



## Sommet mondial sur le développement durable 2002



Ministère des Affaires Étrangères

Ministère de l'Aménagement du  
Territoire et de l'Environnement

# DEMATERIALIZATION DE L'ECONOMIE ET CONSERVATION DES RESSOURCES NATURELLES

## *Clarification des concepts : Facteurs 4, 10, empreinte écologique, espace environnemental*

### CONTEXTE

En 1992, l'Agenda 21 de Rio consacrait son chapitre 4 à la **nécessaire modification des modes de consommation**, qui passerait par une meilleure utilisation de l'énergie et des ressources, par la réduction au minimum de la production de déchets et par l'orientation des choix des particuliers et acteurs vers des produits et pratiques écologiquement rationnels.

5 ans après, en 1997, l'Assemblée générale des Nations Unies précisait cette orientation en l'associant d'objectifs quantifiés formulés en ces termes : « il faudrait se pencher sur les études qui proposent une **utilisation plus rationnelle des ressources et envisager notamment de multiplier par 10 la productivité des ressources à long terme et de quadrupler la productivité des ressources dans les 20 ou 30 prochaines années dans les pays industrialisés.** ».

En effet, **'le développement (l'activité humaine actuelle) se fabrique avec de l'environnement (de la nature)'**. Toutes les matières et ressources naturelles entrant dans une économie se retrouvent tôt ou tard dans les émissions ou dans les déchets rejetés dans l'environnement. Tout kilo de matière dans un produit fini représente en fait bien d'avantage de ressources et énergies prélevé par l'homme dans l'environnement... or :

- plus de **90 % des ressources prélevées sont gaspillées** lors de la production d'aliments, de machines, de véhicules et d'infrastructures
- les pays industrialisés rejettent dans l'environnement sous forme de **déchets entre ¼ et ¾ des ressources naturelles qu'ils utilisent.**
- 3 tonnes de matières naturelles non renouvelables sont nécessaires à la fabrication d'un convertisseur catalytique pour une voiture, ... entre 8 et 14 tonnes pour un ordinateur personnel.
- et chaque année, près de 100 tonnes de ressources non renouvelables, auxquelles s'ajoutent plus de 500 tonnes

d'eau douce, sont consommées en moyenne par personne pour maintenir l'actuel style de vie des pays industrialisés, c'est-à-dire 30 à 50 fois plus que ce qui est disponible dans les pays les plus pauvres.

**L'amélioration de l'efficacité avec laquelle nos sociétés utilisent les ressources naturelles est essentielle** pour permettre de progresser vers un développement durable. Des réformes structurelles de nos économies s'imposent, parmi lesquelles **la dématérialisation de notre économie, qui consiste en 'la diminution absolue ou relative de l'utilisation de ressource naturelle par unité de fonction ou de service'**.

Pour guider à la fois les décideurs et les consommateurs dans cette voie, il est impératif de disposer de méthodes et concepts pour :

- **mesurer l'efficacité de l'utilisation des ressources** dans nos économies, au travers d'indicateurs
- **définir des objectifs à atteindre** en matière de dématérialisation

*Différentes approches conceptuelles sont aujourd'hui proposées: la présente fiche entend les décrire.* Ces approches pourraient fournir des éléments pour enrichir le set d'indicateurs socio-économiques communément utilisés pour décrire le développement d'une nation (PIB, taux de chômage,...), par des indicateurs de progrès de nos modes de consommation et de production vers la dématérialisation. La plupart de ces approches sont encore en cours de développement ou de test : il convient en effet de s'assurer à la fois de leur robustesse (leur fondement scientifique, leur sensibilité,..) mais aussi de leur opérationnalité (faisabilité technique, disponibilité des données), de leur capacité de communication vers le grand public, et de leur utilité pour aider à la prise de décision et la formulation de politiques.

