



Article : 060

Consommation mondiale d'énergie 1800-2000 : les sources d'information

MARTIN-AMOUROUX Jean-Marie

oct.-15

Niveau de lecture : Peu difficile

Rubrique : Usages de l'énergie

Mots clés :

Chapeau de l'article

[Tapez ici une très courte présentation de l'article. Ce texte ne devra pas excéder les 300 caractères, soit environs 3 lignes.]

Résumé de l'article en Anglais :

[Tapez ici le résumé de l'article en anglais. Court texte de 1000 à 2000 caractères, soit entre 10 ou 20 lignes.]

La définition des données représentatives de la consommation d'énergie à l'échelle mondiale [notice 059] est une chose, l'identification des sources d'information permettant de reconstituer des séries statistiques sur longue période pour toutes les régions du monde en est une autre. Quelles sont les données disponibles ? Certaines séries chronologiques couvrent la consommation d'énergie de tous les pays du monde mais uniquement sur des fractions de temps inférieures à la longue période 1800-2000. D'autres, qui s'étendent sur des périodes beaucoup plus longues, ne concernent que quelques pays. Plusieurs de ces données statistiques délaissent les sources d'énergie dites non commerciales, la biomasse notamment, qui prédominent pourtant dans les bilans énergétiques de la plupart des pays au cours de la plus grande partie de la période étudiée. Après identification de toutes ces sources d'information, il faudra donc, à partir de celles dont la fiabilité semble prouvée, reconstituer des séries chronologiques cohérentes couvrant toutes les régions du monde sur toute la période [notice 061]¹.

1. Les séries chronologiques longues à l'échelle mondiale

A notre connaissance, le seul annuaire statistique couvrant tous les pays du monde, sur une période sensiblement la même (1800-1985) que celle retenue ici, est celui qu'ont dirigé Paul Bairoch et Jean-Claude Toutain². Les auteurs y ont réunis toutes les séries chronologiques connues sur la production de houille, lignite (*browncoal*), gaz naturel, pétrole brut et électricité, en unités spécifiques puis en tonnes équivalent charbon (tec). Malheureusement, l'annuaire exclut les importations et exportations, ce qui le rend inutilisable pour l'étude des consommations nationales et régionales, compte tenu de la part prise par les échanges internationaux de combustibles, et ce dès la première moitié du 19^{ème} siècle pour le charbon. L'annuaire, en outre, « faute de sources statistiques suffisantes » (p. XXI), n'inclut pas la biomasse qui est pourtant restée la première source d'énergie du monde jusqu'à ce qu'elle soit détrônée par la houille à quelques années du 20^{ème} siècle.

Existe-il d'autres séries chronologiques longues portant non sur la production de sources d'énergie mais sur leur consommation à l'échelle mondiale ? Les disponibilités diffèrent selon les périodes couvertes.

1.1. Après la Deuxième Guerre Mondiale

Dès leur création, les Nations Unies systématisent les relevés statistiques entrepris par la Société des Nations au cours des années 1930. On dispose donc à partir de 1950, pour tous les pays du monde, de données annuelles, publiées périodiquement, sur les consommations primaires de sources commerciales et, partiellement les consommations finales (produits pétroliers et électricité).

¹ Reconstitution qui a été effectuée par Patrice Romain que nous remercions très vivement.

² Etemad Bouda et Luciani Jean, sous la direction de Bairoch Paul et Toutain Jean-Claude (1991). *Production mondiale d'énergie*. Genève : Droz, 227 p.

Ces sources sont traitées, pays par pays, puis région par région, sur la base de $C = P + I - E \pm \text{stocks} - \text{soute}$ [notice 059]. Sous réserve d'une modification des coefficients d'équivalence, de quelques découpages géographiques différents et de certaines améliorations apportées depuis 1970 par les travaux de l'Agence Internationale de l'Energie(AIE), les séries des Nations Unies peuvent être reprises³.

Mais, même au cours de cette période, le suivi des sources dites non commerciales (biomasse pour l'essentiel) n'est pas aussi simple. Depuis 1946, la Food and Agriculture Organization (FAO) publie une estimation annuelle de la production de produits forestiers par pays⁴. L'insignifiance quantitative des échanges internationaux de bois de feu, estimés en 1995 à 0,2% de la production, permet d'assimiler production et consommation. Malheureusement, les données de la FAO ne concernent ni le bois de feu collecté par les villageois des pays en développement qui sont de très loin les plus gros utilisateurs de ce type de combustible, ni les déchets tels que les excréments animaux séchés ou les résidus de l'industrie sucrière qui, ensemble, peuvent représenter de 10 à 20% de la consommation d'énergie de pays aussi importants que l'Inde ou le Brésil. D'autres organismes⁵ ont tenté de combler ces lacunes (tableau 1).

Tableau 1 :Statistiques relatives à la consommation de biomasse-énergie

Sources	Découpage	Période	Contenu	Unités
FAO	régions	1946-1960	bois de chauffage	1000 m ³
	régions	1961-1997	bois de chauffage	1000 m ³
AIE	pays OCDE	1971-1998	biomasse solide et déchets	TJ
	pays non OCDE	1971-1998	biomasse	Mtep
ONU	régions	1971-1998	bois de chauffage, bagasse, déchets animaux, végétaux	Ktep (biomasse) TJ (déchets)

Voir la signification des unités de compte in Notice 059

Les séries publiées par l'AIE depuis 1971 se veulent plus complètes et plus explicites, du moins pour les pays développés dont la biomasse est subdivisée en biomasse solide, gaz et liquides tirés de la biomasse, déchets municipaux et déchets industriels. Celles que publient aussi les Nations Unies à partir de la même date sont structurées sur une base mieux adaptée à la situation des pays en développement (bois de feu, bagasse, déchets animaux, déchets végétaux et autres déchets). Par région et par pays à l'échelle mondiale, ces dernières séries chronologiques sont les plus intéressantes, mais leur raccord avec les séries FAO antérieure est difficile⁶ car, outre les différences de contenu de la biomasse, les unités de compte et leurs équivalences varient⁷. Une forte rupture intervient ainsi dans les séries FAO entre 1960 et 1961 suite à une modification de ces deux paramètres. On verra plus loin comment on peut essayer de surmonter ces difficultés.

³United Nations (1976). *World energy supplies 1950-1974*, New York, statisticalpaper, series J n° 19, 824 p. Ce gros annuaire statistique est actualisé annuellement par un EnergyStatisticsYearbook.

⁴*Annuaire statistique des produits forestiers* de la FAO (annuel de 1946 à 1995) et CD-Rom réalisé en 1998 pour la période 1961-97.

⁵SalaünGwennaël (2001). *La biomasse dans la croissance à long terme de la consommation mondiale d'énergie*. Mémoire INSTN préparé à l'IEPE, Grenoble, 70p + annexes.

⁶Cavard (Denise). *La comptabilisation des énergies traditionnelles : comparaison des méthodes, application à des pays francophones*. *Liaison Energie Francophonie*, n° 18.

