



CEPII

**CENTRE
D'ÉTUDES PROSPECTIVES
ET D'INFORMATIONS
INTERNATIONALES**

No 1995 – 03
Avril

Comparaison de l'efficacité énergétique
des pays d'Europe centrale et orientale
avec celle des pays de l'OCDE

Nina Kousnetzoff

SOMMAIRE

Résumé.....	5
Summary	7
1. Comparaison des intensités énergétiques globales des pays de l'OCDE et des pays d'Europe centrale et orientale : l'enseignement des parités de pouvoir d'achat.....	10
1.1. Comparaison au taux de change.....	10
1.2. Comparaison à parité de pouvoir d'achat.....	13
2. Comparaison des intensités énergétiques de l'URSS avec celles du Japon, de la France et du Canada: l'enseignement de la désagrégation par branches.....	20
2.1. Sources et méthodologie.....	20
2.2. Résultats.....	26
Conclusion : intensités et consommations d'énergie par tête.....	33
Annexe 1	37
Annexe 2.	40
Sources de données et bibliographie.....	42
Liste des documents de travail du CEPII.....	44

RESUME

On sait que l'efficacité énergétique des pays d'Europe centrale et orientale est très inférieure à celle des pays de l'OCDE. Pour expliquer les différences passées et estimer le potentiel de gain en efficacité énergétique dans l'avenir, il est important de pouvoir effectuer des comparaisons internationales pertinentes.

Au niveau micro-économique, la comparaison des efficacités énergétiques est relativement simple : il s'agit de comparer le rendement physique de deux équipements ou de deux systèmes, tels qu'un véhicule, un atelier ou un chauffage urbain. En revanche, si l'on veut comparer l'efficacité énergétique de deux agrégats macro-économiques, par exemple celles de la valeur ajoutée d'une même branche d'activité ou du PIB de deux pays, il faut définir l'intensité énergétique, qui est le rapport entre la consommation d'énergie et la valeur ajoutée ou le revenu de l'agrégat. Deux problèmes se posent alors : celui des différences de structure de prix entre les pays et celui du taux de conversion entre les monnaies. En plus de ces problèmes méthodologiques, on se heurte à la fois au manque de données et à l'incohérence des diverses nomenclatures de consommation d'énergie et de valeur ajoutée.

Compte tenu de ces difficultés, on a effectué deux séries de comparaisons distinctes qui portent sur des années antérieures à la transition. Elles apportent des explications complémentaires des différences d'intensité énergétique entre les pays d'Europe centrale et orientale et les pays de l'OCDE.

1. Comparaison des intensités énergétiques globales du PIB pour les 24 pays de l'OCDE et 6 pays d'Europe centrale et orientale en 1990.

On a utilisé les PIB à parité de pouvoir d'achat estimés par le Programme Européen de Comparaison portant sur l'année 1990. Les consommations d'énergie ont donc été rapportées à des volumes de biens et services calculés aux mêmes prix et exprimés dans la même unité monétaire pour tous les pays. On a précisé les raisons pour lesquelles les intensités calculées à parité de pouvoir d'achat sont environ de la moitié de celles calculées par une autre méthode de comparaison en volume, celle des prix internationaux. Malgré les erreurs qui lui sont inhérentes, la méthode des parités de pouvoir d'achat paraît mieux convenir à une évaluation du potentiel de gain en efficacité énergétique à moyen terme. Elle indique qu'en 1990, le rapport entre les intensités énergétiques primaires de l'Europe de l'est et de l'Europe de l'ouest était proche de 2 et non de 5 comme le laisseraient supposer les comparaisons au taux de change courant.

2. Comparaison des intensités énergétiques de l'URSS avec celles du Japon, de la France et du Canada à un niveau désagrégé du PIB en 16 secteurs et branches en 1987.

On a utilisé les valeurs ajoutées au taux de change officiel du tableau d'entrées-sorties détaillé de l'URSS pour 1987, harmonisées suivant la méthode de Duchêne et Seynik-Leygonie. On constate que les différences de structure du PIB par secteurs et branches entre l'URSS et les trois pays de l'OCDE n'expliquent que dans une faible mesure le niveau élevé de l'intensité énergétique de l'URSS. Pour sa plus grande part, la forte intensité énergétique de l'URSS relève d'un niveau de consommation généralement élevé pour tous les secteurs et toutes les branches. Ce plancher élevé s'expliquerait par le niveau technologique et le système d'organisation économique et sociale. Des enseignements complémentaires peuvent être tirés des comparaisons des consommations d'énergie par habitant, en distinguant les

consommations intermédiaires et les consommations finales au sens de la comptabilité économique.

Les résultats de l'étude incitent à remettre en cause certaines idées reçues sur les moyens d'économiser l'énergie dans les pays d'Europe centrale et orientale et en particulier en ex- URSS. Par exemple, tenter de modifier la structure du PIB pour économiser l'énergie ne serait ni réaliste - puisque les industries lourdes paraissent être actuellement les seules performantes - ni rentable, car les économies d'énergie qui en résulteraient seraient faibles. Il ne paraît pas non plus souhaitable de concentrer les efforts d'économies d'énergie sur les industries grosses consommatrices, mais plutôt de chercher à abaisser le seuil minimal d'intensité énergétique de toutes les activités économiques.

SUMMARY

It is well known that the Central and Eastern Europe Countries are much less energy efficient than the OECD countries. To explain the differences in the past, and to estimate the potential gains in the future, it is important to obtain sound international comparisons.

At the micro-economic level, the comparison is relatively simple: it is necessary to compare the physical efficiency of two energy-consuming equipments or systems, such as vehicles, factory workshops or district heating systems. On the other hand, in order to compare the energy efficiency of macro-economic aggregates, such as the value added of an industry or the GDP, it is necessary to define energy intensity, which is the ratio of the energy consumed to the value added, or the income, of the aggregate. This raises two problems: the differences in relative prices between the countries, and the currency conversion rate used. In addition to these methodological problems, lack of data as well as the incompatibility of the various classifications of energy consumption and value added, also pose problems.

Taking into account these various constraints, this paper presents two sets of comparisons for years previous to the transition period. They provide complementary explanations of the differences in energy efficiency in Central and Eastern Europe, on the one hand, and in the OECD countries on the other hand.

1. Comparison of the global GDP energy intensity for the 24 OECD countries and 6 Central and East European countries

GDP data at purchasing power parity come from the European Comparison Programme for 1990. Therefore, energy intensities are ratios of energy consumed divided by the corresponding quantity of goods and services consumed, computed with the same prices and in a common currency for all the countries. The reasons why energy intensities computed at purchasing power parity are about half of those computed at international prices - another method for comparing volumes - are discussed. In spite of its deficiencies, the purchasing power parity method seems to be more relevant for evaluating the potential gains in energy efficiency, in the medium term. It shows that in 1990, the difference of primary energy intensities between Eastern and Western Europe was twofold, and not fivefold as deduced from computations using exchange current rates.

2. Comparisons of energy intensities at a disaggregated level of the GDP (for 16 sectors and industries) between the USSR on the one hand, and Japan, France and Canada on the other hand, in 1987.

For the USSR, value added data at the official exchange rate come from detailed input-output tables for 1987. These are harmonised using Duchêne and Seynik-Leygonie's method. It appears that the differences in the structure of GDP by sector and industry (between the USSR and the three OECD countries) only explain a small part of the high energy intensity in the USSR. For the most part, this high energy intensity is due to a generally, high-energy consumption pattern in the whole productive sector. This high consumption is probably due to the technological level of the USSR, as well as the economic and social organisation of the country. Comparing energy consumption per capita provides complementary information on this subject, when intermediate and final consumption (in the economic accounting sense) are distinguished.

The results of this study challenge the conventional wisdom concerning the means of energy saving in the Central and East European countries, and especially in the FSU. For instance, trying to modify the sectorial structure of GDP in order to save energy would be neither realistic - as only the heavy industries seem to be competitive - nor efficient, as the resulting energy saving would be small. Neither does it seem to be adequate to concentrate energy conservation efforts on industries which are large energy consumers, Instead it would appear better to try to lower the minimum level of energy intensity throughout the whole productive sector.

Comparaison de l'efficacité énergétique des pays d'Europe centrale et orientale avec celle des pays de l'OCDE¹

Nina Kousnetzoff²

On sait que l'efficacité énergétique des pays d'Europe centrale et orientale est très inférieure à celle des pays de l'OCDE. L'adoption des mécanismes de marché devrait entraîner une convergence des niveaux d'efficacité entre l'Est et l'Ouest. Pour expliquer les différences passées et estimer le potentiel de gain en efficacité énergétique dans l'avenir, il est important de pouvoir effectuer des comparaisons internationales pertinentes.

Au niveau micro-économique, la comparaison des efficacités énergétiques est relativement simple : il s'agit de comparer le rendement physique de deux équipements ou de deux systèmes, tels qu'un véhicule, un atelier ou un chauffage urbain.

En revanche, les questions se posent dès que l'on veut comparer l'efficacité énergétique de deux agrégats macro-économiques, par exemple celles d'une même branche d'activité ou du PIB de deux pays. On peut alors définir l'intensité (ou le contenu) énergétique, qui est le rapport entre la consommation d'énergie et la valeur ajoutée ou le revenu de l'agrégat.

Le concept d'intensité énergétique permet d'expliquer les différences d'efficacité énergétique entre pays en les rapportant aux facteurs suivants :

- 1) Les facteurs naturels, c'est-à-dire :
 - le climat
 - la dimension du territoire
 - la dotation en sources d'énergie ;

- 2) Le stade de développement, qui se caractérise par :
 - le revenu par tête
 - la structure du PIB par secteurs et branches
 - la technologie
 - la compétitivité-prix.

L'intensité s'exprimera en unités d'énergie rapportées à des valeurs en monnaie. Pour obtenir des comparaisons en volume entre pays, il faut résoudre deux problèmes : celui des différences de structures de prix entre les pays et celui du taux de conversion entre les monnaies. En plus des problèmes théoriques, on se heurte à la fois au manque de données désagrégées et à l'incohérence des diverses nomenclatures de consommation d'énergie et de valeur :

1) Pour la consommation d'énergie, la seule source de données internationales comparables est celle des bilans établis par l'AIE-OCDE. Le principe même de construction

¹ Une première version de ce document a été présentée au Symposium AISEN *Avenir énergétique de l'Europe centrale et orientale à l'horizon 2010 face à l'impératif d'efficacité énergétique*, Les Diablerets, Suisse, 23-25 novembre 1994.

² Nina Kousnetzoff est économiste au CEPII.

des bilans énergétiques ainsi que leur niveau insuffisant de désagrégation empêchent de distinguer dans tous les cas les consommations finales des consommations intermédiaires au sens de la comptabilité économique.

2) Pour les pays d'Europe centrale et orientale, on ne dispose pas encore de tableaux d'entrées-sorties (tes) détaillés construits suivant la méthodologie de la comptabilité nationale occidentale.

3) Il n'y a pas de clef de passage simple entre les données de PIB par catégorie et fonction de dépenses et par branches d'activité³.

Enfin, pendant la période de transition que traversent actuellement les pays d'Europe centrale et orientale, la pertinence des comparaisons risque d'être perturbée par l'instabilité de la plupart des grandeurs macro-économiques.

Compte tenu de ces difficultés, nous allons présenter deux ensembles de comparaisons distinctes, effectuées sur des données antérieures à la transition : 1987 et 1990. L'un utilise le dernier tableau d'entrées-sorties détaillé disponible pour l'URSS, l'autre la première enquête du Programme de comparaison Européen qui couvre l'URSS.

