



Commissariat général au développement durable

L'empreinte matières, un indicateur révélant notre consommation réelle de matières premières

AVRIL 2018

À l'instar d'autres empreintes (comme l'empreinte carbone), « l'empreinte matières » est un indicateur qui permet de rendre compte de l'ensemble des matières premières mobilisées pour satisfaire la consommation finale d'un pays. Les résultats reflètent mieux l'impact réel de l'utilisation des ressources, tant celles extraites du territoire national que celles mobilisées indirectement hors de nos frontières pour produire et transporter les produits importés. La prise en compte des flux indirects de matières conduit à augmenter considérablement le chiffrage des flux apparents. Cela concerne notamment les importations de combustibles fossiles et de minerais métalliques, qui contribuent à alourdir l'empreinte matières de la France. Cette dernière, s'élevant à 13,2 tonnes par habitant en 2014, reste toutefois inférieure à la moyenne européenne et a décliné légèrement depuis 2008.

L'EMPREINTE, UNE VISION PLUS LARGE QUE LA SIMPLE CONSOMMATION INTÉRIEURE APPARENTE DE MATIÈRES

La consommation intérieure apparente de matières (*domestic material consumption*, DMC) fait partie des indicateurs suivis dans le cadre de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte et des objectifs de développement durable. Cependant, la DMC s'avère insuffisante pour rendre compte de l'ensemble des matières premières réellement mobilisées pour satisfaire la demande intérieure en biens et services des agents économiques résidents. En effet, si elle comptabilise, en tonnes, l'extraction du territoire, augmentée des importations et diminuée des exportations, elle n'intègre pas les flux indirects de matières premières mobilisées notamment lors des processus de production à l'étranger et du transport jusqu'à nos frontières. Des travaux récents d'organismes internationaux ont modélisé ces flux indirects (*voir méthodologie*) : il en résulte une consommation de matières (*Raw material Consumption*, RMC), exprimée en « équivalent matières premières » (*Raw Material Equivalent*, RME), dite « Empreinte matières ».

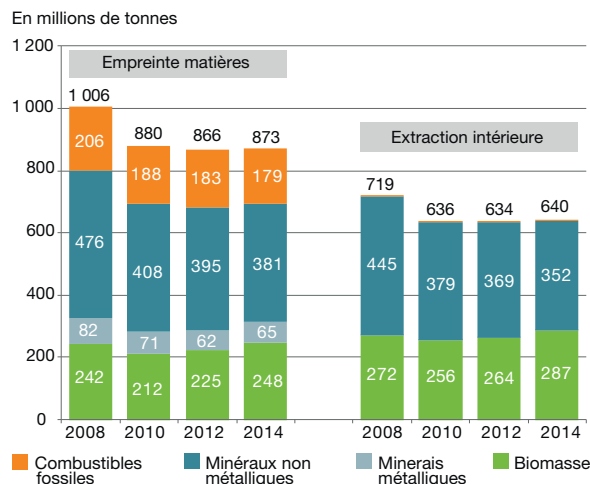
L'empreinte matières, notion analogue aux empreintes carbone ou eau, est appelée à s'imposer au niveau international.

L'EMPREINTE MATIÈRES EXCÈDE L'EXTRACTION INTÉRIEURE D'UN TIERS ENVIRON

En France, en 2014, avec 640 millions de tonnes (Mt), l'extraction intérieure représente 9,7 tonnes par habitant (t/hab). Elle est majoritairement composée de minéraux non métalliques (55 %, mais 62 % avant la récession de 2008) et de biomasse (45 %) : en termes de RME, l'importance de ces deux familles de matières diffère peu des flux apparents (*graphique 1*). En revanche, les minerais métalliques et les combustibles fossiles, très faiblement extraits du territoire national (0,2 % de l'extraction intérieure) sont essentiellement importés. Au total, l'empreinte matières est supérieure à l'extraction intérieure d'environ un tiers.

Une certaine stabilisation a succédé à la récession de 2008, crise particulièrement marquée dans le secteur de la construction, ce qui a entraîné une moindre mobilisation de matières premières minérales (graviers et sables, granulats).

