

Réduction du CO₂ dans les années 80 : l'efficacité énergétique à la clé (*) Comparaison France-Allemagne

Reduction of CO₂ emissions in France and Germany in the 1980s : energy efficiency is having an effect

Joachim THOMAS (**) et Thierry LAVOUX (***)

RÉSUMÉ

La réduction des émissions de CO₂ constituait l'enjeu majeur de la conférence des Nations unies sur le changement climatique (Berlin, avril 1995). Ni l'Allemagne ni la France n'avaient attendu cette date pour développer la maîtrise de l'énergie mais une comparaison de leurs efforts et de leurs performances fait apparaître une situation contrastée. Les deux pays ont réussi à diminuer leurs émissions de CO₂. Les émissions françaises par habitant sont parmi les plus faibles d'Europe mais, depuis 1983, l'efficacité énergétique s'est améliorée plus vite en Allemagne occidentale qu'en France.

ABSTRACT

In Germany, CO₂ emissions are greater both in absolute and relative terms than in France (Relative terms : here, the total quantity of CO₂ emissions produced by an economic sector divided by the turnover of this sector). Between 1983 and 1990, in absolute terms, there was an 11 % reduction of emissions (excluding the domestic sector) in France. In Germany, CO₂ emissions also fell by 11 % between 1980 and 1990. However, in relative terms, Germany achieved slightly better results during this period because of more efficient use of energy.

La politique internationale de réduction du CO₂

La lutte contre l'effet de serre impose une stratégie de réduction des émissions de CO₂ dont la première étape a été la Convention cadre sur le climat, adoptée à Rio en juin 1992 par 178 Etats. Elle impose aux 35 pays industrialisés signataires de ramener, d'ici l'an 2000, leurs émissions de CO₂ et autres gaz à effet de serre à leurs niveaux de 1990. A Berlin, lors de la conférence des parties à la Convention cadre des Nations unies, le principe d'un protocole a été adopté. Il comportera pour les pays développés des politiques de réduction des émissions ainsi que des objectifs chiffrés et des calendriers pour l'après 2000. Ce protocole devrait être adopté en 1997 à Kyoto.

(*) Dossier publié dans « Les données de l'environnement, n° 15 de juin-juillet 1995.

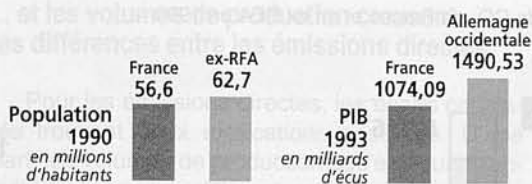
(**) Statistisches Bundesamt.

(***) Institut Français de l'Environnement.

Contribution de quelques secteurs d'activité
aux émissions de CO₂ en France et en ex-RFA en 1990

	En %	France	ex-RFA
 Agriculture, sylviculture, pêche		4,5	1,7
 Pétrole et gaz naturel		6,5	2,7
 Electricité, gaz et eau		15,2	48,6
 Minerais et métaux ferreux		11,9	8,9
 Chimie, fibres synth., parachimie, pharmacie		7,9	4
 Transport		25,4	13,1
 Secteur tertiaire		11,3	6,7
Autres secteurs		17,3	14,3
Total des émissions (hors ménages) en millions de tonnes		236	524

Sources : Sessi (Min. ind.), Citepa



Les émissions de polluants

Emissions directes

Elles résultent de chaque secteur économique (construction mécanique, pétrole et gaz, transport...) et peuvent être « datées », c'est-à-dire qu'elles sont produites à un certain moment, en un endroit précis.

Emissions indirectes

Elles peuvent être attribuées à un secteur économique mais ne sont pas le résultat direct de l'activité de ce secteur. Exemple : les émissions indirectes du secteur automobile totalisent les émissions des secteurs minerais, caoutchouc, fonderie, etc.

Emissions relatives

Elles correspondent ici à la division des émissions totales par le chiffre d'affaires des secteurs économiques.