1. COMPARAISON DES INTENSITES ENERGETIQUES GLOBALES DES PAYS DE L'OCDE ET DES PAYS D'EUROPE CENTRALE ET ORIENTALE: L'ENSEIGNEMENT DES PARITES DE POUVOIR D'ACHAT

Pour les pays européens, les intensités énergétiques du PIB ont été calculées en utilisant les résultats du Programme Européen de Comparaison : "Comparaison internationale du PIB en Europe 1990" (référence 4). Celui-ci couvre les 19 pays européens de l'OCDE, la Yougoslavie ainsi que 5 pays (ou anciens pays) d'Europe centrale et orientale. Pour les 5 autres pays de l'OCDE, on a utilisé les résultats EKS de l'étude "Parités de pouvoir d'achat et dépenses réelles" (référence 6).

1.1. Comparaison au taux de change

On a d'abord utilisé les données de PIB en monnaie nationale pour les 30 pays, que l'on a converties en dollars au taux de change courant. On a calculé l'intensité énergétique primaire en rapportant l'approvisionnement primaire total en énergie (TPES⁴) à ce PIB en dollars. L'intensité moyenne des 5 pays d'Europe centrale et orientale apparaît 5,5 fois plus élevée que l'intensité moyenne des 20 pays européens de l'OCDE⁵. Pour l'URSS et la Hongrie, ce rapport est d'environ 4 ; pour la Pologne, la Tchécoslovaquie et la Roumanie, de plus de 6 (tableau 1).

³ Il existe deux classifications par catégorie et fonction de dépense (voir Référence 6, p 11). Celle du Projet de Comparaison Internationale des Nations Unies (PCI) définit les dépenses de consommation par référence au concept de consommation, alors que celle du Système de Comptabilité nationale des Nations Unies (SCN) les définit par référence au concept de dépense.

La classification par branches d'activité est la Classification internationale type par industrie (CITI).

⁴ Total primary energy supply

⁵ Y compris la Yougoslavie.

Tableau 1. Intensités énergétiques comparées au taux de change

1990	Demande d'énergie primaire M tep	PIB converti au taux de change G \$	Intensité énergétique	
			tep / 1000 \$	Rapport à la moyenne de l'Eur. ouest*
RFA	355.08	1497.475	0.24	1.0
France	221.16	1198.444	0.18	0.8
Italie	154.7	1097.239	0.14	0.6
Pays-Bas	69.95	280.969	0.25	1.1
Belgique	50.59	193.658	0.26	1.1
Luxembourg	3.81	8.780	0.43	1.9
Roy.-Uni	211.81	983.807	0.22	0.9
Irlande	10.63	42.704	0.25	1.1
Danemark	18.25	131.816	0.14	0.6
Grèce	22.1	66.324	0.33	1.4
Espagne	88	494.845	0.18	0.8
Portugal	16.41	60.028	0.27	1.2
Autriche	25.36	158.728	0.16	0.7
Suisse	24.99	226.574	0.11	0.5
Finlande	28.46	137.485	0.21	0.9
Islande	1.43	6.021	0.24	1.0
Norvège	21.51	106.221	0.20	0.9
Suède	47.76	230.855	0.21	0.9
Turquie	53.09	149.856	0.35	1.5
Yougoslavie	42.896	98.999	0.43	1.9
Pologne	97.878	64.433	1.52	6.6
Tchécoslov.	69.626	45.244	1.54	6.7
Hongrie	28.603	30.789	0.93	4.0
URSS	1343.4	1325.153	1.01	4.4
Roumanie	59.368	38.584	1.54	6.7
Australie	88.06	296.060	0.30	1.3
Nelle Zéland	14.01	43.997	0.32	1.4
Japon	428.25	2942.939	0.15	0.6
Canada	210.66	570.147	0.37	1.6
Etats-Unis	1919.87	5392.200	0.36	1.5

* 19 pays de l'OCDE

Sources :

- Bilans énergétiques des pays de l'OCDE 1990-1991 (AIE)
- Statistiques et bilans énergétiques des pays non-membres 1990-1991 (AIE)
- International Comparison of Gross Domestic Product in Europe 1990 (ONU)
- Parités de pouvoir d'achat et dépenses réelles.
Volume 1 résultats EKS. 1990 (OCDE)
- Calculs CEPII

Ces résultats sont des signaux utiles pour les exportateurs nationaux et les investisseurs étrangers, dans la mesure où les capacités d'importation des pays dépendent des PIB calculés en dollars au taux de change. Ils permettent de comparer la valeur ajoutée du pays en devises à la valeur au prix mondial de l'énergie consommée. En prenant par exemple le prix du pétrole⁶ comme indicateur du prix de l'énergie, on trouve que le coût de l'énergie représentait 4 % du PIB pour la moyenne des pays de l'OCDE contre 16 % pour l'URSS et 25 % pour la Roumanie. Pour un pays producteur de combustibles, c'est un

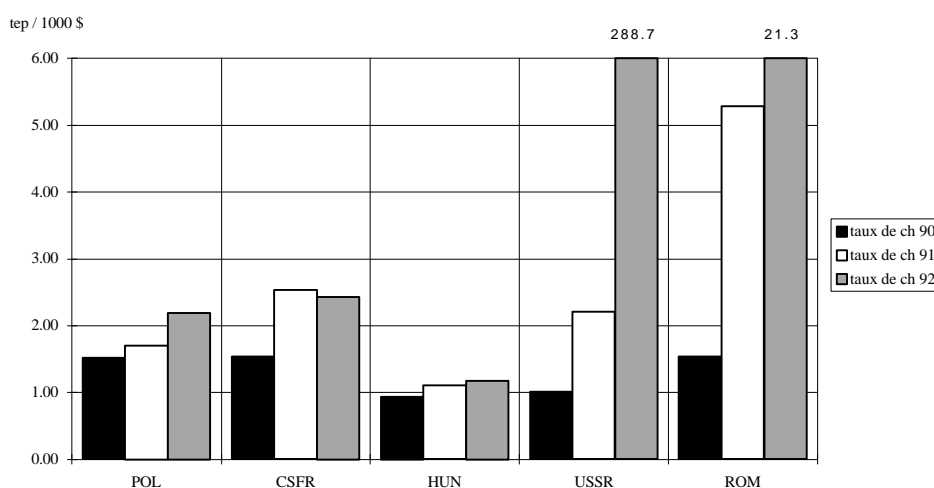
⁶ Prix moyen à l'importation pour les pays de l'AIE (CAF).

indicateur du coût d'opportunité d'utiliser les combustibles dans les industries de transformation, au lieu de les exporter : un coût élevé devrait inciter à abandonner les activités trop intensives en énergie et à exporter les combustibles ainsi économisés.

Cependant, l'utilisation du taux de change courant pour comparer les PIB présente de nombreux inconvénients. D'une part, il y a peu de sens à utiliser le taux de change pour calculer la valeur de la part -prépondérante- du PIB qui est consommée dans le pays. D'autre part, même en ce qui concerne les échanges extérieurs, cet indicateur ne permet pas d'asseoir une politique de moyen-long terme. En effet, si le taux de change est administré, il est arbitraire et n'est pas utilisé par les exportateurs pour fixer leurs prix. Si le taux de change est librement déterminé par le marché, il dépend de l'offre et de la demande de devises nécessaires aux échanges, des flux de capitaux, de l'existence de systèmes monétaires internationaux et des anticipations sur la situation politique et économique des pays. Le taux de change courant est donc généralement très volatil. Dans les pays peu développés ou en transition, il est fortement sous-évalué et surestime donc l'intensité énergétique calculée de cette façon.

En 1990, le taux de change officiel était égal au taux commercial pour la Pologne, la Tchécoslovaquie et la Hongrie, mais non pour l'URSS et la Roumanie. La Roumanie a libéré son taux de change en 1991 et la Russie en 1992 seulement. Sur le graphique 1, on peut comparer les intensités énergétiques portant sur l'année 1990 calculées aux taux de change de 1990, 1991 et 1992⁷. Seules les intensités calculées au taux de change de 1992 sont comparables au sens où le taux de change était celui du marché pour les cinq pays. Cependant l'importance de la dévaluation en ex-URSS et en Roumanie prive de signification l'intensité calculée pour ces deux pays (respectivement 289 et 21 tep pour 1000 \$).

Graphique1. Intensité énergétique primaire de 1990 aux taux de change nominaux



⁷Pour l'ex-URSS en 1992 on a pris le taux de change de la Russie.

1.2. Comparaison à parité de pouvoir d'achat

La Parité de pouvoir d'achat (PPA) entre deux monnaies est le taux de conversion des valeurs en monnaie nationale qui prend en compte les différences de niveaux de prix entre les pays. Elle permet de comparer les niveaux de vie. L'intensité énergétique calculée de cette façon rapporte donc la consommation d'énergie exprimée en unités d'énergie à un volume de biens et services calculé à des prix "internationaux" et exprimé en une monnaie unique, dite "numéraire". On obtient ainsi une comparaison de l'efficacité réelle des pays.

La valorisation de l'agrégat se fait aux prix intérieurs d'un pays ou d'une zone de référence. Cette méthode repose sur une enquête lourde, où les prix et les valeurs des dépenses composant le PIB sont collectés par voie d'enquête. Le Projet de Comparaison Européen 1990 rassemble les résultats de plusieurs enquêtes. La première portait sur l'ensemble des 12 pays de l'Union européenne, la seconde sur les 24 pays de l'OCDE, dont 19 sont européens. Enfin, dans la troisième enquête, 6 pays d'Europe centrale et orientale étaient comparés à l'Autriche de façon bilatérale. L'Autriche a également servi de pont pour relier les comparaisons entre pays de l'Ouest à celle avec les pays de l'Est.

Ces enquêtes sont délicates pour des pays de structures de prix et de consommation et de niveau de développement différents, ce qui est le cas dans les comparaisons entre les pays d'Europe centrale et orientale, et tout particulièrement l'URSS, et les pays de l'OCDE. Tout d'abord, les différences de qualité ne peuvent pas être totalement prises en compte. Ceci entraîne une sous-estimation des différences de niveau de vie, et donc également d'efficacité énergétique entre pays plus ou moins développés (biais Balassa). De ce point de vue, une attention particulière doit être portée à la valorisation des services. Ensuite, on attribue un prix plus élevé à des biens, tels que les combustibles et l'énergie, dont la consommation est forte précisément parce que leur prix est faible, et vice versa (effet Gerschenkron).

Il existe d'autres méthodes de valorisation des PIB à des prix internationaux. Pour les pays d'Europe centrale et orientale, la valorisation aux prix du commerce extérieur a été pratiquée depuis de nombreuses années⁸. Pour l'ex-URSS, un travail important a été effectué récemment par Duchêne et Seynik-Leygonie (1993) concernant l'année 1987. La méthode consiste à attribuer aux valeurs ajoutées et aux consommations intermédiaires le prix, en devises, à l'exportation ou à l'importation, du même produit. Ces prix étaient connus avant la transition par les "coefficients de commerce extérieur", qui servaient à évaluer l'efficacité du commerce extérieur, et étaient déterminés par le ministère des Relations Economiques Extérieures⁹. Le problème se pose des prix à attribuer aux biens non échangeables (en particulier les services) et aux facteurs de production (capital et travail). Duchêne et Seynik-Leygonie (1993) distinguent le secteur des biens échangeables et celui des biens non échangeables. En utilisant les coefficients techniques du tableau d'entrées-sorties officiel de l'URSS en 115 postes de 1987 et les coefficients de commerce extérieur pour les produits échangeables, les auteurs calculent le taux de marge moyen de ce secteur. Ce même taux de marge est appliqué ensuite aux branches du secteur des biens non échangeables. Autrement dit, la solution choisie est l'alignement des coûts salariaux du secteur des biens non échangeables sur celui des biens échangeables.

