

**Les Amis de la Terre Europe**

# **Vers une Europe Soutenable**



***Le Rapport***

## AVERTISSEMENT

Ce rapport a été préparé en 1995 pour les Amis de la Terre Europe, par le Wuppertal Institute, et a fait partie d'une campagne des Amis de la Terre pour le Développement Soutenable en Europe.

La campagne est terminée depuis longtemps, mais les analyses présentées ici restent parmi les meilleures qui aient été réalisées à ce jour.

Il nous a donc paru important de republier ce rapport, qui n'existait que sous la forme papier.

Le rapport est identique à l'original, à quelques modifications près :

- les coordonnées des chargés de campagne ont été remplacées par des « xxxxx », car ils n'avaient plus cours
- la mise en page a été légèrement modifiée quand il n'était pas possible de la reproduire à l'identique, les standards ayant évolué
- certains termes traduits de manière approximative ou d'autres dont l'usage s'est stabilisé depuis ont été changés, notamment :
  - le « sac à dos écologique » remplace le « bagage écologique »
  - « l'espace écologique » remplace « l'espace environnemental »

## PREFACE ORIGINALE

Ce rapport a été préparé pour les Amis de la Terre Europe, par le Wuppertal Institute, et fait partie de la Campagne des Amis de la Terre pour le Développement Soutenable en Europe.

Il expose les résultats préliminaires sur les implications du développement soutenable pour les économies et sociétés européennes. L'approche suivie est basée sur le concept d' « espace écologique » développé par les Amis de la Terre des Pays-Bas dans leur « Plan d'action pour des Pays-Bas soutenables ».

Le but de ce rapport est de fournir des informations de base et une large base pour des débats nationaux et européens sur le développement économique environnementalement soutenable. Les groupes Amis de la Terre à travers toute l'Europe stimuleront et mèneront de tels débats en 1995 et 1996. Ce rapport est disponible en Danois, Néerlandais, Anglais, Français, Allemand, Grec, Italien, Portugais et Espagnol.

Bien que le rapport reflète largement les vues des Amis de la Terre Europe, et les apports d'un groupe de direction indépendant, la responsabilité du contenu et les opinions exprimées incombent aux auteurs. Les vues exprimées ne sont pas nécessairement partagées par tous les groupes Amis de la Terre.

Les Amis de la Terre Europe espèrent que le rapport sera une source précieuse d'inspiration pour les débats à venir sur la soutenabilité en Europe, débats qui sont essentiels pour l'avenir de l'Europe.

Nous sommes profondément reconnaissant à tous ceux qui ont contribué financièrement ou en nature à cette première phase de la Campagne pour une Europe Soutenable, notamment la Commission Européenne, le Gouvernement Néerlandais, le Wuppertal Institute, les groupes nationaux des Amis de la Terre et divers sponsors nationaux.

Les Amis de la Terre Europe

---

La Campagne pour le Développement Soutenable en Europe est dirigée par les Amis de la Terre Pays-Bas. Pour des informations générales, bulletins, etc. vous pouvez contacter :

XXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXX

---

En Belgique, la Campagne pour le Développement Soutenable en Europe est menée par les Amis de la Terre Belgique. Pour la Belgique, contactez svp :

XXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXX

Cette version française du rapport a été traduite sous la direction d'Albert Charlier des Amis de la Terre Belgique. Merci à tous ceux qui ont collaboré à ce travail.

XXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXX

© Mars 1995

## « Vers une Europe Soutenable »

Le rapport « Vers une Europe Soutenable » constitue une tentative de rassembler des réflexions et des idées sur une perspective à long terme pour l'Europe, tentative qui, à son tour, peut servir de guide dans les débats sur les réglementations publiques actuelles.

L'industrialisme et le colonialisme proviennent de l'Europe. Maintenant que les temps changent à nouveau, et que certaines personnes ont commencé à remettre en question le paradigme industriel comme tel, l'Europe pourrait à nouveau être la source de nouvelles idées et initiatives - l'environnementalisme, un système social soutenable et des technologies soutenables étant les mots clés les plus importants dans ce débat.

En fait, des gens de beaucoup de pays dans le Sud ont mis leur espoir dans l'Europe et dans l'intérêt de la survie de notre modèle culturel, nous devons modifier celui-ci et relever ces défis. L'Europe a non seulement la capacité de le faire, mais aussi la responsabilité historique.

Dans ce contexte, une étude sur l'Europe Soutenable devient une contribution importante à un débat essentiel. C'est une tentative de concilier les considérations environnementales, sociales et culturelles et de révéler les tendances convergentes possibles dans les différents débats. Bien que bon nombre des résultats soient préliminaires et nécessitent (et méritent) des recherches ultérieures, cette version du rapport alimente de manière significative la réflexion - et cela, c'est une des meilleures choses que l'on puisse dire de toute étude.

Ernst U. von Weizsacker

# Coordination scientifique

Joachim H. Spangenberg, *Wuppertal Institute, Div. for Material Flows and Structural Change*

## Liste des collaborateurs

par ordre alphabétique

- Lisbeth Bakker**, *Centmm voor Energiebesparing, Delft*. Reasons for Growth, Impacts de la non-croissance
- Ralf Behrensmeier**, *Wuppertal Institute, Div. for Material Flows and Structural Change*: Consommation d'Espace écologique par branche statistique
- Stefanie Böge**, *Wuppertal Institute, Div. Transport*: Analyse de l'intensité en transport
- Dr. Gerrit De Wit**, *Centrum voor Energiebesparing, Delft*: Les raisons de la croissance, Impacts de la non-croissance
- Manfred Fishedick**, *Wuppertal Institute, Div. Energy*: Scénarios énergétiques et Espace Environnemental
- Tamara Hammer**, *Wuppertal Institute, Div. for Material Flows and Structural Change*: Eau, Travail, Consommation
- Dr. Eckard Hildebrandt**, *Wissenschaftszentrum Berlin*: L'avenir du travail dans une Société Soutenable
- Dr. Fritz Hinterberger**, *Wuppertal Institute, Div. for Material Flows and Structural Change*: Découplage entre la croissance et l'exploitation de l'Espace écologique, Limites à la Croissance
- Harry Lehmann**, *Wuppertal Institute, System Analysis Group*: Modèles d'utilisation du territoire en Europe
- Dr. Christa Liedtke**, *Wuppertal Institute, Div. for Material Flows and Structural Change*: Méthodologie CMUS
- Fred Luks**, *Wuppertal Institute, Div. for Material Flows and Structural Change*. Découplage entre la croissance et l'exploitation de l'Espace écologique, Limites à la croissance
- Thomas Merten**, *Wuppertal Institute, Div. for Material Flows and Structural Change*: Méthodologie CMUS
- Roland Pareyke**, *Wuppertal Institute, System Analysis Group*: Utilisation du territoire et statistiques forestières
- Dr. Rudolf Petersen**, *Wuppertal Institute, Div. Transport, Director*: Intérêt environnemental du transport, Vue générale
- Torsten Reetz**, *Wuppertal Institute, System Analysis Group*: Modèles d'utilisation du territoire en Europe
- Martin Schüller**, *Wuppertal Institute, Div. Energy*: Scénarios énergétiques
- Dr. Helmut Schiitz**, *Wuppertal Institute, Div. for Material Flows and Structural Change*. Espace Environmental pour les substances clés
- Dr. Eberhard K. Seifert**, *Div. New Models of Wealth*: Nouveaux indicateurs économiques
- Joachim H. Spangenberg**, *Wuppertal Institute, Div. for Material Flows and Structural Change*. Conception et Coordination, Indicateur de soutenabilité, Forêts
- Meike Spitzner**, *Wuppertal Institute, Div. Transport*, Réduction du transport, Besoins et Mesures
- Ursula Tischner**, *Wuppertal Institute, Div. for Material Flows and Structural Change*: Soutenabilité et conception
- Uta von Winterfeld**, *Div. New Models Of Wealth*: Consommation soutenable

## **Edition**

James Andrick, Amsterdam, NL, Tamara Hammer, Essen, D, Jenni Richardson, Hilversum, NL, Susannah Smit, Amsterdam, NL, Joachim H. Spangenberg, Cologne, D, Angela Thymides, Puy Laurens, F, Uschi Tischner, Wuppertal, D

Comité directeur:

**Dr. M. Carley**, Univ. Edinburgh (UK)

**Dr. û. Hareide**, General Secretary of Friends of the Earth Norway (NOR)

**Dr. A. Kassenberg**, Président of the Institute for Sustainable Development (Poland)

**Dr. G. Mastino**, Head of the "Stratégies for the Environment" - Unit of ENEA (I)

**Mr. D. McLaren**, research coordinator of the Sustainable Development unit of the Friends of the Earth England, Wales and Northern Ireland

**Prof. Dr. H. G. Nutzinger**, Univ. Kassel (D)

**Prof. Dr. Rivas**, Univ. Madrid, (E)

**Mrs. M. Buitenkamp**, VerenigingMilieudefensie(NL)

## **Remerciements**

Pour avoir inspiré des discussions, nous voudrions remercier :

**Engelbert Schramm**, Institut fur soziale Ökologie, Frankfurt (Eau)

**Reinhard Loske**, Wuppertal Institut, Wuppertal (Méthodologie et Stratégies)

**Alex MacGillivray**, New Economics Foundation, London (Indicateurs)

**Wouter van Dieren**, Imsa Irist., Amsterdam (Questions de croissance)

**Erik Brandsma**, OECD Environment Directorate, Paris (Systèmes d'indicateurs)

**Manfred Max-Neef**, Development Alternatives Center, Santiago (Consommation soutenable)

**Paul Harrison**, London (Population et Consommation)

**William F. Lafferty**, Prosjekt Altemativ Framtid, Norway

# 1. Introduction et présentation générale

## 1.1. Des raisons d'inquiétude

En Europe, durant les cinq dernières années, les émissions de dioxyde de soufre et - dans une moindre mesure - d'oxyde d'azote ont diminué ; le déclin des forêts s'est stabilisé (avec 1/3 des surfaces forestières endommagées) ; la perte de qualité de nos mers s'est arrêtée (ceci est globalement vrai en Mer du Nord, Mer Baltique et Méditerranée, mais ne tient pas compte de catastrophes localisées). Bien que des améliorations apparaissent, bien des problèmes environnementaux sont encore sans solution, par exemple, la pénurie d'eau en Europe Centrale, la pollution nucléaire à l'Est, la désertification au Sud.

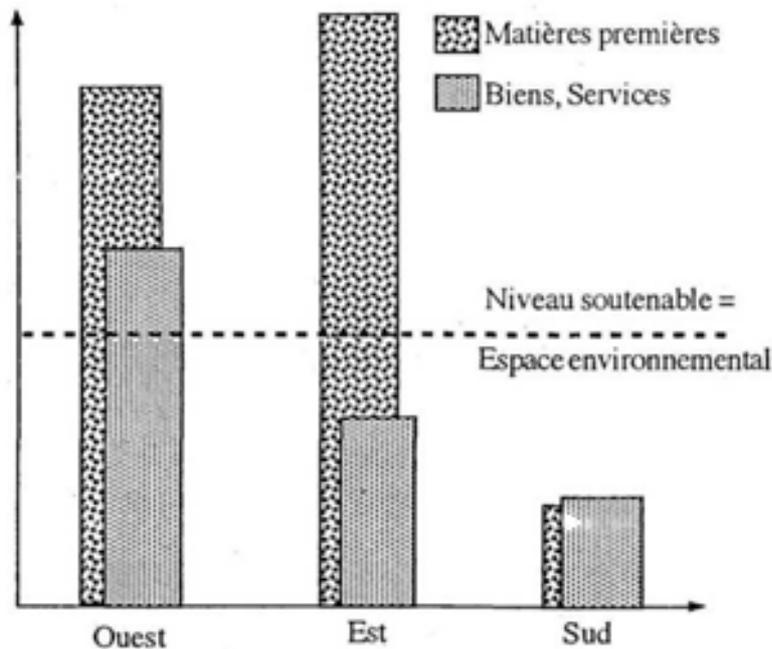
Ces améliorations sont-elles dues à une avancée dans la mise sur pied de politiques environnementales ? Malheureusement non. Le découplage hautement désirable entre dégradation de l'environnement et croissance économique n'intervient dans la réduction des pollutions que d'une manière marginale. Les véritables causes sont à rechercher dans la crise économique, pour l'Ouest et dans la chute des économies de planification centralisée, pour l'Est (durant les cinq dernières années, la production, tant dans l'ECO que dans l'ex-URSS s'est réduite d'au moins 50 %). En Europe de l'Est, les mutations s'accompagnent de la raréfaction de nombreuses marchandises souvent essentielles, de l'émergence d'attitudes nationalistes et d'un risque croissant de conflit (tels qu'il en existe aujourd'hui en Arménie, en Géorgie et en ex-Yougoslavie), tandis que les pays de l'Ouest, comparativement plus riches, connaissent le chômage massif, des coupés sombres dans les systèmes de sécurité sociale et une pauvreté croissante.

La modification des climats, le "trou d'ozone", l'acidification, l'érosion des sols et la perte de biodiversité continuent à menacer notre environnement global commun, ressource indispensable à toute activité de production/consommation. La disponibilité des ressources étant une pré-condition fondamentale de notre mode de vie, les atteintes à l'environnement ébranlent les fondations même des sociétés industrielles modernes, et les pays du Tiers Monde sont à présent dans une impasse. La CNUED a mis l'accent sur le droit au développement et la nécessité de préserver le patrimoine commun mais, dans la situation actuelle, ces deux objectifs sont clairement incompatibles.

La situation actuelle est tout sauf soutenable. La soutenabilité, telle que définie par la CNUED implique non seulement de restreindre l'utilisation des ressources naturelles à un niveau qui puisse être maintenu dans le futur, mais aussi de rendre l'accès aux richesses de la Terre équitable pour tout le monde. En conséquence, l'objectif central du projet « Europe Soutenable » (et la ligne de pensée directrice des Amis de la Terre Europe) est de trouver une stratégie politique, économique et sociale pour limiter l'usage des ressources naturelles, tout en donnant une nouvelle chance à la création d'emplois, à une sécurité sociale fiable, et à des modes de consommation qui satisfassent les besoins. Ceci ne signifie pas que la tâche des politiques d'environnement soit de résoudre tous les problèmes sociaux, cependant des mesures de protection et de restauration de l'environnement doivent se combiner avec des mesures en faveur d'une soutenabilité économique et sociale.

La question se pose dès lors en ces termes: quels changements apporter aux sociétés industrielles actuelles, dans une démarche socialement et économiquement responsable, afin que production et consommation restent dans les limites naturelles de la Terre, et ne soient plus basées sur une utilisation croissante de ressources ? Plus encore, quels Changements apporter à ces sociétés pour permettre aux pays du Tiers-monde un accès équitable aux richesses du globe ? Ou, en termes plus philosophiques, comment faire des impératifs catégoriques de Kant la base de politiques nationales et internationales ? Quelles en sont les répercussions sur ce qui reste le paradigme clé de notre monde d'aujourd'hui : la croissance économique ? Quels sont les nouveaux principes directeurs qui doivent nous guider ?

Fig. 1.1 : Utilisation des services et des matières (tendances régionales, schématique)



Source: J. Spangenberg, U. Tischner, Wuppertal Institute, 1994

Pour parvenir à la réalisation d'une société soutenable, tant la politique que les comportements économiques et sociaux auront à subir des changements radicaux. A cette condition, nous en sommes convaincus, l'Europe peut développer un modèle de richesse soutenable, offrant un niveau de vie similaire à celui qui prévaut aujourd'hui en Europe Occidentale, sans surexploiter les ressources de base. En ce sens, le projet « Europe Soutenable » comporte à la fois de grandes promesses et de grands risques.

## 1.2. Vers une Europe Soutenable

Qui dit Europe pense souvent Nord, monde occidental, mais il n'existe pas une seule Europe. Il existe des différences entre les pays du Nord du continent (Norvège, p.ex.), du Sud (Portugal, Malte), de l'Est (Estonie, Géorgie) et de l'Ouest (France, Irlande). Dans ces pays, l'environnement social, culturel et économique est différent, ainsi le projet « Europe Soutenable » est confronté au défi de développer un cadre commun pour des sociétés très dissemblables. Partant du fait que l'environnement est notre patrimoine commun, l'étude « Europe Soutenable » propose une méthodologie commune pour l'évaluation de notre Espace écologique et de la nécessité de changement qui en découle. Par contre, considérant que la diversité des cultures constitue pour l'Europe un des principaux atouts à sauvegarder, nous nous limiterons à inviter à la réflexion en ce qui concerne les décisions politiques à mettre en œuvre.

La soutenabilité est un concept difficile et qui a reçu un large éventail de définitions, lui faisant signifier tout et son contraire. Notre définition repose sur deux principes sous-jacents : limiter l'usage de l'environnement à un niveau soutenable, et un accès juste et équitable<sup>1</sup>. En cela, notre définition diffère fondamentalement de celle dite « soutenabilité faible » qui consiste à déterminer les limites à la consommation par un compromis entre les contraintes environnementales et les coûts économiques. Cette analyse économique coût-bénéfice, en se basant sur des niveaux de coûts actuels, sous-estime systématiquement la valeur réelle de l'environnement. Ne modifier ses comportements que si on peut se l'offrir ne mène pas à la soutenabilité, par conséquent, il est d'une urgente nécessité de redéfinir les buts du développement économique.

Une nouvelle pensée économique est alors nécessaire. Partant du fait qu'une croissance illimitée est impossible dans la nature, l'exploitation illimitée des ressources n'est pas possible non plus

<sup>1</sup> Ce principe dit principe d'équité se reflète jusque dans notre définition de l'espace écologique, mais nous n'aborderons pas ici les moyens à mettre en œuvre pour rendre les sociétés européennes plus équitables. Ceci est clairement un important problème qui doit être réglé au niveau national.

: il existe un plafond, ou limite, qui définit l'EE disponible. En première estimation, on estime que cette limitation correspond à une réduction de 50 % dans la consommation mondiale de la plupart des ressources, ce qui, dans le cas de l'Europe signifie une réduction de 80 à 90 %.

Aujourd'hui, tous les pays d'Europe, indépendamment de leurs niveaux de vie très différents, se situent bien au-delà de la limite de consommation soutenable des ressources naturelles. Pour y remédier, un premier objectif consiste en une utilisation plus efficace des ressources, c.-à-d. casser le lien entre développement économique et dégradation de l'environnement. Réduire l'impact environnemental par unité de PNB peut diminuer la pression sur l'environnement pour une période donnée (une année, une décennie) en terme de flux. Cependant, parce qu'une croissance permanente finit par l'emporter sur les gains d'efficacité possibles, cette diminution n'est pas suffisante. En outre, ce qui importe à long terme n'est pas le flux mais le stock de la charge qui pèse sur l'environnement, donc les effets cumulés doivent être pris en compte. En effet pour garantir les ressources de base de la production industrielle et du bien-être social, casser ce lien ne peut être qu'une stratégie de transition; à long terme, un modèle d'économie à l'état stationnaire devra être trouvé pour éviter l'écroulement. A long terme, une économie de croissance, par sa nature même, ne peut être soutenable (cf chapitre 9).

