

Comparaison des structures énergétiques du Danemark, de la France et de la Suède

H.Nifenecker

22 Décembre 2003

Puisque l'UE a décidé d'augmenter jusqu'à 21% la part des énergies renouvelables dans la production d'électricité, la question se pose de l'efficacité de cette augmentation par rapport aux émissions de CO2 ainsi que du coût d'un tel programme. On répond, habituellement à ces questions de façon prospective plutôt que par l'observation et l'étude d'expériences préexistantes. Toutefois l'exemple d'un pays qui s'est engagé dès 1980 de façon massive, avec détermination et efficacité dans une politique d'économies d'énergie et de développement des énergies renouvelables "écologiques" (dans un premier temps l'éolien et, plus récemment, la biomasse) est fourni par le Danemark. Le Danemark finance son programme grâce à des taxes élevées sur l'énergie. La structure de ces taxes est rappelée dans l'Annexe I. Dans l'immédiat nous essayons d'en tirer une idée du coût de ce programme. Par ailleurs, la Suède et la France produisent leur électricité presque sans recours aux combustibles fossiles, essentiellement en recourant au nucléaire et à l'hydraulique (deux énergies qui ne sont pas dans les petits papiers des « écologistes »). Elles peuvent servir de références pour une production d'électricité à faible émission de CO2. Dans ce qui suit je donne quelques éléments pour cette comparaison selon les données de l'AIE pour l'année 2000.

Le Tableau 1 montre la grande différence de structure de la production d'électricité au Danemark et en France. Le Danemark utilise surtout le charbon pour produire son électricité. Après le premier choc pétrolier le Danemark décida de diminuer autant que possible sa dépendance à l'égard du pétrole en recourant massivement à des centrales au charbon. Plus récemment il a utilisé de plus en plus le gaz de la Mer du Nord. Le Danemark est particulièrement célèbre pour son développement de l'éolien, qui, toutefois ne représente que 8% de sa production électrique. Plus récemment, à cause des difficultés liées au caractère intermittent de l'énergie éolienne l'utilisation de la biomasse a été fortement encouragée. Après le premier choc pétrolier la France a lancé un grand programme nucléaire. Des centrales à charbon sont encore utilisées en semi-pointe et l'hydro-électricité en pointe et semi-pointe. La Suède utilise de manière équilibrée le nucléaire et l'hydro-électricité (environ 45-45%). On doit remarquer, toutefois, que de longues périodes de sécheresse pourraient réduire la production hydro électrique et que l'obligation légale de sortir du nucléaire pourrait aussi modifier l'état de chose.

	Part dans la production électrique	
	DK	F
Charbon	51,6	6,2
Pétrole	12,5	2
Gaz	23,5	1,4
Nucléaire	0	75,8
Hydro	0,1	13,9
Eolien	7,8	0,1
Biomasse	4,5	0,6

Tableau 1

Comparaison de la structure de la production électrique au Danemark et en France

Le Tableau 2 montre les conséquences des différents choix du Danemark, de la France et de la Suède.

	Valeurs par tête		
	DK	F	Su
1 GDP(PPP)/cap k\$	25,69	22,45	22,98
2 TPES/cap toe	3,64	4,26	5,35
3 CO2/cap tCO2	9,38	6,18	5,86
4 CO2/toe	2,57	1,45	1,09
	Coûts de l'électricité		
5 Industrie kWh (\$/kWh)	0,060	0,036	0,034
6 Résidentiel kWh (\$/kWh)	0,195	0,102	0,103
7 Part résidentiel/total(estimé)	0,25	0,25	0,25
8 Surcoût danois(ref. F)G\$	1,43 na	na	
	Agrégats		
9 Pop(million)	5,34	60,43	8,87
10 PIB(PPP, billion \$95)	137,17	1356,48	203,80
11 TPES(Mtoe)	19,46	257,13	47,48
12 Elec.(TWh)	34,61	441,25	138,91
13 CO2 (MtCO2)	50,09	373,26	51,99

Tableau 2

Comparaison des structures énergétiques et économiques du Danemark, de la France et de la Suède.