En tonnes de CO₂ par habitant

Luxembourg	30,1
Allemagne orientale	14,7
Allemagne occidentale	11,7
Royaume-Uni	10,3
Belgique	9,9
Italie	8,1
Grèce	7,3
France	6,6
Portugal	4,8

Source : Agence européenne de l'environnement (AEE), CORINAIR 90

Résultats en mars 1995 (données provisoires)

L'Union européenne s'est assignée un objectif de stabilisation des émissions de CO₂ au niveau de 1990 d'ici 2000 et ce d'une manière durable.

Le secteur électrique allemand produit plus de CO₂ que tous les secteurs français réunis

En 1990, les secteurs d'activité économique de l'ouest de l'Allemagne ont produit 524 millions de tonnes de CO₂ et les secteurs analogues en France 236 millions de tonnes (hors ménages, ce secteur comprenant les émissions liées au chauffage et au transport individuel). L'Allemagne a produit davantage d'émissions directes que la France, notamment pour les secteurs « électricité, gaz et eau », « minerais et métaux ferreux », « tertiaire ». A lui seul, le secteur allemand « électricité, gaz et eau » produit plus d'émissions de CO₂ (255 millions de tonnes) que tous les secteurs français réunis. Un seul secteur français rejette régulièrement plus d'émissions directes de CO₂ que le secteur analogue allemand : « construction navale, aéronautique, armement ». Mais l'Allemagne occidentale émet également davantage d'émissions indirectes que la France et ce, dans la totalité des secteurs.

Les structures de production de l'énergie expliquent les écarts entre les émissions indirectes...

Pourquoi de telles différences entre les émissions de CO₂ de l'ouest de l'Allemagne et en France par secteur d'activité ? Les deux pays ont des structures de production d'énergie différentes. En France, depuis les années 70, la production d'électricité est majoritairement liée à l'option nucléaire qui n'émet pas de CO₂. L'Allemagne, elle, a surtout recours au charbon (50 %) et au gaz (7 %). Les émissions indirectes mesurant en grande partie l'utilisation de l'électricité dans la chaîne de production, il n'est pas étonnant de constater que ce sont les secteurs où les consommations énergétiques intermédiaires sont les plus fortes qui sont responsables de la majorité des émissions de CO₂. Les secteurs d'activité où l'utilisation de l'électricité n'est pas prépondérante (« agriculture, sylviculture, pêche » ; « pétrole et gaz naturel » ; « transport ») montrent davantage de similitudes entre la France et l'ouest de l'Allemagne.