Même si ce plafond implique de réduire l'extraction des ressources, pour tous les pays européens, à l'Est, une efficacité accrue mènera probablement à un niveau de vie amélioré, tout en réduisant la pression sur l'environnement. Comme les niveaux de consommation par habitant en Europe du Nord sont en moyenne supérieurs d'environ 1/3 par rapport en Europe du sud, les premiers auront une tâche plus longue et plus difficile pour parvenir à la soutenabilité. Cependant, la situation n'est pas tout à fait aussi simple. Par exemple, en 1989, un Espagnol consommait seulement 65 % de la consommation moyenne d'énergie d'un citoyen de l'UE - par contre en terme de rejets d'eaux usées, le chiffre était 1,75 % de la moyenne dans l'UE. Il s'ajoute à cela que, bien que les Espagnols consomment beaucoup moins que la moyenne dans l'UE, ils devront cependant encore réduire leur consommation pour descendre sous le plafond défini par l'Espace écologique disponible. Cependant, bien que le faible niveau des émissions de CO<sub>2</sub> en Espagne ne puisse être considéré comme un déficit vis-à-vis des autres pays de l'UE (ce qui impliquerait qu'une croissance de ces émissions puisse être permise voire encouragée en Espagne), on devrait y voir un avantage : la réduction nécessaire est moins grande et donc l'adaptation structurelle sera plus facile. Augmenter les émissions signifierait augmenter l'effort de changement nécessaire, par exemple, en Suède, où le bas prix de l'énergie a découragé toute recherche d'une plus grande efficacité, et dans l'UE où l'on prévoit de nouvelles routes pour un doublement du trafic par camion.

Vivre à l'intérieur de notre Espace écologique signifie donc une modification conséquente des objectifs et priorités politiques. Dans une économie de marché, celle-ci ne peut entrer en vigueur que si le système des prix est adapté pour refléter la valeur réelle des ressources environnementales rares. Une réforme écologique de la fiscalité est dans ce sens un pas essentiel vers la soutenabilité. Dans tous les pays de l'OCDE, durant les vingt dernières années, le poids des taxes sur le travail a augmenté dans des proportions importantes, tandis qu'il diminuait sur l'utilisation des ressources environnementales (et augmentait légèrement sur le capital). Une mauvaise allocation des ressources a mené à une rationalisation du travail et à un chômage croissant, tandis que s'accumulaient les atteintes à l'environnement.

C'est pourquoi un nouveau modèle de prospérité soutenable pour l'Europe de 2010 ne doit pas mener à des tensions sociales mais à plus d'emplois et des emplois différents (davantage d'entretien et de services, moins de production de biens), en même temps qu'à moins de destruction de l'environnement. En outre, une prospérité soutenable ne peut se baser uniquement sur un changement politique et une façon différente d'investir, elle nécessite aussi de repenser la façon dont les choses sont évaluées et consommées<sup>2</sup>. Certains des changements attendus dans nos modes de production et de consommation sont discutés dans cette étude.

---

2 Illustrée pour les exemples de l'agriculture et de la sylviculture soutenables dans Busch-Lütty and Hesse, München and Berlin 1994, p. 10

## Rapport sur l'Europe Soutenable - Objectifs clés

1. Donner une première estimation générale de l'Espace écologique et donc du niveau soutenable de consommation des ressources pour l'Europe.
2. Proposer une direction politique qui puisse mener avec quelque certitude à la soutenabilité. Bien que les estimations de l'Espace écologique ne puissent être que d'une fiabilité limitée, si elles sont exprimées par les indicateurs choisis et utilisées pour identifier la direction à suivre, elles offrent un cadre uni pour développer et évaluer les politiques.
3. Développer un ensemble d'indicateurs environnementaux à usage politique, pour contribuer au débat sur la mise en œuvre du développement soutenable.
4. Etablir un lien entre ces indicateurs environnementaux et l'Espace écologique, et les débats concernant le type de cadre économique et social nécessaire, en incluant quelques systèmes d'indicateurs pertinents.
5. Etre le point de départ d'un débat dans toutes les sphères de la société, concernant un consensus européen sur les voies économiques et socialement gérable de la soutenabilité et le développement de politiques acceptables par le plus grand nombre.

Encadré 1.1

### 1.3. Comment évaluer la soutenabilité ?

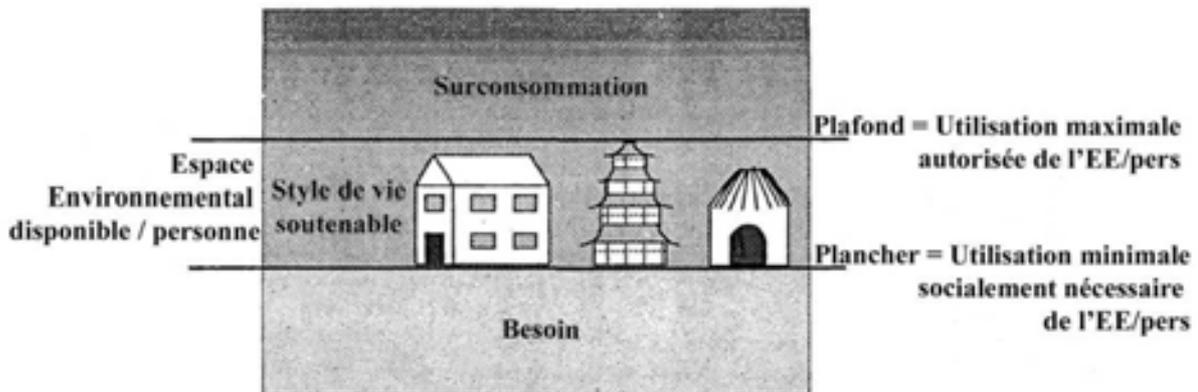
Après avoir défini les objectifs et le pourquoi de cette étude, nous allons maintenant expliquer la méthodologie qui sera suivie. Nous donnerons ensuite une brève vue d'ensemble du contenu de l'étude.

1. La quantité d'énergie, d'eau, de territoire, de matières premières non renouvelables et de bois qui peut être utilisée d'une manière soutenable est appelée « Espace écologique ». Ce critère est axé sur le concept consommation / utilisation, bien que certaines estimations des limites à l'utilisation des ressources soient basées sur le calcul de capacités de rejet / assimilation.
2. Considérant que les économies modernes n'utilisent pas uniquement des ressources nationales, mais sont construites sur le commerce international des matières premières, le calcul de l'Espace écologique qu'une économie nationale consomme, doit se baser sur une estimation de l'approvisionnement global de cette économie nationale bien précise. L'Espace écologique disponible fixe un plafond au niveau autorisé d'utilisation des ressources naturelles, lesquelles peuvent être utilisées de manière très différente pour rencontrer les besoins de la société (cf. figure 1.2).
3. La soutenabilité, comme le souligne l'Agenda 21, nécessite un équilibre social autant qu'environnemental. En conséquence, le principe d'équité et de justice sociale se reflète dans **l'utilisation autorisée** de l'Espace écologique par personne. La comparaison entre l'Espace écologique réellement utilisé et l'Espace écologique autorisé nous permet de calculer un **quota de réduction de la consommation** nécessaire pour parvenir à une situation soutenable. La réduction des rejets (par exemple : déchets, CO<sub>2</sub>) est obtenue par réduction de la consommation correspondante.
  - L'énergie et les matières premières non renouvelables sont considérées comme des denrées mondiales. Leur utilisation - bien que différente dans chaque pays en fonction des priorités et des technologies existantes - ne devrait pas dépasser un maximum par personne commun à travers le monde. Pour les ressources non renouvelables, une réduction de leur consommation de 50 % sur le plan mondial signifierait pour l'UE une réduction moyenne de 80 à 90 %, attendu qu'une réduction de 25 % dans l'utilisation des ressources non renouvelables pour la production d'énergie est considérée comme nécessaire d'après les hypothèses de l'IPCC (*International Panel on Climate Change* – ou GIEC en français) (cf. chapitre 2.3).
  - Le bois et les productions agricoles sont considérés comme des ressources propres à un continent (bien que cette hypothèse ne soit pas un argument en défaveur du commerce, elle repose sur l'idée que chaque continent devrait parvenir à l'équilibre agricole et commercial, en termes de terre occupée. Il ne devrait pas y avoir occupation permanente de terre à l'étranger). La consommation européenne devrait être satisfaite par la production européenne (avec comme

prérequis une utilisation soutenable de la terre). Le résultat de ceci dépend fortement de la définition de l'Europe que l'on adopte, c'est-à-dire que les pays de l'Union Européenne connaissent un important déficit en bois, l'Union Européenne et l'AELE atteignent à peu près l'équilibre, l'Union Européenne + l'AELE + l'ECO + les ENI ont un important surplus.

- L'eau est considérée comme une ressource régionale, donc sa disponibilité et son utilisation autorisée devront être estimées sur une base régionale. Ceci devra être comparé avec l'utilisation réelle. Des données détaillées peuvent être obtenues au niveau local. Une discussion qui se référerait à des données collectées pour l'ensemble de l'Europe n'apporterait guère d'information intéressante.

Fig. 1.2 : Vivre dans notre Espace Environnemental



Source : J. Spangenberg, U. Tischner, Wuppertal Institute, 1994

4. Dans une première estimation prudente, nous supposons que l'allocation des ressources aux différents secteurs industriels, et le type de services produits restent inchangés (« **situation gelée** »), ainsi la réduction de la consommation sera également répartie entre les secteurs. Dans toute économie en grandeur nature, il y aura un processus de changement structurel et d'adaptation accompagnant tout développement, qui vise à nous permettre de vivre dans notre Espace écologique. Par conséquent, l'utilisation des ressources et des services sera rendue plus efficace et la réduction de consommation nécessaire sera inférieure aux estimations. Néanmoins, il importe de calculer l'Espace écologique en fonction des **possibilités de modes de vie soutenable** : cela fournit une estimation prudente indiquant le degré de changement requis. Des recherches menées ultérieurement pour identifier et définir, des voies vers la soutenabilité devront se concentrer sur le « dégivrage » de cette situation gelée. Cependant, le scénario de la situation gelée donne déjà une indication fiable de la direction à suivre - une sorte de boussole politique. Les indicateurs de vitesse et cartes routières détaillées devront suivre ultérieurement
5. Des notions qualitatives telles que la biodiversité, devront être introduites et traités par des règles normatives. Toutes les hypothèses sont explicitées dans la discussion de chaque problème (terre, eau, etc.) afin de permettre une compréhension claire des principes sous-jacents.

## **Le principe d'équité**

L'environnement global, base fondamentale de la prospérité humaine et patrimoine commun, est menacé par des politiques nationales qui manquent de responsabilité internationale. Si les politiques énergétique et agricole de l'Union Européenne, la politique des transports aux USA et de la croissance au Japon, ne changent pas, une crise environnementale mondiale est inévitable. Il en va de même de la politique des CFC en Inde, celle du charbon en Chine et celle des forêts au Brésil. La fragilité de notre environnement global commun peut être utilisée comme une arme, même si cela n'a pas été reconnu comme tel lorsque Saddam Hussein en a fait usage pour la première fois lors de la seconde guerre du Golfe. Ceci suggère la nécessité de redéfinir la coopération internationale : puisque aucune nation n'a le pouvoir de combattre isolément les risques environnementaux, une dépendance mutuelle se fait jour. Ce fait, qui reste méconnu de la plupart des décideurs, constitue cependant un facteur essentiel à intégrer dans le développement de politiques futures. Agir en commun est nécessaire mais ne sera possible qu'à condition d'accepter à la fois des droits et des devoirs similaires, pour être politiquement acceptable, une division équitable des responsabilités doit s'accompagner d'un accès équitable aux ressources de notre planète.

La reconnaissance des limites aux ressources de la Terre semble, par conséquent, être intimement liée à la question de leur répartition. Les pays du Tiers-monde en ont pris conscience durant la conférence de la CNUED, mais pas le Nord. Par conséquent les pays industriels ont cru que la question de la redistribution et tous les espoirs d'un nouvel ordre économique mondial étaient enterrés par le nouvel ordre mondial des marchés illimités et du libre échange - tel que finalement ratifié par la signature du document final du GATT (Uruguay Round) en 1994 à Marrakech. Cependant, le débat sur la justice et l'équité mondiale a été remis à l'agenda international depuis le développement de la préparation de la CNUED - au début des années 90, et les pays de l'OCDE feraient bien d'y penser sérieusement.

*Encadré 1.2*

## **1.4. La Campagne "Vers une Europe Soutenable" des Amis de la Terre Europe**

### **Espace écologique**

Cette étude définit les niveaux autorisés d'utilisation de l'Espace écologique sur le plan européen et examine d'une manière plus théorique, quelques implications pour la production et la consommation en Europe. Ceci inclut :

1. Quelle quantité d'Espace écologique existe dans l'UE pour les différentes ressources naturelles ?
2. Quelle quantité d'Espace écologique est actuellement utilisée par l'Union Européenne et ses habitants (eau, énergie, surface de terre, matières premières non renouvelables, bois) ?
3. De combien leur utilisation doit-elle être réduite si c'est nécessaire ?
4. Quelques idées et propositions initiales sur les moyens d'atteindre ces réductions. Une première étape consiste à estimer que les objectifs de réduction doivent être réalisés par tous les secteurs sur une base égale (situation gelée c'est-à-dire ne tenant compte que de modifications intra-sectorielles).
5. Des modèles de production et consommation qui pourraient émerger de la réalisation de ces réductions sont examinés.

En outre, des tableaux reflétant les consommations réelles et autorisées en Europe par secteurs industriels sont présentés, pour autant que les données disponibles le permettent. La possibilité de fixer des priorités différentes et d'adapter de cette façon les modèles de production (mutations intersectorielles) et les comportements individuels à l'Espace écologique disponible sont examinés brièvement pour illustrer la liberté de choix inhérente au modèle.

### **Secteurs analysés.**

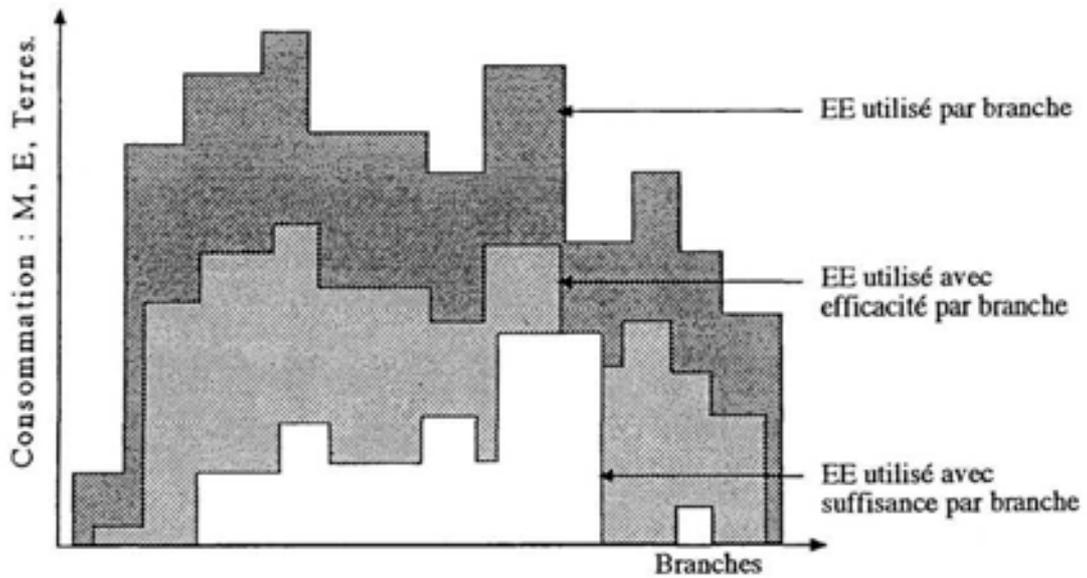
Un ensemble standard de secteurs est inclus dans les tableaux. A l'intérieur de ceux-ci, nous montrons l'Espace écologique de différents produits. Cet ensemble standard de secteurs comprend l'agriculture, l'énergie, les transports, l'industrie (papier, sidérurgie, chimie, construction) et les services (tourisme/hôtels).

### **Considérations économiques et socio-culturelles**

Des informations sont apportées sur : les limites de la croissance économique et leur implication sur une stratégie de non-croissance pour une société industrielle moderne, les coûts et le

bénéfice économique d'une transformation menant à la soutenabilité, le rôle limité que peuvent jouer les consommateurs dans les structures dominantes de la société d'aujourd'hui, et des propositions pour les changer. Les implications de ces changements peuvent se définir en termes de qualification, de profils d'emplois industriels et de système d'éducation. En outre, la valeur limitée de critères économiques tels que le PNB est examinée.

Fig. 1.3 : Modèles d'utilisation de l'Espace Environnemental (schématique)



Source: J. Spangenberg, U. Tischner, Wuppertal Institute, 1994

# Vers une Europe Soutenable

## A. Données physiques



Ressource / polluant	développement de la consommation/émission comparée au PNB
Diminution absolue :	Hg, Cd, Mg, SO <sub>2</sub> , CO, Poussières, eau usée industrielle
Constant :	Plomb, acier, consommation d'énergie, NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , Composés organiques volatils, déchets domestiques et eau usée
Augmentation inférieure au PNB :	Produits chimiques inorganiques, Zn, Sn, Cu
Augmentation égale au PNB :	HCl, produits chimiques organiques, déchets de production
Augmentation inférieure au PNB :	Plastiques, Cl, NaOH, Ni, Al, eau pour la réfrigération industrielle

Source: Krupp 1994

## 2. Environnement global et ressources globales

Il est évident que la façon de vivre européenne ne peut devenir la norme globale sans ruiner notre environnement commun. Aujourd'hui, quelques 20 % de la population de la planète consomment plus de 80 % des ressources naturelles. Il ne peut y avoir aucun doute que les pays moins industrialisés auront besoin d'une part plus grande des ressources à l'avenir, s'ils doivent assurer la santé et le bien-être social de leur population.

Les flux globaux de matière et d'énergie doivent être limités en fonction de leur impact environnemental, c.-à-d. principalement selon les capacités d'assimilation de la nature. Pour atteindre cela, on n'a que des estimations (assez grossières) selon lesquelles le flux global des matières premières devrait se réduire de moitié (Opschoor 1996, Schmidt-Bleek 1993, 1994, Bringezu 1994, IEEP 1993), tandis que des simulations détaillées existent pour l'énergie (IPCC 1992, 1994, IPSEP 1993, plus de détails ci-dessous).

Bien qu'à présent, les limites à la croissance ne soient pas établies par des problèmes malthusiens d'approvisionnement limité, mais par des limites à l'utilisation des ressources dues aux capacités d'assimilation de la nature<sup>3</sup> à long terme, la question de la limite des ressources deviendra importante. Si nous parvenons à réduire l'utilisation actuelle des ressources dans les limites de l'espace écologique que nous avons, nous aurons réduit le flux en rapport avec les besoins environnementaux. Bien que cela signifie que l'épuisement des ressources est ralenti, c.-à-d. que leur disponibilité durera beaucoup plus longtemps, ce n'est pas une solution « éternelle ». A un moment donné, après 2010, 2030 ou 2050 (en fonction des différentes matières premières), un épuisement total<sup>4</sup> des stocks sera atteint. Donc après la première étape de limitation des flux, doit avoir lieu la seconde qui consiste à protéger et substituer les stocks. Chaque unité de ressources non-renouvelables utilisée doit alors « payer » pour la création d'une unité de substitut, qui fournit une quantité et/ou qualité de service similaire. Ceci aura un impact immense sur le développement de produits, sur les technologies et le système des prix, mais puisque cela va bien au-delà de la perspective de notre étude (par exemple les densités de population imprévisibles : en décroissance en Europe ; les technologies ; les systèmes politiques), nous n'élaborons aucune idée pour cette phase.