TPES=Total Primary Energy Supply

La Ligne 2 du Tableau montre que les Danois consomment 17% moins d'énergie par tête que les Français qui, pourtant, bénéficient d'un climat plus doux. Toutefois, malgré ce succès, le Danemark émet 50 % de plus de CO2 par tête que la France et 60 % de plus que la Suède. Ce résultat décevant est dû à une émission de CO2 par unité d'énergie consommée plus importante: 75% de plus que la France et 135 % de plus que la Suède! Cette forte émission de CO2 est, bien sûr, due à l'utilisation massive de combustibles fossiles pour la production d'électricité, particulièrement de charbon. Le Danemark essaie de réduire ses émissions de CO2 en développant l'Eolien et la Biomasse. Le coût de ce développement et des économies d'énergie est obtenu par des prix élevés de l'électricité comme on le voit sur les lignes 5 et 6. En comparaison avec la France, le coût de l'électricité pour l'industrie est 65 % plus élevé, et celui pour le résidentiel 90 % plus élevé. En supposant que le résidentiel représente 25% de la consommation totale (estimation personnelle en absence de données plus précises) il est possible d'estimer le coût annuel de la politique danoise de réduction des émissions de CO2: environ 1,4 milliards de dollars. En trois ans ce surcoût permettrait de construire 2 réacteurs nucléaires qui couvriraient environ la moitié de la consommation danoise d'électricité sans émission de CO2, tandis que la contribution des énergies renouvelables, après 20 années d'effort n'est que de 12%. Le coût, pour le Danemark, de la réduction des émissions de CO2 est même plus élevé puisque le coût de l'électricité en France et en Suède inclut une part pour l'amortissement des réacteurs nucléaires.

En conclusion il me semble que l'exemple danois devrait être médité par ceux qui pensent qu'il sera possible de réduire fortement les émissions de CO2 sans recourir à l'énergie nucléaire. Nous risquons de payer très cher des craintes irrationnelles.

Annexe I

Système danois de taxation sur l'énergie

Le Danemark a mis en place 3 taxes principales sur l'énergie :

1. Une taxe générale sur l'énergie. se montant, en 1998, à 5,1 €GJ soit 1,8 c€/kWh. Cette taxe porte sur l'électricité et le fuel domestique. Elle est plus faible pour le gaz, soit 1,36 c€/kWh et plus élevée pour l'essence(4,47 c€/kWh) et le diesel (2,94 c€/kWh)
2. Une taxe sur le CO2 se montant à 12,6 €/tonne de CO2 (soit environ 0,36 c€/kWh)
3. Une taxe sur l'émission de SO2 se montant à 1,26 €/kg de Dioxyde de Soufre.

Pour le fuel domestique le total des taxes se monte à environ 6,3 €GJ, et pour le charbon à environ 7,18 €GJ.

La valeur moyenne de la somme des taxes sur l'énergie est d'environ 3,3 €GJ soit 1,15 c€/kWh.

L'industrie bénéficie de détaxations partielles surtout pour les procédés fortement consommateurs d'énergie (compétition oblige !)

En 1996 le système de taxes sur l'énergie a rapporté 3 milliards d'euros aux finances publiques, soit 7% des ressources fiscales totales. La recette augmentait chaque année de près de 8%. La taxe CO2 représentait 15% du total.

Par ailleurs 15 types de subventions destinées à encourager les énergies renouvelables et les économies d'énergie ont été mises en place. Toujours en 1996 (je n'ai pas de données plus récentes) ces subventions coûtaient 300 millions d'euros. En particulier, les petits producteurs d'énergie éolienne reçoivent 3,4 c€/kWh, mais les gros producteurs seulement 1,2 c€/kWh. Il faut remarquer que les producteurs d'électricité ne payent pas de taxes sur l'électricité produite mais seulement sur la chaleur (y compris, si je ne me trompe, sur la chaleur perdue dans les centrales thermiques). Les consommateurs payent les taxes énergie sur l'électricité consommée. C'est probablement la taxation de la chaleur qui est la clé permettant de comprendre pourquoi l'éolien a pu se développer au Danemark malgré une subvention directe assez faible.