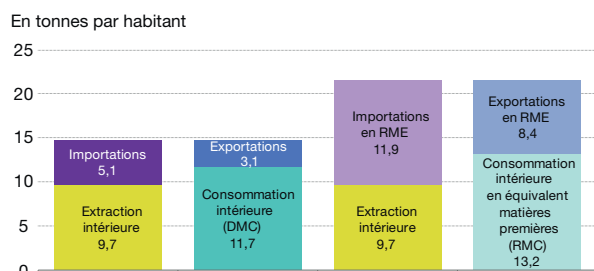
Graphique 1 : évolution de l'empreinte matières et de l'extraction intérieure



Sources : SDES ; Douanes ; Eurostat. Traitements : SDES, 2017

La consommation intérieure apparente de matières (*domestic material consumption*, DMC) est de 11,7 tonnes par habitant en 2014. En termes d'équivalent matières premières (RME), elle s'élève par contre à 13,2 t/hab (*graphique 2*).

Graphique 2 : flux de matières, apparents et en équivalent matières premières, France 2014



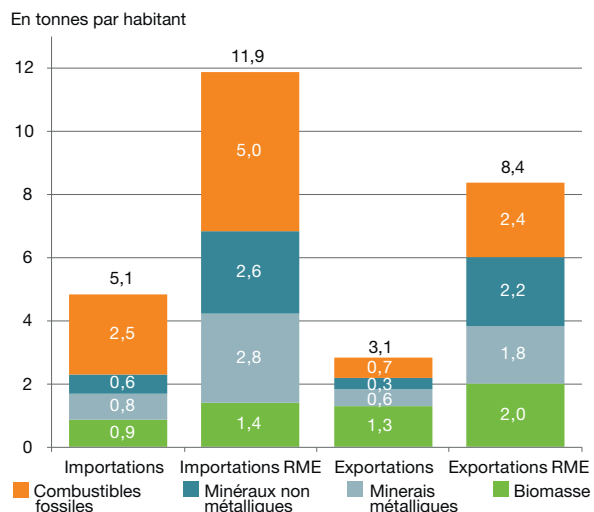
Sources : SDES ; Douanes ; Eurostat. Traitements : SDES, 2017

Si les importations totales (340 Mt) atteignent 5,1 t/hab en comptabilisant les seuls tonnages enregistrés dans les statistiques douanières, elles apparaissent 2,3 fois plus élevées une fois exprimées en RME : 11,9 t/hab. De même, les exportations (202 Mt soit 3,1 t/hab) mesurées en termes de RME sont multipliées par 2,7 (8,4 t/hab). Il en résulte un solde des échanges accru, qui explique que le poids de la consommation en équivalent matières premières (la RMC ou empreinte matières, 873 Mt) dépasse celui de la consommation apparente (DMC, 777 Mt).

DES IMPORTATIONS DE COMBUSTIBLES FOSSILES ET DE MINÉRAIS MÉTALLIQUES NETTEMENT PLUS PESANTES EN TERMES DE RME

La décomposition des flux échangés par type de matières (*graphique 3*) révèle une dépendance accrue envers les importations de combustibles fossiles (pétrole, gaz naturel,

Graphique 3 : comparaison du poids des biens échangés avec celui en équivalent matières premières, France 2014



Sources : SDES ; Douanes ; Eurostat. Traitements : SDES, 2017

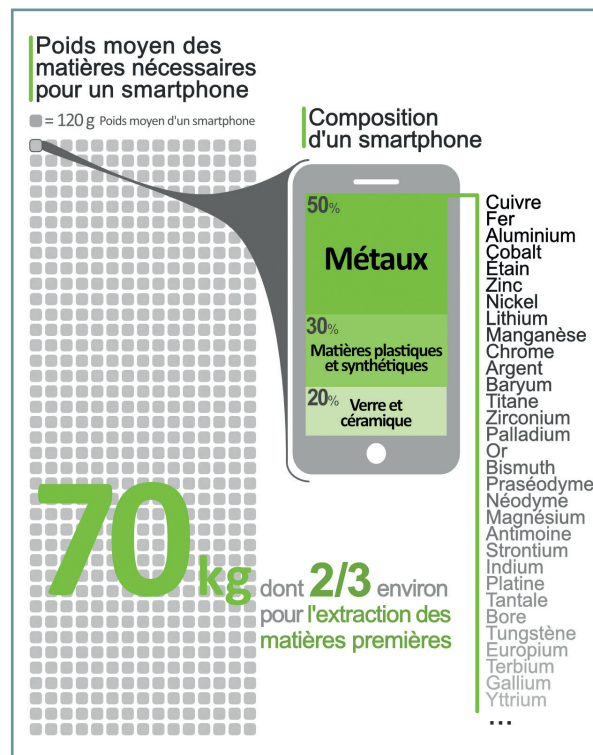
charbon) : la mesure des flux apparents donne 2,5 t/hab en 2014 (la moitié du total des importations douanières) ; le double est atteint en comptabilisant les flux indirects, soit 5 t/hab en termes de RME. Pour les minerais métalliques, le rapport entre flux apparents et en équivalent matières premières est même de 3.