Tableau 2.1 : Tendances globales

Sujet	Tendance	Remarques
<b>Population</b>	+ 1,7% par an	c.-à-d. + 34 % globalement pour 2010, + 5,2 % en Europe <sup>5</sup>
<b>Terre fertile</b>	- 2,5 % par an., par pays	données sous-estimant probablement le problème <sup>6</sup>
<b>Biodiversité</b>	en diminution	1000 fois plus rapide que les taux naturels
<b>Ozone stratosphérique</b>	-3% par an	significativement plus rapide que prévu. Le trou d'ozone ne sera pas refermé avant 2040
<b>Ozone troposphérique</b>	+ 1 % par an	provoquant le déclin de la forêt et des problèmes de santé humaine
<b>Gaz à effet de serre</b>	+ 1 % équivalent-CO <sub>2</sub>	nouveaux gaz (traces) donnant de sérieuses inquiétudes : CF <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> <sup>7</sup> sont des risques "éternels"
<b>Aérosols</b>	+ 1 % de soufre par an	dérégulant l'équilibre des rayonnements
<b>Flux de matière</b>	en augmentation	plus de deux fois le taux géologique

Depuis maintenant 20 ans, nous avons mis en œuvre avec succès des règlements destinés à contrôler les polluants artificiels. Avec une sophistication croissante, nous avons traqué les produits chimiques toxiques pour l'environnement - souvent à des niveaux de l'ordre du nanogramme. De ce fait, certaines parties du monde sont devenues plus propres et plus saines - à grands frais et en dépensant plus d'énergie et de matières. En même temps pourtant, l'état de l'écosystème planétaire a

3 Le Parlement fédéral allemand a estimé par exemple que jusqu'à 2/3 des combustibles fossiles au monde ne peuvent pas être utilisés à cause de restrictions des investissements.

4 C.-à-d. que la disponibilité se trouvera en dessous d'un certain niveau pour lequel non seulement la production n'est plus économique, mais l'effort nécessaire en terme d'utilisation d'énergie et de matières premières ne peut plus se justifier.

5 Ce qui signifie qu'aux niveaux de consommation actuelle, l'impact environnemental supplémentaire causé par la croissance de la population en Europe serait plus élevé que l'impact de la croissance de la population dans les pays du Tiers Monde. Pour plus de détails, voir Harrison, 1993.

6 Les estimations courantes sont principalement basées sur les données d'érosion mais ne prennent que rarement en compte les pertes d'éléments nutritifs et la diminution de la fertilité qui en découle.

7 C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> est émis par des installations de traitement de l'aluminium. En tant que gaz à effet de serre, il est 7000 fois plus efficace que le CO<sub>2</sub>. On ne connaît pas de processus de dégradation atmosphérique à ce jour.

empiré. L'environnement global aujourd'hui est caractérisé par une combinaison de tendances dont chacune inquiète, mais en appellent ensemble à une action urgente (voir tableau ci-dessus).

Chaque fois que du charbon, de l'acier, du gravier ou du sable sont utilisés, que la terre est déplacée, que de l'eau est détournée, chaque effort technique induit des changements écologiques - à coup sûr. Aujourd'hui, l'espèce humaine déplace, transforme, et consomme des mégatonnes de matières, à des prix courants extrêmement bas. Partout à travers le monde, les transports sont hautement subventionnés. Aucun effort scientifique ne suffira jamais pour prédire pleinement la nature, l'intensité, la localisation et le rythme des conséquences de toutes ces actions. Plus nous déplaçons et utilisons de matières pour créer du bonheur matériel, plus graves en seront les conséquences écologiques. Un but essentiel doit donc consister à « dématérialiser » la création du bien-être humain, en utilisant beaucoup moins d'énergie dans le processus que ce fut le cas jusqu'à présent. Nous devons trouver des méthodes acceptables pour arrêter de mauvaises et écologiquement dangereuses allocations des ressources par des moyens techniques, économiques, sociaux et politiques.

Alors que nous connaissons maintenant l'impact général des activités humaines, les conséquences précises (quand ? où ? combien ?) sont toujours recherchées. Ceci est particulièrement vrai en ce qui concerne le changement climatique ; un phénomène maintenant prouvé au-delà du doute, mais pas encore quantifiable. Ce que nous apercevons aujourd'hui - et qui apparaît de plus en plus comme les premières conséquences du changement climatique - est le résultat des émissions des trois ou quatre dernières décennies, moitié moindre que celles d'aujourd'hui. Comme le tableau ci-dessus l'indique, des gaz à effet de serre nouveaux et hautement efficaces, étrangers au secteur énergétique (comme  $C_2F_6$  provenant de la production d'aluminium) menacent notre climat. Ce n'est pas simplement un gaz à effet de serre, mais l'effet cumulé de tous ces gaz qu'il faut limiter. Il est déjà trop tard pour éviter le changement de climat - notre seule chance est de le circonscrire et de nous adapter aux changements. Les limites considérées comme nécessaires par l'IPCC, le Parlement fédéral allemand et d'autres sont :

- (1) limite maximale d'augmentation de la température à  $d_t \leq 2^\circ C$
- (2) limite de la vitesse d'augmentation de la température à  $d_t \leq 0,1^\circ C/décennie$
- (3) limite globale des émissions de  $CO_2$  à  $E_{max} \leq 2 \text{ Gt } CO_2$  par an avant 2100

La recommandation (1) correspond à une limite supérieure de 450 ppm de  $CO_2$  dans l'atmosphère, tandis que la recommandation (3) est destinée à limiter les émissions jusqu'à la capacité d'absorption estimée. Il faudrait insister spécialement sur la recommandation (2) : modérer la vitesse du changement est une condition préalable nécessaire pour que l'écosystème suive l'évolution du climat, et aussi pour la « migration » des organismes vers les zones climatiques appropriées. Cette limite a été proposée conformément à la période glaciaire, au cours de laquelle tout changement de température au-delà de  $0,1^\circ C / décennie$  mena à l'effondrement des écosystèmes. Cependant, restreindre la vitesse de changement est une condition nécessaire mais non suffisante pour l'adaptation. Ceci sera discuté de manière plus détaillée dans les chapitres concernant l'utilisation des terres et les forêts.

L'importance de se maintenir en deçà de ces limites est aussi bien illustré par les derniers calculs de l'IPCC. Ceux-ci indiquent que l'effet de serre changera la répartition des précipitations ainsi que leur quantité, en plus de l'augmentation de la température. Les impacts potentiellement sérieux du changement climatique peuvent être illustrés par les régions semi-arides, couvrant un tiers de la surface terrestre libérée des glaciations. Pour elles, une réduction de 10 % des précipitations, accompagnée d'un accroissement de la température de 1 à  $2^\circ C$  pourrait signifier une réduction des eaux de surface de 40 à 70 % (IPCC 1994). Les conséquences pour l'agriculture, la production alimentaire etc. sont faciles à imaginer.

Le signe technique particulier d'une économie soutenable, c'est sa grande productivité en ressources : plus nous pouvons générer du bonheur à partir de chaque gramme de nature, mieux cela vaut pour l'écosystème planétaire. La devise de la soutenabilité doit donc être : plus de bien-être à partir de moins d'environnement. En plus d'éviter la pollution de l'environnement, nous devons prendre garde à la consommation non-indispensable des ressources naturelles. Il faut dès lors une révolution technique d'éco-efficacité. Des études récentes de conception<sup>8</sup> montrent que l'on peut fournir les mêmes services de haute qualité avec un cinquième à un dixième ou même moins d'énergie et de matières, en reconcevant les machines à cette intention.

---

8 Tischner, U. / Schmidt-Bleek, F., 1993

La vitesse de ces changements dépend, entre autres, de la vitesse à laquelle la technologie appropriée peut être améliorée et de l'empressement des gens à accepter les changements. En outre, le délai dépend de manière critique de la vitesse à laquelle le « Sud » adopte les matériaux actuels de haut niveau, ainsi que les biens et services intensifs en énergie et, en particulier, les infrastructures à longue durée de vie du monde industrialisé. Puisqu'il faut s'attendre à ce que les pays qui commencent les premiers l'éco-restructuration récolteront en fin de compte les meilleurs bénéfices du marché mondial, si l'Europe recherche vraiment des marges compétitives nouvelles, ceci serait un bon point de départ.

L'énergie et les matières premières sont des marchandises négociées à une échelle globale. Leur utilisation aujourd'hui n'est pas limitée par la disponibilité nationale, mais seulement par les prix du marché mondial. La possibilité d'un usage soutenable à une échelle régionale ou continentale ne peut donc servir de base au calcul de l'espace écologique, mais des critères globaux doivent s'appliquer. L'usage de matières premières et de substances énergétiques non-renouvelables crée des problèmes environnementaux globaux, parce que les capacités de la nature à supporter la pollution (les « capacités d'assimilation »), limites la plus importante à la croissance, sont surchargées. C'est pourquoi l'espace écologique pour l'énergie est basé sur les hypothèses concernant les impacts des émissions causées par sa production. Pour l'utilisation des matières non-renouvelables, il n'y a pas un critère aussi « simple » comme le fait de ne pas perturber les conditions climatiques globales. Puisque nos connaissances actuelles sont très limitées en ce qui concerne l'impact environnemental exact des différents flux de matières, il indique de manière non équivoque que le flux anthropique global de matières, actuellement le double du flux naturel, donne de sérieuses raisons d'inquiétude<sup>9</sup>. C'est la première raison pour entamer une réduction globale de 50 %, afin de retourner dans l' « échelle naturelle ». D'autres raisons justifient cette estimation, notamment la nécessité de réduire les émissions et les déchets (ce qui est probablement obtenu de la manière la plus efficace en réduisant la consommation du système économique), les impératifs de réduction des substances énergétiques non-renouvelables estimés à 50 %, et plusieurs études indiquant qu'une réduction de moitié de l'extraction nous permettrait de conserver les ressources plus longtemps et de maintenir différents types de pollution en dessous des seuils critiques. Comme ceci n'est évidemment qu'une estimation grossière, nous démontrerons aussi l'effet limité d'un changement de l'objectif de réduction de  $\pm 20$  %, c.-à-d. viser une réduction de 40 ou 60 % au lieu de 50 %, du fait de l'influence dominante du critère de distribution. Nous continuons donc à utiliser la nécessité de réduction de moitié comme référence, tout en étant conscient de l'incertitude significative mais limitée liée à cette hypothèse.

L'utilisation de matières premières par chaque individu peut se décrire en terme de consommation matérielle totale par personne (CMT/pers)<sup>10</sup>. Hélas, cet indicateur ne nous donne aucun aperçu de la quantité de biens et services dérivés de chaque unité de matière utilisée. Tant pour cette raison que pour mettre en œuvre l'efficacité de l'usage des ressources, nous avons besoin d'une mesure différente : l'intensité matérielle par unité de service. Dans cette définition, les biens sont considérés comme des « machines à fournir des services » et donc couverts aussi par ce terme. Afin d'évaluer l' « intensité en ressources » de biens marchands d'une manière cohérente, et de pouvoir réaliser une première comparaison de leur impact sur l'environnement, on a défini la CMUS. CMUS signifie « Consommation de Matière par Unité de Service » et doit être calculée du berceau à la tombe. Le concept de la CMUS permet (par exemple) de surveiller les progrès vers la soutenabilité en terme de matières primaires utilisées au niveau de la production ou de la transformation. Il permet aussi aux firmes, régions ou pays de déterminer à quel point le recyclage ou la réparation deviennent aberrants au point de vue des matières. Donc nous pouvons exprimer l'objectif mentionné précédemment, 50 % de réduction pour les flux globaux de matières premières, en termes d'intensité en matière pour l'Europe. De cette façon, nous en arrivons à la demande de réduire l'intensité en matière par environ un facteur dix, comme condition préalable nécessaire pour réduire le flux global anthropique de matières jusqu'à des niveaux soutenables.

---

9 Ce chiffre étonnant inclut non seulement les produits manufacturés, mais aussi toutes les matières utilisées durant le cycle de vie complet d'un produit. Nous appelons ceci le "bagage" environnemental d'un produit.

10 Voir Bringezu 1993a

Tandis que cette réduction est valable pour toutes les matières concernées, dans cette étude, nous avons décidé :

- d'analyser et de limiter le flux des matières premières énergétiques en termes d'unités d'énergie ;
- de restreindre l'application des analyses de flux de matières aux matières non-renouvelables qui ne sont pas utilisées pour la production d'énergie.

Toutefois, le chapitre sur l'énergie fournit quelques considérations à propos de l'usage des terres (par exemple pour la production de biomasse) et des flux de matières.

A l'image du principe d'équité, les écarts d'utilisation globale par personne sont calculés. En comparaison avec les niveaux d'utilisation actuels, il en résulte des taux de réduction significative pour les pays industrialisés dans toute l'Europe (qui diffèrent de pays à pays).

## 2.1. L'énergie

### Résumé

La fourniture actuelle d'énergie est principalement basée sur les combustibles fossiles. L'énergie nucléaire est aussi utilisée pour la génération d'électricité.

L'utilisation des combustibles fossiles mène à des émissions qui dépassent les capacités d'assimilation, avec comme résultat l'acidification et l'effet de serre. En outre, la nature limitée de ces ressources et le risque associé à l'énergie nucléaire ont été admis depuis longtemps, mais peu de choses ont changé. Si nous voulons maintenir nos conditions de vie actuelles, nous devons commencer maintenant à changer le système énergétique. C'est pourquoi notre but principal est le développement d'un système énergétique efficace et minimisant les risques qui nous permettra de vivre dans notre espace écologique.

Ce chapitre examine le problème actuel le plus important : l'effet de serre, et quantifiera l'espace écologique en conséquence. Les résultats de ceci sont dans la lignée des recommandations du Groupe Intergouvernemental d'Etude sur le Climat (Intergovernmental Panel on Climate Change : IPCC).

### Espace écologique en 2010 : Hypothèses

Le calcul de l'espace écologique pour l'utilisation de l'énergie est basé sur les hypothèses suivantes:

- l'espace écologique est limité par l'objectif de réduction du CO<sub>2</sub> donné par l'IPCC. Pour cette raison, la consommation de combustibles fossiles doit diminuer. La réduction de la consommation d'énergie fossile est nécessaire non seulement pour restreindre les rejets de gaz à effet de serre, mais aussi pour réduire les autres pollutions (par ex. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) et protéger les ressources.
- l'espace écologique est réparti également sans tenir compte des résultats d'émission passée<sup>11</sup>. Ceci se justifie puisque les pays industrialisés depuis plus longtemps ont le plus besoin de restructuration, un processus qui requiert une consommation élevée en énergie et en matières.
- l'énergie nucléaire, doit être abandonnée progressivement le plus tôt possible, parce qu'elle est liée à des risques inacceptables. Un délai réaliste semble être l'année 2010 (en prenant en considération par exemple la mise hors-service des centrales nucléaires actuelles), et ceci nécessite de commencer immédiatement.
- à plus long terme, le système de fourniture d'énergie devrait être basé principalement ou complètement sur les énergies renouvelables.

En l'Europe, les rejets de CO<sub>2</sub> devraient se trouver dans la gamme donnée par l'IPSEP (soutenue par exemple par l'Assemblée fédérale allemande). Cela signifie une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de 25 à 30 % pour 2005, de 50 % pour 2020 et de 80 % pour 2050. C'est aussi dans la ligne des recommandations de l'IPCC. En prenant en considération une sortie progressive de l'énergie nucléaire, les objectifs de réduction de CO<sub>2</sub> et une réduction de la consommation des énergies fossiles peuvent être atteints par :

11 Ceci est une hypothèse très peu sévère et ne reflète pas complètement le principe du pollueur - payeur, mais on pourrait y trouver une justification dans le fait que c'est dans la ligne des recommandations de la CNUED

- une augmentation de l'efficacité de la production et de l'utilisation d'énergie
- une augmentation de la proportion d'énergie renouvelable
- un passage à des combustibles à faibles émissions de CO<sub>2</sub>
- une limitation de la croissance ou une diminution de la demande de services grands consommateurs d'énergie.

## Résultat

Les émissions globales de CO<sub>2</sub> sont maintenant d'environ 4 tonnes / personne / an. Pour se maintenir dans notre espace écologique (comme recommandé par le GIEC) la limite se situe à 2 t CO<sub>2</sub>/pers.an. Si l'on prend en compte la croissance de la population globale, nous devons réduire nos émissions à 1,7 t CO<sub>2</sub>/pers.an pour 2050.

Aujourd'hui, l'émission moyenne de CO<sub>2</sub> en Europe (sans les ENI) est de 7,3 t /pers.an. Comme il est pratiquement impossible d'atteindre l'objectif de 1,7 t /pers.an pour 2050, des objectifs intermédiaires doivent être définis. Cela fut fait par l'IPSEP comme on l'a dit précédemment.

En ce moment, pour l'Europe, il n'existe que quelques scénarios, qui visent à réduire les émissions de CO<sub>2</sub>. Le meilleur jusqu'à présent pour nos objectifs, tenant compte des recommandations du IPCC et supposant une sortie progressive du nucléaire pour 2010, est le Scénario Sans Energie Fossile (Fossil Free Energy Scénario, FFES), développé par l'Institut de l'Environnement de Stockholm pour Greenpeace en 1993. Dans ce scénario, l'énergie nucléaire sera progressivement abandonnée pour 2010 et la proportion d'énergie à partir de sources renouvelables s'accroîtra. Cette étude donne un objectif CO<sub>2</sub> de 5,4 t /pers.an pour 2010.

D'autres études prévoient un plus grand potentiel d'amélioration de l'efficacité, et dès lors une consommation plus basse d'énergie, résultant en une demande plus faible en énergie renouvelable. Par exemple, le potentiel d'économie d'énergie dans cinq pays européens a été évalué à environ 40 % dans l'étude de l'IPSEP (Krause 1993). En nous basant sur des présomptions pour le meilleur usage possible des sources d'énergie renouvelable, nous arrivons à une vision moins optimiste pour l'Europe ; un usage autorisé de 98 GJ par personne et par an en 2010, avec 78 GJ/pers.an basés sur l'énergie fossile.

Tableau 2.2 : Hypothèses énergétiques pour une Europe soutenable

Hypothèses énergétiques (Europe sans les ENI)	1990	2010	2030	2050
Emissions de CO <sub>2</sub> (t/pers.an)	7,3	5,4	2,3	1,7
<b>Emissions de CO<sub>2</sub>, réduction nécessaire (%)</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>68</b>	<b>77</b>
Utilisation d'énergie primaire (EJ/an)	71,2	56,5	42	±35
Utilisation d'énergie primaire (GJ/an.pers)	123	98	73	±60
<b>Utilisation d'énergie primaire, Réduction (%)</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>41</b>	<b>±50</b>
Utilisation d'énergie renouvelable (GJ/an.pers)	7	20	36	35
Utilisation de combustible fossile (GJ/an.pers)	100	78	37	25

## Calculs

La combustion de combustibles fossiles et d'autres activités humaines ont conduit à des émissions de CO<sub>2</sub> en augmentation, en plus des émissions croissantes des autres gaz à effet de serre : méthane (CH<sub>4</sub>), l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O), et chlorofluorocarbones. Les concentrations atmosphériques des ces gaz se sont accrues constamment durant les dernières décennies. C'est seulement à cause de la récession économique, que ces concentrations augmentent plus lentement que dans le passé. Le GIEC, dans son scénario de référence, prédit que selon les tendances présentes et d'après l'état des connaissances actuelles, la température de la Terre augmentera d'1°C pour 2025 et de 3°C pour la fin du siècle prochain (GIEC, 1990). Ceci mènera à des changements significatifs dans les climats régionaux. La recherche du GIEC depuis 1990 n'a pas changé ces prévisions (par ex. IPCC, 1992,1994).

Le tableau suivant montre la contribution relative de différents gaz à l'état de traces dans le changement climatique global. Ces chiffres ont été calculés à partir de leur concentration dans l'atmosphère (c), leur durée de vie dans l'atmosphère et la biosphère (t), l'accroissement empirique de leur concentration durant les années 80 (G(c)) et leur potentiel spécifique pour l'effet de serre (GHP).

Tableau 2.3 : Rôle de différents gaz à effet de serre

gaz à effet de serre	unité	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub> <sup>12</sup>	N <sub>2</sub> O	O <sub>3</sub>	CFC-11 <sup>13</sup>	CFC-12 <sup>14</sup>
<b>c</b>	ppm	346	1,65	0,31	0,02	0,0002	0,00032
<b>t</b>	ans	100	10	150	0.1	65	110
<b>G(c)</b>	% / an	0,4	1,0	0,2-03	0,5	5	5
<b>PRG</b>		1	32	150	2 000	14 000	17 000
<b>contribution</b>	%	50	19	4	8	5	10

Source : Parlement fédéral allemand 1989

Pour le moment, la croissance des concentrations en méthane s'est arrêtée à cause de la dégradation photochimique. Celle-ci est due à l'augmentation des radiations UV-B, une conséquence de la concentration réduite de l'O<sub>3</sub> stratosphérique (c.-à-d. le trou dans la couche d'ozone). Bien que ceci soit le résultat d'un autre désastre environnemental, il pourrait aider à combler le trou entre l'époque actuelle et l'année 2010, quand les concentrations de CFC atmosphériques pourraient, commencer à chuter suite aux initiatives prises maintenant selon le protocole de Montréal.