Selon les approches, l' 'efficacité des ressources' est considérée sous **deux angles** très différents, que certains qualifieront d'antinomiques :

► soit c'est l' *'efficacité physique ou technique des ressources'* qui est évaluée, **sur la base des quantités de matières requises pour produire une unité** (de matière ou de service). La quantité de combustible nécessaire pour couvrir 100 km est, par exemple, un indicateur permettant de mesurer l'efficacité d'utilisation du combustible dans les voitures. Les différents concepts proposés sont donnés dans le tableau ci dessous.

Description	Auteur principal
Facteurs 4 et 10, l'indicateur de 'matière entrante par unité de service' (MIPS), et le bagage écologique (rucksacks)	Weizsäcker, Lovins and Lovins, Schmidt-Bleek
Espace environnemental	Weterings and Opschoor
Empreinte écologique	Rees and Wackernagel
Production primaire nette appropriée par l'humanité (en anglais - Human appropriated Net Primary Production - HANPP)	Vitousek, Ehrlich, Manson
Capacité assimilative (en anglais- assimilative capacity)	OCDE, 1991

► soit c'est l' *'efficacité économique des ressources'* qui est évaluée, comme l'optimisation des coûts, en analysant à la fois le coût monétaire des ressources entrantes et celui des produits et services sortants du système économique. On peut citer les approches suivantes, qui proposent pour la plupart des indicateurs monétaires : Asset Balances for Environmental capital (Pearce and Atkinson, 1993), le Safe Minimum Standards (Randall and Farmer, 1995), la méthode Cout – efficacité appliquée au contrôles des pollutions, la méthode de comparaison des taux d'utilisation des ressources avec les optima économiques, la mesure 'Y/e' (Pearce, 2001).

## MESURES DE LA DEMATERIALISATION

Divers concepts ont été proposés pour permettre, en apportant une base solide aux objectifs ci dessus développés, de mesurer la dématérialisation de nos économies nationales dans un souci de développement durable.

► **l' Empreinte écologique** pour visualiser l'impact des activités humaines sur la capacité de la planète à supporter la vie.



Selon C. Blanchet

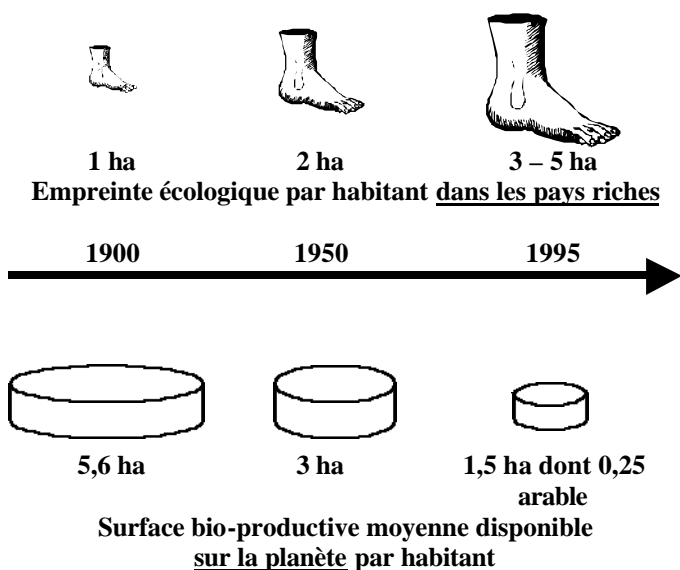
L'empreinte écologique, développée par le WWF International et Redefining Progress (« [living planet report 2000](#) ») mesure la charge qu'impose à la nature une population donnée associée à son mode de vie, de consommation et de production, mais aussi à sa production de déchets. En ce sens, l'empreinte écologique prend en compte la capacité de support des activités humaines par la planète ('carrying capacity') sous deux aspects : sa capacité à fournir et régénérer des ressources, et sa capacité à assimiler les rejets humains.