⁷Les unités primaires n'ont déjà pas toujours la même définition : aux Etats-Unis, par exemple, les *cords* sont définis comme des tas de bois de 4x4x8 *feets* selon Sam Schurr (1960, p. 47) et de 8x8x4 selon Palmer Putnam (1953, p. 460) ; en France, la stère correspond normalement à 1 m³, mais Piermont (p. 76) indique qu'1 m³ de bois empilé donne 1,5 stère en moyenne ; le fathom russe qui valait 5,66 m³ dans les données FAO jusqu'en 1960 s'est élevé à 6,1164 après. Le passage des m³ aux kJ ou aux kcal est encore plus imprécis car variant avec la qualité des bois, leur degré d'humidité...

1.2. Avant la Deuxième Guerre Mondiale

A notre connaissance, les seules séries de consommation d'énergie de tous les pays du monde sont celles réunies par Joel Darmstadter et ses collègues de Resources for the Future⁸ mais elles se limitent à quelques années : 1925, 1929, 1933, 1937 et 1938, pour la période antérieure à 1950. Elles proviennent d'une remarquable compilation de toutes les sources disponibles, tant nationales qu'internationales : Société des Nations (*League of Nations*) ; Conférence Mondiale de l'Energie (*World Power Conference*) ; Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique -UNIPED-. Converties en tonnes d'équivalent charbon (tec), sur la base de coefficients usuels, les données par source sont très facilement reconvertibles en tep, tandis que les regroupements régionaux sont aisément adaptables à ceux que nous avons retenus, par adjonction à la région Asie du Japon et des pays communistes (Chine, Corée du Nord, Vietnam). L'intérêt de ces séries est cependant limité par leur caractère discontinu et par leur non prise en compte des sources traditionnelles (biomasse). Pour les compléter et remonter plus loin dans le temps, on doit donc se retourner vers les annuaires statistiques historiques.

Pour certains pays et certaines périodes ces séries statistiques existent dans des annuaires nationaux auxquels on pourrait se référer directement mais que B.R. Mitchell a heureusement compilés. Les plus nombreuses, les plus longues et vraisemblablement les plus fiables sont celles des pays d'Europe dotés, pour la plupart, de services statistiques nationaux anciens. L'annuaire qui les concerne fournit ainsi des évolutions de production, d'importation et d'exportation de charbon minéral, de pétrole et de gaz naturel depuis le 19^{ème} siècle⁹. La principale limite concerne la production d'électricité, non que les séries ne soient pas longues (elles remontent à 1896 pour le Royaume-Uni, 1900 pour la France, l'Allemagne, l'Espagne et la Suède), mais elles ne dissocient pas les productions primaire (hydraulique) et secondaire (thermique) alors que seule la première doit être incluse dans la consommation totale d'énergie. Des corrections doivent donc être apportées, soit à partir d'autres séries comme celles de l'annuaire Etamad-Luciani qui opère la distinction, soit à partir d'une bonne connaissance de l'évolution des parcs (totalement hydrauliques ou totalement thermiques dans certains pays). Sur ces bases, la consommation primaire de sources commerciales a pu être reconstituée pour la Belgique (depuis 1831), l'Autriche (1819), le Danemark (1843), la Finlande (1860), la France (1802), l'Allemagne (1817), l'Italie (1861), les Pays Bas (1846), la Norvège (1829), l'Espagne (1849), la Suède (1840), la Suisse (1858), le Royaume-Uni (1816), la Russie/URSS (1860).

Pour le reste du monde¹⁰, les séries de B.R. Mitchell ne permettent pas d'aller aussi loin mais on arrive cependant à reconstituer les consommations d'énergies commerciales de quelques pays depuis des périodes anciennes : Argentine (1887), Australie (1851), Brésil (1900), Canada (1858), Chili (1895), Chine (1885), Colombie (1921), Inde (1890), Japon (1875), Mexique (1891), Pérou (1884), Etats-Unis (1850).

⁸Darmstadter (Joël) with Teitelbaum Perry D and Polach Jaroslav G (1971). *Energy in the world economy. A statistical review of trends in output, trade and consumption since 1925*. Baltimore and London : The Johns Hopkins Press, 876 p.

⁹Mitchell B.R (1975). *European historical statistics 1750-1970*. London : The MacMillan Press, 446 p.

¹⁰Mitchell B.R (1980). *International historical statistics : The Americas and Australasia*. London : The MacMillan Press, 930 p. et Mitchell B.R (1982). *International historical statistics : Africa and Asia*. London : The MacMillan Press, 1982, 761 p.

Pour quelques uns de ces pays, une confrontation des séries obtenues est en outre possible avec les résultats de quelques études de l'évolution à long terme de la consommation d'énergie, mondiale pour l'une d'entre elles, nationales pour la plupart.

2. *L'évolution de la consommation mondiale d'énergie selon Palmer Putnam*

L'une des plus anciennes et certainement la plus ambitieuse reconstitution de la consommation mondiale depuis le 19^{ème} siècle, a été commanditée aux Etats-Unis en 1949 par l'Atomic Energy Commission (AEC) qui souhaitait connaître la consommation mondiale maximum d'énergie à horizon 2000 et 2050 à fin de dessiner les contours de la possible contribution du nucléaire¹¹.

L'exploration du siècle à venir, aux yeux de l'auteur, était indissociable de celle du siècle achevé, d'où un examen attentif de l'évolution de la consommation mondiale d'énergie entre 1860 et 1947. A l'exception des sources dites animées (force musculaire des hommes et des animaux qui représente moins de 1% de la consommation des pays industrialisés mais un peu plus de celle des autres), du vent et du solaire (utilisé notamment pour le séchage du poisson et de la viande), la consommation inclut toutes les sources de quelque importance, commerciales et non commerciales telles que le bois de feu, le charbon de bois, la tourbe (*peat*), les déchets animaux et végétaux. Elle est évaluée annuellement pour la Russie y compris Caucase et Sibérie (1860-1950) ; les Etats-Unis (1800-1950) ; le Royaume-Uni (1854-1949) ; le Japon (1915-1949) ; l'Inde (1878-1947) ; l'Allemagne (1860-1943) ; la France (1909-1949) ; l'Argentine (1922-1940) ; puis pour le monde (1860-1950), par sommation des chroniques de chaque pays augmentée de 1/6^{ème} supposé représenter le reste du monde.

Au terme de son étude, Palmer Putnam aboutit à la conclusion que la consommation mondiale d'énergie primaire est passée, entre 1860 et 1947, (après que nous ayons converti en Mtep les 10¹² Btu qu'il utilise) de 94 à 1 648 Mtep pour les seules sources commerciales et de 346 à 2037 Mtep pour toutes les sources d'énergie. La marge d'erreur, précise-t-il, ne doit pas dépasser 10% et se situe plutôt dans une fourchette de 2 à 5% pour les données annuelles récentes des pays qui ont une longue tradition de relevés statistiques (p. 73), mais elle est « indeterminate and speculative » pour toutes les autres données (p. 327). Source majeure d'énergie en 1860 (75%), le bois de feu ne dépasse plus 20% en 1950 car distancé par le charbon minéral depuis 1880 ; ce dernier culmine en 1910 (88%) puis décline à son tour jusqu'à 50%, au profit des fuels liquides dont la contribution passe de 12% en 1925 à 30% en 1950.