Face à la situation environnementale actuelle, plusieurs recommandations, qui se basent sur le CO<sub>2</sub> comme indicateur guide, ont été formulées. La ligne de conduite la plus sûre serait de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> jusqu'à un niveau préindustriel à impact nul sur le réchauffement, mais ceci ne semble presque pas faisable dans un futur proche. Il n'y a pas moyen aujourd'hui d'éviter un changement du climat ; nous pouvons seulement en ralentir le processus.

Certaines études ont ébauché des méthodes pragmatiques pour limiter le changement climatique. L'étude de l'IPSEP (International Project for Sustainable Energy Paths - Projet International pour des Voies Énergétiques Soutenable) limite le réchauffement global à une augmentation de 2°C par rapport au niveau présent. Cela nécessiterait une stabilisation de la concentration en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère dans les 40 à 60 prochaines années; pour atteindre cela, les émissions de CO<sub>2</sub> devraient chuter de 50 à 80 % pendant la même période (Krause, 1993). Le GIEC attire l'attention sur une augmentation-maximale de la température de 0,1 °C par décennie pour circonscrire l'effet de serre. Ce seuil a été fixé car les recherches ont indiqué que cela correspond à la vitesse maximale d'adaptation des écosystèmes ; les organismes seraient forcés non seulement de s'adapter mais aussi de « migrer » selon le déplacement de leurs conditions optimales de température et d'humidité. Cette estimation prend comme condition préalable que la migration est possible dans des réseaux serrés d'écosystèmes non interrompus par des barrières agricoles ou d'infrastructures (voir le chapitre sur l'utilisation du sol). Qui plus est, la vitesse de migration peut être freinée par la perte significative de biodiversité résultant des stress de l'acidification et des émissions d'ozone, de l'augmentation des radiations UV-B, de la dégradation des sols et du changement climatique (Spangenberg, Zimmermann, 1991).

Pour limiter le changement du climat jusqu'à 0,1°C/décennie, il est nécessaire d'obtenir une diminution annuelle des émissions de CO<sub>2</sub> de 1 à 2 % au niveau mondial. Comme on l'a mentionné précédemment, il n'y a pas d'égalité dans la répartition des émissions de CO<sub>2</sub> des pays industrialisés et des pays en développement. C'est pourquoi une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de cette échelle ne peut pas être répartie à parts égales entre les pays. L'IPSEP et la Commission d'enquête de l'Assemblée Fédérale allemande intitulée « Protection de l'atmosphère terrestre » recommandent une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de 20 à 30 % pour 2005, de 50 % pour 2020 et de 80 % pour 2050, par rapport aux valeurs de 1987. Les pays industrialisés devraient atteindre des réductions plus importantes, tant que, pendant une période transitoire, les émissions de CO<sub>2</sub> des pays en voie de développement continueraient à croître. D'autres études recommandent pour les pays industrialisés un objectif de réduction de 60 % pour l'an 2010 et de 85 % pour 2030 (Milieudéfense, 1992).

Dans le FFES (« Fossil Free Energy Scénario » ou « Scénario Sans Énergie Fossile ») l'Institut pour l'Environnement de Stockholm montre une voie possible pour atteindre partout au monde les objectifs de réduction (Greenpeace, 1993). Le but à long terme est d'abandonner complètement l'énergie nucléaire pour 2010 et les combustibles fossiles pour 2100. Les émissions de CO<sub>2</sub> seraient réduites d'à peu près 50 % en 2020 et auraient atteint zéro en 2100. Le tableau suivant montre la consommation d'énergie primaire de l'Europe pour la période de 1988 à 2100, selon ce scénario.

12 La situation est la même pour CFC -11, voir ci-dessus

13 Prof. H. GraBl, comm. pers.

14 Pour la conversion des unités, voir tables de conversion en annexe

Tableau 2.4 : Consommation d'énergie primaire (EJ/a) dans le scénario FFES pour l'Europe (Greenpeace, 1993)

	1988	2000	2010	2030	2100
<b>Pétrole</b>	25,4	19,6	14,3	8,2	0
<b>Charbon</b>	21,1	13,1	9,0	2,7	0
<b>Gaz</b>	12,2	23,0	21,7	10,3	0
<b>Hydroélectricité/Géothermie</b>	5,8	7,0	6,7	5,8	5,3
<b>Biomasse</b>	1,1	3,9	5,1	11,4	9,1
<b>Solaire/Eolien</b>	0	2,8	4,8	15,0	45,6
<b>Nucléaire</b>	8,3	4,4	0	0	0
<b>Total</b>	72,8	73,8	62,6	53,4	60,0
<b>Emissions CO<sub>2</sub></b>	100 %	90 %	74 %	32 %	0 %

*Les énergies renouvelables sont converties en utilisant les équivalents en énergie primaire*

Comme nous pouvons le voir dans le tableau ci-dessus, le FFES utilise toutes les options disponibles pour réduire la consommation d'énergie. A court terme, une quantité accrue de gaz naturel mène à une diminution des émissions de CO<sub>2</sub>. A côté de l'augmentation des rendements et des économies d'énergie, la part des sources d'énergies renouvelables s'accroîtrait. En 2010, à peu près 28 % de la consommation d'énergie primaire serait basée sur les renouvelables et en 2030, environ 60 %. En 2100, le système énergétique complet serait basé sur l'énergie renouvelable, spécialement l'énergie solaire et éolienne ; toutes les possibilités d'énergies renouvelables devraient être utilisées. Après avoir approfondi le potentiel de génération directe d'électricité et l'utilisation de systèmes de chauffage basés sur l'énergie solaire et la biomasse, cela signifie aussi l'intégration de combustibles à partir de la biomasse et de l'hydrogène (générée par électricité solaire) dans le système énergétique.

L'utilisation de l'énergie renouvelable pourrait être freinée par l'approvisionnement matériel (spécialement les systèmes photovoltaïques) et la concurrence dans l'usage des terres (spécialement pour la biomasse ; voir chapitre sur l'utilisation des sols). Ce dernier aspect doit être pris en considération lors de la planification d'un système d'énergie renouvelable, en particulier parce que l'utilisation de systèmes d'énergie renouvelable dans le FFES conduit à un besoin accru de territoire. Pour les systèmes d'énergie solaire et éolienne, les exigences supplémentaires en territoire sont moindres que celles pour la biomasse. Tandis que l'utilisation de systèmes d'énergie solaire (des cellules PV et des collecteurs solaires pourraient être incorporés dans les matériaux de toiture) et la génération d'électricité éolienne nécessitent une superficie de 0,4 à 0,8 % du territoire, l'utilisation additionnelle de la biomasse conduit à une demande en terrain de 4 à 8 % du total de la surface cultivée pour 2100, en fonction de la productivité. Une grande partie de cette surface peut être compensée par une réduction des besoins en terrains liés à l'utilisation du charbon, du pétrole ou du gaz naturel, mais, malgré tout, étant donné ces exigences relativement grandes en terres, nous devons prendre en considération la concurrence avec la production alimentaire (voir le chapitre « Utilisation du sol »). D'autre part, les technologies les moins gourmandes en territoire, telles que le vent, l'hydroélectricité et l'énergie solaire tendent à être les plus intensives en matériel. Donc il sera nécessaire d'opérer un jugement au cas par cas, de même qu'une amélioration de la durabilité et de la facilité de réparation, ainsi que la « dématérialisation » des génératrices éoliennes et des systèmes de chauffage solaire.

Tableau 2.5 : Contradictions principales entre le FFES et l'Europe Soutenable (Sus E)

Source d'énergie	Part proposée (%)	Mesure proposée	En contradiction avec
<b>Pétrole</b>	23	efficacité	
<b>Charbon</b>	14	passage au gaz	problèmes sociaux dans certains pays
<b>Gaz</b>	35	efficacité, utilisation accrue	investissements en efficacité (finance et matériaux)
<b>Hydroélectrique + Géothermie</b>	11	augmentation	Flux de matières significatif et utilisation d'espace. Nécessité de restriction (cycles fermés, etc.); protection du paysage
<b>Biomasse</b>	10	incinération des déchets biomasse (agriculture et	déchets : réduction et recyclage agri/sylviculture : disponibilité limitée en gestion soutenable plantes énergétiques : utilisation des terres pour l'alimentaire

		ylviculture) plante énergétiques	et les matières premières industrielles
<b>Solaire/Eolien</b>	8	expansion, promouvoir l'auto-construction	limité par l'utilisation d'espace et les flux de matières, la contribution potentielle de l'électricité solaire/éolienne semble sous-estimée
<b>Nucléaire</b>	0	abandon	accord

Le scénario FFES de l'Institut pour l'Environnement de Stockholm (voir les résultats principaux au tableau « Objectifs énergétiques... ») est un des scénarios énergétiques les plus praticables, qui peut rencontrer les exigences de réduction du GIEC, et qui est même économiquement bénéficiaire. Mais il n'est pas un scénario de soutenabilité, puisque l'utilisation de notre espace écologique limité n'est pas prise en compte pour d'autres produits que l'énergie.

Il y a un tas d'autres possibilités pour atteindre les objectifs de réduction et, dans chaque pays, il est nécessaire de combiner les options de réduction d'énergie de la meilleure manière.

A cause de ces problèmes, nous considérons les hypothèses concernant la quantité d'énergies renouvelables surévaluées ; particulièrement dans le domaine de l'utilisation future de la biomasse, le scénario FFES est beaucoup trop optimiste. C'est pourquoi, en première approximation, nous estimons que la contribution à la réduction du CO<sub>2</sub> provenant de l'utilisation de la biomasse, devra être atteinte principalement par des améliorations de rendement. Cette hypothèse ne devrait pas seulement couvrir la quantité significativement plus basse de la biomasse que nous espérons obtenir pour produire de l'énergie, mais, puisqu'il y aura une certaine utilisation de la biomasse, elle fournit un « tampon » pour l'utilisation des autres sources d'énergie. Ceci permet de laisser inchangés les objectifs d'émission de CO<sub>2</sub> et d'usage des combustibles fossiles (voir tableau 2.9).

Tableau 2.6 : Objectifs énergétiques fournis par SusE et par FFES pour l'Europe (y compris EU+AELE+ECO). Les objectifs SusE 2050 reflètent l'espace écologique.

	1990	2010	2030	2050 (SusE)	2100 (FFES)
<b>Emissions de CO<sub>2</sub> (t/pers.an)</b>	7,3	5,4	2,3	1,7	0
<b>Réduction requise (%)</b>	0	26	68	77	100
<b>FFES Utilisation d'énergie primaire (EJ/an)</b>	71,2	62,6	53,4	-	60
<b>SusE Utilisation d'énergie primaire (EJ/an)</b>	71,2	56,5	42	±35	
<b>FFES Utilisation d'énergie primaire (GJ/an.pers)</b>	123	109	90	-	± 100
<b>Réduction FFES (%)</b>	0	12	27	-	16
<b>SusE Utilisation d'énergie primaire (GJ/an.pers)</b>	123	98	73	±60	-
<b>Réduction SusE (%)</b>	0	20	41	±50	-
<b>FFES Utilisation d'énergie renouvelable (GJ/an.pers)</b>	7	31	53	-	100
<b>SusE Utilisation d'énergie renouvelable (GJ/an.pers)</b>	7	20	36	35	-
<b>Utilisation de combustibles fossiles (GJ/an.pers)</b>	100	78	37	25	0

Avec une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de 77 % et de l'utilisation des combustibles fossiles de 75 %, une restructuration du secteur énergétique moins dure que dans le scénario de l'Institut Environnemental de Stockholm pourrait être possible.

## Contexte

### 2.1.1. Utilisation réelle en Europe

En 1988, la consommation mondiale d'énergie vendue dans le commerce (c.-à-d. non compris les sources d'énergie comme le bois de chauffage) s'est élevée à 337 EJ (exajoule) et 80 % de la demande mondiale en énergie a été rencontrée par des combustibles fossiles. Ceci a engendré des émissions de CO<sub>2</sub> de 5,34 milliards de tonne de carbone (20 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub>). Dans l'UE, la demande énergétique totale était de 45,1 EJ en 1988, 46,7 EJ en 1990 et 50,8 EJ en 1991, tandis que la proportion de combustibles fossiles était approximativement de 85 %. L'approvisionnement énergétique résiduel provenait, de manière prédominante, du nucléaire. L'UE consomme 13,6 % de la demande globale en énergie, tandis que sa population ne représente que 6,4 % du total mondial. La consommation énergétique n'est clairement pas répartie de manière équitable, ni au niveau global, ni à l'intérieur de l'Europe (voir tableau 2.3).

En UE, la consommation énergétique par personne est toujours en augmentation, alors que la demande énergétique de l'ensemble de l'Europe et du monde est restée au même niveau durant les dernières années (voir tableau 2.1). La consommation énergétique par personne de l'UE est plus grande que la moyenne européenne et plus du double de celle du monde. Presque tout l'approvisionnement énergétique est basé sur des sources non renouvelables telles que les combustibles fossiles et l'énergie nucléaire.

Prenant en considération le déséquilibre mondial de l'utilisation de l'énergie et des émissions de CO<sub>2</sub>, le GIEC a indiqué les exigences de réduction des émissions de gaz à effet de serre des pays industrialisés et en développement (comme mentionné précédemment). Elles constituent la base pour le calcul de l'Espace écologique.

Tableau 2.7 : Consommation totale et spécifique d'énergie

	EU 12	Europe	Monde
<b>Consommation d'énergie primaire (EJ)</b>			
1988	45,1	72,8	336,6
1990	46,7	71,2	341,7
1991	50,8	70,8	344,6
<b>Consommation d'énergie non renouvelable (EJ)</b>			
<b>énergie fossile</b>			
1988	38,0	58,7	287,6
1990	39,3	58,0	288,3
1991	43,2	57,5	289,4
<b>énergie nucléaire</b>			
1988	6,2	8,3	22,4
1990	6,7	9,0	24,2
1991	6,8	9,3	25,4
<b>Consommation d'énergie par personne en GJ</b>			
<b>énergie primaire</b>			
1988	139,6	127,0	60,0
1990	142,6	123,0	59,0
1991	147,1	123,0	59,0
<b>énergie fossile</b>			
1988	117,6	102,8	51,4
1990	120,0	100,3	49,7
1991	125,1	100,2	49,5

Source: BMWi, 1993 ; UN Energy Statistics, 1993

Tableau 2.8: Demande en énergie primaire en UE 12, 1989

	Demande totale en énergie primaire 1989 (GJ par personne)	Demande totale en énergie primaire 1989 (MioTJ)
<b>Belgique</b>	194,9	1,936
<b>Danemark</b>	147,8	0,759
<b>Allemagne</b>	178,7	11,100
<b>Grèce</b>	87,3	0,876
<b>Espagne</b>	89,9	3,490
<b>France</b>	152,0	8,536
<b>Mande</b>	113,3	0,399
<b>Italie</b>	112,0	6,446
<b>Luxembourg</b>	431,4	0,163
<b>Pays-Bas</b>	184,4	2,738
<b>Portugal</b>	62,6	0,619
<b>Royaume Uni</b>	156,0	8,924
<b>EU 12</b>	141,3	45,986

Figure 2.1: Demande en énergie primaire en UE 12, 1989

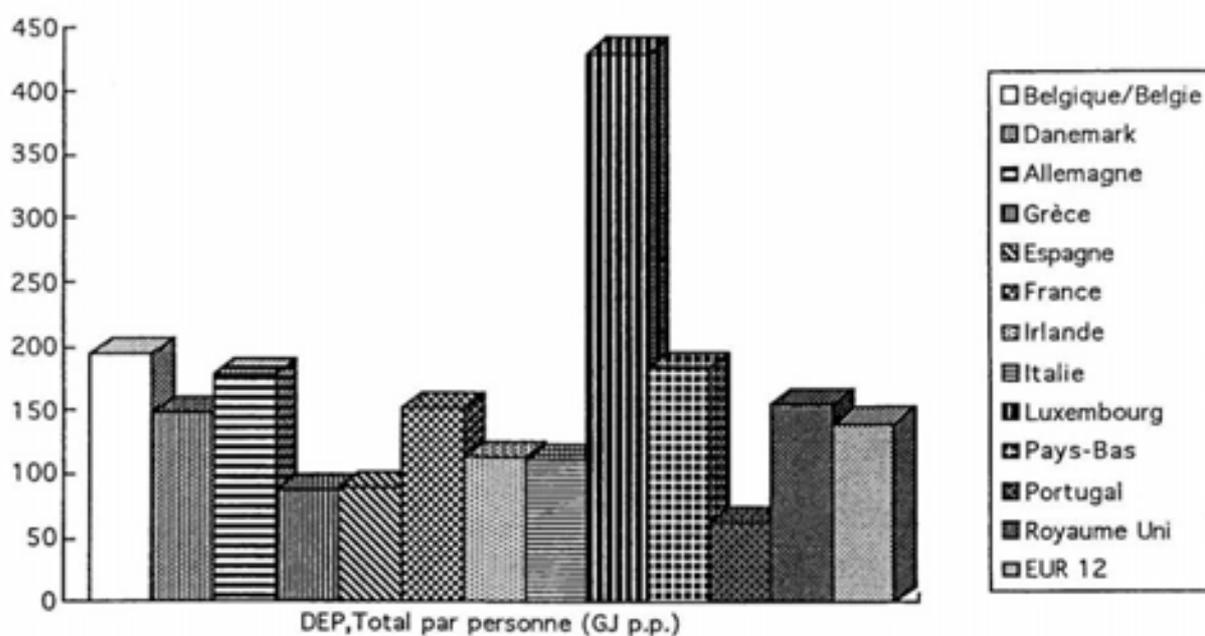
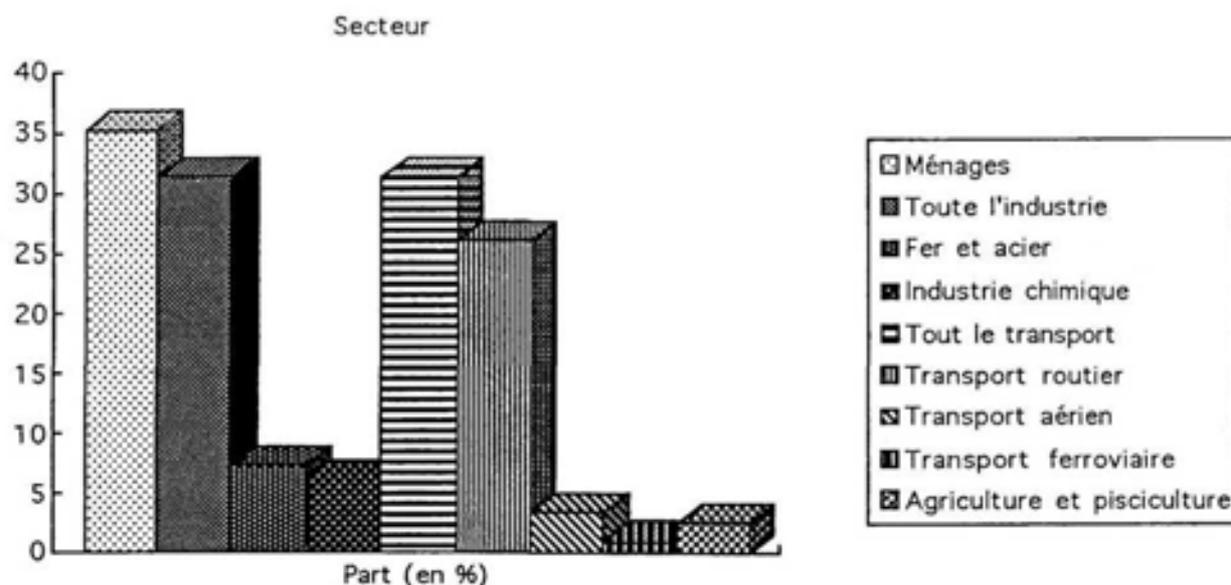


Tableau 2.9 : Consommation finale en énergie, part des différents secteurs, UE 12, 1989

Secteur	Part (en %)
Agriculture et piscicultures	2.4
Ménages et autres	35.2
Toute l'industrie	31.2
<i>dont</i>	
Industrie de l'acier et du fer	7.2
Industrie chimique	6.1 (1988)
Tout le transport	31.2
<i>dont</i>	
Transport par route	26.0
Transport aérien	3.5
Transport ferroviaire	1.0

Fig. 2.2: Consommation finale en énergie, part des différents secteurs, UE 12, 1989



### 2.1.2. Mesures de réduction

Dans la suite, nous essayerons de présenter de manière plus détaillée certaines options pour atteindre les objectifs esquissés ci-dessus. En Allemagne, par exemple, les économies totales d'énergie primaire pouvant être atteintes pour 2010 par rapport à 1987 sont estimées entre 35 et 44%. Le tableau 2.10 montre l'économie potentielle en énergie dans différents secteurs.