La production d'électricité en France et en ex-RFA

France

416,2 téra-wattheures
dont 75 %
dérivés de l'énergie nucléaire

Allemagne

447,1 téra-wattheures
dont 34 %
dérivés de l'énergie nucléaire

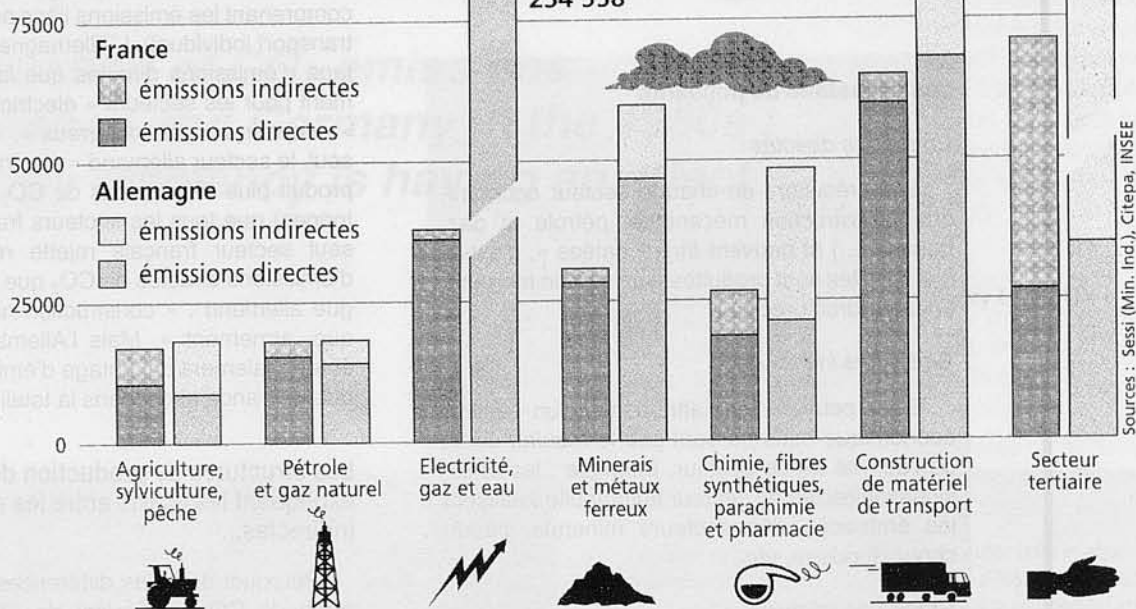
Sources : AIE, OCDE

1 TWh = 10¹² Wh

Emissions de CO₂ en France et en ex RFA en 1990

Emissions directes et indirectes

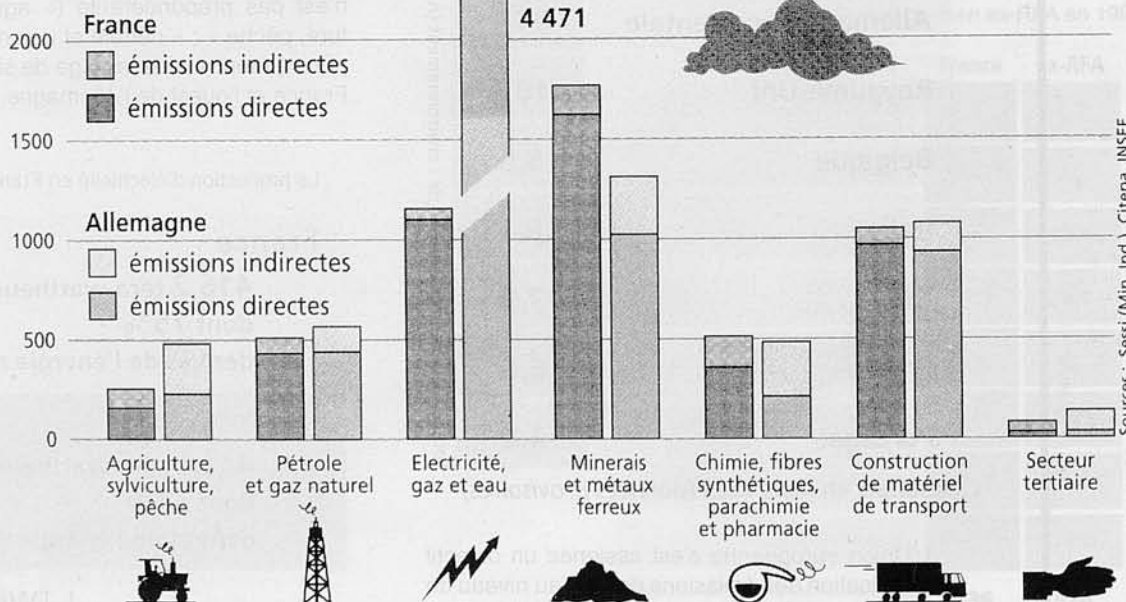
En milliers de tonnes de CO₂



Emissions relatives de CO₂ en France et en ex-RFA en 1990

Emissions relatives

En tonnes de CO₂ par millions d'écus



... et les volumes de production creusent les différences entre les émissions directes

Pour les émissions directes, les écarts constatés trouvent deux explications possibles. D'une part, les volumes de production des secteurs d'activité économique diffèrent entre les deux pays. Logiquement, les secteurs qui produisent le plus ont de fortes chances d'émettre également davantage d'émissions directes. D'autre part, l'intensité de l'utilisation de l'énergie à l'origine des émissions est différente.

Ramenées aux chiffres d'affaires des secteurs économiques, des différences subsistent entre l'Allemagne et la France

Si l'Allemagne occidentale et la France n'ont ni les mêmes volumes, ni les mêmes structures de production, qu'advient-il lorsque l'on combine les émissions de CO₂ par secteur avec les chiffres d'affaires de ces secteurs ? Les émissions relatives ainsi obtenues, calculées en tonnes de CO₂ par millions d'écus, offrent deux résultats différents, selon que l'on considère les émissions relatives indirectes ou les émissions relatives directes.

