habitant (KWh / habitant)
Danemark	5 339 616	2000	Hydraulique	30	30 000 000	6
Allemagne	82 211 508	2000	Hydraulique	25 962	25 962 000 000	316
Espagne	40 263 216	2000	Hydraulique	31 807	31 807 000 000	790
France	60 714 021	2000	Hydraulique	72 390	72 390 000 000	1 192
Danemark	5 419 432	2005	Hydraulique	23	23 000 000	4
Allemagne	82 469 422	2005	Hydraulique	26 717	26 717 000 000	324
Espagne	43 398 143	2005	Hydraulique	23 023	23 023 000 000	531
France	62 702 371	2005	Hydraulique	56 938	56 938 000 000	908
Danemark	5 339 616	2000	Géothermie	0	0	0
Allemagne	82 211 508	2000	Géothermie	0	0	0
Espagne	40 263 216	2000	Géothermie	0	0	0
France	60 714 021	2000	Géothermie	0	0	0
Danemark	5 419 432	2005	Géothermie	0	0	0
Allemagne	82 469 422	2005	Géothermie	0	0	0
Espagne	43 398 143	2005	Géothermie	0	0	0
France	62 702 371	2005	Géothermie	0	0	0
Danemark	5 339 616	2000	Nucléaire	0	0	0
Allemagne	82 211 508	2000	Nucléaire	169 606	169 606 000 000	2 063
Espagne	40 263 216	2000	Nucléaire	62 206	62 206 000 000	1 545
France	60 714 021	2000	Nucléaire	415 162	415 162 000 000	6 838
Danemark	5 419 432	2005	Nucléaire	0	0	0
Allemagne	82 469 422	2005	Nucléaire	163 055	163 055 000 000	1 977
Espagne	43 398 143	2005	Nucléaire	57 539	57 539 000 000	1 326
France	62 702 371	2005	Nucléaire	451 529	451 529 000 000	7 201
Danemark	5 339 616	2000	Thermique classique	31 778	31 778 000 000	5 951

Données de l'Office statistique des Communautés européennes						
Pays	Population	Année	Origine	Production (GWh)	Production (KWh)	Production / habitant (KWh / habitant)
Allemagne	82 211 508	2000	Thermique classique	366 571	366 571 000 000	4 459
Espagne	40 263 216	2000	Thermique classique	126 398	126 398 000 000	3 139
France	60 714 021	2000	Thermique classique	53 553	53 553 000 000	882
Danemark	5 419 432	2005	Thermique classique	29 639	29 639 000 000	5 469
Allemagne	82 469 422	2005	Thermique classique	402 017	402 017 000 000	4 875
Espagne	43 398 143	2005	Thermique classique	192 218	192 218 000 000	4 429
France	62 702 371	2005	Thermique classique	65 924	65 924 000 000	1 051
Danemark	5 339 616	2000	Eolien	4 241	4 241 000 000	794
Allemagne	82 211 508	2000	Eolien	9 352	9 352 000 000	114
Espagne	40 263 216	2000	Eolien	4 724	4 724 000 000	117
France	60 714 021	2000	Eolien	77	77 000 000	1
Danemark	5 419 432	2005	Eolien	6 614	6 614 000 000	1 220
Allemagne	82 469 422	2005	Eolien	27 229	27 229 000 000	330
Espagne	43 398 143	2005	Eolien	21 219	21 219 000 000	489
France	62 702 371	2005	Eolien	959	959 000 000	15
Danemark	5 339 616	2000	Biomasse	1 755	1 755 000 000	329
Allemagne	82 211 508	2000	Biomasse	6 175	6 175 000 000	75
Espagne	40 263 216	2000	Biomasse	1 824	1 824 000 000	45
France	60 714 021	2000	Biomasse	3 734	3 734 000 000	62
Danemark	5 419 432	2005	Biomasse	3 982	3 982 000 000	735
Allemagne	82 469 422	2005	Biomasse	16 570	16 570 000 000	201
Espagne	43 398 143	2005	Biomasse	3 114	3 114 000 000	72
France	62 702 371	2005	Biomasse	5 081	5 081 000 000	81
Danemark	5 339 616	2000	Photovoltaïque	0	0	0
Allemagne	82 211 508	2000	Photovoltaïque	60	60 000 000	1
Espagne	40 263 216	2000	Photovoltaïque	18	18 000 000	0
France	60 714 021	2000	Photovoltaïque	6	6 000 000	0