Tableau 2.10 : Potentiel technique d'économie d'énergie primaire (par rapport à 1987) dans différents secteurs en Allemagne

Secteur	Potentiel d'économie
<b>chauffage ménager :</b> maisons existantes	70 - 90 %
nouvelles maisons	70-80%
<b>eau chaude</b>	10 - 50 %
<b>appareils électriques</b>	30-60%
<b>voitures</b>	50-60%
<b>procédés industriels :</b> électricité	10 - 20 %
combustibles	15 - 45 %
<b>génération d'électricité</b>	20 - 30 %
<b>systèmes de cogénération</b>	15%

Source: Enquête, 1990

Augmenter l'efficacité de la production et de l'utilisation d'énergie entraîne une diminution de la consommation et donc des émissions de CO<sub>2</sub>. Pour atteindre l'économie d'énergie potentielle, il faut non seulement des mesures techniques, mais aussi une décentralisation et des méthodes pour surmonter les barrières économiques (par ex. la planification des moindres coûts, voir encadré plus loin).

L'intégration de l'énergie renouvelable dans le système d'approvisionnement existant mènerait à une diminution de l'utilisation des combustibles fossiles et des émissions de CO<sub>2</sub>. Ces réductions sont évidemment limitées par la contribution potentielle de l'énergie renouvelable (analyse de potentiel). Par exemple, le tableau 2.11 montre le potentiel de génération électrique par des sources renouvelables en Europe en 2030, selon l'estimation optimiste de l'Institut Environnemental de Stockholm.

Comme indiqué dans le tableau 2.11, la contribution potentielle estimée de l'électricité produite à partir de sources renouvelables en 2030 est d'à peu près 3800 TWh/a (y compris l'utilisation des déchets). Les déchets et la biomasse représentent jusqu'à la moitié des sources renouvelables pour la

production d'énergie, dans cette estimation, mais, comme ils ne peuvent pas être considérés comme des sources fiables (dans le cadre de l'étude Europe Soutenable), nous estimons que 1850 TWh/a pourraient être produits à partir de sources renouvelables, c.-à-d. environ deux tiers de la production européenne totale d'électricité en 1991 (2 851 TWh (BMW<sub>i</sub>, 1993b)). Cette proportion pourrait augmenter si nous utilisons l'électricité solaire pour la production d'hydrogène combustible pu pour l'accumulation. En outre, il y a un potentiel important dans l'utilisation d'énergie renouvelable pour le chauffage (biomasse, dispositifs solaires thermiques) et comme combustible (spécialement la biomasse). Le potentiel mondial en biomasse est estimé à 66 à 675 EJ (Greenpeace, 1993) cf. la consommation mondiale d'énergie primaire (charbon, gaz, etc.) qui était de 344,6 EJ en 1991.

Tableau 2.11 : Potentiels d'électricité renouvelable en 2030 en TWh/a

	2030
<b>Energie solaire</b>	150
<b>Energie éolienne</b>	350
<b>Hydroélectricité</b>	1050
<b>Electricité géothermique</b>	250
<b>Energie de l'océan</b>	50
<b>Energie des déchets</b>	1250
<b>Energie de la biomasse</b>	700
<b>total</b>	3800

Source: Greenpeace, 1993; Dessus, 1990; Swisher, 1994

Un passage à un combustible pauvre en carbone mène aussi à une diminution des émissions de CO<sub>2</sub>. En principe, la substitution du pétrole par le gaz naturel entraîne une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> d'à peu près 25 %. Le taux de carbone plus faible et l'efficacité énergétique plus élevée du gaz naturel en comparaison avec le charbon, signifie qu'une réduction de 50 % des émissions de CO<sub>2</sub> est possible. La substitution du charbon et du pétrole par le gaz naturel est probablement limitée par les réserves disponibles (voir tableau 2.12). Comparé avec le gaz naturel, le charbon est caractérisé par des réserves plus importantes et est aussi supposé durer plus longtemps (il a un plus long délai statistique d'épuisement c.-à-d. le rapport entre les réserves actuelles et le taux de consommation). Toutefois, des améliorations de l'efficacité peuvent compenser en partie la demande plus élevée en gaz.

Tableau 2.12 : Réserves établies et délai d'épuisement statistique

	<b>réserves sûres (EJ)</b>	<b>délai d'épuisement au taux de consommation actuel (années)</b>
<b>pétrole</b>	5671	43
<b>gaz naturel</b>	4389	64
<b>charbon</b>	19841	233

Source: BMW<sub>i</sub>, 1993b/

### 2.1.3. Comment y arriver : scénarios énergétiques pour l'Europe

Nous allons voir maintenant si les exigences décrites plus haut (réduction de la consommation d'énergie et des émissions de CO<sub>2</sub>) sont prises en considération dans un certain nombre de scénarios énergétiques. Comme nous ne sommes pas satisfaits des scénarios énergétiques existants pour l'Europe, nous décrirons les principes de modélisation de l'énergie de manière à développer notre propre scénario énergétique.

#### 1. Scénarios énergétiques existants pour l'Europe

Des études sur l'avenir de la production d'énergie en Europe sont régulièrement réalisées par la Commission Européenne et l'Agence Internationale pour l'Energie. D'autres institutions et compagnies dans le secteur énergétique travaillent aussi dans ce domaine. Les hypothèses concernant la croissance de la population, l'économie et les prix des combustibles fossiles

constituent des points de départ pour une estimation du « futur énergétique ». Bien que ces estimations soient assez similaires dans chaque étude, les chiffres concernant la demande future en énergie diffèrent fortement, de même que les contributions relatives des sources d'énergie renouvelable et nucléaire, et donc des émissions de CO<sub>2</sub>.

Les études prévoient généralement une croissance modérée des prix de l'énergie et du Produit Intérieur Brut et une augmentation relativement faible de la population. Pour l'Europe de l'Est, l'incertitude à propos des chiffres antérieurs est plus préoccupante à cause des ajustements structurels et des prix des combustibles qui sont encore partiellement contrôlés.

Scénarios de référence / scénarios « de référence » :

- Dans leur récente étude, la Direction Générale pour l'Energie (DG XVII) de la Commission Européenne (CEC, 1992) a calculé une croissance de 19 % de la demande en énergie primaire dans les pays de l'UE entre 1990 et 2005 et une augmentation de 15 % des émissions de CO<sub>2</sub>. Ces chiffres sont respectivement de 11 % et 17 % pour l'AELE, 13 % et 4 % pour l'Europe de l'Est.
- L'Agence Internationale pour l'Energie (International Energy Agency, IEA), une institution soutenue par l'OCDE, propose le scénario suivant (IEA, 1994) : une augmentation de 25 % de la demande en énergie primaire en Europe de l'Ouest entre 1991 et 2010, et une croissance encore plus grande, de 27 %, des émissions de CO<sub>2</sub>. Pour l'Europe Centrale et Orientale, les chiffres sont respectivement de 28 et 10 % ; l'IEA prévoit une croissance économique plus forte dans ces pays après l'an 2000.
- Le rapport « Energie pour le monde de demain », produit par le Conseil Mondial pour l'Energie (World Energy Council, WEC, 1993) fait la différence entre plusieurs régions du monde et se réfère à la période entre 1990 et 2020. Pour l'Europe Occidentale, il table sur une augmentation de la demande en énergie primaire de 18 % avec une croissance des émissions de CO<sub>2</sub> de 6 %. Pour l'Europe Centrale et Orientale, il prévoit une diminution des émissions de CO<sub>2</sub> de 9 % et une croissance de 9 % de la demande en énergie primaire.

Il y a aussi des scénarios alternatifs présentés dans les études citées ci-dessus.

- En plus du cas de référence, l'étude de la DG XVII présente un scénario où une taxe énergie-CO<sub>2</sub> modérée est appliquée. Ce scénario ne prévoit pas un changement substantiel de l'avenir énergétique dégagé dans le cas de référence. L'influence d'une taxe énergie-CO<sub>2</sub> modérée (correspondant à une somme de 10 \$ le baril) sur la demande croissante en énergie est supposée faible parce que l'impact de celle-ci sur les prix de l'électricité et des carburants, qui représentent les secteurs à croissance la plus forte, est plutôt faible.
- Dans un scénario « Efficacité », l'analyse de l'IEA calcule que l'augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> de l'OCDE serait de 8 % et la demande en énergie primaire augmenterait de 10 %. Un autre scénario qui teste l'impact d'une taxe sur le carbone de 34 \$ le baril, prévoit une augmentation de 4 % des émissions de CO<sub>2</sub> et une croissance de 11 % de la demande en énergie primaire en 2010, par rapport à 1990.
- Parmi les scénarios du WEC, il y en a un qui représente une réglementation sur l'énergie, motivée écologiquement, menant à une réduction approximative de 30 % des émissions de CO<sub>2</sub> en Europe, tandis que la demande en énergie primaire reste en gros constante (figure 2.3).

Aucun des scénarios présentés ci-dessus ne rencontrerait les recommandations du GIEC. Les gains en efficacité sont surpassés par une demande croissante en énergie, car le taux de croissance du secteur des transports et la demande en électricité seront élevés, selon ces prévisions. Un déplacement de la part relative des combustibles de type charbon et pétrole vers le gaz agit de manière rapide mais limitée pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub>. En outre, la consommation de ressources non renouvelables est accélérée et nous sommes toujours exposés aux risques de l'énergie nucléaire.

Par contre, nous savons qu'il y a beaucoup de potentialités dans les connaissances technologiques et économiques actuelles, qui peuvent améliorer l'efficacité et stimuler une augmentation de l'usage des sources d'énergie renouvelables. La réalisation de ces initiatives favorables à l'environnement requiert un nouveau cadre qui profite aux améliorations de l'efficacité et à l'utilisation des énergies renouvelables. Aujourd'hui, des barrières institutionnelles et spécifiques à certains secteurs empêchent l'application d'une bonne partie de ces initiatives

profitables.

Les études qui recherchent à quel genre d'énergie on pourrait arriver à l'avenir, en utilisant différentes sources d'énergie et en prenant des initiatives d'économie, ne peuvent se fier seulement sur une approche macro-économique, c.-à-d. analyser et prédire des tendances pour quelques indicateurs. Mais, comme point de départ, elles devraient plutôt examiner le service rendu par le système énergétique, par ex. le chauffage des habitations, etc. et considérer les possibilités technologiques et économiques pour induire le changement. Enfin, il faut qu'elles se préoccupent des conditions réelles du marché et des façons de surmonter les obstacles existants à l'utilisation des sources d'énergie renouvelables et aux améliorations d'efficacité.

Jusqu'à présent, il n'y a eu que quelques études qui concernent plus d'un pays européen, parce qu'il faut collecter une grande quantité de données et que toute l'information nécessaire n'est pas disponible. Certaines de celles-ci sont présentées ici :

- L'étude de l'IPSEP (International Project for Sustainable Energy Paths, IPSEP, 1993) démontre que pour la France, l'Allemagne, l'Italie, les Pays-Bas et le Royaume-Uni, il est possible d'économiser environ 45-70 milliards d'ECU par an (année de base 1990) jusqu'en 2010, en suivant une stratégie de « moindre coût », en comparaison avec le scénario de référence de la Commission Européenne. Ce scénario « moindre coût » atteint une réduction approximative de 40 % de la demande en énergie primaire et des émissions de CO<sub>2</sub> pour 2020. L'approche minimise les coûts macro-économiques du système énergétique en intégrant une « concurrence » entre l'offre et la demande (par ex. en utilisant des sources renouvelables pour l'offre et en réduisant la demande par une meilleure isolation). Les résultats sont basés sur une analyse détaillée des coûts.
- Un second scénario, le scénario du « Risque Minimal » suit les recommandations du GIEC et abandonne l'énergie nucléaire sans coût supplémentaire par rapport au scénario de référence.
- Noorgaard et Viegand (1992) ont trouvé que la réalisation de toutes les améliorations économiques et « quasi économiques » de l'efficacité (c.-à-d. qui ont une marge bénéficiaire similaire) du côté des utilisateurs en Europe de l'Ouest, aurait pour résultat une demande en électricité en 2010 moitié moindre que celle de 1988. Mais ils signalent aussi que la demande en électricité commencera à augmenter à nouveau si la croissance de la demande en électricité par personne ne chute pas à zéro pour 2010 ou tôt après. A leur avis, si cet état de non-croissance était atteint, la demande en électricité pourrait être satisfaite complètement par des sources d'énergie renouvelables, à long terme.
- Dans le rapport « Vers un Avenir Sans Energie Fossile », l'Institut pour l'Environnement de Stockholm (Greenpeace, 1993) présente une stratégie pour abandonner progressivement les combustibles fossiles pour la fin du siècle prochain et l'énergie nucléaire pour 2010, ce qui correspond aux objectifs de réduction de l'IPCC ; les émissions de CO<sub>2</sub> de l'Europe Occidentale en 2050 atteindraient le quart de celles de 1988. L'Institut pour l'Environnement de Stockholm croit que cette stratégie peut même être économiquement avantageuse.

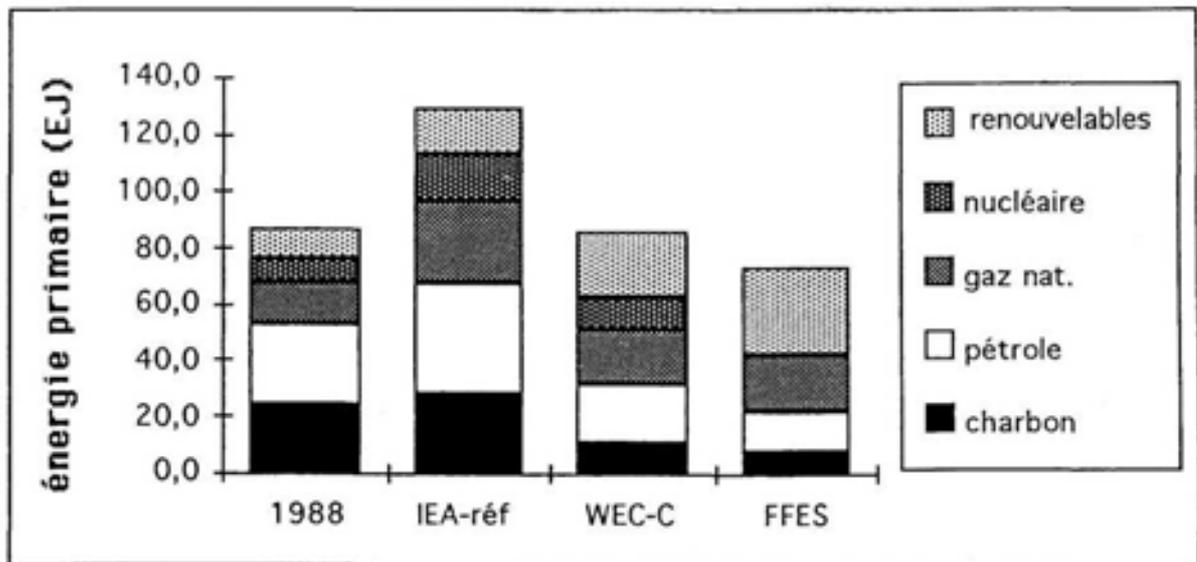
La figure 2.3 constitue un relevé représentatif des options énergétiques pour l'Europe et montre l'offre en énergie primaire pour TUE, l'AELE, et l'ECO en 2020, présentée dans le scénario de référence de l'IEA, le scénario WEC-C écologiquement motivé du Conseil Mondial pour l'Energie et le scénario FFES de l'Institut pour l'Environnement de Stockholm.

Les changements correspondants dans les émissions de CO<sub>2</sub>, comparés au niveau de 1988, sont de + 38 % dans le scénario de référence de l'IEA, de - 30 % dans le scénario WEC-C et d'environ - 45 % dans le FFES.

Dans le FFES, la consommation en énergie primaire par personne chute à environ 120 GJ/a en 2010, comparée à 140 GJ/a en 1988. La consommation par personne en énergie primaire provenant des combustibles fossiles tombe de 103 GJ/a à environ 79 GJ/a dans la période entre 1990 et 2010, et atteint 0 GJ pour la fin du siècle prochain. La contribution des sources renouvelables augmente de 6,9 EJ en 1988 à environ 17,6 EJ en 2010 et 60,0 EJ en 2100 (quand on n'utilise que les sources d'énergie renouvelables). Ces chiffres doivent être interprétés en fonction de l'efficacité croissante de la production d'électricité à partir de sources renouvelables. Le FFES utilise des efficacités de combustible fossile (et de biomasse) variables dans le temps pour calculer l'équivalent en énergie primaire de l'électricité générée par les sources renouvelables et les centrales nucléaires (on utilise une table de conversion souple pour estimer ces efficacités, parce qu'elles augmentent au fur et à mesure

des années à cause des améliorations technologiques). Cette efficacité est supposée s'améliorer de 33 % en 1988 à 50 % en 2030 et 55 % en 2100. Pour 2100, l'utilisation finale d'énergie par personne serait approximativement de 48 GJ/a, tandis que la demande en énergie primaire serait de l'ordre de 100 GJ/a/pers.

Fig. 2.3 : Comparaison des résultats des scénarios de la demande en énergie primaire en Europe en 2020 (chiffres tirés en partie de nos propres extrapolation et estimations)



Tandis que la majeure partie des émissions de CO<sub>2</sub> en 2020 serait due à une efficacité améliorée à la fois du côté de l'offre et de la demande et à un recours accru au gaz naturel parmi les combustibles fossiles, les sources d'énergie renouvelables domineront de plus en plus. A long terme, le FFES compte largement sur l'énergie solaire et éolienne, basée sur diverses technologies parmi lesquelles l'usage de l'hydrogène comme combustible et réserve énergétique. La biomasse serait aussi employée pour produire de l'électricité et des carburants alors que les besoins en terres pour ces cultures dépendent prévisions en matière de productivité. La productivité potentielle totale à partir des cultures pour la biomasse a été calculée en fonction de la diversité, la rareté de l'eau et la compétition minimale avec la production de nourriture. La part supposée en 2010, sans utilisation excessive de fertilisants, serait d'à peu près 5 % de la surface actuelle des cultures, prairies, bois et forêts. Ici (ainsi qu'avec l'utilisation des déchets qui, nous le supposons, seront soit évités, soit recyclés) les FFES entre en conflit avec le concept d'Europe Soutenable : nous n'avons qu'un territoire disponible limité et les engrais industriels ne seraient plus utilisés dans un système d'agriculture à 100 % biologique (ce qui est en accord avec les nécessités de réduction calculées dans le chapitre 2.2 sur le flux des matières). C'est pourquoi nous utilisons pour nos calculs, les données et hypothèses du FFES, à l'exclusion des déchets et de la biomasse. Nous proposons de compenser la fourniture d'énergie à partir de ces sources (évaluée dans le FFES) par des augmentations supplémentaires de l'efficacité, comme détaillé dans l'étude de l'IPSEP.