Les émissions relatives indirectes allemandes sont plus élevées que les françaises. En revanche, les niveaux d'émission relatives directes sont très proches en France et dans l'ouest de l'Allemagne. A l'exception toutefois des secteurs « électricité, gaz et eau » ; « agriculture, sylviculture, pêche » (utilisation de l'énergie plus efficace en France qu'en Allemagne, liée à la plus grande taille des exploitations agricoles, sylvicoles et piscicoles dans l'hexagone) ; « chimie » où la structure de la production semble plus favorable à l'Allemagne (les chiffres d'affaires de ce secteur s'élevaient en 1990 à 51,95 milliards d'écus en France et à

99,8 milliards d'écus en Allemagne occidentale) ; et enfin « minerais et métaux ferreux ». La conclusion semble être que les techniques de production entre les deux pays sont en fait similaires et donc que les différences structurelles (densité de la population, équipements, etc.) ont des répercussions limitées sur les émissions directes ramenées aux chiffres d'affaires des secteurs.

Les émissions totales des deux pays ont diminué...

En France, en sept ans (1983-1990), les émissions totales de CO₂ des secteurs d'activité économique ont diminué de 11 % (hors ménages). Cela est dû notamment à la baisse des émissions de carbone dans le secteur électricité liée au programme nucléaire (le secteur « électricité, gaz et eau » a réduit ses émissions de près de 50 %). Les secteurs « presse et édition » et « transport » sont les seuls dont les émissions de CO₂ ont augmenté depuis 1983.

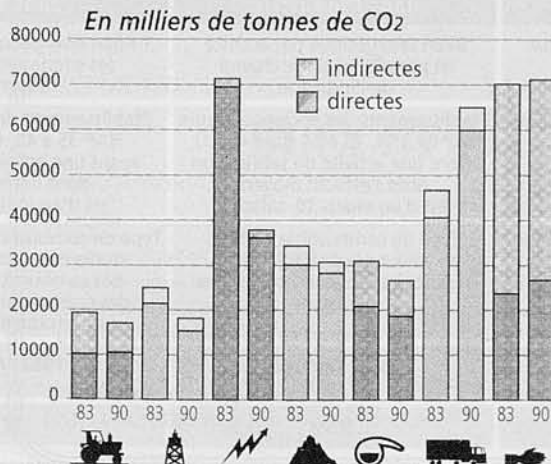
En Allemagne occidentale, les émissions de CO₂ ont également diminué de 11 %, mais en dix ans. Le secteur « transport » est le seul dont les émissions ont augmenté pour atteindre près de 100 millions de tonnes en 1990 (70 millions en France).

... mais en Allemagne, l'efficacité énergétique a progressé plus vite

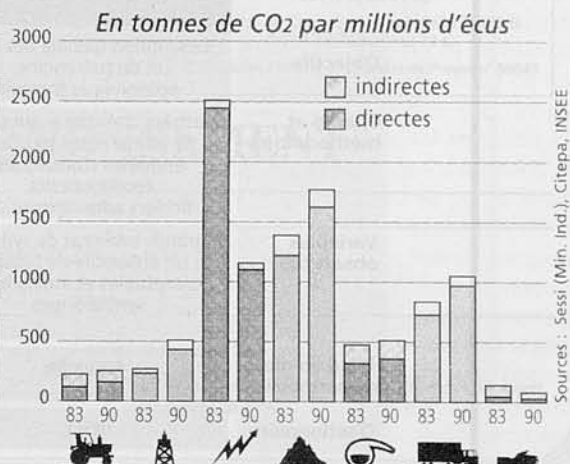
En France, la diminution globale des émissions totales de CO₂ en valeur absolue, de 1983 à 1990, n'a pas entraîné une baisse significative des émissions relatives durant cette même période (sauf « électricité, gaz et eau »). Cela peut s'expliquer soit par une réduction de la production, ou bien par