A quel rythme, le monde a-t-il accru sa consommation d'énergie ? Sur l'ensemble de la période, au taux annuel moyen de 2,0% pour l'ensemble des sources d'énergie et de 3,3% pour les seules sources commerciales. Mais ces taux sont trompeurs, commente Palmer

¹¹ Putnam Palmer Cosslet (1953). *Energy in the future*. Princeton : D. Van Nostrand Co, 556 p. Sa méthode consiste à projeter l'évolution maximale de la population mondiale qu'il multiplie par la projection la plus élevée de consommation par tête d'énergie, compte tenu de l'évolution attendue de son efficacité d'utilisation. Il en déduit ensuite la contribution vraisemblable des sources fossiles puis celle des sources non fossiles compétitives pour aboutir à la part possible du nucléaire (p. 4).

Putnam, car ils portent sur les *inputs* du système, c.à.d. les matières premières énergétiques (*rawenergy*) et non sur ses *outputs*, c.à.d. les quantités d'énergie utiles (*usefullenergy*) chez le consommateur final. Pour passer de l'un à l'autre, il faut multiplier l'*input* de chaque pays et chaque année par l'efficacité globale qui lui correspond, laquelle est la somme des efficacités techniques qui se succèdent entre énergie primaire et énergie utile¹². Ces efficacités sont non seulement différentes d'un pays à l'autre en début de période, mais elles évoluent différemment, comme on peut le lire sur le tableau 2.

Tableau 2 : Evolution des efficacités globales au cours de la période étudiée.

Pays	Année initiale	Efficacité de l'année initiale (%)	Efficacité en 1950 (%)
Russie- Union Soviétique	1860	35	23
Allemagne	1860	10	20
Royaume-Uni	1860	8	24
Etats-Unis	1860	8	30
Inde	1860	5	6
France	1885	12	20
Argentine	1922	17	21
Japon	1915	11	13
Monde	1860	10,5	22

La prise en compte des évolutions de ces efficacités globales élève considérablement les taux de croissance de la consommation effective d'énergie dans chaque pays. Comment s'expliquent-elles ? Principalement par l'évolution de la structure des usages de l'énergie, entre chaleur basse température (*comfortheat*), chaleur haute température (*processheat*) et force motrice (*work*). En début de période, le faible développement de l'industrie et des transports autres que traditionnels (animaux de trait et de bât) fait du chauffage des habitations l'usage dominant (plus de 90%) moyennant des efficacités très variables, de 35% avec le poêle en faïence russe à 8% avec la cheminée ouverte (*open fire*) de type colonial aux Etats-Unis. Par la suite, deux mouvements se combinent. Les efficacités évoluent différemment : censées être restées stables en Russie/Union Soviétique, elles grimpent à 50% aux Etats-Unis avec le chauffage central des immeubles. Avec l'industrialisation, la structure des usages change : la part de la chaleur haute température passe de 5 à 10% et celle de la force motrice de 0 à 50%. L'efficacité technique de cette dernière étant en moyenne inférieure à celle des usages thermiques, la croissance de sa part dans la totalité des usages contrebalance les effets à la hausse liés aux progrès des technologies énergétiques.

Que vaut la reconstitution de la consommation mondiale d'énergie de Palmer Putnam ? Sa comparaison, pays par pays et source par source, avec d'autres évaluations (ce qui sera fait plus loin) offre des points de repère utiles mais fait apparaître de nombreuses

¹²Le terme d'efficacité globale paraît plus approprié que celui d'efficacité économique qu'utilise Putnam, mais le rapport est bien le même. L'efficacité globale de la transformation de 100 tonnes de charbon en électricité puis en énergie mécanique via un moteur électrique est égale à $(112-12) \times 0,38 \times 0,80/112 = 27\%$, 12 représentant les pertes d'extraction et de transport du charbon, 38% le rendement d'une centrale thermique très moderne et 80% celui du moteur électrique.

anomalies : gonflement de la consommation de charbon au Royaume-Uni en 1880 ; sous-estimation systématique de la consommation de produits pétroliers aux Etats-Unis ; consommation mondiale de gaz naturel au 19^{ème} siècle aberrante lorsque rapportée à celle des Etats-Unis, pratiquement seuls consommateurs à l'époque ; estimation totalement arbitraire de la consommation de déchets végétaux.... La méthode mise en œuvre reste cependant un modèle dont on doit s'inspirer pour prendre en compte l'incidence des changements d'usages sur la croissance de la consommation primaire d'énergie.

3. Les études nationales de la consommation d'énergie sur très longue période

Dans plusieurs pays, des recherches sur l'évolution à très long terme de la consommation d'énergie ont débouché sur la construction de séries chronologiques longues. Il est, hélas, impossible de toutes les connaître, surtout lorsque leur publication est demeuré confidentielle.

3.1. Etats-Unis

Peu d'années séparent la publication des résultats de Palmer Putnam du lancement de la grande étude de Resources for the Future, sous la direction de Sam H. Schurr au milieu des années cinquante¹³. Comme dans la précédente, la rétrospective est au service de la prospective, mais la seconde a un horizon plus proche (1975) et va beaucoup plus loin dans le détail des consommations. Outre les aspects qualitatifs sur lesquels s'appuie la recherche d'explications de l'exceptionnelle croissance de la consommation d'énergie aux Etats-Unis (chapitres 3,5 et 7 notamment), l'étude de Sam Schurr comporte plusieurs séries longues particulièrement précieuses pour reconstituer l'évolution de la consommation mondiale d'énergie depuis le début du 19^{ème} siècle.

Sur la période 1850-1955, la production de toutes les sources d'énergie est en données annuelles, en unités spécifiques¹⁴ et en billion (10^9) ou trillion (10^{12}) Btu. La consommation d'énergie est fournie en termes identiques, sauf pour la périodicité qui n'est que quinquennale entre 1850 et 1900 (p. 508-13). Sur les 105 années étudiées, elle passe de 2 357 à 40 796 trillions de Btu, soit de 59 à 1 020 Mtep. Cette croissance annuelle moyenne de 2,7% masque évidemment les rythmes très inégaux entre sous-périodes. Par rapport à la série de Palmer Putnam pour les Etats-Unis, les différences de consommation totale sont

¹³Shurr Sam H and Netschert Bruce C (1960). *Energy in the american economy, 1850-1975*. Baltimore : The Johns Hopkins Press, 772 p.

¹⁴*Short tons* pour le charbon, *barrels* pour le pétrole, *cubicfeets* pour le gaz naturel, *cords* pour le bois de feu. Les équivalences en Btu sont données p. 736 pour les combustibles fossiles, p. 499 pour le bois de feu, p. 513 pour les exceptions du gaz naturel, p. 485-87 pour les sources hydraulique et éolienne et p. 174-84 pour l'électricité (sauf indications contraires, c'est l'équivalence à la production qui est utilisée).

insignifiantes en 1949 (3,5%) mais sensibles en 1850 (20%) parce que l'estimation du bois de feu par Sam Schurr l'est dans la même proportion. En structure de consommation par source, ce bois chute de 91% en 1850 à 2,6% en 1955, tandis que les combustibles minéraux solides qui passent en tête en 1886 se font dépasser par les hydrocarbures en 1947. Sans être ni parfaites ni définitives, ces données restent les meilleures de toutes celles disponibles sur les Etats-Unis pour la période 1850-1950.