## 2. Principes de modélisation énergétique

Il n'y a que quelques scénarios qui entraîneraient l'Europe à réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> selon les propositions de l'IPCC. En outre, des études plus détaillées sont nécessaires pour pouvoir arriver à des conclusions plus concrètes et pour prendre en compte différentes situations politiques et économiques. Pour ces raisons, il vaut probablement mieux, dans un premier temps, effectuer des études de cas pour des pays particuliers. A cette fin, nous avons besoin d'un modèle qui nous permette d'illustrer les complexités du système énergétique et d'analyser les liens entre les différents secteurs et technologies significatifs.

Les modèles énergétiques existants sont la plupart du temps caractérisés par une étude relativement détaillée de l'offre et une estimation seulement très grossière de la demande. Toutefois, il y a de grandes potentialités d'économies d'énergie du côté de la consommation, et donc des possibilités pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub>. Dans le but d'envisager toutes ces possibilités, nous

avons besoin de connaître l'efficacité énergétique potentielle à chaque stade des procédés industriels, de l'usage domestique, etc.. De tels modèles énergétiques sont appelés modèles « de bas en haut » (top-down). Dans ce chapitre, nous voulons illustrer la méthodologie principale de la modélisation « de bas en haut ».

Les modèles énergétiques peuvent se distinguer selon des approches macro-économiques de haut en bas et des approches plus technologiques de bas en haut. Tandis que les modèles de haut en bas sont utiles pour l'estimation de la croissance économique dans différents secteurs, les modèles de bas en haut sont meilleurs pour une analyse des possibilités technologiques pour économiser l'énergie, utiliser les sources renouvelables, etc. Par contre, les modèles de haut en bas fonctionnent avec des hypothèses approximatives à propos des différents secteurs et technologies.

L'objectif principal de modèles plus récents utilisant l'approche de bas en haut est de déterminer en détail les possibilités pour réduire la demande en énergie et pour augmenter l'efficacité énergétique dans le secteur de la production. Pour cette raison, le modèle énergétique est divisé en quatre secteurs majeurs de consommation plus le secteur de la production :

- secteur de la production
- secteur de la consommation : ménages, industrie, secteur commercial, transports

Idéalement, le point de départ pour calculer l'utilisation d'énergie consiste à déterminer la demande pour les « services en énergie ». Ceci signifie, par exemple, la demande pour des vêtements séchés et pas la quantité d'électricité nécessaire pour sécher ces vêtements. Cela signifie aussi la demande en acier en kilogrammes et pas la valeur monétaire de l'industrie de l'acier<sup>15</sup>. L'énergie peut être fournie par différentes technologies et, pour déterminer l'utilisation finale de l'énergie, nous devons examiner ensemble la demande et les technologies disponibles et leur pénétration sur le marché. On peut alors déterminer les conditions d'approvisionnement des sources d'énergie primaire.

L'avantage de cette méthodologie réside dans le fait de pouvoir comparer en détail les mesures du côté de la demande (par ex. réduire la demande en énergie par de nouvelles technologies) avec des possibilités du côté de l'offre. De cette manière, nous pouvons garantir que ne seront choisies que les mesures avec des coûts marginaux plus faibles. On peut également prendre des mesures spéciales sur base de décisions politiques, sans devoir prendre en considération aucun coût, si une action urgente est nécessaire, par ex. la technologie pour réduire les émissions de soufre, parce que les forêts se meurent.

En Allemagne, il y a une nouvelle étude (Bach et al, 1994) qui examine en détail l'idée des « services de l'énergie » et la demande. Le modèle énergétique utilisé dans cette étude peut constituer un bon exemple à suivre pour d'autres pays. Bien sûr, il faut une approche équivalente ou comparable pour combiner les études nationales et donner une image globale et uniforme de l'Europe. Nous donnerons une courte introduction à propos des caractéristiques spéciales de cette méthodologie, en différenciant les secteurs de la demande et celui de l'offre.

#### *a) L'industrie*

Dans le secteur industriel, le modèle établit une différence entre les procédés à forte ou à faible consommation énergétique. Pour 23 produits gourmands en énergie, la détermination de la demande finale en énergie est basée sur la prévision de la quantité produite<sup>16</sup> et sur un examen détaillé du procédé. La quantité produite dépend du développement économique qui peut être estimé par des modèles macro-économiques, des analyses entrées-sorties ou des modèles de haut en bas.

Pour les autres procédés de production, on ne dispose pas d'une information détaillée à propos de la demande en énergie. La détermination de la demande finale en énergie se base dès lors sur la prévision de productivité nette et de demande finale en énergie (demande finale en énergie par valeur nette de production).

---

15 Ces exemples illustrent aussi les limites de cette approche par ex. le besoin de lavage de vêtements, etc. (hormis les valeurs individuelles et culturelles) dépend des produits chimiques utilisés dans la production et le traitement des textiles - une différence qui ne peut être prise en compte. Pour la demande en acier cependant, le chapitre sur le flux des matières donne des recommandations qui, jusqu'à présent, n'ont pas été prises en compte pour le calcul de la demande future en énergie. Dans une étude ultérieure sur la soutenabilité, ces connexions croisées supplémentaires doivent être intégrées.

16 Voir la précédente note de bas de page

La demande finale en énergie pour différents secteurs industriels peut être déterminée à partir des besoins pour :

- le chauffage
- l'eau chaude
- les procédés thermiques (haute, moyenne et basse température)
- l'énergie mécanique
- l'éclairage

#### *b) Le secteur commercial*

Le secteur commercial est très hétérogène. Dans cette étude, il est divisé en 16 sous-sections dont l'agriculture, les écoles, la santé publique, etc. et la demande finale en énergie dépend de valeurs spécifiques calculées pour chacune de celles-ci, par ex. la demande pour le chauffage des hôpitaux est fonction de la demande énergétique par lit.

#### *c) Les ménages*

La détermination de la demande finale en énergie se base complètement sur la demande pour des « services énergétiques » comme les appareils électroniques, le chauffage des locaux et de l'eau. La demande dépend de variables standard telles que la population et les styles de vie (par ex. la surface d'habitation). Il est possible de faire la différence entre la taille et l'âge des maisons de nombreuses façons par ex. de calculer l'énergie nécessaire pour chauffer les locaux.

#### *d) Les transports*

Le secteur des transports est divisé en quatre sous-sections : routes, chemins de fer, trafic aérien et navigation.

D'abord, le modèle détermine la demande en transport de personnes et de marchandises<sup>17</sup>. Le volume du trafic dépend d'un grand nombre de variables, telles que la production industrielle (croissance économique) et la planification urbaine, qui affecte la distance entre le lieu de travail et le logement. A cause du nombre de variable qui doivent être prises en compte, il peut être utile de faire la différence entre les types de marchandises, les motifs de transport (travail, loisirs, etc.) et les distances parcourues (pour une vue globale, voir le chapitre 7 sur les transports).

#### *e) Le système de l'offre*

Après avoir calculé la demande finale en énergie, on peut déterminer la demande en sources d'énergie primaire comme le charbon, le pétrole, le gaz. En ce qui concerne le développement soutenable, les secteurs principaux du système de fourniture auxquels il faut s'intéresser sont le raffinage, la production et le transport des différentes sources d'énergie primaires, la génération d'électricité et les systèmes de chauffage des quartiers (y compris les systèmes de co-génération). Des stratégies à long terme doivent aussi prendre en compte les nouvelles technologies telles que la production d'hydrogène et la gazéification du charbon. La méthodologie peut être simple ou très complexe, mais il est toujours nécessaire de combiner le mélange de combustibles utilisé par différentes technologies pour produire de l'énergie, avec l'efficacité énergétique du système de production et la demande finale en énergie. Finalement, il est possible d'estimer les émissions à partir de la production d'énergie en ayant recours à des facteurs spécifiques (par ex. les émissions de CO<sub>2</sub> par GJ de charbon).

### **3. Eléments de stratégie pour une Europe soutenable**

Dans le chapitre précédent, nous avons illustré la méthodologie de la modélisation de bas en haut. Dans cette étude, notre tâche principale n'est pas de décrire un modèle énergétique ou de développer notre propre scénario énergétique, mais de présenter des stratégies qui pourraient être suivies pour créer un système énergétique soutenable. Nous décrivons une série d'éléments clés pour le développement d'un système énergétique soutenable et des mesures utiles à leur application.

---

<sup>17</sup> Pour le modèle de l'Europe soutenable, des connexions croisées supplémentaires comme les limites dues aux restrictions dans l'utilisation des matériaux, l'utilisation limitée des terres disponibles, etc. doivent être prises en compte.

Un but du développement soutenable est de mettre au point un système énergétique efficace qui présente un minimum de risques associés. Pour cela, nous devons prendre en compte le système énergétique global et développer alors une stratégie qui pourrait être suivie de façon réaliste. Les points de départ pourraient consister à : améliorer l'efficacité énergétique, examiner le service rendu, augmenter le nombre d'installations décentralisées de cogénération et de technologies de production d'énergie à partir de sources renouvelables. Il y a aussi bon nombre d'autres voies pour obtenir un système énergétique efficace avec des risques minimaux. Ces voies sont parfois purement technologiques, mais des mesures économiques peuvent aussi aider. Nous allons donner une courte liste de mesures possibles pour différents secteurs.

*Mesures à prendre du côté de la demande*

- Augmenter l'efficacité énergétique à un niveau plus élevé que dans le scénario « de référence », en introduisant les meilleures technologies disponibles et les améliorations technologiques ultérieures.
- Diminuer le taux de croissance de la demande en "services énergétiques" arrivée à un niveau de saturation (d'abord dans les pays européens fortement industrialisés et plus tard dans les autres pays).

Il y a notamment une nécessité immédiate de développer et rendre disponible des voitures hautement efficaces. En outre, il est essentiel de changer la répartition des modes de transport et d'utiliser davantage les réseaux de transport oubliés et de réduire le volume du trafic. Il y a aussi d'autres possibilités (voir tableau 2.10 et la chapitre 7 sur les transports).

- Continuer les changements inter- et infrastructuraux dans l'industrie. Réduire la production de produits gourmands en énergie (par la dématérialisation et le recyclage).
- Substituer le charbon par le gaz et utiliser le chauffage collectif pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.

Tableau 2.13: Potentiel de réduction de CO<sub>2</sub> dans le secteur des transports selon un scénario de référence pour 2005 (à l'exemple de l'Allemagne)

	Potentiel de réduction en CO <sub>2</sub> en Mio de t.
développement technique	29
prévention	9
passage à une autre source	10
réduction de la fourniture en énergie	41
réglementations pour le transport des marchandises en Europe	4
comportement de loisir	17
<b>total</b>	<b>110</b>
émissions de CO <sub>2</sub> restantes	160
réduction par rapport à la tendance de référence	-41,0%
réduction par rapport à 1988	-8,0%
<b>émissions de CO<sub>2</sub>: 1988: 175 Mio. t; référence 2005: 271 Mio.</b>	

Source: Enquête, 1994

Pour appliquer des systèmes énergétiques efficaces, nous devons surmonter un grand nombre d'obstacles. Par exemple, il est improbable que les gens achètent de nouveaux appareils électroniques efficaces qui sont plus chers, comme des réfrigérateurs économes en énergie, si le coût supplémentaire est compensé par les économies d'énergie sur plus d'un ou de deux ans. C'est pourquoi les gens doivent être mieux informés et il est particulièrement important de créer de nouvelles modalités économiques pour financer les nouvelles technologies dans l'industrie et le commerce (par ex. le contrat, voir encadré 2.1). La planification du moindre coût (voir encadré 2.2) devrait aussi s'appliquer à tout le secteur de l'énergie.

Une mesure prometteuse est la « signature d'un contrat » : une compagnie investit dans une technologie énergétiquement efficace (par ex. pour l'éclairage, le chauffage, la ventilation, la réfrigération pour des bâtiments industriels, commerciaux ou public). L'investisseur perçoit un bénéfice à travers un taux payé par l'utilisateur de la technologie ; le taux est égal ou un peu plus bas que les coûts énergétiques économisés grâce à l'utilisation de la nouvelle technologie. Après que l'investissement a été remboursé, l'utilisateur devient propriétaire de la technologie, sans avoir fait aucun investissement, mais en ayant profité de coûts énergétiques plus bas pendant plusieurs années. Le contrat est donc une bonne manière de surmonter un refus ou une incapacité à investir dans la conservation de l'énergie. Le marché du contrat/financement par un tiers concerne non pas des compagnies de production d'énergie mais des compagnies d'efficacité énergétique ; c'est pourquoi ces compagnies sont aussi appelées « Compagnies de service énergétique ».

*Encadré 2.1.*

*Mesures à prendre du côté de l'offre :*

- Augmenter la proportion des installations de cogénération produisant du chauffage collectif et de la vapeur pour les procédés industriels.
- Augmenter la proportion d'électricité et de chaleur générées à partir de sources renouvelables, en prenant en considération le « sac à doc » énergétique et matériel (voir tableau 2.11). Il faudrait introduire différentes options en fonction des coûts. Il peut s'avérer important de prendre en compte les espaces qui ne sont plus utilisés pour la production de nourriture et qui pourraient servir pour produire de la biomasse (voir chapitre 3.2 sur l'utilisation des terres).
- Réduire l'utilisation de charbon parce que c'est, parmi les sources d'énergie primaire, celle qui provoque la plus grande émission spécifique de CO<sub>2</sub>
- Utiliser des technologies nouvelles et plus efficaces dans la fourniture d'énergie, comme des centrales combinées à turbine gaz-vapeur pour la production d'électricité et le chauffage collectif (pile à combustible, gazéification du charbon, etc.).
- Abandonner progressivement l'énergie nucléaire, une technologie associée à des risques élevés.

Une des réglementations énergétiques les plus importantes est appelée « Planification du Moindre Coût » (PMQ) ou « Planification Intégrée des Ressources » (P1R). Le principe en est que s'il est moins cher pour la société d'économiser l'énergie par l'utilisation de technologies efficaces plutôt que de construire de nouvelles centrales électriques et des lignes de transmission, l'entreprise de service public électrique devrait - en fournissant des informations, des incitations financières ou des services contractuels - encourager ses clients à économiser cette énergie. Mais il faut aussi une incitation pour la compagnie distributrice car elle vendra moins de kilowatts-heure. C'est pourquoi des règlements devraient permettre aux compagnies de compenser leurs frais (et les pertes dues à une moindre vente de kWh) à travers une augmentation appropriée des prix. Si l'économie est meilleur marché que la production d'énergie supplémentaire, même si les prix augmentent en raison d'une PMC, la facture moyenne du client sera inférieure. Le principe de la PMC est aussi applicable à l'industrie du gaz naturel.

La DG XVII a préparé un projet de directive européenne sur la PMC/PIR qui vise à promouvoir son introduction dans les états membres, tout en les laissant libres de choisir la manière de l'introduire.

*Encadré 2.2.*

Pour développer et introduire de nouvelles technologies hautement efficaces et en particulier augmenter la proportion d'installations de co-génération et de technologies d'énergie renouvelable, il faut en améliorer le soutien économique et politique. En outre, il faut une meilleure information à propos de ces options.

***Conditions économiques générales :***

- Une réforme des taxes écologiques et/ou des permis d'émissions négociables avec des compensations, c.-à-d. une augmentation progressive des coûts de l'énergie compensée par une diminution des coûts du travail pour les employeurs, sans chute des salaires.
- Internalisation des coûts externes. Pour plus de détails sur les deux approches, voir les parties B et C de ce document.

Tableau 2.14 : Exigences en matériaux, consommation d'énergie primaire et utilisation spécifique de terrains pour différents systèmes d'énergie renouvelable par rapport à une centrale électrique alimentée au charbon

	Energie éolienne <sup>1</sup>	Photovoltaïque	Hydro-électricité	Charbon <sup>2</sup>
<b>consommation en matériaux (kg/GWhe)</b>				
acier	1940 - 4470	10600 - 13600	1300	1200 - 2550
métaux non ferreux	60 - 90	1510 - 1940	0	15
ciment	710 - 1630	4310-5540	2000	360 - 520
plastique	250 - 370	90 - 120	0	8
verre et quartz	0	8120 - 23300	0	0
<b>Demande en énergie primaire (MWh/(GWh))</b>	44 - 142	650 - 840	13-33	173 - 185
<b>Utilisation de terres (m<sup>2</sup>/(GWh*a))</b>	1300 - 1700	0 - 47000	?	30 - 60
1	Avec une vitesse moyenne du vent de 5,5m/s			
2	Y compris les procédés de transport et de conversion avant la génération d'électricité			

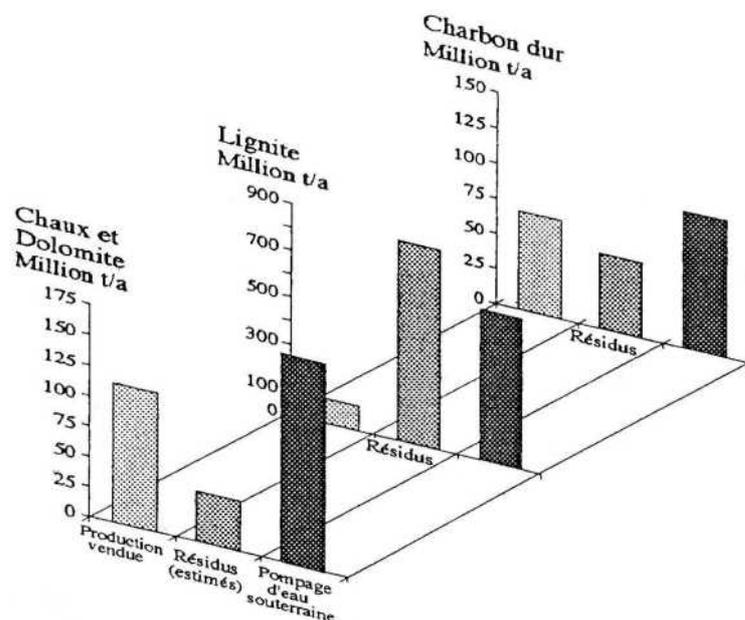
Source: Stelzer, 1994

## 2.2. Matières premières non-renouvelables

### Résumé

Ce chapitre explique pourquoi les flux de matières doivent être pris en compte lors du calcul de l'espace écologique. De plus, il fournit une approche pragmatique pour définir l'espace écologique pour quelques matières importantes, indicatrices des tendances économiques générales. Les données ont été aussi sélectionnées en fonction de leur disponibilité. Une réduction estimée à 60 - 90 % de l'utilisation des matières premières (à l'exclusion de celles utilisées pour la production d'énergie) est nécessaire.

Fig. 2.4 : Masses mobilisées non utilisées par la suite représentent le "bagage écologique" des matières premières produites



Données de 1990 concernant le territoire de RFA avant 1989 (Bringezu 1993b)

Les matières primaires sont constituées des matières premières ainsi que d'un tas de choses qui sont mobilisées pour tirer profit des matières premières mais qui ne sont plus utilisées lors de la transformation (comme les résidus dans l'exploitation minière). Nous appelons ces dernières « sac à doc écologique » des matières premières. Ce terme en général se réfère à la somme des matières brutes qui sont mobilisées par l'homme dans le but de produire un certain produit moins la masse du produit lui-même.

Les matières primaires comprennent les matières premières abiotiques et biotiques, les masses de sol et de roches qui sont mobilisées pour en tirer profit, et la consommation d'eau et d'air. Les

matières premières abiotiques sont les substances énergétiques fossiles et les minéraux à but non énergétique.