Evolution des émissions de CO₂ en France de 1983 à 1990

Emissions directes et indirectes



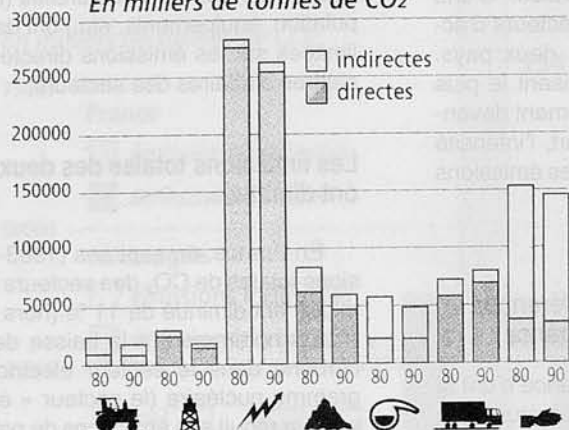
Emissions relatives



Sources : Sessi (Min. Ind.), Citepa, INSEE

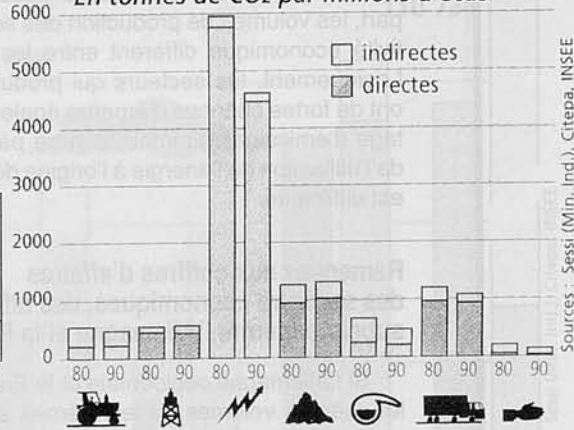
Emissions directes et indirectes

En milliers de tonnes de CO₂



Emissions relatives

En tonnes de CO₂ par millions d'écus



Sources : Sessi (Min. Ind.), Citepa, INSEE

la fermeture d'entreprises. Certains secteurs (« pétrole et gaz naturel » ; « minerais et métaux ferreux » ; « transport ») connaissent même de fortes hausses en émissions relatives. En Allemagne occidentale, par contre, les émissions relatives ont fortement diminué, entre 1980 et 1990, pour presque tous les secteurs. Cela montre que l'utilisation « efficace » de l'énergie dans ce pays s'est faite plus vite qu'en France pour cette période.

Ceci est corroboré par l'OCDE et l'AIE⁽¹⁾, selon lesquelles l'intensité énergétique (rapport entre la consommation énergétique d'un pays et son PIB) de l'Allemagne occidentale est passée d'un indice base 100 en 1985 à 87 en 1990 et pour la France de 100 à 91.

(1) Agence internationale de l'énergie.

Pour autant, en niveau, l'intensité énergétique allemande reste moins bonne que celle de la France en 1990 (189 tep⁽²⁾/MECU contre 157 tep/MECU).

Méthodologie

Les étapes présentées sont identiques pour la France et l'Allemagne occidentale.

1. Agrégation des différentes nomenclatures existantes pour trouver une nomenclature commune (NAP et NAF pour la France). 2. Agrégation du tableau Entrées-Sorties (TES, Comptabilité nationale pour la France) pour qu'il soit conforme à la nomenclature commune. 3. Recherche de la con-

(2) Tonne d'équivalent pétrole.

Sources de données utilisées

	Comptabilité nationale	Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie	Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans les IAA
Objectifs	Description globale des flux et du patrimoine économique français	Bilan énergétique par activité et par région sur le champ de l'industrie	Bilan énergétique dans les IAA, les scieries et les entrepôts frigorifiques
Champ et méthodologie	Synthèse statistique qui utilise de nombreuses sources : enquêtes statistiques, recensements, fichiers administratifs...	Etablissements des anciens secteurs NAP 09 à 34, 43 à 54 (sauf 48.01), ayant une activité de fabrication dont l'effectif moyen est d'au moins 10 salariés	Etablissements des anciens secteurs NAP 35 à 41, 48.01 et 73.08, ayant une activité de fabrication dont l'effectif moyen est d'au moins 10 salariés
Variables observées	4 grands tableaux de synthèse et un ensemble de tableaux comptables et indicateurs synthétiques	Type de combustible : achats en valeur et consommations, répartition des consommations par usage	Type de combustible : achats annuels, stocks et capacité de stockage des combustibles, répartition des consommations par usage, auto-production d'électricité
Mise en place et périodicité	Annuelle	1983 Annuelle	1982 Annuelle
Gestionnaire	INSEE	SESSI	SCEES