⁸ Voir G. Sokoloff et G. Wild, "Un bilan des comparaisons Est-Ouest de niveaux de développement", Cahiers de l'ISMEA, Série G, n°35, 1978.

⁹ Voir G. Duchêne, "Le niveau de développement de la CEI" *Economie et Prévision*, n°109, 1993-3.

Les résultats obtenus par Duchêne et Seynik-Leygonie (1993) pour 1987 diffèrent largement de ceux des comparaisons à parité de pouvoir d'achat européennes pour 1990 (voir tableaux 2 et 6). Compte tenu de l'évolution du PIB de l'URSS en volume entre 1987 et 1990, le rapport entre le PIB calculé à parité de pouvoir d'achat et celui calculé aux prix du commerce extérieur serait de 2. La différence tient essentiellement à l'effet Balassa propre aux calculs de PPA, car dans la méthode Duchêne et Seynik-Leygonie (1993) les biens non échangeables ne sont pas évalués au prix des pays à économie de marché, mais à leur coût salarial, qui lui-même est déterminé par la productivité de l'économie de l'URSS et la concurrence internationale. Le sens même de ces évaluations est différent : à parité de pouvoir d'achat, on cherche à mesurer le niveau de bien-être actuel de la population ; aux prix du commerce extérieur, et avec le modèle de Duchêne et Seynik-Leygonie (1993), on simule un passage instantané à une libéralisation totale de l'économie. Si dans ce cas les techniques de production restaient rigides (stabilité des coefficients du tableau d'entrées-sorties), cette libéralisation entraînerait donc une baisse de 50 % du niveau de bien-être, et donc un doublement de l'intensité énergétique.

Revenons à la comparaison à parité de pouvoir d'achat. Pour une meilleure lisibilité des résultats, nous avons converti les valeurs réelles des PIB du "numéraire" d'origine, qui était le schilling autrichien, en dollars US, à l'aide de la PPA résultant de l'enquête OCDE. Sur le tableau 2 et le graphique 2, on constate que le passage du taux de change à la PPA rapproche considérablement les intensités énergétiques de l'Est et de l'Ouest. Le rapport entre la moyenne des intensités des 5 pays d'Europe centrale et orientale et la moyenne de celle des 20 pays européens de l'OCDE¹⁰ passe de 5,5 à 2,1. Cela s'explique par une surévaluation des monnaies des pays développés de l'OCDE (augmentation de 15 % de l'intensité moyenne) mais surtout par une sous-évaluation massive des monnaies des pays peu développés de l'Europe de l'Est (baisse de 56% de l'intensité moyenne). Les plus fortes baisses apparaissent pour la Pologne et la Tchécoslovaquie (66%). L'intensité la plus élevée reste celle de la Roumanie, suivie dorénavant de près par l'URSS.

En ce qui concerne les pays de l'OCDE non européens, le Japon a une intensité énergétique parmi les plus faibles, alors que le Canada et les Etats-Unis ont à l'inverse les intensités les plus élevées de l'OCDE. On remarque que l'intensité de la Hongrie n'est que de 7 % plus élevée que celle du Canada, et celle de l'ex-URSS de 60%.

¹⁰ Y compris la Yougoslavie.

Tableau 2. Intensités énergétiques comparées à parité de pouvoir d'achat (PPA)

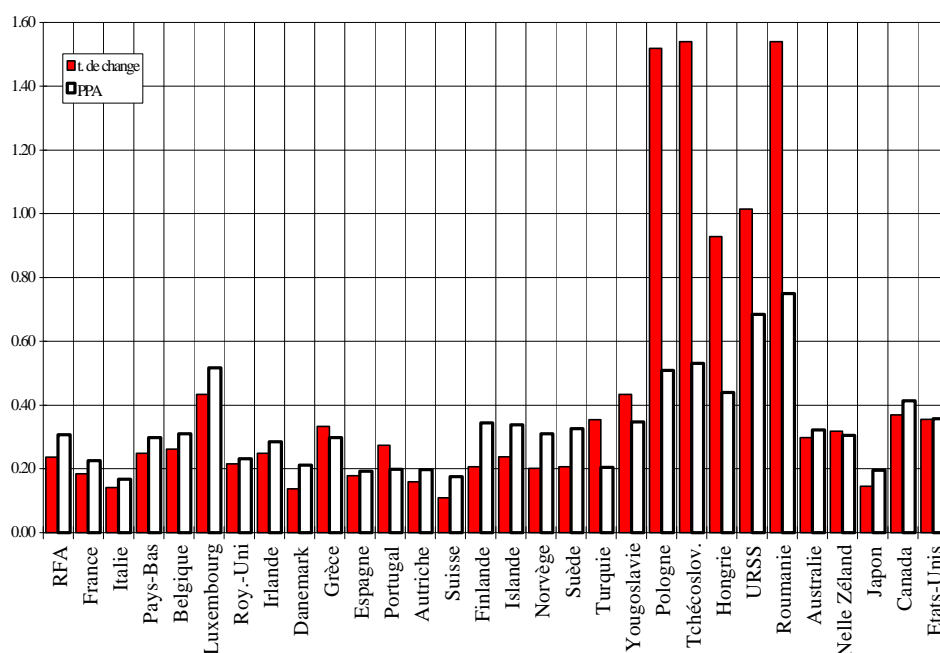
1990	Demande d'énergie primaire M tep	PIB converti à PPA G \$	Intensité énergétique	
			tep / 1000 \$	Rapport à la moyenne de l'Eur. ouest*
RFA	355.08	1155.029	0.31	1.1
France	221.16	982.917	0.23	0.8
Italie	154.7	922.311	0.17	0.6
Pays-Bas	69.95	235.460	0.30	1.1
Belgique	50.59	163.430	0.31	1.1
Luxembourg	3.81	7.368	0.52	1.9
Roy.-Uni	211.81	914.387	0.23	0.9
Irlande	10.63	37.271	0.29	1.1
Danemark	18.25	86.505	0.21	0.8
Grèce	22.1	74.450	0.30	1.1
Espagne	88	458.719	0.19	0.7
Portugal	16.41	82.261	0.20	0.7
Autriche	25.36	128.116	0.20	0.7
Suisse	24.99	143.020	0.17	0.6
Finlande	28.46	82.537	0.34	1.3
Islande	1.43	4.237	0.34	1.2
Norvège	21.51	69.309	0.31	1.1
Suède	47.76	146.788	0.33	1.2
Turquie	53.09	259.433	0.20	0.8
Yougoslavie	42.896	123.171	0.35	1.3
Pologne	97.878	192.186	0.51	1.9
Tchécoslov.	69.626	131.021	0.53	2.0
Hongrie	28.603	64.996	0.44	1.6
URSS	1343.4	1962.808	0.68	2.5
Roumanie	59.368	79.228	0.75	2.8
Australie	88.06	273.233	0.32	1.2
Nelle Zéland	14.01	45.807	0.31	1.1
Japon	428.25	2180.691	0.20	0.7
Canada	210.66	510.514	0.41	1.5
Etats-Unis	1919.87	5389.856	0.36	1.3

* 19 pays de l'OCDE

Sources :

- Bilans énergétiques des pays de l'OCDE 1990-1991 (AIE)
- Statistiques et bilans énergétiques des pays non-membres 1990-1991 (AIE)
- International Comparison of Gross Domestic Product in Europe 1990 (ONU)
- Parités de pouvoir d'achat et dépenses réelles.
Volume 1 résultats EKS. 1990 (OCDE)
- Calculs CEPII

Graphique 2. Intensité énergétique primaire de 1990



Sources : Tableaux 1 et 2

Il s'agit maintenant d'expliquer le fait que l'intensité réelle des pays de l'Est est au moins du double de celle des pays d'Europe de l'Ouest. On repère plusieurs facteurs qui vont dans le bon sens, mais leur valeur explicative reste faible tant qu'on demeure dans le cadre des pays de l'OCDE:

- le rendement de l'industrie de transformation de l'énergie, représenté par le rapport entre consommation finale et consommation primaire d'énergie (tableau 3) : ces rapports ne sont pas beaucoup plus élevés à l'Ouest qu'à l'Est. A cause de la méthode de construction des bilans énergétiques¹¹ qui a été choisie, le rendement est plus faible dans les pays où l'énergie nucléaire est importante. On remarque de plus que le rendement est relativement bas en Pologne et en Tchécoslovaquie, ce qui pourrait s'expliquer par la part exceptionnellement élevée de charbon dans la consommation primaire (respectivement 77 et 55%, graphique 3) ;

¹¹ Modèle de substitution partielle, voir la deuxième partie.

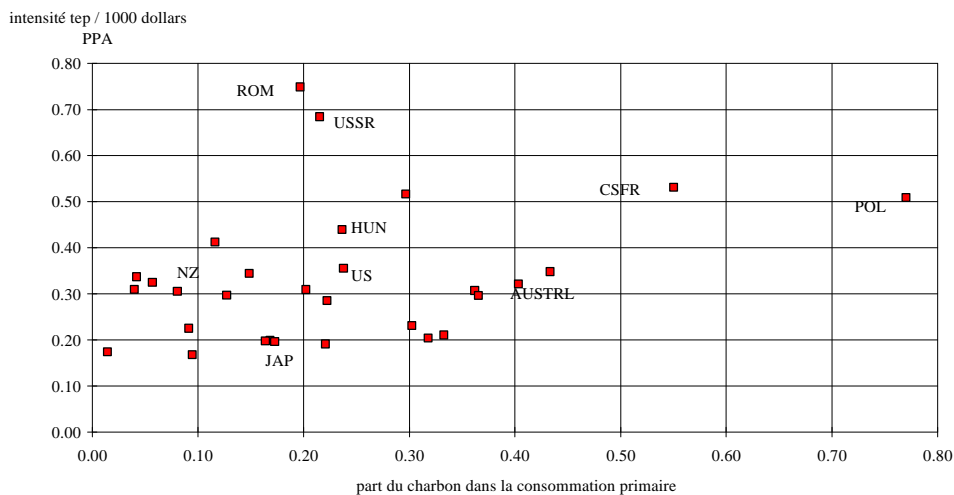
Tableau 3. Rendement de l'industrie de l'énergie

1990	Demande d'énergie primaire M tep	Demande d'énergie finale M tep	Rendement moyen
RFA	355.08	251.15	0.71
France	221.16	144.25	0.65
Italie	154.7	119.22	0.77
Pays-Bas	69.95	52.35	0.75
Belgique	50.59	34.36	0.68
Luxembourg	3.81	3.38	0.89
Roy.-Uni	211.81	147.54	0.70
Irlande	10.63	7.85	0.74
Danemark	18.25	14.34	0.79
Grèce	22.1	15.1	0.68
Espagne	88	60.39	0.69
Portugal	16.41	12.72	0.78
Autriche	25.36	21.24	0.84
Suisse	24.99	19.89	0.80
Finlande	28.46	22.91	0.80
Islande	1.43	1.13	0.79
Norvège	21.51	18.06	0.84
Suède	47.76	32.71	0.68
Turquie	53.09	41.82	0.79
Yougoslavie	42.896	23.115	0.54
Pologne	97.878	65.552	0.67
Tchécoslov.	69.626	47.504	0.68
Hongrie	28.603	20.346	0.71
URSS	1343.4	943.7	0.70
Roumanie	59.368	41.789	0.70
Australie	88.06	59.08	0.67
Nelle Zéland	14.01	10.23	0.73
Japon	428.25	296.13	0.69
Canada	210.66	159.01	0.75
Etats-Unis	1919.87	1369.57	0.71