Tandis que la nécessité et les possibilités de réduire la consommation de substances énergétiques sont discutées dans la section précédente, ce chapitre concerne l'utilisation de minéraux à des fins non-énergétiques. De ce fait, ce chapitre présente seulement une vue limitée sur une analyse de flux de matières à grande échelle, en se concentrant sur les matières non renouvelables et non-énergétiques. Puisque nous suivons l'analyse quantitative telle que proposée par le concept du CMUS, nous nous concentrons sur les flux quantitatifs de matières au lieu d'analyser les caractéristiques qualitatives telles que la toxicité ou les effets cancérigènes.

Une « dématérialisation » systématique de la production et de la consommation ne sera cependant pas possible sans substituer différentes matières par d'autres, par exemple par l'« écoconception » (voir chapitre 17). Pour chaque processus de substitution de ce type, il devrait être clair que dans le choix des nouveaux matériaux à utiliser, les connaissances actuelles sur la toxicité doivent être prises en compte afin de s'assurer que la « dématérialisation » est accompagnée par une détoxification systématique de la production. La substitution ne peut cependant être une fin en soi; c'est une occasion déclenchée par le processus de « dématérialisation » (et probablement plus efficacement ainsi que n'importe quelle stratégie de détoxification sans un tel déclenchement serait capable d'atteindre).

En fait, un moindre apport en matières premières dans les économies mondiales aura pour résultat des flots de déchets réduits en proportion. Cette approche de réduction de consommation mènera probablement à une réduction plus systématique des déchets que les approches réglementaires habituelles.

### 2.2.1. Hypothèses

1. Pour la plupart des matières premières non-renouvelables, les limites à l'utilisation ne sont actuellement pas définies par des ressources limitées, mais par des capacités d'assimilation limitées. C'est l'impact environnemental du flux (depuis l'environnement jusque dans l'anthroposphère, suivi par la pollution de l'environnement) qui est le problème actuel. L'utilisation de matières primaires doit diminuer pour réduire la pollution.
2. Les premières estimations indiquent que le débit total en matières premières de l'économie mondiale doit chuter d'à peu près la moitié dans le but d'atteindre un niveau d'utilisation soutenable (sources : voir chapitre « Environnement global »).
3. Selon le « principe d'équité », la quantité limitée de matières premières non-renouvelables doit être répartie de manière égale à une échelle globale. Les réductions consécutives en Europe ne sont pas significativement influencées par l'hypothèse d'une réduction globale de 40 ou 60 % au lieu de 50 %. Nous continuons donc d'employer un objectif de réduction de 50 % comme une première estimation plausible.
4. Parce que nous travaillons avec l'hypothèse d'une « situation gelée », nous supposons que la réduction du flux de matières sera également répartie entre toutes les matières premières.
5. A long terme, la disponibilité des ressources deviendra un problème. Dans un premier stade, l'augmentation de la productivité des ressources préconisée par la « dématérialisation » (c.-à-d. la production de nouveaux produits qui requièrent moins d'apport de matières et la réduction de la taille du « sac à doc environnemental ») signifierait que nous pourrions utiliser les réserves existantes plus longtemps, mais inévitablement, les ressources non-renouvelables seront épuisées l'une après l'autre. Le ciment et le gravier peuvent compter parmi les premières matières brutes à être épuisées, parmi celles qui ne sont pas utilisées pour l'énergie. L'épuisement complet des ressources en aluminium prendra plusieurs siècles. En tout cas, il sera nécessaire de créer des substituts renouvelables. Une unité de ressource non-renouvelable consommée doit donc payer pour la création d'une unité équivalente de substitut renouvelable. Cependant, le haut niveau actuel de la consommation ne peut être atteint, même sur une base renouvelable.
6. La réduction du flux de matières ne sera pas mise en oeuvre facilement ni rapidement, mais implique un processus de changement structurel qui peut prendre quelques décennies. Les premiers résultats ne se verront pas tant que nous n'avons pas passé les stades de reconception, planification, construction et utilisation des nouveaux équipements. C'est pourquoi nous supposons que tous les objectifs de dématérialisation seront atteints entre 2030 et 2050. Pour

2010, 25 % de la réduction totale devrait être atteinte. Cette présomption est hautement arbitraire, mais une première étape doit être définie, et un quart de l'objectif semble être justifiable et atteignable.

7. Les matières premières non-renouvelables choisies comme indicateurs de nos économies nationales comprennent :
- L'acier : un changement structurel significatif de l'industrie affecterait la consommation d'acier. Le calcul de la consommation en matières premières pour la production d'acier ne peut se baser sur les statistiques de l'acier, mais sur la production de fonte brute. Quoique l'utilisation d'acier soit de plus en plus remplacée par celle d'aluminium, ces deux métaux représentent des composants importants pour la construction d'infrastructure technologique.
  - L'aluminium : son espace écologique est calculé en terme de consommation nationale apparente. L'utilisation de l'aluminium n'est pas mauvaise en soi, mais c'est la consommation de matériaux primaires (à partir de la bauxite) qui provoque les répercussions par l'exploitation minière, la transformation supplémentaire et finalement les déchets. Des considérations similaires sont valables pour les autres métaux.
  - La production de chlore : c'est l'une des substances de base de l'industrie chimique. Il a vu sa production en croissance constante durant les vingt dernières années (Jaenicke et al, 1992), mais en diminution depuis le début des années 1990 (Jaenicke, 1994). Il est principalement produit à partir de chlorure de sodium (sel gemme ou sel marin) et moins souvent à partir de chlorure de potassium. Cependant, le chlore peut aussi être produit à partir de ressources secondaires, par exemple par électrolyse d'acide chlorhydrique (Nolte et Joas, 1991). Le chlore est un indicateur important montrant la dépendance de l'industrie chimique de quelques matières premières principalement non-renouvelables. La description donnée jusqu'ici est donc plus en rapport avec ce point et pas avec les risques éco-toxiques qui peuvent être liés aux composés chlorés. A peu près deux tiers des tous les produits chimiques industriels sont produits dans des procédés qui utilisent du chlore comme activateur ou comme partie-intégrante du produit fini. Un changement structurel dans l'industrie chimique devrait mener à une réduction de la consommation en chlore.
  - La production de ciment : c'est une des matières brutes les plus importantes et représente près d'un tiers de la production globale des matières non-énergétiques. Le ciment est habituellement fabriqué à partir des minéraux primaires (chaux). Il peut être complété par des minéraux secondaires, par ex. des scories de haut fourneau, mais actuellement, seulement une petite proportion est fabriquée à partir de tels matériaux. On peut supposer que, pour des raisons technologiques, d'autres additifs composant du béton seront remplacés plus facilement par des matériaux secondaires que le ciment lui-même (par ex. le sable et le gravier par les déchets de construction). Un changement indiquerait une modification des activités du secteur de la construction, qui reflète un certain niveau d'activités économiques, puisque la construction travaille pour tous les secteurs de l'industrie, pour le commerce et les ménages.

Ensuite, des chiffres sont livrés à propos de deux métaux environnementalement importants : le plomb (Pb) et le cuivre (Cu), et pour trois engrais différents, en tant qu'indicateurs du développement agricole. La consommation apparente de cuivre primaire est importante parce que le sac à doc écologique du minerai de cuivre est énorme.

L'utilisation d'engrais minéraux peut servir à indiquer non seulement la pression sur les ressources minérales, mais aussi la charge pour la nature. Comme pour le chlore, la production d'engrais à base d'azote (N) provient de manière prédominante, des sources primaires, surtout de la réduction chimique de l'azote atmosphérique. Les engrais phosphatés (P) et potassiques (K) sont surtout produits à partir de gisements minéraux. Les réflexions sur les flux de matières débouchent sur la nécessité de réduction de 80 à 92 % pour ces fertilisants. Ceci, couplé à la pollution par lessivage des engrais vers les rivières et les mers (écosystèmes limnique et marin) conforte le postulat que nous avons posé pour protéger la biodiversité : 100 % d'agriculture biologique, c.-à-d. qu'un abandon progressif des fertilisants chimiques pour l'année 2010 a été défini comme le mécanisme le plus approprié pour protéger la richesse en espèces ainsi que la diversité génétique (et de même pour les forêts, voir chapitre 3). Donc, les taux de réduction donnés ici sont basés sur les flux de matières et

supposent un besoin pour des réductions minimales. Dans notre scénario Europe Soutenable, nous allons plus loin que ce minimum et nous prescrivons un abandon complet<sup>18</sup>.

### Pourquoi l'agriculture biologique ?

L'agriculture est responsable pour 15 % du changement climatique provoqué par l'homme. Les animaux d'élevage, à la fois directement et indirectement par les lisiers stockés, produisent du méthane. Une application excessive de fertilisants riches en azote résulte en une pollution par l'oxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et l'ammoniac (NH<sub>3</sub>). Les méthodes intensives en énergie de l'agriculture moderne contribuent à la production de CO<sub>2</sub>. La raison principale de l'impact environnemental croissant de l'agriculture est l'utilisation de méthodes intensives, la spécialisation et la concentration dans certains secteurs de la production agricole. La consommation de viande et l'élevage ont constamment augmenté et il y a eu séparation entre culture et élevage. Les fumiers ont été remplacés par les lisiers qui provoquent des émissions sensiblement plus élevées. Les surplus de lisier sont déversés sur les champs, tandis que des quantités excessives d'engrais minéraux et de pesticides sont utilisées sur les cultures.

Le consommateur doit se rendre compte que bien qu'il achète ce qu'il pense être de la nourriture bon marché, il paye le prix réel en problèmes de santé, coûts d'épuration des eaux plus importants et dégradation de l'environnement.

Il est donc nettement insuffisant d'appliquer l'agriculture biologique incidemment mais il faut le généraliser dans tout le secteur agricole. Cette mesure pourrait réduire les émissions de gaz à effet de serre de moitié ou même davantage.

En outre, en prenant en compte les coûts externes mentionnés, les coûts supplémentaires pour les consommateurs seraient nuls.

*Encadré 2.3. Source : Bernhard Burdick, Fankfurter Rundschau, 19 juillet 1994*

### 2.2.2. Résultats

Afin de montrer l'utilisation industrielle des matières primaires, et en particulier d'en contrôler l'apport depuis la nature vers l'économie, on a sélectionné les matières citées ci-dessus. **Le but principal n'est pas de substituer ces matériaux par d'autres, avec une intensité similaire ou inconnue en matières, mais de réduire la consommation générale de matières primaires.** Toute autre stratégie n'aurait très probablement comme effet qu'un déplacement de l'impact environnemental vers d'autres secteurs de l'environnement.

Comme les matières analysées ici représentent la grande majorité de tous les flux de matières des économies nationales de l'Europe, avec toutes les précautions nécessaires, même sans une analyse détaillée des tendances (et au moins jusqu'à une portée limitée), les matières sélectionnées peuvent servir d'indicateurs des tendances générales de l'industrie.

La production de ciment et la consommation apparente de fonte brute, d'aluminium, et de chlore sont données en détail pour l'année de référence 1990. La fonte destinée à la production d'acier se rapporte presque totalement à la consommation primaire. L'apport de matières secondaires dans la production de ciment et de chlore sont supposés négligeables eu égard à la technologie actuelle.

<sup>18</sup> En pratique cependant, une utilisation limitée, particulièrement des fertilisants de type K<sub>2</sub>O est permis même en agriculture biologique, tandis que les engrais azotés et phosphatés devront être abandonnés complètement.

Tableau 2.15 : Production de certains matériaux en UE

Pays (en 1000 tonnes)	Production de fonte brute	Aluminium primaire	Production de chlore	Production de ciment
Belgique et Luxembourg	12 061	318	452	7 560
Danemark	-	24		1 656
France	13 320	721	1 340	26 497
Allemagne (RFA) <sup>(1)</sup>	28 875	1 295	3 254	30 456
Grèce	-	111		13 499
Irlande	-	6		1 600
Italie	1 1 634	652	1 043	40 788
Pays-Bas	4 960	107		3 729
Portugal	380	49	75	6 000
Espagne	5 733	288	607	28 092
Royaume-Uni	12 218	454	940	14 736
EU 12	89 181	4 024	7 711	175 058
Monde	521 530	17 878	46 268	1 152 493

(1) Concerne le territoire d'avant 1989. (Source: United Nations 1992)

*Aluminium* : consommation apparente

*Production de ciment par l'EU 12 en 1990* : la quantité d'apports secondaires est supposée négligeable.

*La consommation de fonte brute pour la production d'acier dans l'EU12 en 1990*. La fonte brute est généralement fabriquée à partir de sources primaires. Les données représentent les masses totales. Les tirets indiquent que les données ne sont pas disponibles.

*La production de chlore en 1990* : la production totale de l'EU 12 concerne la somme des productions nationales connues. La production de chlore de l'Allemagne selon les statistiques des U. N. diffère des statistiques allemandes. La différence ne peut être expliquée. Pour la compatibilité, on utilise les statistiques des U.N.

Le tableau récapitulatif 2.16 compare l'utilisation réelle en Europe des matières sélectionnées avec l'espace écologique global. La réduction souhaitable se situe entre 80 et 92 %, c.-à-d. d'un facteur 5 à 10. Ces réductions sont indépendantes de la faisabilité technologique ou sociale. Elles représentent la réduction nécessaire pour atteindre un développement soutenable.

Tableau 2.16 : Espace écologique et besoins de réduction

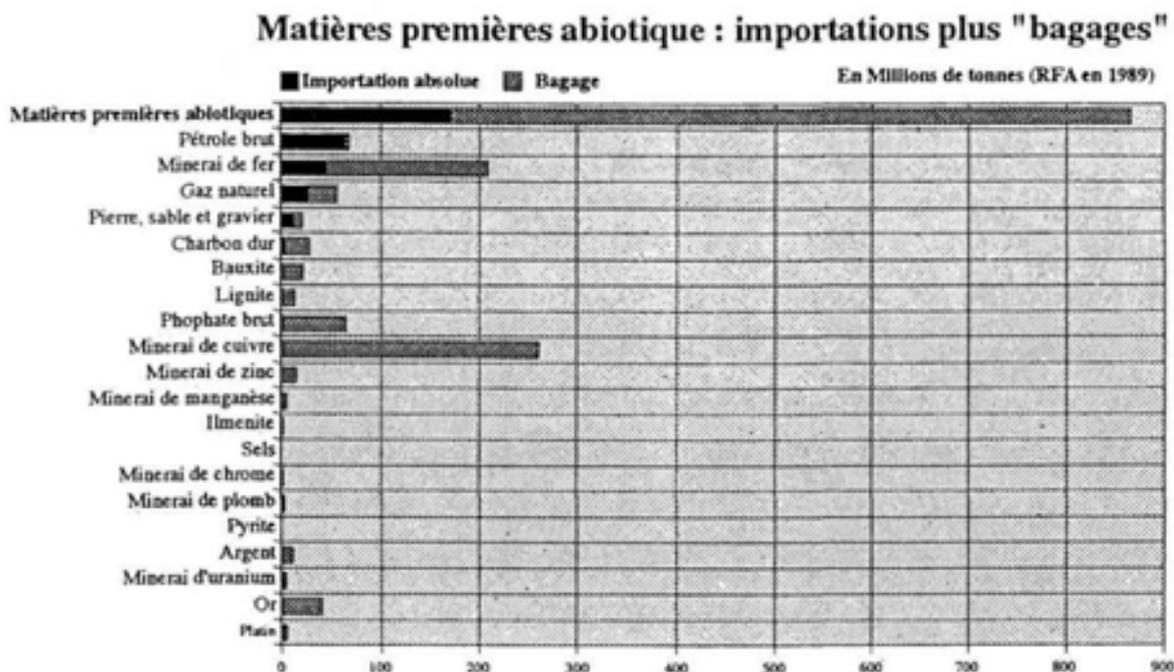
Matériau (de type primaire)	utilisation répertoriée	utilisation en 1990 en UE 12 (kg/pers)	espace écologique (kg/pers)	proportion de réduction souhaitable
<b>Ciment</b>	production	536	80	85%
			64 - 96	82% - 88%
<b>Fonte brute</b>	Production pour faire de l'acier	273	36	87%
			29 - 43	84% - 89%
<b>Aluminium</b>	consommation apparente	12	1,2	90%
			0,96 - 1,44	88% - 92%
<b>Chlore</b>	production	23	3,2	86%
			2,6 - 3,8	83% - 89%
<b>Cuivre</b>	consommation apparente	6,4	0,75	88%
<b>Plomb</b>	consommation apparente	2,3	0,39	83%
<b>Engrais-N</b>	consommation apparente	29	5,5	81%
<b>Engrais-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	consommation apparente	13	2,6	80%
<b>Engrais-K<sub>2</sub>O</b>	consommation apparente	14	1,9	92%

Sources: UN 1990, MetallgeseUschaft 1991, UN-FAO1993.

Le tableau montre les chiffres de la production moyenne et de la consommation apparente des matériaux choisis dans VUE12 en 1990. En comparant ces chiffres avec l'espace écologique global nous permet de calculer la réduction proportionnelle souhaitable. L'espace écologique global en 2010 est supposé être la moitié de celui de 1990. En outre, l'espace écologique et sa réduction proportionnelle sont donnés avec une réduction globale des indicateurs clés, le ciment, la fonte brute, l'aluminium et le chlore égale à 40 ou 60%. Comme le tableau l'indique, le changement consécutif de la demande est relativement insignifiant.

Le besoin de réduction ne trouve cependant pas son origine dans la (faible) quantité de matières réellement vendues comme produit, mais principalement dans son sac à doc environnemental. C'est pourquoi nous devons parler du sac à doc environnemental spécifique des différents matériaux lorsque nous désirons illustrer le fait que notre étude couvre d'une manière ou d'une autre la plupart des matériaux importants pour l'environnement en terme de flux (pour certains, on fait allusion seulement à leur potentiel comme substances énergétiques).

Fig. 2.5 : Importation de matières premières abiotiques en RFA et leur "bagage écologique".



Source: Bringezu, Hinterberger, Schütz (1994)

Ceci représente les masses de sol et de roches qui ont été déplacées par l'exploitation minière et le prétraitement (résidus, déchets d'extraction) dans les pays d'origine (sans l'eau et l'air).

### 2.2.3. Contexte

L'économie mondiale peut être considérée comme l'anthroposphère (Baccini et Brunner, 1991). Ce système a besoin de certains apports de matières comme des minéraux, des substances énergétiques, de l'eau, de l'air et de la biomasse pour soutenir l'humanité et pour produire de l'infrastructure et des produits pour tous ces services que nous réclamons pour notre bien-être matériel. A cette fin aussi, d'énormes masses de matières sont déplacées, et ne sont plus utilisées pour un traitement ultérieur, comme les résidus de l'exploitation minière. Les systèmes économiques produisent aussi certains rejets de matières dans l'environnement, par ex. les dépôts de déchets, les eaux usées, les émissions atmosphériques ainsi que les pertes par dissipation comme les engrais.

Le taux des apports détermine l'accroissement des matières stockées dans l'anthroposphère et le taux des rejets dans l'environnement. Donc, tant que le taux des apports dépasse le taux des rejets, une réduction de tous les déchets et émissions ne peut réussir que si les apports totaux de matières primaires se réduisent. Alors que la réglementation environnementale traditionnelle devait principalement s'appliquer du côté des rejets (émissions, déchets, eaux usées,...) et dans quelques politiques plus récentes à l'anthroposphère (règlements sur les produits chimiques, etc.) nous proposons de nous concentrer du côté des apports afin d'être capables d'obtenir des effets à travers toute l'anthroposphère et du côté des rejets.

Un système de comptabilité des flux de matières devrait être appliqué pour contrôler :

- la totalité des apports et des rejets de matières
- la quantité des flux de matières liés aux importations et exportations
- la consommation totale de matières par personne.