Données de l'Office statistique des Communautés européennes						
Pays	Population	Année	Origine	Production (GWh)	Production (KWh)	Production / habitant (KWh / habitant)
Danemark	5 419 432	2005	Photovoltaïque	0	0	0
Allemagne	82 469 422	2005	Photovoltaïque	1 282	1 282 000 000	16
Espagne	43 398 143	2005	Photovoltaïque	78	78 000 000	2
France	62 702 371	2005	Photovoltaïque	15	15 000 000	0
Danemark	5 339 616	2000	Solaire thermique	0	0	0
Allemagne	82 211 508	2000	Solaire thermique	0	0	0
Espagne	40 263 216	2000	Solaire thermique	0	0	0
France	60 714 021	2000	Solaire thermique	0	0	0
Danemark	5 419 432	2005	Solaire thermique	0	0	0
Allemagne	82 469 422	2005	Solaire thermique	0	0	0
Espagne	43 398 143	2005	Solaire thermique	0	0	0
France	62 702 371	2005	Solaire thermique	0	0	0
Danemark	5 339 616	2000	Bois	409	409 000 000	77
Allemagne	82 211 508	2000	Bois	804	804 000 000	10
Espagne	40 263 216	2000	Bois	841	841 000 000	21
France	60 714 021	2000	Bois	1 398	1 398 000 000	23
Danemark	5 419 432	2005	Bois	1 898	1 898 000 000	350
Allemagne	82 469 422	2005	Bois	4 647	4 647 000 000	56
Espagne	43 398 143	2005	Bois	1 596	1 596 000 000	37
France	62 702 371	2005	Bois	1 359	1 359 000 000	22
Danemark	5 339 616	2000	Biogaz	208	208 000 000	39
Allemagne	82 211 508	2000	Biogaz	1 683	1 683 000 000	20
Espagne	40 263 216	2000	Biogaz	316	316 000 000	8
France	60 714 021	2000	Biogaz	295	295 000 000	5
Danemark	5 419 432	2005	Biogaz	274	274 000 000	51
Allemagne	82 469 422	2005	Biogaz	4 708	4 708 000 000	57
Espagne	43 398 143	2005	Biogaz	620	620 000 000	14

Données de l'Office statistique des Communautés européennes						
Pays	Population	Année	Origine	Production (GWh)	Production (KWh)	Production / habitant (KWh / habitant)
France	62 702 371	2005	Biogaz	462	462 000 000	7
Danemark	5 339 616	2000	Importations nettes	665	665 000 000	125
Allemagne	82 211 508	2000	Importations nettes	3 057	3 057 000 000	37
Espagne	40 263 216	2000	Importations nettes	4 441	4 441 000 000	110
France	60 714 021	2000	Importations nettes	-69 479	-69 479 000 000	-1 144
Danemark	5 419 432	2005	Importations nettes	1 369	1 369 000 000	253
Allemagne	82 469 422	2005	Importations nettes	-4 566	-4 566 000 000	-55
Espagne	43 398 143	2005	Importations nettes	-1 343	-1 343 000 000	-31
France	62 702 371	2005	Importations nettes	-60 296	-60 296 000 000	-962
Danemark	5 339 616	2000	Exportations totales	7 752	7 752 000 000	1 452
Allemagne	82 211 508	2000	Exportations totales	42 077	42 077 000 000	512
Espagne	40 263 216	2000	Exportations totales	7 827	7 827 000 000	194
France	60 714 021	2000	Exportations totales	73 174	73 174 000 000	1 205
Danemark	5 419 432	2005	Exportations totales	11 574	11 574 000 000	2 136
Allemagne	82 469 422	2005	Exportations totales	61 427	61 427 000 000	745
Espagne	43 398 143	2005	Exportations totales	11 555	11 555 000 000	266
France	62 702 371	2005	Exportations totales	68 331	68 331 000 000	1 090
Danemark	5 339 616	2000	Importations totales	8 417	8 417 000 000	1 576
Allemagne	82 211 508	2000	Importations totales	45 134	45 134 000 000	549
Espagne	40 263 216	2000	Importations totales	12 268	12 268 000 000	305
France	60 714 021	2000	Importations totales	3 695	3 695 000 000	61
Danemark	5 419 432	2005	Importations totales	12 943	12 943 000 000	2 388
Allemagne	82 469 422	2005	Importations totales	56 861	56 861 000 000	689
Espagne	43 398 143	2005	Importations totales	10 212	10 212 000 000	235
France	62 702 371	2005	Importations totales	8 035	8 035 000 000	128