Sources :

- Bilans énergétiques des pays de l'OCDE 1990-1991 (AIE)
- Statistiques et bilans énergétiques des pays non-membres 1990-1991 (AIE)
- Calculs CEPII

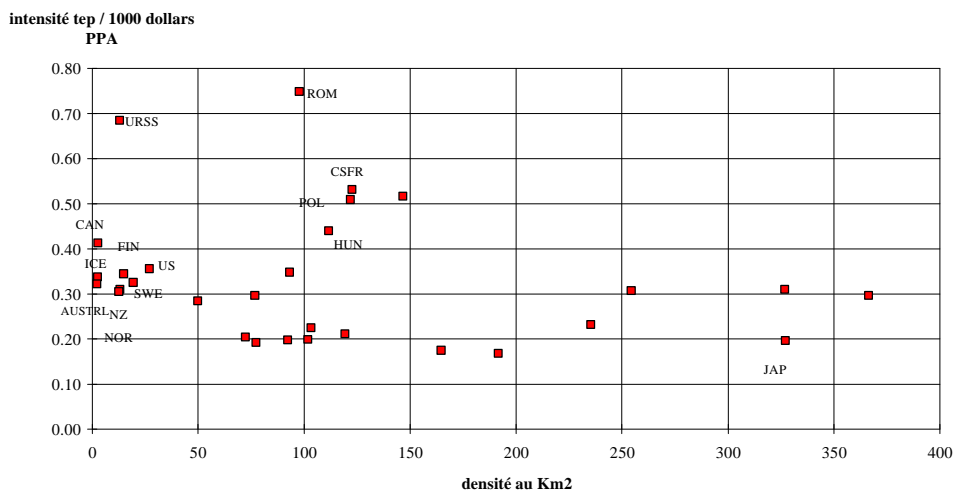
Graphique 3. Intensité en fonction de la part du charbon dans la consommation primaire



Source : Bilans et statistiques énergétiques (AIE)

- la dimension du territoire, la densité de population et la rigueur du climat : ces facteurs naturels jouent certainement un rôle dans le cas de l'URSS, bien qu'ils apparaissent négligeables pour les pays nordiques d'Europe de l'Ouest (graphique 4) ;

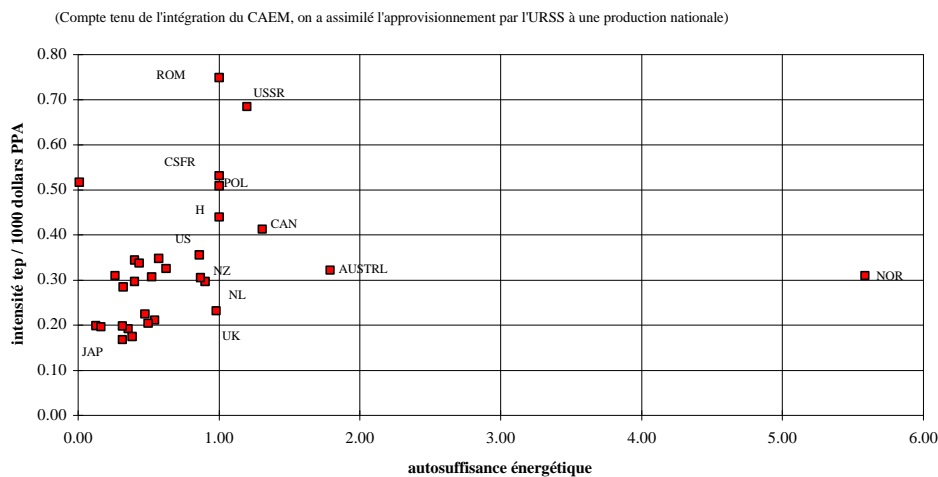
Graphique 4. Intensité énergétique en fonction de la densité de population



Sources : IC of GDP in Europe, Bilans et statistiques énergétiques (AIE)

- l'autosuffisance énergétique : elle a permis aux pays du CAEM d'éviter l'ajustement énergétique, mais seulement parce qu'ils sont restés à l'écart du marché mondial, comme le montre la comparaison avec les cas des Pays-Bas, du Royaume-Uni et de la Norvège (graphique 5) ;

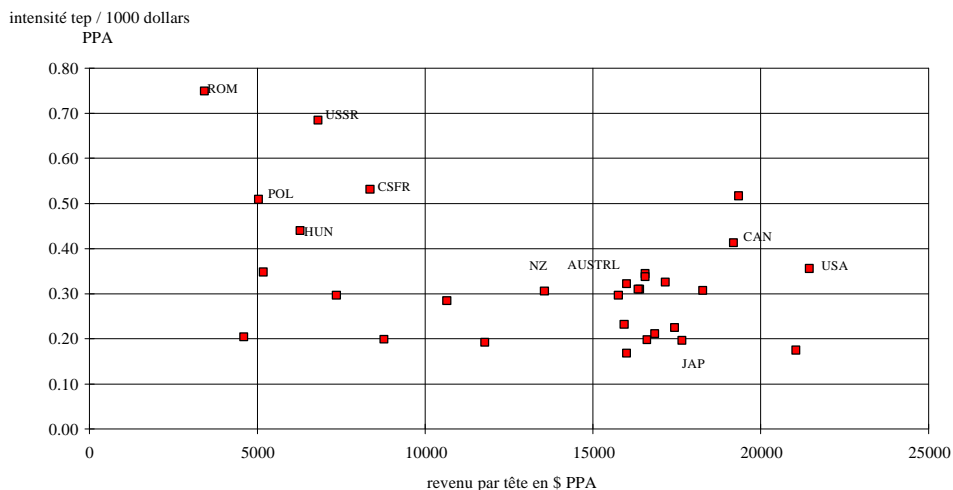
Graphique 5. Intensité en fonction de l'autosuffisance énergétique



Source : voir graphique 3

- le revenu par tête : ce facteur n'est pas significatif pour l'intensité énergétique en Europe de l'Ouest. Rien ne permet de supposer que dans les années à venir, il joue à la baisse des intensités énergétiques dans les pays de l'Est (graphique 6).

Graphique 6. Intensité énergétique en fonction du revenu par tête à PPA



Source : voir graphique 4

La recherche d'autres facteurs explicatifs de l'intensité élevée des pays de l'Est nécessite une approche désagrégée par usages de l'énergie. La méthodologie des PPA s'y prête mal. Il s'agit en effet d'une désagrégation du revenu national par utilisations finales : consommation des ménages et des administrations et formation brute de capital fixe. A l'intérieur de ces trois grandes composantes du PIB, on trouve les dépenses détaillées par fonction et catégorie de biens, telles que l'alimentation ou l'équipement des ménages pour la consommation individuelle, la construction ou les machines et équipements pour la FBCF.

Répartir la consommation d'énergie primaire suivant ces catégories suppose d'imputer à chacune l'énergie consommée pour la production de ces biens et services, y compris les consommations intermédiaires des branches d'activité en amont (matières premières et produits semi-finis). Pour le faire, il faudrait inverser la matrice des coefficients techniques d'un tableau détaillé d'entrées-sorties pour chaque pays, avec une clef de raccordement aux catégories de dépenses de l'enquête de consommation. On trouverait ainsi le vecteur de la production totale nécessaire à la consommation finale. A partir de ce vecteur de production, on calculerait la consommation nécessaire d'énergie en appliquant les coefficients techniques de ce produit. On pourrait alors voir si certaines catégories de dépenses ont un contenu en énergie relativement plus important à l'Est qu'à l'Ouest. Ainsi, on sait que la part de la FBCF dans le PIB est beaucoup plus élevée en ex-URSS (32.2 % en PPA) que, par exemple, en France (20.9 %) ; la consommation relative d'énergie pour produire les biens de capital est-elle également plus élevée en ex-URSS qu'en France ?

Pour comparer les intensités (ou contenus) énergétiques à un niveau désagrégé, en valeurs réelles, c'est-à-dire à prix égaux, il vaudrait mieux disposer des résultats d'une enquête sur les parités de prix de production (PPP)¹². Il s'agit de la méthode dite "Industry-of-Origin", qui vise à comparer l'efficacité productive des pays. Comme dans le cas des PPA, l'objectif est de déterminer un taux de conversion. La méthode consiste à choisir un panier de produits commun aux pays étudiés, et à comparer les valeurs de celui-ci en monnaies nationales pour calculer le taux de conversion. Actuellement de telles comparaisons Est-Ouest n'existent qu'entre la Tchécoslovaquie et la RFA (pour 1987 et 1989).

2. COMPARAISON DES INTENSITES ENERGETIQUES DE L'URSS AVEC CELLES DU JAPON, DE LA FRANCE ET DU CANADA : L'ENSEIGNEMENT DE LA DESAGREGATION PAR BRANCHES

Dans cette deuxième partie de l'étude, nous avons comparé un pays de l'Est à trois grands pays industriels de l'OCDE suffisamment différents entre eux. L'ex-URSS a été choisie comme représentant des pays de l'Est à cause de l'existence de données détaillées et aussi parce que son modèle économique avait été imposé pendant de longues années aux autres pays. L'objectif était de comparer les intensités énergétiques des valeurs ajoutées de branches d'activité au niveau le plus détaillé possible.

2.1. Sources et méthodologie

Pour les valeurs ajoutées de l'URSS, la source de données est le tableau d'entrées sorties de 1987 en 115 branches. Celui-ci est construit suivant la méthodologie du Produit matériel net¹³ : à cause d'une interprétation spécifique de la théorie marxiste de la valeur, seule la production matérielle y est comptabilisée comme valeur ajoutée, c'est-à-dire d'une part les biens, et d'autre part les services matériels (commerce, transport de charges, distribution, communication, réparation et restauration) lorsqu'ils sont destinés aux entreprises. Suivant les estimations du Goskomstat, les valeurs ajoutées brutes des branches qui ne figurent pas dans le PMN représentaient 19% du PIB de l'URSS en 1987.

¹² Voir M. Freudenberg et D. Únal-Kesenci, "Prix et productivité en France et en Allemagne" dans *La lettre du CEPII*, n°125, juin 1994. L'encadré p. 2 est résumé dans les lignes suivantes.

¹³ Voir Seynik-Leygonie (1992).

Duchêne et Seynik-Leygonie (1993) ont reconstitué les valeurs ajoutées des branches non matérielles (services personnels aux ménages, services fournis par les collectivités locales, l'Etat et les organisations), ainsi que les consommations intermédiaires de branches non matérielles par les branches matérielles, à partir des consommations finales de 1987. Le PIB (aux prix courants en roubles) ainsi obtenu est égal à 96,5% de l'estimation du Goskomstat. Nous avons repris leurs résultats pour les valeurs ajoutées (dites "ajustées"), converties en dollars au taux de change officiel. D'autre part, Duchêne et Seynik-Leygonie (1993) ont recalculé les valeurs ajoutées de toutes les branches en dollars en prix mondiaux : leur méthode a été exposée dans la première partie de ce document. Nous avons repris leurs résultats pour les valeurs ajoutées en dollars dites "en prix internationaux".