Concernant les exportations, la biomasse (1,3 t/hab, soit 42 % du total des flux apparents d'exportation) ne représente plus qu'un quart des tonnages en termes de RME (2 t/hab). En effet, ces matières (issues de l'agriculture, de la pêche...) étant amplement disponibles sur le territoire national, les flux indirects induits sont proportionnellement moindres.

Depuis l'extraction de matières brutes, l'élaboration de produits semi-finis, jusqu'à la production de produits finis, les tonnages des biens échangés exprimés en RME sont supérieurs à leur simple poids. L'empreinte matières française (13,2 tonnes par habitant en 2014) est inférieure à celle de la moyenne européenne à 28 pays (14,2 t/hab).

UNE LÉGÈRETÉ APPARENTE POUR DE LOURDS IMPACTS

L'empreinte matières peut être calculée selon la méthode de l'analyse du cycle de vie (production, utilisation, élimination) d'un produit donné. D'après le Wuppertal Institut, les 120 grammes que pèse notre téléphone portable, riche en métaux précieux (or, argent, palladium...) et rares (lithium, tantale, cobalt...), très coûteux et difficiles à extraire, auront nécessité 70 kg de matières, mobilisant plus de 70 matériaux différents.

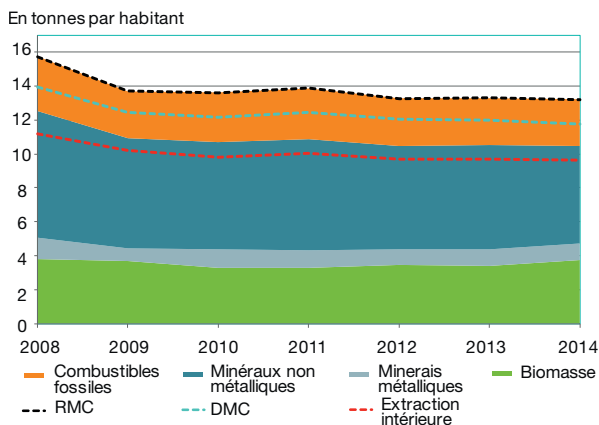


Sources : Ademe ; Sénat (rapport n° 850, 09/2016) ; Wuppertal Institut (2012), évaluation selon l'approche poids-matière de l'écologiste Friedrich Schmidt-Bleek
Infographie : Bertrand Gaillet

DES CONSOMMATIONS DE MATIÈRES À L'ÉVOLUTION COMPARABLE SUR LA PÉRIODE POST-RÉCESSION

L'évolution de la consommation des matériaux de construction est déterminante dans celle de la consommation globale de matières du fait de la part importante qu'ils représentent tant dans la consommation apparente (DMC) qu'en équivalent matières premières (RMC) (graphique 4). Comme l'extraction intérieure représente 80 % de la DMC, les tendances enregistrées sur la période pour ces deux indicateurs sont similaires, de même pour la RMC.

Graphique 4 : consommation intérieure en équivalent matières premières (RMC) par principales catégories, France



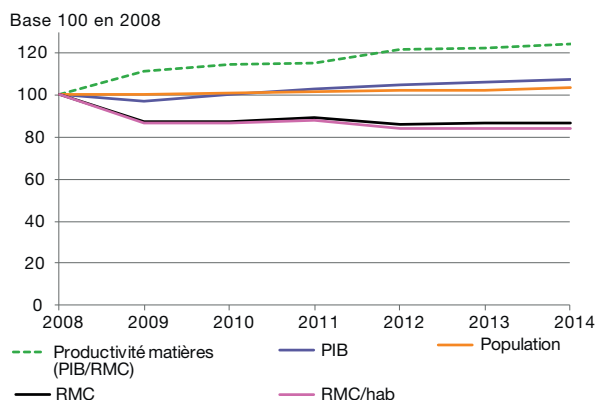
Sources : SDES ; Douanes ; Eurostat. Traitements : SDES, 2017

En fin de période, la répartition de l'empreinte par grand type de matières reste analogue à celle du début, à un niveau moindre : 44 % de minéraux non métalliques, 28 % de biomasse, 21 % de combustibles fossiles et 7 % de minerais métalliques.