3.2. Royaume-Uni

L'étude de la consommation d'énergie et de ses relations avec l'activité économique sur très longue période y a bénéficié de l'ancienneté et de l'excellence des sources d'information statistiques aussi bien que des travaux historiques. William S. Humphrey et Joe Stanislas¹⁵ qui se présentent « as economic historians » (p. 29) n'ignorent rien des pièges statistiques de la très longue période mais n'ont pas hésité à couvrir 275 ans, un record ! Après conversion des tec en tep, leur série révèle une consommation des sources d'énergie commerciales (hydraulique incluse) passant de 2,1 Mtep en 1700 à 7,5 en 1800, 115,9 en 1900 et 223,8 en 1975, soit un taux annuel moyen de croissance de 1,7% sur toute la période, de 2% depuis 1800 et de 0,9% depuis 1900. Rapportée à la croissance de l'activité économique (PIB), celle de la consommation d'énergie n'a été rapide qu'entre 1830 et 1870, période d'amples restructurations, mais elle est vraisemblablement surévaluée par l'exclusion des sources non commerciales.

Peut-on corriger certaines lacunes de cette étude et aller plus loin dans l'explication de la croissance énergétique ? Oui, ont répondu Roger Fouquet et Peter Pearson qui se proposent de rassembler et d'intégrer les données existantes sur la période 1800-2000, mais aussi de construire un tableau des facteurs qui sont à la racine des changements d'usage de l'énergie au Royaume-Uni sur très longue période¹⁶. La croissance de la consommation à laquelle ils parviennent diffère peu de la précédente (9,2 Mtep en 1800 ; 117,5 en 1900 ; 270,0 en 1996, soit 1,7% sur toute la période) mais ses déterminants sont analysés plus finement. Ce faisant, les auteurs espèrent « to stimulate more research, both qualitative and quantitative, in an area that we believe will reward further exploration – not only in the United Kingdom but also in other countries with rich energy history » (p. 2).

3.3. France

En France, le volume 2 de l'Annuaire statistique de l'économie française aux 19^{ème} et 20^{ème} siècle comporte de nombreuses séries longues relatives aux industries de l'énergie (productions, coûts et prix, capitaux et personnels), mais très peu de données sur la

¹⁵ Humphrey William S and Stanislas Joe (1979). Economic growth and energy consumption in the UK, 1700-1975. *Energy Policy*, March, volume 1, p 29-42.

¹⁶ Fouquet Roger and Pearson Peter J.G (1998). A thousand years of energy use in the United Kingdom. *The Energy Journal*, volume 9, n°4.

consommation primaire total¹⁷. Cette lacune a, depuis lors, été comblée par l'étude qu'a commanditée l'Observatoire de l'Energie soucieux de replacer dans une perspective longue la baisse de l'intensité énergétique de l'activité économique observée entre 1973 et 1986 : simple réaction passagère à la forte hausse des prix du pétrole ou inflexion de la tendance longue ? Pour trancher, les auteurs Jean Rouchet et Pierre Vila, se sont lancés dans une ambitieuse reconstitution de séries statistiques longues et ont interrogé les modèles susceptibles d'expliquer les variations de l'intensité énergétique¹⁸. Nous leur devons ainsi des séries très complètes sur plus de deux siècles (1787-1996) dont il ressort que la consommation primaire a crû de 6,84 à 235,67 Mtep, soit une croissance annuelle moyenne de 1,7% sur la période et une consommation par habitant qui s'est élevée de 0,25 tep au début du 19^{ème} siècle à 0,5 en 1870 puis 1,5 en 1929 et 3 en 1970.

3.4. Autres pays

Les séries longues reconstituées pour l'Italie par Carlo Bardini sont aussi exhaustives, mais hélas limitées à une période beaucoup plus courte (1863-1913)¹⁹. Dans une perspective qui se veut aussi bien descriptive (périodiser les rythmes de croissance et les comparer entre pays européens) qu'explicative (identifier les changements technologiques imputables à la nécessité d'utiliser de nouvelles sources d'énergie), l'auteur établit que la consommation primaire est passée de 3,8 à 13,6 Mtep, soit une forte croissance de 2,6%, correspondant à la période d'essor industriel de l'Italie. Au cours du demi-siècle étudié, la part du bois est tombée de 82 à 29% tandis que celle du charbon sautait de 10 à 58% et que l'énergie hydroélectrique remplaçait progressivement l'énergie hydraulique directe (moulins à eau). L'inclusion de cette dernière à hauteur de 10% de la consommation primaire totale en 1863 explique l'écart avec nos propres évaluations à cette date.

Au Japon, c'est pour établir les relations liant consommation d'énergie, activité économique (PIB) et prix de l'énergie que Yasushi Ninomiya a réuni les séries longues disponibles dans son pays sur la période 1887-1998²⁰. Il conclut, sur un siècle, à une élasticité/PIB de l'ordre de 1 et à une élasticité/prix de -0,15 traduisant la faible influence des prix sur la consommation d'énergie. Les données sur lesquelles il s'appuie indiquent une consommation primaire par tête de 2,4 Gcal en 1900 et de 44,3 en 1998, soit une multiplication par 18. Au cours de la même période, la part des sources traditionnelles est tombée de 51,6% à 0% tandis que celle des hydrocarbures montait de 3,5% à 65,2%.

¹⁷ Barjot Dominique (1991). *L'énergie aux 19^{ème} et 20^{ème} siècles*. Paris : Presses de l'Ecole Normale Supérieure, 416 p. Les seules données sur la consommation viennent de notre propre base ou de J. Darmstadter, op. cit.

¹⁸ Rouchet Jean et Vila Pierre (1998). *Evolution sur longue période de l'intensité énergétique en France*. DGEMP-OE, septembre, paginations diverses. Voir aussi notre compte-rendu de cette étude in *Revue de l'Energie* (1999), n°507, juin, p. 330.

¹⁹ Bardini Carlo (1991). *L'economia energetica italiana (1863-1913) : una prospettiva inascoltata per lo studio del processo di industrializzazione*. *Rivista di storia economica*, n°8, numero unico, p. 81-114.

²⁰ Ninomiya Yasushi (2000). *An empirical analysis of the long-run energy demand in Japan : 1887-1998*. Surrey Energy Economic Centre, November, 36 p. Les données traitées viennent de Energy Data and Modelling Center (EDMC). Institute of Energy Economics Japan et du Ministry of International Trade and Industry (MITI).

Pour le Brésil, enfin, la reconstitution d'une série longue sur la période 1900-1962 concluait à une consommation primaire, bois compris, croissant de 6,6 à 31,2 Mtep, soit 2,5% par an en moyenne²¹.

4. L'estimation des consommations non commerciales

Au total, la combinaison des séries chronologiques longues tirées des annuaires statistiques et celles des études nationales fournit, au moins pour les grands pays industrialisés de longue date, des évolutions assez cohérentes des consommations des sources commerciales. Il n'en va pas de même des sources non commerciales dont les estimations doivent être réexaminées par comparaison des diverses sources d'information identifiées.