**L'empreinte écologique représente donc « la surface productive de sol et d'océans et mers nécessaires pour, à la fois, (1) fournir les ressources consommées par une population donnée, et (2) assimiler les rejets et déchets de ladite population ».**

Ces surfaces dites 'bio-productives' sont les surfaces arables, les pâturages, les forêts, les océans et mers, les terres destinées aux constructions, et les terres nécessaires à la production d'énergies fossiles (nécessaires pour cultiver la biomasse équivalente à l'énergie consommée et au CO2 à absorber). A ce jour, l'empreinte écologique ne prend en compte ni les écosystèmes, ni la biodiversité, ni les toxiques, dont soit la survie, soit l'élimination, requièreraient également une surface productive.

**A l'échelle de la planète, la surface bio-productive moyenne disponible par habitant n'a cessé de diminuer durant le XXème siècle, passant de 5,6 hectares par personnes en 1900 à 1,5 en 1995.**

Dans la même période, **l'empreinte écologique moyenne d'un habitant des pays riches a été multipliée par 5** (passant de 1 ha en 1900 à 3 – 5 ha en 1995). Si toute l'humanité produisait, consommait et polluait comme le font les pays développés, il faudrait l'équivalent des ressources de quatre planètes supplémentaires (Rees, 2001) (pour plus d'information, [Ecological Footprints of Nations](#))



L'empreinte écologique peut aujourd'hui être calculé aussi bien pour un territoire national ([Empreinte écologique des Pays Bas](#), selon Rees), que plus local ([l'empreinte écologique](#), selon la DATAR, [empreinte](#)

[écologique de villes durables](#) , selon Global Vision ) ou pour un individu ([calcul de votre empreinte écologique](#) , selon ESF (Education for a sustainable future) '[calcul de l'empreinte écologique individuelle](#)', selon l'université du Texas, '[empreinte écologique liée à votre style de vie](#)' - calcul de l'empreinte écologique du style de vie', selon [Best Foot Forward](#) )

### ► **l'Espace environnemental comme moyen de mesurer le caractère équitable du partage planétaire des ressources**

A la question: 'comment veiller à un partage plus équitable des ressources de l'environnement entre tous les pays du monde ? le concept d'**espace environnemental**, développé par Weterings and Opschoor (puis repris comme "éco-espace" par les Amis de la Terre aux Pays Bas) fournit des éléments de réponse.

L'espace environnemental est '**l'espace mis à disposition de l'humanité pour à la fois fournir les stocks (de ressources) et (la capacité à assimiler les déchets) comme un puits**'.

Dans la mesure où cet espace est fermé et limité à l'échelle de la planète, son accessibilité se doit d'être partagée entre les habitants de la planète.

Sur la base du **principe d'équité et de justice sociale**, il conviendrait, théoriquement, que chaque individu de la planète ait un même accès **aux ressources de l'environnement et à sa capacité de dispersion des déchets**, donc, dispose d'un espace environnemental égal à celui disponible sur la planète, rapporté au nombre d'habitants de la planète. A un terme future donné, les prévisions démographiques par pays permettraient donc de quantifier l'espace environnemental théoriquement disponible pour chaque pays (l'espace environnemental disponible pour chaque nation est alors le produit du nombre prévisible d'habitants du pays par l'espace environnemental unitaire moyen par habitant sur la planète). Etant donné les immenses disparités de la consommation par tête entre pays développés et en voie de développement, on ne peut réaliser ce principe sans envisager une forte réduction de l'espace environnemental par habitant dans les pays riches, conjointement à une évolution raisonnée de l'utilisation des ressources et des déchets qui s'y rattachent dans les pays en voie de développement.

## **OBJECTIFS POUR UNE MEILLEURE EFFICACITE D'UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES**

Divers concepts permettent de fixer des **objectifs à l'évolution de notre économie sur la voie de la dématérialisation**.

### ► **Facteur 4**

C'est la parution du livre '[Facteur Four, Doubling Wealth, Halving Resource Use](#)' (Ernst Weizsäcker, Lovins & Lovins) , véritable best seller en Allemagne (publié en français par [Terre vivante](#)), qui introduisit en

1997 la notion de facteur 4 selon lequel la productivité des ressources environnementales devraient être quadruplés, de manière à permettre un doublement de la richesse produite et un réduction de moitié des ressources utilisées.