Pour les valeurs ajoutées par branche du Japon, de la France et du Canada, nous avons pris comme source les comptes nationaux de l'OCDE, convertis au taux de change courant.

Pour la consommation d'énergie, les sources sont les Bilans construits par l'AIE pour les pays de l'OCDE et pour les pays non-membres.

Pour 1987, ces bilans sont construits sur le modèle de substitution partielle suivant : la production d'énergie nucléaire est estimée en supposant un rendement équivalent à celui des centrales thermiques classiques (environ 33%), alors que celle d'électricité hydraulique est comptabilisée suivant le rendement énergétique de l'électricité (1 TWh = 0,086 Mtep). Il en résulte que la consommation de l'industrie de l'électricité est surestimée pour les pays où l'électricité nucléaire représente une part importante du bilan⁴.

Pour calculer les intensités énergétiques du PIB et des valeurs ajoutées des branches, on prend uniquement en compte les consommations intermédiaires d'énergie au sens de la comptabilité économique, c'est-à-dire :

- les pertes et la consommation propre des industries de transformation de l'énergie ;
- toutes les consommations finales au sens des bilans énergétiques, sauf le Secteur résidentiel.

Trois problèmes se posent :

- on n'a pas pu déduire du Secteur transport la consommation (finale au sens de la comptabilité économique) des véhicules individuels ;
- la désagrégation entre Autres secteurs : agriculture, commerce, services publics, résidentiel, est entachée de fortes erreurs dans tous les bilans, et spécialement pour les pays non-membres ;
- les usages non énergétiques ne sont pas désagrégés.

En croisant les quatre nomenclatures en présence -comptabilité soviétique, comptabilité nationale occidentale, bilans énergétiques de l'OCDE et des pays non-membres- on a pu distinguer 16 modules de branches d'activité (voir annexe 1), dont 4 relèvent du secteur primaire, 8 du secteur manufacturier, 3 du secteur des infrastructures, le dernier rassemblant les services marchands et non marchands. On trouvera sur les tableaux 4 les valeurs ajoutées et les demandes d'énergie par modules.

¹⁴ France : 33 %, Japon : 14 %, Canada : 10 %, URSS : 3 %.

**Tableau 4.1 Valeur ajoutée et consommation d'énergie.
URSS**

1987	Valeur ajoutée			Demande d'énergie
	ajusté	ajust., tc off	prix internat	
	G R	G \$	G \$	M tep
1	105.1	166.4	108.6	57.8
2	14.1	22.4	8.6	10.2
3	65.1	103.1	70.8	59.6
4	7.5	11.8	6.6	0.0
5	48.9	77.5	81.9	163.1
6	19.2	30.5	-30.9	38.9
7	10.6	16.8	7.2	12.5
8	3.6	5.7	4.1	6.1
9	30.9	48.8	14.7	165.2
10	3.5	5.6	3.3	55.3
11	180.7	286.0	197.9	83.6
12	24.4	38.6	31.6	28.0
13	19.2	30.5	15.7	283.7
14	89.2	141.2	83.3	23.0
15	49.2	77.9	37.6	166.4
16	125.2	198.2	100.2	41.6
PIB	796.5	1260.9	741.1	1194.9
prim 1-4	191.8	303.703	194.623	127.5
manuf 5-12	321.8	509.432	309.635	552.7
infras 13-15	157.7	249.590	136.592	473.0
serv 16	125.2	198.159	100.200	41.6

Sources :

- Duchêne & Seynik-Leygonie (1993)
- Statistiques et bilans énergétiques mondiaux 1985-1988 (AIE)
- Calculs CEPII

**Tableau 4.2. Valeur ajoutée et consommation d'énergie.
Japon**

1987	Valeur ajoutée		Demande d'énergie M tep
	G yen	G \$	
1	9768	67.5	4.78
2	473	3.3	2.16
3	183	1.3	0.84
4	320	2.2	0.24
5	7553	52.2	36.66
6	12143	84.0	2.93
7	0	0.0	0
8	2736	18.9	3.43
9	12476	86.3	49.95
10	3784	26.2	8.5
11	42168	291.5	3.65
12	18436	127.5	27.99
13	11337	78.4	88.42
14	30129	208.3	4.41
15	22871	158.1	62.22
16	189650	1311.2	23.3
TOTAL 16 m	364027	2516.8	319.48
ajustements	-15602	-107.9	14.77
PIB	348425	2408.9	334.25
prim 1-4	10744	74.3	8.02
manuf 5-12	99296	686.5	133.11
infras 13-15	64337	444.8	155.05
serv 16	189650	1311.2	23.3

Sources :

- Comptes nationaux Vol II 1978-1990 (OCDE)
- Bilans énergétiques des pays de l'OCDE 1980-1989 (AIE)
- Calculs CEPII

**Tableau 4.3. Valeur ajoutée et consommation d'énergie.
France**

1987	Valeur ajoutée		Demande d'énergie M tep
	G francs	G \$	
1	189	31.44	3.05
2	4	0.67	0.84
3	23	3.84	0.18
4	8	1.27	0.58
5	58	9.58	8.90
6	144	23.91	3.49
7	35	5.75	0.32
8	84	13.98	1.90
9	221	36.83	21.04
10	48	8.00	4.49
11	450	74.94	3.69
12	103	17.20	3.46
13	123	20.43	57.65
14	278	46.26	1.34
15	322	53.63	38.15
16	3035	504.85	29.24
TOTAL 16 m	5125	852.58	178.32
ajustements	212	35.23	30.97
PIB	5337	887.81	209.29
prim 1-4	224	37.22	4.65
manuf 5-12	1143	190.19	47.29
infras 13-15	723	120.32	97.14
serv 16	3035	504.85	29.24

Sources :

- Comptes nationaux Vol II 1978-1990 (OCDE)
- Bilans énergétiques des pays de l'OCDE 1980-1989 (AIE)
- Calculs CEPII

**Tableau 4.4. Valeur ajoutée et consommation d'énergie.
Canada.**

1987	Valeur ajoutée		Demande d'énergie M tep
	G \$ canad.	G \$	
1	14.6	11.0	2.73
2	0.8	0.6	0.09
3	11.2	8.4	8.93
4	8.4	6.3	4.26
5	7.2	5.5	10.58
6	13.5	10.2	1.01
7	7.4	5.6	0.85
8	15.1	11.4	8.38
9	11.0	8.3	22.08
10	3.5	2.6	1.77
11	28.8	21.8	0.92
12	7.9	6.0	15.04
13	16.3	12.3	34.08
14	32.4	24.4	0.7
15	33.5	25.2	39.35
16	280.3	211.4	19.67
TOTAL 16 m	491.9	370.9	170.44
ajustements	54.9	41.4	5.71
PIB	546.8	412.4	176.15
prim 1-4	34.9	26.3	16.01
manuf 5-12	94.5	71.3	60.63
infras 13-15	82.2	62.0	74.13
serv 16	280.3	211.4	19.67

Sources :

- Comptes nationaux Vol II 1978-1990 (OCDE)
- Bilans énergétiques des pays de l'OCDE 1980-1989 (AIE)
- Calculs CEPII

2.2. Résultats

Au taux de change officiel rouble/dollar, l'intensité du PIB de l'URSS est 4 fois supérieure à celle de la France, 6,8 fois à celle du Japon, et 2,2 fois à celle du Canada (tableau 5). L'estimation en prix internationaux amène à diviser le PIB de l'URSS en dollars par 1,7, et à augmenter d'autant les rapports des intensités énergétiques avec les 3 pays de référence.

Tableau 5. Intensités énergétiques comparées

1987 tep / 1000 \$	Japon (1)	France (2)	Canada (3)	URSS		
				ajust.,t.ch off (4)	prix internat (5)	(5)/(4)
1	0.07	0.10	0.25	0.35	0.53	1.5
2	0.66	1.26	0.16	0.46	1.18	2.6
3	0.66	0.05	1.06	0.58	0.84	1.5
4	0.11	0.45	0.68	0.00	0.00	non défini
5	0.70	0.93	1.94	2.11	1.99	0.9
6	0.03	0.15	0.10	1.28	-1.26	-1.0
7	0.14	0.06	0.15	0.74	1.73	2.3
8	0.18	0.14	0.73	1.06	1.50	1.4
9	0.58	0.57	2.66	3.38	11.26	3.3
10	0.32	0.56	0.68	9.97	17.00	1.7
11	0.01	0.05	0.04	0.29	0.42	1.4
12	0.22	0.20	2.51	0.73	0.89	1.2
13	1.13	2.82	2.77	9.31	18.08	1.9
14	0.02	0.03	0.03	0.16	0.28	1.7
15	0.39	0.71	1.56	2.14	4.43	2.1
16	0.02	0.06	0.09	0.21	0.42	2.0
TOTAL 16 m	0.13	0.21	0.46	0.95	1.61	1.7
ajustements	-0.14	0.88	0.14			
intensité PIB	0.14	0.24	0.43	0.95	1.61	1.7
prim 1-4	0.11	0.12	0.61	0.42	0.66	1.6
manuf 5-12	0.19	0.25	0.85	1.08	1.79	1.6
infras 13-15	0.35	0.81	1.20	1.90	3.46	1.8
serv 16	0.02	0.06	0.09	0.21	0.42	2.0
rapport des intensités du PIB						
URSS/Japon				6.8	11.6	
URSS/France				4.0	6.8	
URSS/Canada				2.2	3.8	
PIB/tête \$	19730	15904	16092	4459	2621	

Sources :

- Comptes nationaux Vol II 1978-1990 (OCDE)
- Duchêne & Seynik-Leygonie (1993)
- Bilans énergétiques des pays de l'OCDE 1980-1989 (AIE)
- Statistiques et bilans énergétiques mondiaux 1985-1988 (AIE)
- Calculs CEPII

L'analyse désagrégée doit permettre d'évaluer la contribution à ces différences de la structure des PIB par branches d'activité et de l'intensité énergétique relative des branches.

Au niveau des 4 grands secteurs d'activité, les différences de l'URSS par rapport aux 3 pays à économie de marché sont flagrantes (tableau 6) :

- la part des activités primaires est 5 fois plus élevée, celle des activités manufacturières 1,8 fois ;

- la part des services est 3,5 fois plus faible.

Tableau 6. Structure comparée des valeurs ajoutées

1987 en %	Japon (1)	France (2)	Canada (3)	URSS		
				ajusté, R (4)	prix internat. (5)	rapport (5)/(4)
1	2.7	3.7	3.0	13.2	14.7	1.11
2	0.1	0.1	0.2	1.8	1.2	0.66
3	0.1	0.4	2.3	8.2	9.6	1.17
4	0.1	0.1	1.7	0.9	0.9	0.95
5	2.1	1.1	1.5	6.1	11.0	1.80
6	3.3	2.8	2.7	2.4	-4.2	-1.73
7	0.0	0.7	1.5	1.3	1.0	0.73
8	0.8	1.6	3.1	0.5	0.5	1.21
9	3.4	4.3	2.2	3.9	2.0	0.51
10	1.0	0.9	0.7	0.4	0.4	1.00
11	11.6	8.8	5.9	22.7	26.7	1.18
12	5.1	2.0	1.6	3.1	4.3	1.39
13	3.1	2.4	3.3	2.4	2.1	0.88
14	8.3	5.4	6.6	11.2	11.2	1.00
15	6.3	6.3	6.8	6.2	5.1	0.82
16	52.1	59.2	57.0	15.7	13.5	0.86
prim 1-4	3.0	4.4	7.1	24.1	26.3	1.09
manuf 5-12	27.3	22.3	19.2	40.4	41.8	1.03
infras 13-15	17.7	14.1	16.7	19.8	18.4	0.93
serv 16	52.1	59.2	57.0	15.7	13.5	0.86

Sources :

- Comptes nationaux Vol II 1978-1990 (OCDE)

- Duchêne & Seynik-Leygonie (1993)

- Calculs CEPII

La différence apparente de parts des services est probablement surévaluée. En effet les services aux entreprises ont été en grande partie externalisés dans les pays occidentaux, mais non en ex-URSS, où la valeur ajoutée correspondante est donc comptée dans les activités manufacturières.