4.1. Etats-Unis

On dispose, pour ce pays, de la série établie par S. Schurr (p. 491 et suivantes), de 5 ans en 5 ans, entre 1850 et 1955 en milliers de cords et en trillion (10^{12}) de Btu, ce en s'appuyant sur les travaux de R.V. Reynolds and A.H. Pierson²² puis sur les Service Forest Reports : en Mtep, la consommation des Etats-Unis aurait ainsi évolué de 53,5 en 1850 à 26,7 en 1955 en passant par un maximum de 72,3 en 1870. Par rapport à la consommation énergétique totale, la part du bois serait ainsi tombée de 90,7% en 1850 à 21% en 1900 puis 3,3 % en 1950 et 2,6 % en 1955. La consommation par tête (p. 521) serait passée de 2,3 tep en 1850 à 0,7 en 1900 puis 0,19 en 1950 et 0,16 en 1955.

Que valent ces données ? Aux dires des auteurs (p. 46), il s'agit d'ordres de grandeur plutôt que de quantités précises car les statistiques faisaient totalement défaut et, citant Reynolds and Pierson, d'ajouter « Cordwood was about as plentiful as air. But nobody wrote about air – why write about firewood, or even record statistic about it ? ». Les consommations mentionnées sont donc des estimations reposant sur la connaissance des besoins de chauffage compte tenu du climat, de l'habitat et des disponibilités en bois. Leur évolution est guidée par ce que l'on sait de la substitution des *fireplaces* par les *stoves* et du bois par le charbon²³. Quelques données relatives à la consommation de biomasse par les ménages au 20^{ème} siècle sont plus précises. Les 55 millions de *cords* de 1950 ont été évalués par le Stanford Research Institute comme suit : chauffage des fermes (20,6) ; chauffage

²¹ Martin Jean-Marie (1966). *Industrialisation et développement énergétique du Brésil*. Université de Paris, Institut des Hautes Etudes de l'Amérique Latine (IHEAL), 376 p.

²² Reynolds R.V. and Pierson A.H. *Fuel wood used in the United States 1630-1930*.

²³ Outre les séries statistiques, l'ouvrage de Schurr comporte de remarquables développements (p. 46-57) sur la contribution du bois, de la force animale, hydraulique et éolienne à l'approvisionnement énergétique des Etats-Unis au 19^{ème} siècle.

d'habitats ruraux autres que les fermes (13,0) ; chauffage urbain (5,8) ; cheminées ouvertes (14,0) ; autres (1,6).

La série statistique de Schurr mérite d'être comparée avec celle que Palmer Putnam (1951, p. 370-421) a établie de 1800 à 1949. Selon cet auteur, la consommation de bois en 10^{12} Btu serait passée de 594 en 1800 à 2800 en 1850, 2900 en 1900 et 1745 en 1949, soit respectivement en Mtep 148,5 ; 70 ; 72,5 ; 43,6. Rapportée à la consommation totale d'énergie, la biomasse aurait ainsi représentée au cours des mêmes années : 99,31% ; 92,48% ; 28,33% et 4,56%. Soit une consommation annuelle par habitant de 2,8 tep ; 3,0 ; 0,7 et 0,3. Il précise en outre (p. 370) qu'il a omis les sources d'énergie animale, estimées à 1,4% de la consommation primaire totale en 1850 et à 0,29% en 1940, mais qu'il a introduit le bois de feu à partir lui-aussi de Reynolds and Pierson puis des données des services forestiers (p. 381), en multipliant la population de 12 régions par les consommations unitaires de leurs habitants. Ces dernières tiennent compte du climat, des espèces de bois, des caractéristiques de la population, des conditions d'habitat, des modes de chauffage et de la diffusion des sources fossiles. Ont été exclus les volumes de bois transformés en charbon de bois ou distillés (peut-être 0,8% de la consommation entre 1800 et 1930) et une partie de ceux brûlés par les industries du bois (*sawmills and woodworking shops*) parce qu'impossibles à ventiler entre les régions.

Les séries démographiques de Schurr et Putnam étant identiques, la comparaison de leurs consommations de bois de feu est possible (tableau 3).

Tableau 3 : Comparaison Schurr-Putnam des consommations de biomasse aux Etats-Unis.

Année s	Schurr			Putnam		
	Cons. bois (Mtep)	% total	Cons/hab (tep)	Cons. bois (Mtep)	% total	Cons/hab(tep)
1800				14,8	99,3	2,8
1850	53,5	90,7	2,3	70,0	92,5	3,0
1900	50,0	21,0	0,7	72,5	28,3	0,95
1949/ 50	29,1	3,3	0,2	43,6	5,6	0,3

L'évaluation de Putnam est toujours supérieure à celle de Schurr, peut-être, mentionne-t-il lui-même à propos d'une comparaison avec un autre auteur, parce qu'il a inclus une partie des déchets végétaux rarement pris en compte. Par ailleurs, sa très légère remontée de la consommation de bois entre 1850 et 1900 contredit la décroissance de Schurr. Sur l'ensemble de la période cependant les consommations par tête et les pourcentages des deux auteurs sont cohérentes et constituent une bonne évaluation pour le continent nord-américain.

4.2. France

A son propos, nous disposons encore de deux évaluations dont une de Putnam (p. 330-339) qui précise que ses données sont celles de la FAO doublées pour atteindre celles de la 4^{ème} Conférence Mondiale de l'Energie laquelle inclut, au contraire de la FAO, la consommation rurale et non commerciale de bois de feu. La série, en 10¹² Btu, couvre la période 1850-1946, soit, après conversion en Mtep, une consommation totale estimée à 1,9 en 1850 ; 2,1 en 1900 et 4,8 en 1946, laquelle correspond à une consommation par habitant constante sur toute la période de 0,05 tep. Rien d'étonnant, sur une telle base, de trouver un pourcentage de la biomasse en France s'effondrant de 35% en 1850 à 5,6% en 1900 puis remontant à 9,3% en 1946.

Les travaux d'Alain Corroyer (1980)²⁴ puis de Jean Rouchet et Pierre Villa (1998)²⁵ qui ont mobilisé ceux d'historiens comme F. Braudel (1967), T.J. Marcovitch (1965, 1966) ou J.C. Toutain (1961, 1963) sont donc particulièrement précieux pour corriger les estimations de Putnam. Le premier, sur la base d'équivalences très proches de celles retenues plushaut²⁶, reprend (p. 143) les estimations de consommation de bois à brûler de Marcovitch, soit, converties de Mtec en Mtep : 8,1 en 1830 ; 8,5 en 1835-44 ; 7,8 en 1845-54 ; 4,9 en 1935-38 ; 4,2 en 1942 et 3,5 en 1946. A quoi nous pourrions ajouter pour 1789-1800 les 7,8 calculés par Turin (1978), supérieurs à l'extrapolation de Braudel (6,5) mais inférieurs à l'estimation de Markovitch (10,6). Ces consommations étaient destinées pour 42% au chauffage des villes et des campagnes et pour 58% aux forges et hauts fourneaux (p. 145) en 1796 ; pour 60% aux usages domestiques et à la petite industrie, 1% au transport et 39% à l'industrie et aux mines entre 1845-54 (p. 146).