Données statistiques brutes - Production d'électricité d'origine thermique

Données de l'Office statistique des Communautés européennes						
Pays	Population	Année	Origine	Production (gwh)	Production (kwh)	Production / habitant (kwh / hab)
Allemagne	82 211 508	2000	Déchets industriels	3 946	3 946 000 000	48
Danemark	5 339 616	2000	Déchets industriels	0	0	0
Espagne	40 263 216	2000	Déchets industriels	0	0	0
France	60 714 021	2000	Déchets industriels	0	0	0
Allemagne	82 469 422	2005	Déchets industriels	18	18 000 000	0
Danemark	5 419 432	2005	Déchets industriels	0	0	0
Espagne	43 398 143	2005	Déchets industriels	0	0	0
France	62 702 371	2005	Déchets industriels	0	0	0
Allemagne	82 211 508	2000	Déchets ménagers	3 688	3 688 000 000	45
Danemark	5 339 616	2000	Déchets ménagers	1 238	1 238 000 000	232
Espagne	40 263 216	2000	Déchets ménagers	667	667 000 000	17
France	60 714 021	2000	Déchets ménagers	2 041	2 041 000 000	34
Allemagne	82 469 422	2005	Déchets ménagers	6 075	6 075 000 000	74
Danemark	5 419 432	2005	Déchets ménagers	1 810	1 810 000 000	334
Espagne	43 398 143	2005	Déchets ménagers	898	898 000 000	21
France	62 702 371	2005	Déchets ménagers	3 260	3 260 000 000	52
Allemagne	82 211 508	2000	Thermique autre	4 145	4 145 000 000	50
Danemark	5 339 616	2000	Thermique autre	140	140 000 000	26
Espagne	40 263 216	2000	Thermique autre	378	378 000 000	9
France	60 714 021	2000	Thermique autre	0	0	0
Allemagne	82 469 422	2005	Thermique autre	28 642	28 642 000 000	347
Danemark	5 419 432	2005	Thermique autre	2	2 000 000	0
Espagne	43 398 143	2005	Thermique autre	5 156	5 156 000 000	119
France	62 702 371	2005	Thermique autre	14	14 000 000	0