On remarque que le passage aux prix internationaux accentue les différences de structure entre l'URSS et les trois pays de l'OCDE, ce qui indique qu'elles ne sont pas déterminées par la structure particulière des prix.

Dans tous les pays, l'intensité énergétique relative des services est faible, celle des secteurs manufacturier et primaire relativement élevée (tableau 5). Mais il faut descendre à un niveau plus désagrégé pour voir dans quelle mesure ces différences de structure contribuent à l'intensité globale de l'URSS. Nous avons calculé la baisse de l'intensité énergétique du PIB qui résulterait d'un alignement de la structure de la valeur ajoutée de

l'URSS sur celle des 3 pays de référence sans que les intensités des branches soient modifiées (tableaux 7, colonnes 2 et 5 ; voir encadré). Cette baisse serait négligeable si la structure du PIB adoptée était celle du Japon, et représenterait 10 % seulement de la différence entre les intensités si c'était celle de la France ou du Canada¹⁵. Les résultats deviennent même négatifs si les valeurs ajoutées de l'URSS sont comptabilisées aux prix internationaux.

Encadré

Contribution de la structure par branches du PIB à la différence entre l'intensité énergétique de l'URSS et celles du Japon, de la France et du Canada

Il s'agit de décomposer la différence entre l'intensité énergétique de l'URSS et celle de chacun des trois pays occidentaux en deux parts : celle qui relève de la structure par branches du PIB et celle qui relève du niveau de l'intensité énergétique des branches.

Soient :

S_j le vecteur (1, 16) représentant la structure par branches du PIB du pays j (tableau 6)

I_j le vecteur (16, 1) des intensités énergétiques par branches du pays j (tableau 5)

ij l'intensité énergétique (1, 1) du PIB du pays j (tableau 5).

On a :

$$ij = S_j * I_j$$

Pour deux pays j et k :

$$ij - ik = S_j * I_j - S_k * I_k \\ = (S_j - S_k) * I_j + S_j * (I_j - I_k) - (S_j - S_k) * (I_j - I_k)$$

où :

(1) $(S_j - S_k) * I_j$ représente les économies d'énergie, exprimées en tep pour 1000 \$, que réaliserait le pays j en alignant la structure de son PIB sur celle du pays k

(2) $S_j * (I_j - I_k)$ représente les économies d'énergie, exprimées en tep pour 1000 \$, que réaliserait le pays j en alignant ses intensités énergétiques par branches sur celles du pays k.

(3) $(S_j - S_k) * (I_j - I_k)$ est un terme de deuxième ordre représentant les économies réalisées lorsqu'à la fois la structure du PIB et les intensités par branches du pays j sont alignées sur celles du pays k.

Sur les tableaux 8.1, 8.2 et 8.3 ces calculs ont été effectués pour

j	URSS
k	Japon, la France et le Canada.

Dans les colonnes 2, 3 et 4 on trouve les termes des sommes (1), (2) et (3).

En dernière ligne, on a indiqué les contributions en pourcentage des facteurs (1), (2) et (3) aux différences d'intensité énergétique du PIB, soit :

$$(S_j - S_k) * I_j / (ij - ik), S_j * (I_j - I_k) / (ij - ik), \text{ et } (S_j - S_k) * (I_j - I_k) / (ij - ik).$$

¹⁵ Rappelons qu'à la suite des chocs pétroliers de 1973 et de 1979, les pays européens de l'OCDE, les Etats-Unis et le Canada ont réduit la part de l'industrie dans leur PIB d'environ 10 %, alors que le Japon l'a augmentée de plus de 25 % (voir P. Criqui et N. Kousnetzoff, "Energie 1995 : après les chocs", Economica, Paris 1987, p 33 et suivantes).

Tableau 7.1. Contribution de la structure de la valeur ajoutée et de l'intensité des branches à la différence d'intensité du PIB. URSS comparée au Japon.

int = intensité ; str = structure ; diff = différence

1987 tep / 1000\$	ajusté, t ch. officiel			prix internationaux		
	int URSS diff str	str URSS diff int	diff int diff str (à déduire)	int URSS diff str	str URSS diff int	diff int diff str (à déduire)
1	0.036	0.036	0.029	0.064	0.068	0.055
2	0.007	-0.004	-0.003	0.012	0.006	0.005
3	0.047	-0.007	-0.007	0.080	0.017	0.017
4	0.000	-0.001	-0.001	0.000	-0.001	-0.001
5	0.086	0.086	0.057	0.179	0.143	0.116
6	-0.012	0.030	-0.011	0.094	0.054	0.097
7	0.010	0.008	0.008	0.017	0.015	0.015
8	-0.003	0.004	-0.003	-0.003	0.007	-0.003
9	0.015	0.109	0.013	-0.163	0.211	-0.155
10	-0.060	0.042	-0.058	-0.102	0.073	-0.100
11	0.032	0.063	0.031	0.064	0.109	0.062
12	-0.015	0.015	-0.010	-0.007	0.028	-0.005
13	-0.065	0.198	-0.057	-0.180	0.359	-0.169
14	0.005	0.016	0.004	0.008	0.029	0.008
15	-0.002	0.108	-0.002	-0.053	0.205	-0.049
16	-0.076	0.030	-0.070	-0.160	0.054	-0.153
prim 1-4	0.091	0.025	0.018	0.156	0.090	0.077
manuf 5-12	0.054	0.358	0.027	0.079	0.642	0.027
infrs 13-15	-0.063	0.321	-0.055	-0.225	0.592	-0.210
serv 16	-0.076	0.030	-0.070	-0.160	0.054	-0.153
TOTAL 16 m	0.006	0.735	-0.080	-0.151	1.377	-0.259
contribution à la différence (en %)	0.7	89.5	9.8	-10.2	92.7	17.5

Sources :

- Comptes nationaux Vol II 1978-1990 (OCDE)
- Duchêne & Seynik-Leygonie (1993)
- Bilans énergétiques des pays de l'OCDE 1980-1989 (AIE)
- Statistiques et bilans énergétiques mondiaux 1985-1988 (AIE)
- Calculs CEPII

Tableau 7.2. Contribution de la structure de la valeur ajoutée et de l'intensité des branches à la différence d'intensité du PIB. URSS comparée à la France.

int = intensité ; str = structure ; diff = différence

1987	ajusté, t ch. officiel			prix internationaux		
	int URSS diff str	str URSS diff int	diff int diff str (à déduire)	int URSS diff str	str URSS diff int	diff int diff str (à déduire)
1	0.033	0.033	0.024	0.058	0.064	0.048
2	0.008	-0.014	-0.014	0.013	-0.001	-0.001
3	0.045	0.043	0.041	0.077	0.076	0.072
4	0.000	-0.004	-0.004	0.000	-0.004	-0.003
5	0.106	0.072	0.059	0.198	0.117	0.105
6	-0.005	0.027	-0.004	0.088	0.059	0.098
7	0.005	0.009	0.005	0.005	0.016	0.005
8	-0.013	0.004	-0.011	-0.016	0.007	-0.015
9	-0.015	0.109	-0.013	-0.264	0.212	-0.250
10	-0.050	0.041	-0.047	-0.085	0.072	-0.082
11	0.041	0.055	0.034	0.076	0.100	0.067
12	0.008	0.016	0.005	0.020	0.029	0.015
13	0.002	0.157	0.001	-0.050	0.323	-0.042
14	0.009	0.015	0.008	0.016	0.028	0.014
15	-0.002	0.088	-0.002	-0.054	0.188	-0.045
16	-0.091	0.024	-0.066	-0.190	0.048	-0.163
prim 1-4	0.085	0.058	0.048	0.148	0.135	0.116
manuf 5-12	0.076	0.334	0.028	0.021	0.612	-0.057
infras 13-15	0.009	0.260	0.007	-0.088	0.539	-0.073
serv 16	-0.091	0.024	-0.066	-0.190	0.048	-0.163
TOTAL 16 m	0.079	0.676	0.017	-0.109	1.335	-0.177
contribution à la différence (en %)	10.8	91.5	-2.3	-7.7	95.1	12.6

Sources :

- Comptes nationaux Vol II 1978-1990 (OCDE)
- Duchêne & Seynik-Leygonie (1993)
- Bilans énergétiques des pays de l'OCDE 1980-1989 (AIE)
- Statistiques et bilans énergétiques mondiaux 1985-1988 (AIE)
- Calculs CEPII

Tableau 7.3. Contribution de la structure de la valeur ajoutée et de l'intensité des branches à la différence d'intensité du PIB. URSS comparée au Canada.

int = intensité ; str = structure ; diff = différence

1987	ajusté, t ch. officiel			prix internationaux		
	int URSS diff str	str URSS diff int	diff int diff str (à déduire)	int URSS diff str	str URSS diff int	diff int diff str (à déduire)
1	0.036	0.013	0.010	0.062	0.042	0.033
2	0.007	0.005	0.005	0.012	0.012	0.010
3	0.034	-0.039	-0.028	0.061	-0.021	-0.016
4	0.000	-0.006	0.005	0.000	-0.006	0.005
5	0.098	0.010	0.008	0.191	0.006	0.005
6	-0.004	0.028	-0.004	0.087	0.057	0.094
7	-0.001	0.008	-0.001	-0.009	0.015	-0.008
8	-0.028	0.001	-0.009	-0.038	0.004	-0.019
9	0.055	0.028	0.012	-0.029	0.170	-0.022
10	-0.027	0.041	-0.025	-0.045	0.072	-0.044
11	0.049	0.057	0.042	0.088	0.102	0.079
12	0.011	-0.055	-0.026	0.023	-0.069	-0.043
13	-0.084	0.158	-0.059	-0.216	0.324	-0.183
14	0.008	0.015	0.006	0.013	0.028	0.012
15	-0.013	0.036	-0.004	-0.076	0.145	-0.050
16	-0.087	0.018	-0.048	-0.180	0.044	-0.140
prim 1-4	0.077	-0.027	-0.008	0.135	0.027	0.033
manuf 5-12	0.154	0.119	-0.002	0.268	0.356	0.042
infras 13-15	-0.090	0.209	-0.056	-0.280	0.497	-0.221
serv 16	-0.087	0.018	-0.048	-0.180	0.044	-0.140
TOTAL 16 m	0.054	0.319	-0.115	-0.057	0.924	-0.286
contribution à la différence (en %)	11	65	24	-5	80	25

Sources :

- Comptes nationaux Vol II 1978-1990 (OCDE)
- Duchêne & Seynik-Leygonie (1993)
- Bilans énergétiques des pays de l'OCDE 1980-1989 (AIE)
- Statistiques et bilans énergétiques mondiaux 1985-1988 (AIE)
- Calculs CEPII

Cela s'explique en partie par le fait que les structures par branches à l'intérieur des 4 grands secteurs sont différentes. Nous allons analyser branche par branche les plus fortes contributions à la différence des intensités du PIB.