**Le facteur 4 repose sur le concept d'«éco-efficacité» (eco-efficiency)** qui fut introduit par le Conseil mondial des entreprises pour le développement durable ([World Business Council of Sustainable Development – WBCSD](#)) qui définit définit, à juste titre, l'éco-efficacité comme une philosophie de gestion qui consiste à faire plus avec moins et permet de produire des biens et services satisfaisant les besoins humains et améliorant la qualité de vie, à un coût compétitif, tout en réduisant, à toutes les étapes du cycle de vie de ceux – ci, les impacts écologiques et l'intensité de consommation des ressources, dans le respect de la capacité de support de la planète ([Eco-efficiency. Creating more value with less impact](#), 2000)

### ► **Facteur 10**

Considérant que la consommation par habitant est 5 fois plus forte dans les pays de l'OCDE que dans les pays en développement (moins 20 % de l'humanité consomme à l'heure actuelle plus de 80 % des ressources naturelles), et que '**... la consommation mondiale de ressources naturelles doit être réduite en moyenne d'au moins la moitié** avant que l'on puisse espérer atteindre un niveau d'évolution combinée et équilibrée entre l'économie humaine et l'écosphère, ce qui **implique une réduction en quantités absolues** des ressources consommées, qu'il s'agisse de matières fossiles, de métaux, d'eau douce, de poissons ou de bois'. L'objectif est ambitieux : en 1995, le [Wuppertal Institute](#) estimait nécessaire que les pays riches devraient dématérialiser les fondements techniques de leur richesse, en réduisant le volume des ressources utilisées d'un **facteur 10** en moyenne dans les économies des pays industrialisés en 30 ou 50 ans (soit une génération).. ou augmenter la productivité des ressources d'un **facteur 10** en moyenne dans le même laps de temps ». Cet objectif est défendu par le [Réseau Innovation du Facteur 10](#).

Le facteurs 4 (comme le facteur 10) suppose que la réduction de moitié des ressources consommées permettrait à l'humanité de survivre sur la planète : cette hypothèse est à confirmer. Le facteur 4 ne prend pas en compte l'importance des pressions absolues sur l'environnement : en cas d'augmentation importante de la population mondiale par exemple, les objectifs des facteurs 4 et 10, à améliorations technologiques équivalentes, ne seraient pas forcément suffisants.

**Des études nationales commencent à valider la faisabilité d'un tel objectif** : En 1999, après une étude spécifique, le Conseil des Ministres Nordic (Nordic Council of Ministers) affirmait possible, en utilisant les technologies actuellement disponibles, d'améliorer par 4 d'ici 2030 et par 10 d'ici 2050 l'éco-efficacité des secteurs du transport, de la forêt, de la construction et de la filière alimentaire au Danemark, en Finlande, en Norvège et en Suède, moyennant d'importants changements de valeurs individuelles et sociales et des évolutions réglementaires.

## ► Objectifs de partage équitable des ressources environnementales

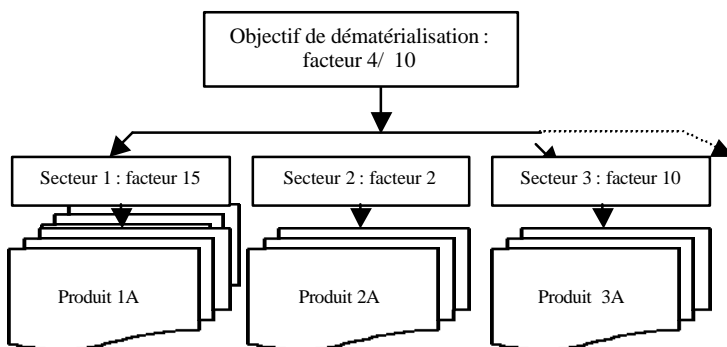
Les notions d'espace environnemental, de dette écologique ou d'empreinte écologique permettent de mettre en exergue l'inéquité d'accès, entre pays de la planète, aux ressources et services de l'environnement au service du développement.