Données de l'Office statistique des Communautés européennes						
Pays	Population	Année	Origine	Production (gwh)	Production (kwh)	Production / habitant (kwh / hab)
Allemagne	82 211 508	2000	Thermique total	366 571	366 571 000 000	4 459
Danemark	5 339 616	2000	Thermique total	31 778	31 778 000 000	5 951
Espagne	40 263 216	2000	Thermique total	126 398	126 398 000 000	3 139
France	60 714 021	2000	Thermique total	53 553	53 553 000 000	882
Allemagne	82 469 422	2005	Thermique total	402 017	402 017 000 000	4 875
Danemark	5 419 432	2005	Thermique total	29 639	29 639 000 000	5 469
Espagne	43 398 143	2005	Thermique total	192 218	192 218 000 000	4 429
France	62 702 371	2005	Thermique total	65 924	65 924 000 000	1 051
Allemagne	82 211 508	2000	Thermique gaz dérivés	7 475	7 475 000 000	91
Danemark	5 339 616	2000	Thermique gaz dérivés	0	0	0
Espagne	40 263 216	2000	Thermique gaz dérivés	1 386	1 386 000 000	34
France	60 714 021	2000	Thermique gaz dérivés	3 856	3 856 000 000	64
Allemagne	82 469 422	2005	Thermique gaz dérivés	8 204	8 204 000 000	99
Danemark	5 419 432	2005	Thermique gaz dérivés	0	0	0
Espagne	43 398 143	2005	Thermique gaz dérivés	1 464	1 464 000 000	34
France	62 702 371	2005	Thermique gaz dérivés	3 043	3 043 000 000	49
Allemagne	82 211 508	2000	Thermique gaz naturel	52 495	52 495 000 000	639
Danemark	5 339 616	2000	Thermique gaz naturel	8 775	8 775 000 000	1 643
Espagne	40 263 216	2000	Thermique gaz naturel	21 074	21 074 000 000	523
France	60 714 021	2000	Thermique gaz naturel	11 386	11 386 000 000	188
Allemagne	82 469 422	2005	Thermique gaz naturel	68 405	68 405 000 000	829
Danemark	5 419 432	2005	Thermique gaz naturel	8 818	8 818 000 000	1 627
Espagne	43 398 143	2005	Thermique gaz naturel	79 011	79 011 000 000	1 821
France	62 702 371	2005	Thermique gaz naturel	22 961	22 961 000 000	366
Allemagne	82 211 508	2000	Thermique houille	143 164	143 164 000 000	1 741
Danemark	5 339 616	2000	Thermique houille	16 673	16 673 000 000	3 123
Espagne	40 263 216	2000	Thermique houille	72 886	72 886 000 000	1 810

Données de l'Office statistique des Communautés européennes						
Pays	Population	Année	Origine	Production (gwh)	Production (kwh)	Production / habitant (kwh / hab)
France	60 714 021	2000	Thermique houille	27 003	27 003 000 000	445
Allemagne	82 469 422	2005	Thermique houille	127 983	127 983 000 000	1 552
Danemark	5 419 432	2005	Thermique houille	15 466	15 466 000 000	2 854
Espagne	43 398 143	2005	Thermique houille	73 636	73 636 000 000	1 697
France	62 702 371	2005	Thermique houille	27 598	27 598 000 000	440
Allemagne	82 211 508	2000	Thermique lignite	148 332	148 332 000 000	1 804
Danemark	5 339 616	2000	Thermique lignite	0	0	0
Espagne	40 263 216	2000	Thermique lignite	6 210	6 210 000 000	154
France	60 714 021	2000	Thermique lignite	409	409 000 000	7
Allemagne	82 469 422	2005	Thermique lignite	141 630	141 630 000 000	1 717
Danemark	5 419 432	2005	Thermique lignite	0	0	0
Espagne	43 398 143	2005	Thermique lignite	5 417	5 417 000 000	125
France	62 702 371	2005	Thermique lignite	0	0	0
Allemagne	82 211 508	2000	Thermique pétrole	4 785	4 785 000 000	58
Danemark	5 339 616	2000	Thermique pétrole	4 435	4 435 000 000	831
Espagne	40 263 216	2000	Thermique pétrole	22 640	22 640 000 000	562
France	60 714 021	2000	Thermique pétrole	7 165	7 165 000 000	118
Allemagne	82 469 422	2005	Thermique pétrole	10 583	10 583 000 000	128
Danemark	5 419 432	2005	Thermique pétrole	1 371	1 371 000 000	253
Espagne	43 398 143	2005	Thermique pétrole	24 420	24 420 000 000	563
France	62 702 371	2005	Thermique pétrole	7 227	7 227 000 000	115