Source : Catalogue des sources de données de l'environnement, 1994, Ifen-Lavoisier

sommutation énergétique de chaque secteur de la nomenclature commune (Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen pour l'Allemagne). 4. Multiplication de la consommation énergétique par les coefficients d'émissions pour obtenir les émissions totales directes par secteur. 5. Calcul des émissions indirectes par le TES agrégé. 6. Calcul des émissions relatives en divisant les émissions totales par le chiffre d'affaires des secteurs. Enfin, calcul des évolutions.

La période prise en compte pour cette étude inédite démarre en 1983 pour la France (données non disponibles avant cette date) et s'achève en 1990 pour l'Allemagne (pas de chiffres après cette date).

A noter. Les coefficients d'émission de chaque secteur proviennent du Citepa (Tél. (1) 44 30 41 90)

pour la France et de l'Umweltbundesamt pour l'Allemagne (Tél (19) 49 30 89 030).

Ce numéro a été réalisé en collaboration avec le **Statistisches Bundesamt**, équivalent de l'INSEE et situé à Wiesbaden.

Publication récente

Disponible à l'Ifen : « *Ecotaxe, impasse ou voie royale pour l'Allemagne ?* »

L'Institut d'études économiques allemand (DIW, Berlin) a mené une recherche originale sur les conséquences énergétiques et monétaires d'une taxe CO₂ : selon cette étude, les résultats sur l'économie, et notamment sur l'emploi, seraient positifs.

LA REVUE POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

Cette publication, expression de l'Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique (APPA, reconnue d'utilité publique, et agréée par le Ministère de l'Environnement), éditée avec le concours du Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique (CITEPA) est la seule revue française scientifique et technique traitant exclusivement de la pollution de l'air.

Elle est diffusée par ailleurs dans une quarantaine de pays.

Les documents qu'elle publie dans ses différentes rubriques émanent de personnalités scientifiques éminentes. Ils font le point sur les sujets d'actualité et sur l'état des recherches dans le domaine de la pollution atmosphérique.

Pour élargir son audience sur le plan international, la revue édite les titres, les résumés et les légendes des figures et tableaux de ses articles en anglais ; de même, les articles qui lui seront adressés seront publiés en anglais et feront l'objet d'une publication en anglais et en français après avis du Comité de rédaction (la traduction étant prise en charge par la revue).

A l'heure où les problèmes d'environnement se posent à tous les niveaux et dans tous les pays, les bases scientifiques que la revue apporte sont les meilleurs arguments dont peuvent disposer les responsables.

POLLUTION
ATMOSPHERIQUE
REVUE TRIMESTRIELLE

RÉDACTION - ADMINISTRATION - PUBLICITÉ
58, RUE DU ROCHER - 75008 PARIS
Tél. (1) 42 93 62 07 - 42 93 69 30
Fax (1) 42 93 41 99

Registre du Commerce - Paris 6420 17438 B
C.C.P. PARIS 21242-77 C

Commission Paritaire des Papiers de Presse n° 56640

BULLETIN D'ABONNEMENT

NOM ou RAISON SOCIALE : _____

ADRESSE : _____

- déclare souscrire un abonnement d'un an à « POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE » pour 1996

- souhaite recevoir une facture en _____ exemplaire(s)

- joint un chèque de F : _____

- date : _____

(règlement en francs français uniquement)

1996

- cachet ou signature :

ABONNEMENT

1 AN (4 NUMÉROS)

{ FRANCE.....
OUTRE-MER...
ÉTRANGER...

470 F.T.T.C.

465 F

680 F

Pour les entreprises dépendant de la CEE, merci d'indiquer votre numéro de TVA.