La série annuelle en Mtep, de 1787 à 1996, reconstituée par Jean Rouchet (p. 32-33 de la partie III Résultats) retrace une évolution de la consommation de bois qui passe par 6,60 en 1800 ; 5,40 en 1850 ; 2,60 en 1900 ; 0,80 en 1950 et 4,20 en 1996 suite à une remontée qui s'opère à partir de 1974. Que comportent ces données (p. 28-34 de la partie II Sources et méthodes) ? Le bois de chauffe répertorié dans les statistiques forestières et, à partir de 1970, les autres sources renouvelables (récupération des déchets ménagers et industriels, géothermie, solaire actif). Mais la série exclut les volumes autoconsommés par les ménages, lesquels, selon une enquête de 1992, atteignaient 35,8 Mt soit 9,2 Mtep. Cette différence de 5 Mtep (9,2-4,2) traduit une sous-estimation qui n'affecte pas que la fin de période car le 0,8 de 1950 reflète mal ce que l'on connaît par ailleurs de la consommation dans l'immédiat après-guerre. Au total, la comparaison de ces données incite donc à préférer les plus élevées (Corroyer) en retenant 13,4 (4,2+9,2) pour 1996 et à calculer sur cette base l'évolution de la consommation par tête (tableau 4).

²⁴ Corroyer Alain (1980). *Les relations entre la consommation d'énergie et la valeur ajoutée dans l'industrie des pays développés*. Mémoire CNAM, 23 juin, (193 p).

²⁵ Rouchet Jean et Villa Pierre (1998). *Evolution*, op.cit.

²⁶ Soit une densité du bois (chêne, hêtre, frêne) de 0,7 ; 1 stère = 1 m³ ; 1 corde = 4 stères avec vides ou 2,7 m³ sans les vides ; 1 tonne de bois = 0,37 tep ; 1 m³ = 0,26 tep.

Tableau 4 : Comparaison Putnam-Corroyer-Rouchet des consommations de biomasse

	Putnam (Mtep)	Corroyer (Mtep)	Rouchet (Mtep)	Pop (Mh)	Cons/hab (tep)
1800		10,6	6,6	27,5	0,39
1850	1,9	7,8	5,4	35,6	0,22
1900	2,1	5,0	2,6	40,6	0,12
1950	4,8	3,5	0,8	41,6	0,08
1996			4,2	58,4	0,23

4.3. Italie

On dispose pour l'Italie des travaux de Carlo Bardini (1991) qui comportent une série *Combustibililegnosi* réunissant des données annuelles 1863-1913 construites par sommation des productions de *legna da ardere dei boschi + legna da ardere non boschiva + legna da carbonizzare* et des importations de *legna da ardere, legna da carbonizzare* et de *carbone di legna*. Toutes les données ont été converties en kcal, mais sur la base de 1 350 000 kcal/m³, très éloignée de celle retenue plus haut (2 500 000) du fait d'une équivalence volume/poids (450 kg/m³ au lieu de 725/m³). Sous cette réserve et celles que peuvent inspirer les méthodes de calcul, les consommations annuelles de biomasse en Mtep sont les suivantes : 3,2 en 1863 ; 3,4 en 1900 et 3,5 en 1913, soit en tep par habitant aux mêmes dates : 0,13 ; 0,11 et 0,10. En pourcentage de la consommation d'énergie primaire, la biomasse serait ainsi passée de 81% en 1863 à 43% en 1900 et 28% en 1913.

4.4. Autres pays

Gros consommateur de biomasse, le Brésil mérite d'être examiné : sur la période 1900-1962, en additionnant la consommation de bois de feu, de bagasse et de charbon de bois décompté du bois de feu, on arrive à des consommations totales de 6Mtep en 1900 ; 12,9 en 1950 et 14,1 en 1962, soit rapportées à la population : 0,33 tep en 1900 ; à 0,25 en 1950 et 0,18 en 1962. Et en pourcentage de la consommation totale d'énergie : 90,9 ; 66,5 ; 45,0²⁷.

Sur les autres pays du monde, les seules estimations trouvées sont celles de P. Putnam qui vont de 2,7 à 4,0 Mtep pour l'Argentine ; 2,6 à 4,4 pour l'Allemagne ; 54,0 à 78,9 pour l'Inde ; 10,5 à 20,0 pour le Japon ; 27,5 à 87,0 pour l'URSS ; 284,2 à 489,0 pour le monde en passant par 359,5 en 1900. Rapportées à la population (tep/hab.) et à la consommation totale d'énergie (%), ces estimations peuvent être résumées comme suit (tableau 5) .

²⁷ Martin Jean-Marie (1966). *Industrialisation, op. cit*

Tableau 5 : Consommation de biomasse dans divers pays selon Putnam

	Arg. (tep)	% total	All. (tep)	% total	Inde (tep)	% total	Japon (tep)	% total	URSS (tep)	% total	monde (tep)	% total
1860			0.07	22					0.4	99	0.23	74
1878					0.29	98						
1900			0.07	4	0.29	93			0.4	62	0.23	39
1915							0.19	46				
1922	0.26	49										
1941	0.27	37										
1943			0.06	3			0.25	48				
1949					0.29	77			0.44	25	0.20	21

Comment P. Putnam est-il parvenu à ces chiffres ? Pour la consommation mondiale de bois (p.443), il s'est appuyé sur l'étude de forestiers²⁸ qu'il a extrapolé à l'aide notamment de l'évolution constatée aux Etats-Unis. Les données récentes de la FAO, note-il, doivent toujours être au moins doublées si l'on veut prendre en compte les consommations de bois non commerciales qu'exclut l'Organisation Internationale, ainsi que celle de déchets animaux et végétaux, obtenue aussi par extrapolation. Ces résultats doivent donc être pris avec précaution, mais quelques observations nationales de Palmer Putnam méritent attention.

En Argentine (1922), le bois est utilisé pour le chauffage des maisons (cheminées ouvertes, poêles, chauffage central) et dans une moindre proportion chemin de fer et industrie, avec une efficacité estimée à 25% à mi-chemin de la cheminée et du poêle aux Etats-Unis. Les déchets végétaux qui, à la même date, représentent 20% de la consommation primaire, comprennent « bagasse of sugar cane, quebracho sawdust in the tanningextractindustry, grape refuse fromwine presses, corncobs, wheatstraw, riceshells, oilyseeds, bran and bran refuse. The war crisis added maize, wheat, linseed, linseed oil and flax as substitute fuels » (p. 329).

La consommation de déchets animaux en Inde est basée sur les estimations de spécialistes (H.C. Schor and P.E. Howe) qui calculent le contenu calorifique des bouses de vaches, fonction du poids et du fourrage absorbé par ces dernières (p. 353-54). Considérant que le chauffage des maisons indiennes est presque entièrement assuré par ce combustible, Putnam lui attribue une efficacité moyenne de 5%.

Trouvée dans les travaux de E.B. Schumpeter²⁹, la consommation directe de bois de feu au Japon en 1915 et 1937, est multipliée par 1,20 pour tenir compte du charbon de bois, estimé à un peu plus de 10% du bois de feu, et du *brushwood* qui doit aussi être ajouté. L'efficacité de la combustion des diverses formes de bois « primarily in braziersmountedindoors » est estimée à 15%.

La principale source d'information sur l'Union Soviétique est l'étude de A.E. Probst³⁰ qui estime la consommation de bois de feu dans le chauffage domestique à 1,82 m³ par an dans les villes et 1,63 dans les campagnes, soit une moyenne pondérée de 1,7, constante dans le temps. Jugeant ces données sous-estimées, car ignorant les coupes de bois des populations

²⁸ Zon R. and Sparhawk W.N. (1923). *Forest resources of the world*, New York, MC Graw-Hill.