Annexe II

Quelques caractéristiques du système énergétique danois.

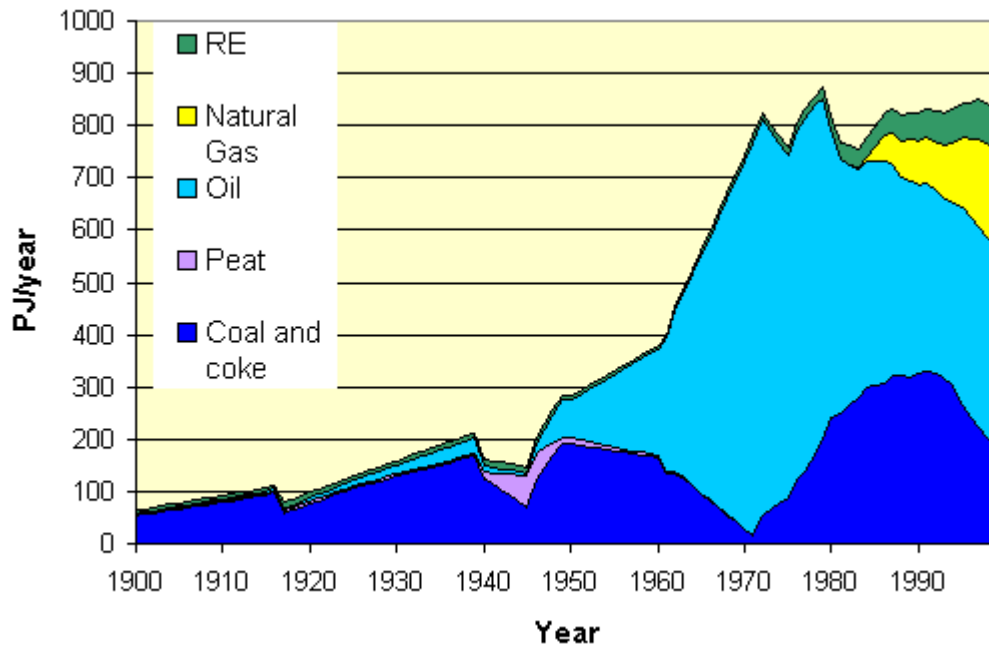


Figure 1

Evolution de la consommation d'énergie primaire au Danemark

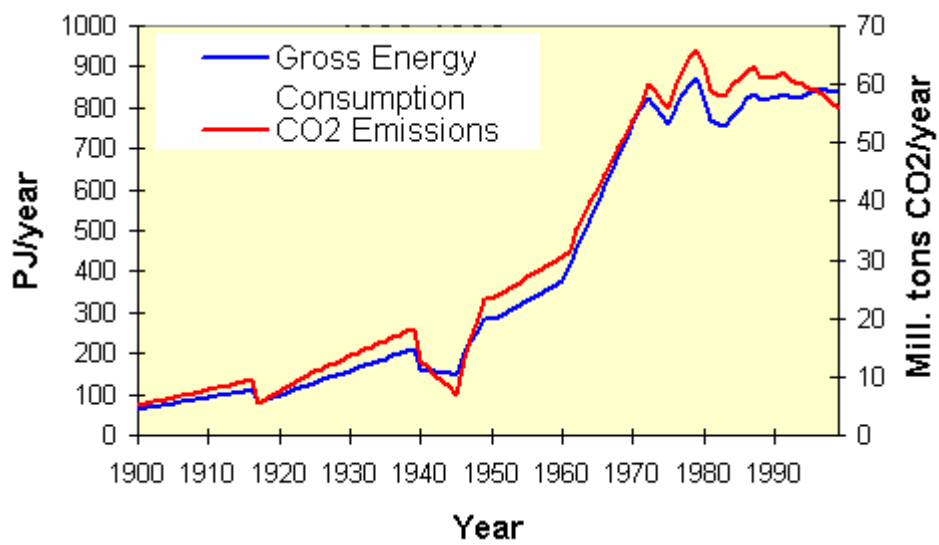


Figure 2

Corrélation entre la consommation énergétique et les émissions de CO2 au Danemark