UNE PRODUCTIVITÉ MATIÈRES TOUJOURS EN PROGRESSION

Après la baisse d'activité de 2008, la croissance économique a repris alors que la consommation de matières se stabilisait. Il en résulte une hausse de la productivité matières, indicateur rapportant le produit intérieur brut à la consommation de matières (PIB/RMC) (graphique 5).

Graphique 5 : évolution de la productivité matières française



Sources : SDES ; Douanes ; Insee ; Eurostat. Traitements : SDES, 2017

La disproportion entre la part des matériaux de construction dans la consommation de matières (50 %) et celle de ce secteur dans le PIB (6 %) joue un rôle prépondérant dans l'évolution de la productivité matières. Sur 2008-2014, sa progression traduit pour l'économie nationale un moindre besoin en matières pour produire une même quantité de richesse.

L'évolution des productivités matières française et européenne est similaire, comme pour leur empreinte matières respective : sur 2008-2014, le ratio français passe de 2 à 2,5 €/kg quand la moyenne UE-28 progresse de 1,5 à 2 €/kg.

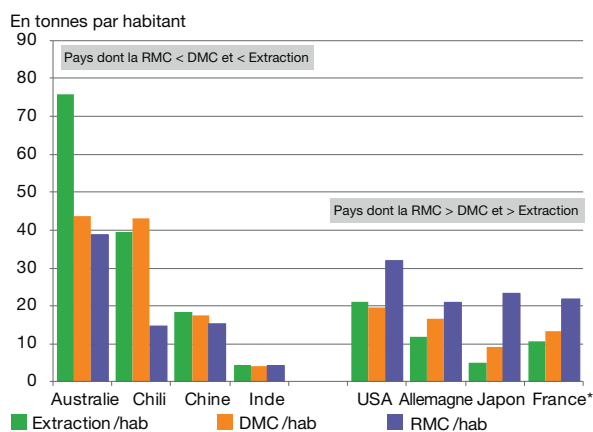
La pression qu'exerce l'utilisation des ressources sur l'environnement évolue moins vite que ce qui tend à l'accroître (ici la création de richesse, reflétée par le PIB). S'agissant de la consommation de matières et de la croissance économique, sur 2008-2014, on constate un découplage progressif. Il est toutefois à relativiser par l'importance du poids des matériaux de construction, qui tire dans son sens la consommation nationale.

UNE EMPREINTE PLUS FORTE POUR LES PAYS IMPORTATEURS ET CONSOMMATEURS DE MATIÈRES

L'International Resource Panel – Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP-IRP), groupe international des experts sur les ressources (GIER), groupe d'experts scientifiques, que l'on peut rapprocher du groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) a publié des résultats d'empreinte matières (*Material Footprint*) de la quasi-totalité des pays du monde. Une certaine typologie de pays semble se dégager au regard des consommations de matières (apparente et en équivalent matières premières).

L'empreinte matières réalloue la charge des matières effectivement extraites aux pays qui les consomment réellement. Les pays exportateurs nets de matières premières ont généralement une RMC plus faible que leur DMC et leur extraction (graphique 6). En effet, dans le calcul de l'empreinte, avec d'importants flux indirects liés aux exportations venant en déduction (par exemple les matières nécessaires à la production du métal exporté), leur RMC apparaît inférieure à leur consommation apparente. Par exemple le Chili, producteur notamment de cuivre, présente

Graphique 6 : empreinte matières (RMC), consommation apparente (DMC) et extraction intérieure dans le monde en 2010



*France : Eurostat (RME tool) estime Extraction, DMC et RMC à 9,8, 12,1 et 13,6 t/hab. [voir Méthodologie]

Source : UNEP – IRP (2016)

une empreinte matières 2,5 fois inférieure à sa DMC. À l'inverse, les pays qui importent davantage de matières premières qu'ils n'en exportent, comme la France, ont une RMC excédant leur DMC, car y sont comptabilisés les flux indirects liés aux importations. Si pour la France le surcroît dépasse 50 % (source UNEP-IRP), le Japon, très fortement dépendant des importations, affiche une empreinte matières atteignant plus du double du niveau de sa consommation apparente et près de cinq fois son extraction intérieure.