²⁹ Schumpeter E.B. (1940). *The industrialization of Japan and Manchukuo, 1930-40*, New York, The Mac-Millan Co, (p. 360).

³⁰ Probst A.E. (1939). *Problems of geographical distribution of the fuel economy of the USSR*, Acad. of Science, en langue russe.

rurales, Putnam élève la consommation de biomasse de 28,5 à 39,66% des 77,15 Mtep qui mesure la consommation totale en 1935 (p. 433). S'agissant de l'évolution à long terme de l'efficacité, Putnam note d'abord que « In an agrarian state in the temperate zone, domestic heating is the dominant constituent of the energy system » (p. 434) et que l'un des traits caractéristiques de la Russie a été le recours précoce aux poêles. « The usual russian domestic stove is a ponderous structure extending from the floor to the ceiling and is one yard wide and 0,5 yard deep ; the outer surface is corrugated and covered with glazed tiles for better transfer of heat. The stove is usually located in the center of the house, intersecting the partitions, with the stove corners projecting into the various rooms. Such an arrangement provides for a fairly high domestic-heating efficiency, certainly much higher than that of western-style fireplaces ». Putnam estime donc que l'efficacité de ce type de chauffage, déjà très élevée en 1850 (35%) a continué à croître jusqu'à 38% en 1917 et 41% en 1940, grâce aux progrès techniques [notice 010].

4.5. Autres estimations des consommations de biomasse

Pour les pays d'Europe occidentale, Paul Bairoch estimait que les consommations de biomasse par tête avaient été sensiblement plus élevées que celles retenues par Palmer Putnam (tableau 6).

Tableau 6 : Consommation de biomasse en Europe occidentale selon Paul Bairoch.

Kep/habitant	1850	1913	1950
Allemagne	650	450	90
France	650	550	110
Italie	330	320	70
Royaume-Uni	40	15	10

Lettre de Paul Bairoch à l'auteur en avril 1987. Ses estimations en kec ont été converties en kep.

Il précisait cependant qu'il ne fallait pas exagérer les écarts entre pays car une certaine compensation s'y manifestait entre effets climatiques et techniques : les pays les plus froids ayant en général des appareils de chauffage plus efficaces et une meilleure isolation des logements³¹.

Sur le même sujet, Angus Maddison donne des consommations totales de biomasse en 1913 de 4,3 Mtep au Japon ; 7,4 en France ; 8,5 en Allemagne et 6,1 au Royaume Uni³², tandis que les Woytinsky³³ retiennent pour 1948 les estimations suivantes (tableau 7).

³¹ Bairoch Paul (1983). *Energie et révolution industrielle. Revue de l'Energie*, 356, Août-Septembre, pp. 399-408. Dans cet article, l'auteur évalue comme suit la consommation annuelle moyenne de bois et de déchets végétaux dans les pays développés, sans le Japon : 500-800 kec vers 1750 ; 400-600 vers 1913 ; 120-180 vers 1973.

³² Maddison Angus (1987). *Journal of Economic Literature*, June, (p. 693)

³³ Woytinsky Wladimir S., Woytinsky E.S. (1953). *World population and production. Trends and outlook*. New York : The Twentieth Century Fund, 1 268 p. (p. 931). L'explication des estimations est donnée dans les notes 43 et 44, p. 929.

Tableau 7 : Consommations de sources traditionnelles dans le monde en 1948

	Cons totale énergie	Force animale	Biomasse	2 + 3 / 1 (%)
Monde	2026	70	280	17,3
Amérique du Nord	878	7	39	5,2
Amérique latine	163	18	39	35,0
Europe	486	11	49	12,3
URSS	243	7	63	29,0
Asie	190	21	70	48,0
Afrique	50	6	21	54,0
Océanie	18	0.7	-	-

Les données en Mtec ont été converties en Mtep.

A cette date, force animale et biomasse représente donc, selon les auteurs, 17,3% de la consommation mondiale totale (14% pour la biomasse seule). Cette quantité aurait peu varié au cours du temps, de 280 Mtep/an au milieu du 19^{ème} siècle à 350 depuis, son déclin en Europe ayant été beaucoup moins spectaculaire qu'aux Etats-Unis. Rapportée à la population de 1950, ces consommations s'élèvent à : 119 kep à l'échelle mondiale ; 235 aux Etats-Unis et en Amérique latine ; 163 en Europe hors URSS ; 259 en URSS ; 55 en Asie et 105 en Afrique. Elles ne sont pas très éloignées des autres estimations pour l'Amérique du Nord et l'Europe mais beaucoup plus basses pour l'URSS et surtout l'Asie.

5. L'évolution de la population mondiale

En l'absence de séries statistiques longues sur la consommation de biomasse, il n'existe pas d'autre solution que de les reconstituer en multipliant, année par année, la population des pays et/ou des régions du monde par l'estimation de consommation par habitant jugée la plus pertinente parmi toutes celles réunies ci-dessus.

Les données sur l'évolution démographique sont moins rares que celles sur la consommation d'énergie. La plupart des pays capitalistes avancés et parfois quelques autres disposent de recensements périodiques depuis le début, le milieu ou la fin du 19^{ème} siècle. Leurs résultats sont accessibles dans divers annuaires statistiques dont ceux de B.R.Mitchell. A partir de 1950, les Nations Unies puis la Banque Mondiale publient des données annuelles sur la population de tous les pays du monde. Données historiques et données récentes ont été traitées par Angus Maddison, notamment afin d'homogénéiser les espaces nationaux dont les frontières politiques ont parfois considérablement variées au cours du temps³⁴. Ses évaluations, publiées dans le troisième ouvrage référencé, fournissent des évolutions démographiques :

³⁴ Cet auteur qui a travaillé plusieurs années dans le cadre du Centre de Développement de l'OCDE a livré les résultats de ses études dans diverses publications :

- Maddison Angus (1981). *Les phases du développement capitaliste*. Paris : Economica, 330 p.
- Maddison Angus (1989). *L'économie mondiale au 20^{ème} siècle*. Paris : OCDE, 158 p.
- Maddison Angus (1995). *L'économie mondiale 1820-1992*. Paris : OCDE, 274 p.
- Maddison Angus (2001). *L'économie mondiale, une perspective millénaire*, Paris : OCDE, 400 p.

- pour 1820, 1850, 1870, 1890, 1900 puis année par année pour les pays les moins développés et année par année à partir de 1870 pour les autres ;
- ce pour un échantillon de 56 pays dont les résultats sont extrapolés aux 199 pays regroupés en 7 régions mondiales.

Dans le cadre du découpage régional retenu [notice 059], les chroniques des pays et des régions d'A. Maddison ont été complétées et, éventuellement corrigées à l'aide des sources suivantes : à compter de 1970, par les séries annuelles de la Banque Mondiale ; entre 1800 et 1870, par la recherche des données manquantes dans les annuaires historiques déjà cités ou dans les travaux de démographie historique de Marcel Reinhard³⁵, Jean-Noël Biraben³⁶ ou autres. La mise en cohérence de ces données démographiques s'est heurtée à un certain nombre de difficultés.