Les branches fortes consommatrices d'énergie à l'Est comme à l'Ouest sont les suivantes :

- dans le secteur primaire : les industries extractives (branches 2, 3 et 4 de notre nomenclature);
- dans le secteur manufacturier : la métallurgie de base, le papier, la chimie et les matériaux de construction (branches 5, 8, 9 et 10);
- dans le secteur des infrastructures : la production d'électricité et les transports (branches 13 et 15).

Parmi celles-ci, les seules branches dont la part dans le PIB est plus importante en URSS que dans les trois pays de référence sont les industries extractives et la métallurgie de base (branches 2, 3, 4 et 5). Ceci reste vrai lorsque les valeurs ajoutées sont calculées en prix internationaux.

En dehors des branches fortes consommatrices d'énergie à l'Est comme à l'Ouest, deux autres branches ont une intensité relative exceptionnellement élevée en URSS et pèsent très lourd dans son PIB : la fabrication des produits en métal, des machines et des équipements, et la construction (branches 11 et 14).

Parmi les branches dont la part de la valeur ajoutée dans le PIB est la même ou plus faible en URSS que dans les 3 pays de référence, deux ont également des intensités exceptionnellement élevées en URSS : l'industrie alimentaire et les produits minéraux non métalliques (branches 6 et 10). Mais comme il s'agit de branches de petite taille, leur contribution aux différences est réduite.

Parmi les 16 branches considérées, nous en avons donc trouvé 8 (branches 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11 et 14) qui devraient retenir particulièrement l'attention pour évaluer le potentiel d'économies d'énergie en URSS. Pour réduire la consommation, il faudrait soit réduire la part de ces branches dans le PIB au même niveau que dans les pays de l'Ouest (industries extractives ; métallurgie de base), soit réduire leur intensité qui paraît exceptionnellement élevée même dans le contexte soviétique (industries alimentaires ; produits minéraux non métalliques), soit les deux à la fois (fabrication des produits en métal, des machines et des équipements ; construction)¹⁶.

Cependant, la consommation de ces 8 branches, qui représentent 54 % du PIB, n'explique que 39 % de la différence d'intensité énergétique avec le Japon, 43 % avec la France et 55 % avec le Canada¹⁷ (tableaux 7). Le reste de la différence ne s'explique pas par l'analyse sectorielle que nous avons menée. On peut avancer qu'il relève d'un niveau de consommation généralement élevé dans tout le système productif. Par exemple, contrairement aux pays de l'Ouest, on ne trouve pas en URSS de branches où l'intensité énergétique soit vraiment faible, comme elle devrait l'être dans les services (voir tableau 5 et 8). L'explication de ce plancher élevé d'intensité énergétique, pour tous les secteurs et

¹⁶ Dans le cas où les prix de l'URSS s'aligneraient sur les prix internationaux, l'intensité énergétique des branches bois, chimie et transports deviendraient elles aussi extrêmement élevées.

¹⁷ Les parts expliquées sont moindres lorsque les valeurs ajoutées de l'URSS sont comptabilisées en prix internationaux.

toutes les branches, serait à rechercher dans le niveau technologique du pays (équipements anciens, poids excessif du secteur défense dans la recherche-développement) et dans son système d'organisation économique et social.

Tableau 8. Intensités énergétiques par branches rapportées à celle du PIB

1987	Japon (1)	France (2)	Canada (3)	URSS	
				aj GD, tc off (4)	prix internat (5)
1	0.56	0.46	0.54	0.37	0.33
2	5.20	6.04	0.34	0.48	0.73
3	5.22	0.22	2.31	0.61	0.52
4	0.86	2.17	1.47	0.00	0.00
5	5.53	4.44	4.22	2.22	1.24
6	0.27	0.70	0.22	1.35	-0.78
7	1.09	0.27	0.33	0.78	1.07
8	1.43	0.65	1.60	1.12	0.93
9	4.56	2.73	5.80	3.57	6.99
10	2.56	2.68	1.47	10.52	10.54
11	0.10	0.24	0.09	0.31	0.26
12	1.73	0.96	5.47	0.77	0.55
13	8.89	13.49	6.03	9.83	11.21
14	0.17	0.14	0.06	0.17	0.17
15	3.10	3.40	3.39	2.25	2.74
16	0.14	0.28	0.20	0.22	0.26
prim 1-4	0.85	0.60	1.32	0.44	0.41
manuf 5-12	1.53	1.19	1.85	1.14	1.11
infras 13-15	2.75	3.86	2.60	2.00	2.15
serv 16	0.14	0.28	0.20	0.22	0.26

Sources :

- Comptes nationaux Vol II 1978-1990 (OCDE)
- Duchêne & Seynik-Leygonie (1993)
- Bilans énergétiques des pays de l'OCDE 1980-1989 (AIE)
- Statistiques et bilans énergétiques mondiaux 1985-1988 (AIE)
- Calculs CEPII

CONCLUSION : INTENSITES ET CONSOMMATIONS D'ENERGIE PAR TETE

Les deux séries de comparaisons effectuées apportent des explications complémentaires des différences d'intensité énergétique entre les pays d'Europe centrale et orientale et les pays de l'OCDE.

1) Les comparaisons globales effectuées à parité de pouvoir d'achat permettent de rapporter les consommations d'énergie à des volumes de biens et services calculés aux mêmes prix et exprimées dans la même unité monétaire pour tous les pays. Malgré les erreurs inhérentes à cette méthode, on en déduit que le rapport des intensités énergétiques primaires entre l'Europe de l'Est et l'Europe de l'Ouest est plus proche de 2 que de 5.

2) Les comparaisons effectuées à un niveau désagrégé du PIB entre l'URSS d'une part, le Japon, la France et le Canada d'autre part, permettent d'évaluer le rôle des effets

sectoriels. On constate que les différences de structure du PIB par branches d'activité n'expliquent que dans une faible mesure le niveau élevé de l'intensité énergétique de l'URSS. Pour sa plus grande part, la forte intensité énergétique du PIB de l'URSS s'explique par un mode de consommation généralement élevé dans tout le secteur productif. Parmi les raisons de ce mode de consommation, il faudrait pouvoir distinguer le rôle du niveau technologique du pays et celui de son système d'organisation économique et sociale.

Pour cela, des enseignements complémentaires pourraient être tirés des comparaisons des consommations d'énergie par habitant. Pour les pays de l'OCDE, la consommation primaire par habitant est fortement corrélée au revenu par tête (graphique 7). Pour un même niveau de revenu, la consommation primaire par tête est plus élevée dans tous les pays d'Europe centrale et orientale que dans les pays de l'OCDE¹⁸, mais l'écart varie fortement suivant les pays. Pour l'URSS, la consommation par tête observée est trois fois plus élevée que celle calculée en fonction du revenu par tête dans le modèle estimé sur les pays de l'OCDE.

Il faudrait distinguer, dans cette sur-consommation relative¹⁹, la part qui revient aux consommations intermédiaires au sens de la comptabilité économique. Dans le cas de l'ex-URSS, on sait que les consommations intermédiaires d'énergie par tête sont comparables en niveau absolu à celles de l'Allemagne ou des Etats-Unis (Cooper et Schipper 1992). On peut interpréter cette observation par le fait que le rapport entre l'efficacité énergétique de l'ex-URSS et celle des pays industrialisés à économie de marché serait du même ordre que le rapport entre la productivité du travail des mêmes pays.

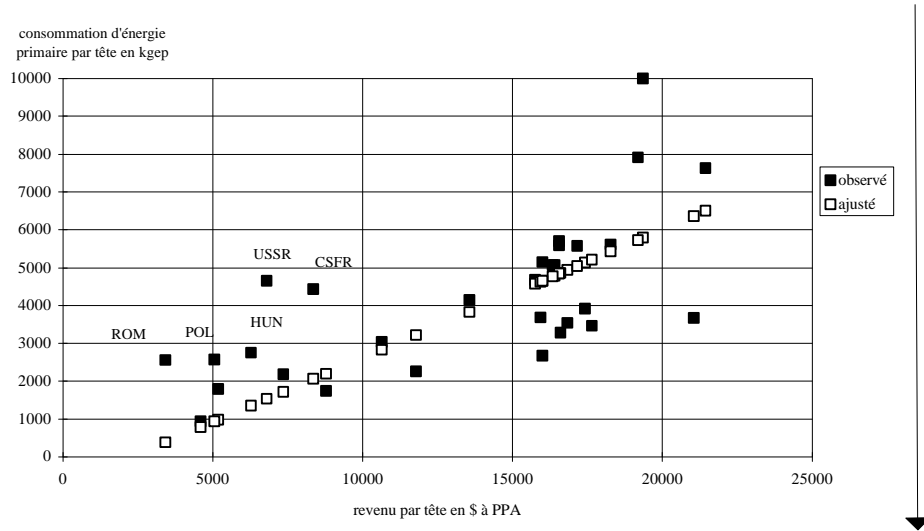
En ce qui concerne la consommation finale d'énergie au sens de la comptabilité économique, pour les pays de l'OCDE, sa corrélation avec le revenu par tête est moins forte que dans le cas de la consommation primaire totale (voir annexe 2 : Résultats des régressions). Néanmoins, on constate que pour une valeur donnée du revenu par tête, la consommation finale est plus élevée dans les pays d'Europe centrale et orientale que dans les pays de l'OCDE pour les usages résidentiels (graphique 8), et à peu près équivalente pour les transports (graphique 9).

Les résultats de l'étude incitent à remettre en cause certaines idées reçues sur les moyens d'économiser l'énergie dans les pays d'Europe centrale et orientale et en particulier en ex-URSS. Par exemple, tenter de modifier la structure du PIB pour économiser l'énergie ne serait ni réaliste - puisque les industries lourdes paraissent être actuellement les seules performantes - ni rentable, car les économies d'énergie qui en résulteraient seraient faibles. Il ne paraît pas non plus souhaitable de concentrer les efforts d'économies d'énergie sur les industries grosses consommatrices, mais plutôt de chercher à abaisser le seuil minimal d'intensité énergétique de toutes les activités économiques.

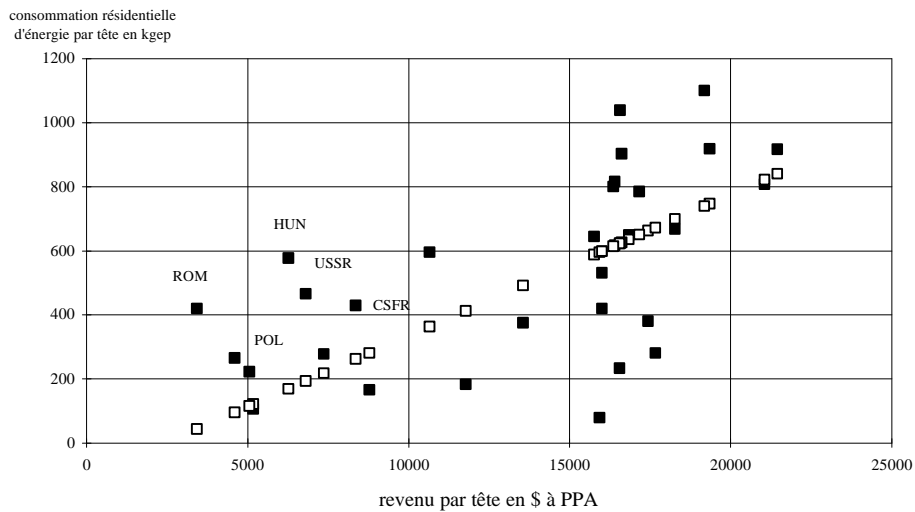
¹⁸ Sauf le Luxembourg.