Pourtant, il conviendra d'être attentif à l'utilisation de ces concepts : ils pourraient fonder les règles d'un partage plus équitable de cet accès, qui ne peuvent être uniquement le fruit de modélisations de l'offre (en ressources et services environnementaux) sans prendre en compte la demande. Un partage équitable de l'accès aux ressources imposent également une définition partagée au niveau international du 'principe d'équité', une définition des « biens communs » qu'il conviendrait de préserver ou mieux partager, une mise en œuvre de la responsabilité écologique de chacun.

Enfin, un tel débat ne peut s'imaginer que dans le cadre d'une gouvernance mondiale fiable et effective, où les notions d'équité et de responsabilité seraient le fruit d'une décision politique, enrichie par l'expression de la société civile.

## COMMENT DECLINER CONCRETEMENT LES OBJECTIFS DE DEMATERIALISATION

Les objectifs de dématérialisation doivent trouver leur traduction par secteur économique, puis se traduire par une évolution des produits.



La déclinaison des objectifs de dématérialisation des secteurs économiques privilégieront la réduction à la source des flux de matière entrants dans l'économie par diverses démarches d'éco-conception prenant en compte l'environnement dans la conception des produits et procédés industriels ([analyse de cycle de vie](#), [réduction du sac écologique](#), explicités ci-dessous), mais aussi par le remplacement de produits par des services, notamment en développant la location et le leasing.

## ► L'analyse du cycle de vie pour une amélioration de l'éco-efficacité des produits et une véritable éco-conception.

L'analyse de cycle de vie (ACV) d'un produit vise à évaluer systématiquement les effets environnementaux de la vie d'un produit de son 'berceau à sa tombe', c'est à dire d'évaluer les flux (matières ou d'énergie) entrant et sortant à chaque étape de la vie d'un produit, depuis l'extraction des matières premières jusqu'aux déchets ultimes. Les ACV sont normalisées, notamment par les normes internationales [ISO14040 à 14043](#) (exemple : [le cycle de vie de l'habillement de la personne](#)).

L'analyse du cycle de vie trouve également sa place dans le développement de nouvelles applications de [l'éco-label européen](#) ou de la [marque NF Environnement](#).

Des réseaux d'entreprises francophones s'engagent : [EPE](#), [OREE](#), [Réseau Canada](#), [SBA](#) et [le réseau DELTA au Maghreb](#)

## ► le sac à dos écologique d'un produit ("Rucksack")

Le sac à dos écologique mesure le poids de ressources et d'énergies utilisées pour un produit, par unité de fonction ou de service. A titre d'exemple, le sac à dos écologique d'une alliance de 5 g est de 2 tonnes. Il peut atteindre 32 kilos de matières et 8000 litres d'eau pour un jean de 600 grammes. Il avoisinera plus de 70 tonnes pour une voiture d' 1 tonne.

Il se base sur l'indicateur MIPS (mesure de la quantité de Matières Indispensables Par unité de Service) développé par Schmidt Bleek, notamment vulgarisé au travers du projet [MIPS For Kids](#) (ou comment expliquer la notion de sac à dos écologique aux enfants de huit ans pour guider leurs courses).

Pour tout objet, il mesure le poids de l'utilisation de :

- les ressources abiotiques non renouvelables : ce sont les matières premières minérales (minerai, sable,...), les combustibles énergétiques fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel), la terre déplacée (creusement),
- les ressources biotiques renouvelables : ce sont les différentes formes de la biomasse (agriculture, forêts, cueillette, ramassage, chasse)
- le déplacement du sol dans l'agriculture et la foresterie (labourage, érosion)
- la consommation de tout volume d'eau détourné de son flux naturel (eaux de surfaces et nappes phréatiques)
- la consommation d'air dans le cas de modifications chimiques ou physiques de celui-ci.