Les plus grandes sont relatives aux 10 pays d'Afrique retenus (Egypte, Ethiopie, Ghana, Côte d'Ivoire, Kenya, Maroc, Nigeria, Afrique du Sud, Tanzanie et Zaïre), donc aussi à la région Afrique. La démographie historique n'apporte qu'une aide très limitée. « Jusqu'au 19^{ème} siècle » écrivent Marcel Reinhard et ses collègues (p. 280) « les populations africaines ne peuvent être estimées ; les données manquent. On en est resté aux approximations très aléatoires de Gregory King qui proposait 95 millions d'âmes ». Sur la période suivante, ils fournissent quelques données éparses, notamment pour l'Afrique du Sud et les pays du Maghreb.

Pour l'Amérique latine et l'Asie, les lacunes sont moins graves puisque l'on dispose d'estimations pour la plupart des pays au début du 19^{ème} siècle et de séries annuelles complètes à partir de 1900. Pour autant, les données ne coïncident pas toujours. Ainsi pour la Chine qui paraît définie dans le cadre des mêmes frontières (sans Formose/Taiwan), les populations de Maddison et Reinhard coïncident en 1950 mais pas pour certaines années du 19^{ème} siècle (les 260 millions de Reinhard en 1812 sont faibles par rapport aux 381 millions de Maddison en 1820). Ces dernières sont cohérentes avec celles de P. Putnam (p. 267) qui reprend l'interprétation que donne Usher des recensements de 1780 (276,6 millions), 1812 (360,4), 1842 (413,0), 1860 (260,0), 1885 (377,6), 1923 (414,0), lequel ne manque pas de marquer son étonnement devant l'ampleur de l'effondrement de 1860. Elles le sont aussi avec celles de J.N. Biraben : 330 en 1800, 435 en 1850, 415 en 1900 et 558 en 1950, bien qu'il faille là encore expliquer la chute entre 1900 et 1923.

Dans le cas de l'Océanie, le principal problème est relatif à l'évolution des populations locales. Même mal connues avant 1850, les populations de l'Australie et de la Nouvelle Zélande donnent un total infime par rapport à la population estimée par Reinhard (p. 680) soit 2 millions en 1800 et 1850, laquelle semble par ailleurs excessive par rapport à la somme des populations des Iles du Pacifique mentionnées par Mitchell³⁷. Restent les aborigènes d'Australie dont on sait que le nombre a décliné mais peut-être pas dans une telle proportion.

D'autres problèmes ont trait aux variations de frontières d'un certain nombre de pays. Mise à part l'Allemagne de l'Est, passée en Europe orientale entre 1945 et 1990, ces problèmes n'ont pas d'incidence sur l'évolution démographique des régions. Ils en ont en revanche sur celle de divers pays. A. Maddison en effet raisonne en « territoire constant » pour, dit-il « avoir une vision plus claire des tendances de fond de la croissance économique » (p. 247). Pour ce faire, il applique à toutes les données antérieures d'un pays un coefficient correcteur calculé à partir de la différence de population l'année du changement de frontière.

³⁵ Reinhard Marcel, Armengaud André, Dupaquier Jacques (1968). *Histoire générale de la population mondiale*. Paris : Montchrestien. 708 p.

³⁶ Biraben Jean-Noël (1979). Essai sur l'évolution du nombre des hommes. *Population*, n° 1, p. 13-25.

³⁷ Mitchell B. R. (1980). *The Americas and Australasia*, op. cit, p. 53-54.

Lorsque plusieurs changements sont intervenus au cours des deux siècles écoulés, ce qui est le cas de tous les pays d'Europe dont les frontières ont été modifiées à la fin de chaque guerre mondiale ou lors de l'effondrement du « rideau de fer », c'est le dernier changement qui est retenu. Toutes les séries démographiques nationales retenues ici sont ainsi formatées sur la base des frontières de 1992, d'où des séries très différentes de celles à frontières variables pour des pays comme l'Autriche, l'Allemagne ou la Russie/URSS.

Afin de vérifier les risques de distorsion dus à des différences de données, plusieurs sources ont été comparées, sur quelques années, pour le monde et 7 grandes régions, Europe de l'Est et de l'Ouest étant réunies. Pour le monde, les données d'Enerdata Séries Longues s'écartent de celles de Reinhard (de 1 à 2%) et de celles de Biraben (2 à 7%) entre 1800 et 1900, presque exclusivement du fait des différences d'évaluation de la population africaine. Si les 102 millions (1800, 1850) de Biraben paraissent vraiment excessifs, les 90 et 95 de Reinhard le sont peut-être moins, bien que ces estimations nous semblent élevées. Il faudra donc réexaminer avec soin les 70, 75 et 95 (1900) que nous avons retenus.

Pour les autres régions du monde, les divergences qui apparaissent entre les auteurs sont rarement significatives. Elles n'existent sur aucune des Amériques d'un bout à l'autre de la période. Sur l'Océanie, une meilleure estimation des populations autochtones s'impose surtout en 1800 mais aussi en 1900 (-17%) et 1950 (-23%). Sur l'Europe, la population retenue en 1800 est intermédiaire entre les estimations de Reinhard et de Biraben, elle s'écarte légèrement de l'une et l'autre en 1850 et 1900 avant de les rejoindre à partir de 1950. Les principales difficultés proviennent des données relatives à la Russie et autres pays qui entreront ultérieurement dans l'Union Soviétique (tableau 8).

Tableau 8 : Evolution de la population mondiale par région 1800-2000.

	afrique	mér. Nord	mér.latine	Asie	Europe Est	Europe Ouest	Océanie	Monde
1800	70 000	5 808	19 000	602 000	75 859	115 526	500	888 693
1810	71 513	7 840	19 653	631 400	82 545	118 112	679	931 742
1820	72 026	10 397	20 307	660 800	89 821	120 698	858	975 907
1830	73 684	13 866	24 871	690 200	99 994	123 284	1 072	1 026 971
1840	74 342	18 569	29 435	719 600	10 167	125 870	1 286	1 079 269
1850	75 000	25 691	34 000	749 000	20 340	128 456	1 500	1 133 987
1860	78 907	34 513	35 952	754 875	30 513	131 042	1 700	1 167 502
1870	82 815	43 651	37 905	760 750	40 689	133 628	1 911	1 201 339
1880	86 965	54 656	46 575	819 500	63 279	159 488	2 717	1 333 170
1890	91 115	67 974	55 245	878 250	85 869	185 348	3 772	1 467 573
1900	95 281	81 551	63 919	937 000	08 485	211 238	4 548	1 602 022
1910	06 391	99 595	76 399	982 200	40 395	228 458	5 420	1 738 858
1920	26 953	15 264	91 346	027 400	59 866	241 100	6 599	1 868 528
1930	52 630	33 676	108 451	096 250	73 245	252 415	7 962	2 024 629
1940	87 820	43 810	135 451	188 750	79 675	269 515	8 678	2 213 699
1950	23 015	66 008	162 463	310 729	86 116	286 618	10 086	2 445 035
1960	77 835	98 580	213 613	698 019	30 957	309 107	12 653	3 040 764

970	57 777	26 376	281 170	085 316	51 283	351 848	15 327	3 669 097
980	69 091	51 818	357 118	575 643	83 240	366 913	17 805	4 421 628
990	22 402	77 231	435 336	098 578	12 158	376 830	20 501	5 243 037
000	99 115	06 372	513 998	602 164	12 521	389 138	23 052	6 046 359