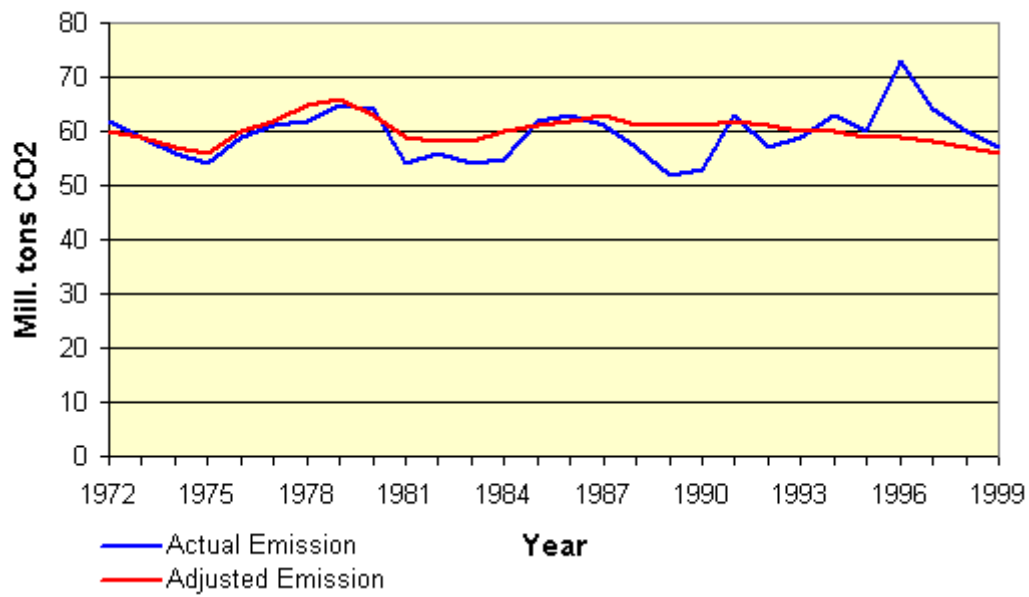


Figure 3

Evolution des émissions de CO2 au Danemark depuis le choc pétrolier

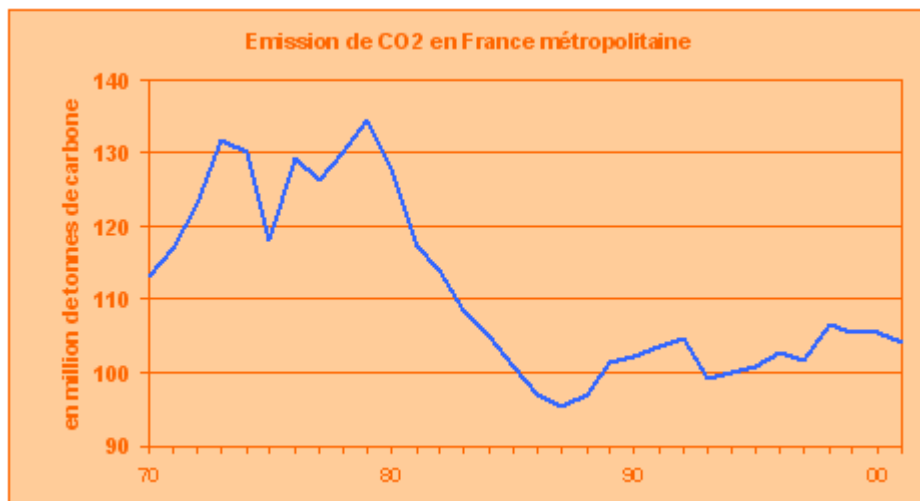


Figure 4

Incidence du programme nucléaire sur les émissions de CO2 e France