Si les pays industrialisés tendent à présenter un certain découplage entre croissance et mobilisation de matières, c'est en partie le résultat d'un transfert des activités extractives et industrielles vers les pays émergents et/ou en développement.

Les pays émergents, peu atteints par la crise en 2008, poursuivent leur croissance et leur rattrapage du niveau de vie des pays occidentaux au travers de leurs consommations et leurs investissements (*alimentés par leur démographie*) et étendent leur empreinte matières : en 2010, celle-ci a atteint le niveau de la moyenne mondiale (10 t/hab), inférieure de moitié à celle des pays développés (20 t/hab).

L'extraction mondiale a triplé depuis 1970. Selon l'IRP, de 70 milliards de tonnes extraites en 2010, on pourrait passer à 180 Mds en 2050 si les tendances passées se poursuivaient. L'empreinte moyenne mondiale atteindrait près de 20 t/hab, soit le double du niveau actuel.

MÉTHODOLOGIE

Différentes méthodes d'estimation de l'empreinte matières existent selon l'entité pour laquelle on la calcule (pays, produit, secteur économique, etc.). Celles-ci s'appuient sur des informations techniques de production (analyse de cycle de vie des produits, voir l'infographie du smartphone), des données d'activité combinées à des coefficients ou des statistiques de nature macroéconomique.

Pour la France, dans les graphiques 1 à 5, les flux de matières liés aux importations/exportations reposent sur des coefficients calculés par Eurostat à l'échelle de l'UE avec une méthode input-output qui combine tableaux entrées-sorties (TES) des comptes nationaux et comptes de flux de matières. À défaut de données similaires pour les pays exportateurs, Eurostat mobilise des résultats d'analyse de cycle de vie pour

tenir compte des conditions de productions étrangères de certains produits (métaux, énergies fossiles).

Pour les comparaisons internationales (*graphique 6*), l'UNEP-IRP utilise les résultats issus d'un modèle dit input-output multirégional bouclé à l'échelle mondiale, appelé Eora. Des TES décrivent, en termes monétaires, la structure économique et d'échanges de chacun des pays, outre une comptabilité physique de leur extraction intérieure de matières. Ce modèle permet de disposer de données d'empreintes matières pour un grand nombre de pays.

L'empreinte matières de la France, calculée à l'aide de la méthode d'Eurostat, est de 13,6 t/hab en 2010, contre 20,2 t/hab selon le modèle Eora. Entre les deux calculs, environ 40 % de l'écart (2,5 t/hab) concerne la biomasse. Or, pour l'UE, les données d'extraction de la biomasse retenues par l'UNEP-IRP sont 25 % supérieures à celles d'Eurostat. Par ailleurs, 30 % de l'écart (1,7 t/hab) concerne les minéraux de la construction.

La méthode de l'UNEP-IRP tendrait à surestimer les importations : ainsi, en Chine, ces minéraux extraits notamment pour les grands projets d'infrastructures devraient être attribués majoritairement à l'empreinte liée à la demande finale chinoise. Or, cette méthode pourrait en affecter une partie à tort aux exportations chinoises, ce qui aurait pour effet de gonfler l'empreinte liée à ces importations en France pour ces matières.

POUR EN SAVOIR PLUS

- *10 indicateurs clés pour le suivi de l'économie circulaire, CGDD/SDES, Datalab n° 18*, mars 2017.
- *Produire plus avec moins de matières, CGDD/SEEIDD, Théma*, mars 2017.
- *MFA – Flows in Raw Material Equivalents*, Eurostat.
- *Comparaison d'empreintes, résultats par activité & matière, K. Mohkam, SEEIDD ; O. Simon, Insee. Théma Analyse* (à paraître).

Philippe CALATAYUD, SDES
en collaboration avec
Kambiz MOHKAM, SEEIDD

Dépôt légal : avril 2018
ISSN : 2557-8510

Directeur de publication : Sylvain Moreau
Rédaction en chef : Anne Bottin
Coordination éditoriale : Claude Baudu-Baret
Maquettage et réalisation : Chromatiques, Paris

Commissariat général au développement durable

Service de la donnée et des études statistiques
Sous-direction de l'information environnementale
Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Courriel : diffusion.sdes.cgdd@developpement-durable.gouv.fr

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