¹⁹ On remarquera qu'en niveau absolu, la consommation d'énergie par tête des pays d'Europe centrale et orientale est inférieure à celle de nombreux pays de l'OCDE.

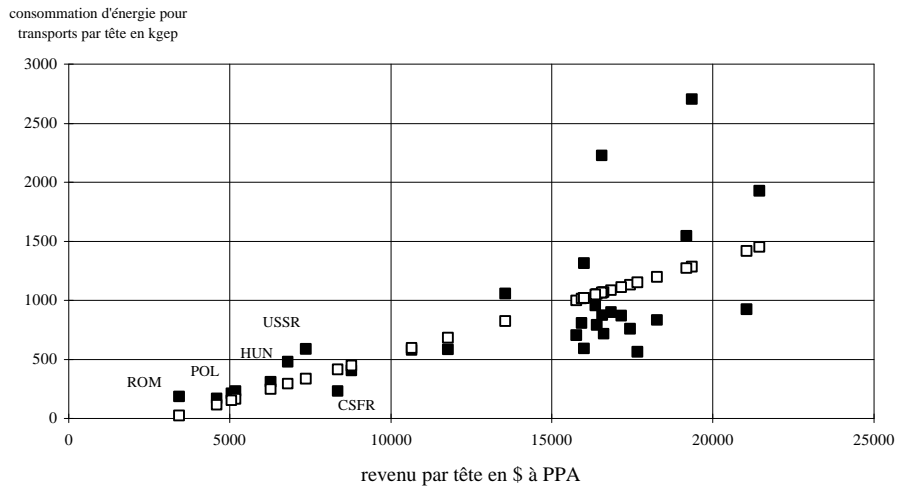
Graphique 7. Consommation d'énergie en fonction du revenu par tête



Graphique 8. Consommation résidentielle d'énergie en fonction du revenu par tête à PPA



Graphique 9. Consommation d'énergie pour transports en fonction du revenu par tête à PPA



ANNEXE 1

Correspondance entre les 4 nomenclatures
Maximum de modules distincts selon les 4 nomenclatures: 16

ANNEXE 2.

Résultats des régressions linéaires des consommations d'énergie par habitant en fonction du revenu par habitant à parité de pouvoir d'achat, pour les 24 pays de l'OCDE et la Yougoslavie en 1990.

1) Consommation primaire totale d'énergie

Statistiques de la régression	
Coefficient de détermination multiple	0.7330303
Coefficient de détermination R ²	0.53733342
Coefficient de détermination R ² (ajusté)	0.51721748
Ecart-type	1459.11874
Observations	25

Analyse de variance

	Degré de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés
Régression	1	56870210	56870210
Résidus	23	48967632.2	2129027.49
Total	24	105837842	

	Coefficients	Ecart-type	Statistique t
Constante	-771.339332	1030.4437	-0.74855068
Variable X 1	0.33933854	0.06565706	5.1683484

2) Consommation d'énergie des transports

Statistiques de la régression	
Coefficient de détermination multiple	0.6038614
Coefficient de détermination R ²	0.36464859
Coefficient de détermination R ² (ajusté)	0.33702462
Ecart-type	484.180201
Observations	25

Analyse de variance

	Degré de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés
Régression	1	3094585.09	3094585.09
Résidus	23	5391900.74	234430.467
Total	24	8486485.83	

	Coefficients	Ecart-type	Statistique t
Constante	-245.451077	341.932721	-0.71783442
Variable X 1	0.07915748	0.02178702	3.63324084

3) Consommation résidentielle d'énergie

Statistiques de la régression	
Coefficient de détermination multiple	0.64307901
Coefficient de détermination R ²	0.41355062
Coefficient de détermination R ²	0.38805282
Ecart-type	243.744479
Observations	25

Analyse de variance

	Degré de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés
Régression	1	963597.254	963597.254
Résidus	23	1366461.54	59411.3711
Total	24	2330058.79	

	Coefficients	Ecart-type	Statistique t
Constante	-106.763572	172.134698	-0.62023272
Variable X 1	0.04417113	0.01096795	4.02729079

SOURCES DE DONNEES ET BIBLIOGRAPHIE

1. Bilans énergétiques des pays de l'OCDE 1980-1989 et 1990-1991 (AIE - OCDE).
2. Statistiques et bilans énergétiques mondiaux 1985-1988 (AIE - OCDE).
3. Statistiques et bilans énergétiques des pays non-membres 1990-1991 (AIE - OCDE).
4. International Comparison of Gross Domestic Product in Europe 1990, Results of the European Comparison Programme (UN, ECE, Eurostat, OECD).
5. Comptes nationaux, Volume II: Tableaux détaillés 1978-1990 (OCDE)
6. Parités de pouvoir d'achat et dépenses réelles. Volume 1. Résultats EKS. 1990 (OCDE)
7. Narodnoe khozjajstvo SSSR, années 1987 à 1990.
8. CDRom du CEPPII: la base Chelem-PIB.
9. Foreign Trade Data of Countries in Transition 1980-1991, The Vienna Institute for Comparative Economic Studies.
10. Jean-Marie Martin, "Le lien énergie-croissance : les leçons de la longue période", *Séminaire Pirsem-CNRS*, Paris, 16-17 mai 1991.
11. Patrick Pauriche, "Les parités de pouvoir d'achat", *Courrier des Statistiques*, n° 64, décembre 1992.
12. Claudia Seynik-Leygonie, "Ouverture et compétitivité dans les républiques ex-soviétiques", thèse pour le diplôme de doctorat, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris, 1992.
13. Gérard Duchêne et Claudia Seynik-Leygonie, "Libéralisation du commerce extérieur et redéploiement dans l'ancienne Union soviétique" *Economie européenne*, n° 49, 1993.
14. Dr Vaclav Smil, "Energy intensities : revealing or misleading ?", *OPEC Review*, Vol XVIII, n° 1, Spring 1994.
15. Yury Sinyak, "USSR energy efficiency and prospects", *Energy*, Vol 16, n°5, pp 791-815, 1991. Reproduit par IIASA, RR-91-7, juin 1991.
16. R. Caron Cooper, Lee Schipper, "The efficiency of energy use in the USSR - an international perspective", *Energy*, Vol 17, n°1, p 1-24, 1992.
17. CIR Staff Papers (Center for International Research, US Bureau of the Census)
 - n°28 : M.J.Sagers, A.Tretyakova, "Fuel and energy use in the Soviet metallurgy industries", July 1987;
 - n°29 : M.J.Sagers, A.Tretyakova, "USSR : energy consumption in the chemical, petrochemical, and petroleum refining industries", September 1987

-n °30 : M.J.Sagers, A.Tretyakova, "USSR : energy consumption in the housing and municipal sector", September 1987;

- n °32 : A.Tretyakova, B.Kostinsky, "USSR : motor fuel use and conservation in transportation and agriculture, 1970 to 1984", December 1987;

-n °36 : M.J.Sagers, A.Tretyakova, "USSR : trends in fuel and energy consumption by sector and fuel, 1970-1980", March 1988.

LISTE DES DOCUMENTS DE TRAVAIL DUCEPII²⁰

1995

"L'organisation de la politique économique dans un cadre stratégique", Pierre Villa, *document de travail n° 95-02*, mars.

"Interest Rates, Banking, Spreads and Credit Supply: The Real Effects", Fernando Barran, Virginie Coudert, Benoît Mojon, *document de travail n° 95-01*, mars.

1994

"L'après-CAEM : La dynamique des échanges entre les pays de Visegrad", Dominique Pianelli, *document de travail n° 94-16*, décembre.

"CEEC Export to the EC from 1988 to 1993: Country Differentiation and Commodity Diversification", Françoise Lemoine, *document de travail n° 94-15*, décembre.

"Union monétaire et convergence : qu'avons nous appris ?", Jean Pisani-Ferry, *document de travail n° 94-14*, décembre. (épuisé).

"Chômage et salaire en France sur longue période", Pierre Villa, *document de travail n° 94-13*, novembre. (épuisé).

"Croissance et spécialisation", Frédéric Busson et Pierre Villa, *document de travail n° 94-12*, novembre. (épuisé).

"The International Monetary System: in Search of New Principles", Michel Aglietta, *document de travail n° 94-11*, septembre.

"French and German Productivity Levels in Manufacturing : A Comparison Based on the Industry of Origin Method", Deniz Unal-Kesenci et Michael Freudenberg, *document de travail n° 94-10*, septembre.

"La réunification allemande du point de vue de la politique économique", Agnès Bénassy et Pierre Villa, *document de travail n° 94-09*, septembre.

"Commerce international, emploi et salaires", Olivier Cortes et Sébastien Jean, *document de travail n° 94-08*, août.

"La fonction de consommation sur longue période en France", Pierre Villa, *document de travail n° 94-07*, juillet.

"Réglementation et prise de risque des intermédiaires financiers : la crise des prix d'actifs au début des années 1990", Benoit Mojon, *document de travail n° 94-06*, juillet.

²⁰ Les documents de travail sont diffusés gratuitement sur demande dans la mesure des stocks disponibles. Merci d'adresser votre demande au CEPII, Sylvie Hurion, 9, rue Georges Pitard, 75015, ou par fax (48.42.59.12).

"Turquie : d'une stabilisation à l'autre" Isabelle Bensidoun, *document de travail n° 94-05*, juillet.

"Economic Policy Strategies to Fight Mass Unemployment in Europe: an Appraisal.", Henri Delessy et Henri Sterdyniak, *document de travail n°94-04*, juillet.

"Transmission de la politique monétaire et crédit bancaire, une application à cinq pays de l'OCDE", Fernando Barran, Virginie Coudert et Benoît Mojon, *document de travail n°94-03*, juin.

"Indépendance de la banque centrale et politique budgétaire", Agnès Bénassy et Jean Pisani-Ferry, *document de travail n°94-02*, juin.

"Les systèmes de paiements dans l'intégration européenne", Michel Aglietta, *document de travail n° 94-01*, mai.

1993

"Crises et cycles financiers : une approche comparative", Michel Aglietta, *document de travail n° 93-05*, octobre.

"Regional and World-Wide Dimensions of Globalization", Michel Fouquin, *document de travail n° 93-04*, septembre.

"Règle, discrétion et régime de change en Europe", Pierre Villa, *document de travail n° 93-03*, août.

"Crédit et dynamiques économiques", Michel Aglietta, Virginie Coudert, Benoît Mojon, *document de travail n° 93-02*, mai.

"Les implications extérieures de l'UEM", Agnès Bénassy, Alexander Italianer, Jean Pisani-Ferry, *document de travail n° 93-01*, avril.

1992

"Pouvoir d'achat du franc et restructuration industrielle de la France 1960-1991", Gérard Lafay, *document de travail n° 92-04*, décembre.

"Le Franc : de l'instrument de croissance à la recherche de l'ancrage nominal", Michel Aglietta, *document de travail n° 92-03*, décembre.

"Comportement bancaire et risque de système", Michel Aglietta, *document de travail n° 92-02*, mai.

"Dynamiques macroéconomiques des économies du sud : une maquette représentative", Isabelle Bensidoun, Véronique Kessler, *document de travail n° 92-01*, mars.