## La totalité des apports et des rejets de matières

La limite principale pour nos calculs provient du fait que la *production* (qui, dans le cas du chlore par exemple, est inscrite dans les statistiques) ne dit pas grand-chose à propos de la consommation finale, parce que les importations et les exportations peuvent modifier le tableau. C'est pourquoi, autant que possible, la consommation réelle devrait être prise en compte. Cependant, en fonction des statistiques disponibles concernant l'Europe, on ne peut que se rapprocher de cet objectif. Dans le cas des matières de base sélectionnées, la *consommation apparente* peut se calculer, c.-à-d. la somme de la production nationale plus les importations moins les exportations (ajustées en fonction de changements dans les volumes en stock). Néanmoins, la consommation apparente de produits industriels de base indique en premier lieu la consommation destinée à la production, parce que par ex. les tôles d'acier sont utilisées par l'industrie mais pas par les ménages. La consommation réelle destinée à la production et à la consommation finale restera inconnue, aussi longtemps que la quantité des importations et des exportations de produits semi-finis et des produits de consommation n'est pas prise en compte. Par exemple, si un ménage achète une lampe avec une armature en aluminium qui a été importée de l'extérieur -du territoire étudié, cette consommation ne sera pas enregistrée ici.

Cela peut avoir des implications graves, parce que une réduction de l'utilisation de matériaux de base par l'industrie peut être accompagnée par un déplacement vers l'importation de produits finis. Aussi longtemps que ces produits seront de première importance, la charge globale pour l'environnement n'en sera pas réduite. Il faut donc être prudent lors de l'interprétation des résultats afin de ne pas provoquer des déplacements de charge environnementale d'une région à une autre. On ne peut éviter ces problèmes qu'en établissant une comptabilité nationale complète des flux de matières.

L'utilisation de matières secondaires n'endommage pas par elle-même l'environnement (à l'exception de l'apport en matières primaires pour des procédés de recyclage). On ne devrait donc comptabiliser que l'apport de matières primaires.

Fig. 2.6 : Vue générale des entrées et des sorties intratrégonales de matières de l'économie de la RFA, de et vers l'environnement

ENTREES	1987 / 89 en milliard de t.	Changement de 1980 à 1989	SORTIES	1987 / 89 en milliard de t.	Changement de 1980 à 1989
<b>Matières premières</b>	1,0	↘	Déchets	0,1	↘
• abiotiques	0,8	↘	Gaspillage de produits	0,6	—
• biotiques	0,2	↗			
<b>Sol et Roche</b>	1,3	—	<b>Sol et Roche</b>	1,3	—
• Résidus	1,1	—	• Résidus	1,1	—
• Excavation	0,2	—	• Excavation	0,2	—
• Erosion	0,1	↗	• Erosion	0,1	↗
<b>Eau</b>	61	↗	<b>Eau</b>	58	↗
• utilisée	45	↗	• utilisée	42	↗
• non utilisée	16	↗	• non utilisée	16	↗
<b>AIR</b>	0,6	↘	<b>Emission atmosphérique</b>	0,7	↘
<b>Total ENTREES</b>	<b>64</b>	↗	<b>Total SORTIES</b>	<b>61</b>	↗
<b>Sans Eau et Air</b>	<b>2,3</b>	—	<b>Sans Eau et Air</b>	<b>2.2</b>	—

Source : Bringezu and Schütz, 1994. Les pertes d'eau dues à l'évaporation qui ne sont pas encore reprises dans les statistiques, ne sont pas prises en compte dans ce tableau. Eau non utilisée : par ex. eau pompée des mines, eau de pluie polluée (dans l'air et sur le sol). Les flèches vers le bas indiquent un débit plus faible et donc la bonne direction vers la soutenabilité.

Il paraît important de noter que ne devraient être pris en compte que les apports de matières qui traversent la « limite du système » entre la nature et l'économie, c.-à-d. qu'uniquement les matières premières et les masses mobilisées qui ne sont plus utilisées par la suite (par ex. les résidus) devraient être évaluées<sup>19</sup>. A cette fin, il semble nécessaire d'entreprendre une revue générale du débit

19 Une comptabilité complète des flux de matières devrait prendre aussi en compte tous les mouvements de matières qui ont des effets au moins partiellement irréversibles causés par l'utilisation des matières renouvelables. Par exemple, l'érosion (qui a été incluse dans le tableau 2.20) est provoquée par le travail du sol et le mouvement de ce dernier peut servir à indiquer le "bagage" des apports biotiques par analogie avec le mouvement des résidus par l'exploitation minière des ressources abiotiques. C'est seulement sur base de telle sorte d'information que l'on peut minimiser l'usage des matières non renouvelables et optimiser celui

de matières dans une économie.

On peut s'attendre à ce que le contrôle du flux des matières soit un moyen important pour gérer le changement structurel de la production. Des expériences en ex-URSS, où un système complet de contrôle a été appliqué à des fins de planification, montrent que c'étaient exactement les industries à débit de matières élevé qui se sont effondrées les premières lors de l'introduction de l'économie de marché. La publication des bilans matières peut donner l'occasion d'un débat public sur l'utilisation des matières concernées. En RFA, par exemple, une telle discussion à propos des PCB a conduit à une réduction volontaire et à un arrêt final de leur utilisation juste avant qu'ils soient interdits légalement. De même, la production d'aluminium, de chlore et de pesticides a été réduite jusqu'à 25 % pendant les 5 dernières années<sup>20</sup>.

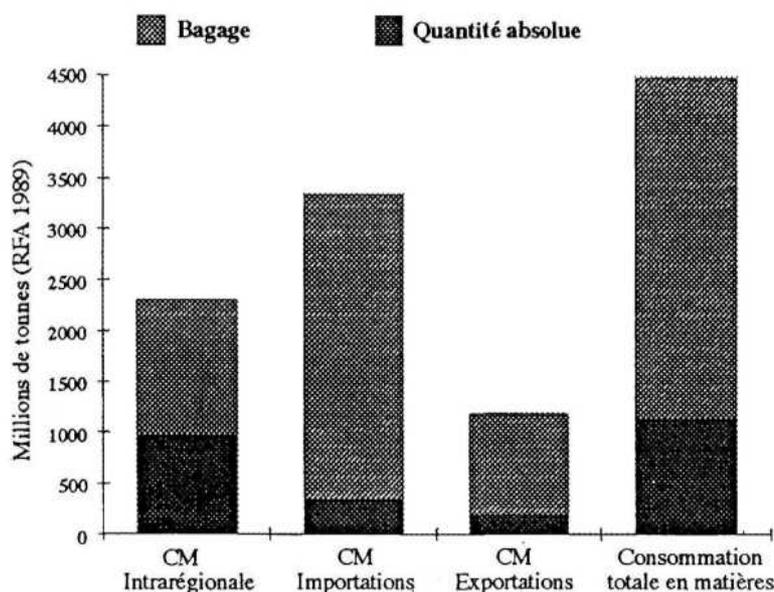
### La quantité des flux de matières associés aux importations et exportations.

Il faudrait prendre en considération le « sac à doc écologique » des importations et des exportations, c.-à-d. les flux de matières induits « du berceau à la tombe » (Fig. 2.5). Les premiers résultats indiquent que dans le cas de l'Allemagne par ex. plus de la moitié des flux de matières induits par l'économie sont progressivement déplacés vers les pays étrangers. L'impact environnemental correspondant a donc été aussi déplacé à l'étranger (Bingezu et al., 1994).

### La consommation totale de matières (CTM) par personne.

Cet indicateur tient compte des flux de matières générés dans l'environnement de la région étudiée mais aussi de ceux générés dans d'autres pays (par les importations et les exportations). En prenant en compte les apports de matières intrarégionaux aussi bien que les apports associés aux importations et aux exportations, en 1989 la CTM de l'économie de l'Allemagne de l'Ouest était d'au moins 72 t. par personne (uniquement les matières autres que l'eau et l'air).

Fig. 2.7 : Consommation intrarégionale de Matières (CM)



*La consommation totale en matières résulte de la CM intrarégionale plus CM importations moins CM exportations. Les données représentent toutes les matières autres que l'eau et l'air (tiré de : Bringezu, Hinterberger and Schütz, 1994)*

des renouvelables.  
20 Jaenicke, 1994, Exposé présenté à l'Institut de Wuppertal.

En RFA, le total de la production intrarégionale de matières premières est environ du même ordre de grandeur que le « sac à doc » des mouvements de sol et de roches<sup>21</sup>. Tandis que la somme totale des importations vers la RFA n'est que d'environ un tiers de la production intrarégionale de matières premières, la somme des apports totaux de matières par les importations est d'environ du même ordre de grandeur que le mouvement intrarégional induit de matières. Donc, en supposant qu'il n'y a pas de différence dans le « sac à doc » global des produits consommés en RFA et ceux qui sont exportés, une proportion considérable de l'impact environnemental potentiel associé aux flux de matières est occasionné dans des pays étrangers.

### Mesures et stratégies pour la dématérialisation.

Les mesures pour réduire la consommation des ressources primaires sont multiples (Schmidt-Bleek, 1994). Quatre stratégies principales peuvent être poursuivies (Bringezu, 1994b):

1. La demande en matières (qu'elles soient primaires ou non) est réduite de manière générale.
  - a. Ceci peut résulter d'une *efficacité en* augmentation, c.-à-d. que les services à fournir sont satisfaits avec moins d'« appareils ». L'amélioration de la conception écologique des produits inclurait par exemple l'extension de la durabilité des produits (Tischner et Schmidt-Bleek, 1993).
  - b. Les consommateurs pourraient de plus en plus se demander s'ils ont réellement besoin de certains produits. Dans la plupart des cas, une moindre consommation de produits et même des services pourrait suffire (Sachs, 1993).
  - c. Très importante est l'orientation des producteurs aussi bien que des consommateurs envers les services qui, in fine, devront être respectivement fournis ou demandés (Hinterberger et al, 1994). Par exemple, si les téléviseurs sont loués plutôt que vendus, les producteurs auraient intérêt à une durabilité accrue de l'appareil. Et les consommateurs pourraient avoir l'occasion de ne plus être responsable des réparations et de la gestion des déchets du produit loué.
2. Le recyclage et la réutilisation de tous les produits peuvent s'améliorer.
3. L'utilisation d'apports gratuits comme l'énergie solaire peut augmenter.
4. Le prix de ressources primaires pour l'industrie ou la consommation finale de produits à base de matières primaires pourrait s'accroître (par des charges, taxes, le crédit d'impôts, etc.).

L'éco-restructuration et la dématérialisation nécessiteront cependant une forte implication des autorités aussi bien que des individus ; un engagement délibéré vers la soutenabilité est une nécessité urgente. Quelques exemples d'action possible et au moins partiellement nécessaire sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 2.17 : Intensité de l'impact environnemental de diverses activités de loisirs

consommation élevée de matières	consommation faible de matières
- utilisation de véhicules motorisés de toutes sortes, en particulier des avions	- réflexion, chant rire
- logement à l'hôtel et dans des secondes résidences rarement utilisées	- télévision (1), divertissement électronique interactif
- collections	- lecture de livres de bibliothèques publiques
- beaucoup de sports avec son propre équipement	- communication par la vision
- hygiène excessive, avec ou sans moyen électronique	- visite de musées, concerts
	- baignade dans des eaux naturelles
	- promenade à pied
	- vélo, patin à roulettes sur les rues et pistes
	- surf et voile avec un équipement loué
	- jeux de cartes, de société, d'un instrument
	- peinture
	- jardinage sans outils motorisé
	- réparation d'objets

Source: Factor 10 Club, Camoules Déclaration, 1994

(1) La production de spectacles peut cependant être extrêmement consommatrice en ressources.

<sup>21</sup> Dans la figure 2.4, l'érosion constitue, en première approximation, le bagage environnemental des matières premières biotiques. Si le mouvement total du sol était considéré comme induit par les techniques agricoles, le bagage prendrait des valeurs beaucoup plus élevées.

### **Actions publiques et privées pour soutenir les efforts vers une économie dématérialisée**

Afin d'aboutir aux changements décrits plus haut, les gouvernements, l'industrie, les institutions sociales, les citoyens et les ONG devront aborder les sujets suivants, entre autres :

- exprimer clairement une vision fondamentalement nouvelle en matière de règle de développement, spécialement en ce qui concerne le transfert de la technologie
- réformer le système éducatif en intégrant le concept de préservation des ressources à tous les niveaux
- développer une nouvelle façon d'apprendre qui s'inspire d'un modèle globalisant à l'opposé des approches réductionnistes conventionnelles
- réexaminer le rôle central de la matière, de l'énergie et de l'occupation de terres dans nos cultures
- renverser/réorienter les structures de motivation qui, actuellement, découragent un comportement favorable à l'écologie
- décourager toute manifestation publique ou privée exaltant la consommation matérielle
- réorienter le système fiscal pour accroître la rareté des ressources physiques naturelles (par ex des taxes basées sur les ressources, des "droit de pollution" (certificats), système de permis pour collection / chasse / pêche ainsi que pour l'utilisation des aménagements récréatif)
- abolir, modifier ou réorienter les subsides
- rééditer des codes et des normes selon des lignes de conduites écologiques
- se mettre d'accord sur des mesures simples pour évaluer l'importance de l'impact écologique des procédés, infrastructures, installations, produits et services (comme les CMUS)
- développer des mesures en faveur d'une réelle santé
- introduire des systèmes de labellisation et 4e certification internationalement harmonisés, pour les procédés, les produits et les services
- soutenir la diffusion du savoir-faire en publiant des recueils d'innovations et de solutions technologiques qui vont dans le sens des objectifs de ce document
- encourager les tendances dans la conception des produits et la fourniture de services vers des solutions plus éco-efficaces (rôle dans les marchés futurs)
- rectifier les attitudes courantes de peur du risque dans la politique, l'industrie et chez les individus
- établir des îles de soutenabilité qui sont à la fois des précurseurs de développements futurs et des modèles de faisabilité
- encourager la recherche et le développement dans le secteur des technologies soutenables ainsi que dans celui des adaptations et changements sociaux

Par-dessus tout les efforts internationaux pour stabiliser pacifiquement et diminuer la population globale devraient continuer à être renforcés.

#### *Encadré 2.3*

L'éco-restructuration doit se mettre en place sur le marché, sans quoi elle ne peut avoir lieu. Pour qu'elle puisse se poursuivre, cependant, il est obligatoire qu'une mesure de l'impact environnemental potentiel de toutes les productions économiques soit acceptée internationalement. C'est une telle mesure que constitue notre système indicateur, qui utilise la notion de « Consommation de Matières par Unité de Service » (CMUS), pour exprimer la dimension « flux de matières » d'un impact environnemental.

#### **CMUS : Un indicateur de développement soutenable pour mesurer les aspects en rapport avec le flux des matières**

Souvent, des services comme le transport; le nettoyage ou les communications pourraient être réalisés par des « machines à fournir des services » qui auraient des impacts environnementaux différents ; mais jusqu'à présent, il est presque impossible de comparer les impacts environnementaux étant donné le manque significatif d'harmonisation de la méthode d'analyse des cycles de vie. C'est pourquoi, il semble hautement désirable d'adopter une mesure de l'impact environnemental utilisant des estimations, des méthodes de calculs et de délimitation des systèmes, identiques et applicables globalement. L'avantage du concept de CMUS réside dans le fait de permettre une telle analyse rapide et rentable.

## Comment calculer la CMUS ? La Consommation de Matière...

Dans tous les stades du cycle de vie d'un produit, on additionne la quantité de matières primaires (pour la définition, voir l'introduction de ce chapitre) utilisées pour le matériel auxiliaire, les matériaux secondaires, la gestion des déchets, les biens d'investissement, l'emballage, les transports<sup>22</sup>, l'énergie, etc.. La somme donne le « sac à doc écologique » du matériau concerné. Les « sacs à dos écologiques » des produits intermédiaires doivent être additionnés pour former le « sac à doc écologique » des produits intermédiaires transformés ultérieurement, par ex. une tôle d'acier de voiture. A ce stade, d'autres sacs à dos écologiques des plastiques, verres, produits en aluminium, etc. s'ajoutent pour donner le sac à doc écologique final du produit fini, une voiture dans notre exemple. Ainsi, le poids du sac à doc écologique d'une voiture est un indicateur de son impact environnemental, tant que le matériau affecte le cycle de vie<sup>23</sup>. (Schmidt-Bleek, 1993, 1994)

Cette approche ne tient pas compte des flux de déchets proprement dit, puisqu'ils constituent des rejets et non des apports ; les inclure aurait pour effet dès lors de les compter deux fois. (Schmidt-Bleek, 1994; Liedtke et al, 1993) De même, pour les flux de matières intervenant dans la fabrication des matériaux secondaires, on ne compte que les matériaux naturels utilisés pour le traitement secondaire. Si le CMUS du système de traitement secondaire est plus élevé que la CMUS du système de production primaire, le recyclage ne peut défendu d'un point de vue « flux de matière ».

### ... par Unité de Service

Le terme « service » désigne ce qu'un produit (ou une infrastructure) offre en vue de satisfaire des besoins et désirs humains. Dans ce concept, le produit est conçu comme une « machine à service » (Hinterberger et al, 1994). La CM d'un produit peut être mise en relation avec le nombre d'utilisations ou de services « fournis » : la longévité, le partage, la possibilité de réutilisation, etc. sont positifs en termes de réduction de l'impact environnemental sans réduire le niveau de vie de l'utilisateur (ou l'utilité, en termes économiques). Le nombre d'utilisations réduit la CM par unité de service : un grand nombre de services rendus induit une réduction exponentielle de CM, en raison d'une "dilution" de CM avec l'augmentation du nombre d'unités de service produites. Quand il est nécessaire d'entretenir ou de réparer le produit utilisé, la CM augmente de la somme de kg ou de tonnes de matières naturelles qui est utilisée. L'inverse de l'intensité en matière (1/CMUS) nous donne la productivité en ressource.

Toutefois, si nous voulons comparer des *services semblables de produits non similaires*, comme l'utilisation de différents moyens de transport pour parcourir une certaine distance, il est crucial de définir l'unité de service précisément.

### Un exemple de calcul de la CM : l'acier et le ciment

Toutes les matières primaires (sans l'eau et l'air) utilisées dans l'extraction du minerai de fer et dans la production de fonte et d'acier furent additionnées dans le calcul, ainsi que les matières primaires utilisées dans le recyclage de la ferraille. L'intensité en transport de la production primaire et du recyclage n'a cependant pas été prise en compte. C'est pourquoi les données fournies ici doivent être considérées comme une première estimation de l'intensité en matière de procédé de production. Néanmoins, l'exemple pourrait constituer une bonne illustration pour les lecteurs intéressés<sup>24</sup>.

En comparaison avec l'acier, l'intensité en matière de ciment est relativement basse. La production des deux, l'acier et le ciment, montre une CM radicalement inférieure quand on utilise des matières secondaires. Avant de pouvoir tirer toute conclusion de ce fait cependant, nous devons définir précisément le service spécifique dont nous allons parler (Wuppertal Institute in prep. Mertenetal, 1994)

---

22 Comme le montrent des recherches actuelles, particulièrement dans le cas de matières brutes secondaires, l'effet du transport peut devenir décisif.

23 La CM tient compte de toutes les masses mobilisées, quelle que soit la distance de transport. La distance de transport est cependant reflétée dans le concept de la CMUS puisque l'infrastructure utilisée et le carburant consommé sont calculés pour refléter l'impact matériel d'un type de transport a. Comme mentionné, le transport peut même devenir le facteur décisif, en particulier dans le cas de matières premières secondaires. En outre, comme l'augmentation des distances de transport est un des problèmes environnementaux dominant de nos sociétés industrialisées, cet aspect doit être pris en compte séparément aussi. Dans cette étude, nous consacrons une attention spéciale à cette question dans les chapitres 7 et 8.

24 Pour les lecteurs intéressés à une description méthodologique plus détaillée, un manuel sur le CMUS a été rédigé au Wuppertal Institute, Div. of Material Flows and Structural Change.

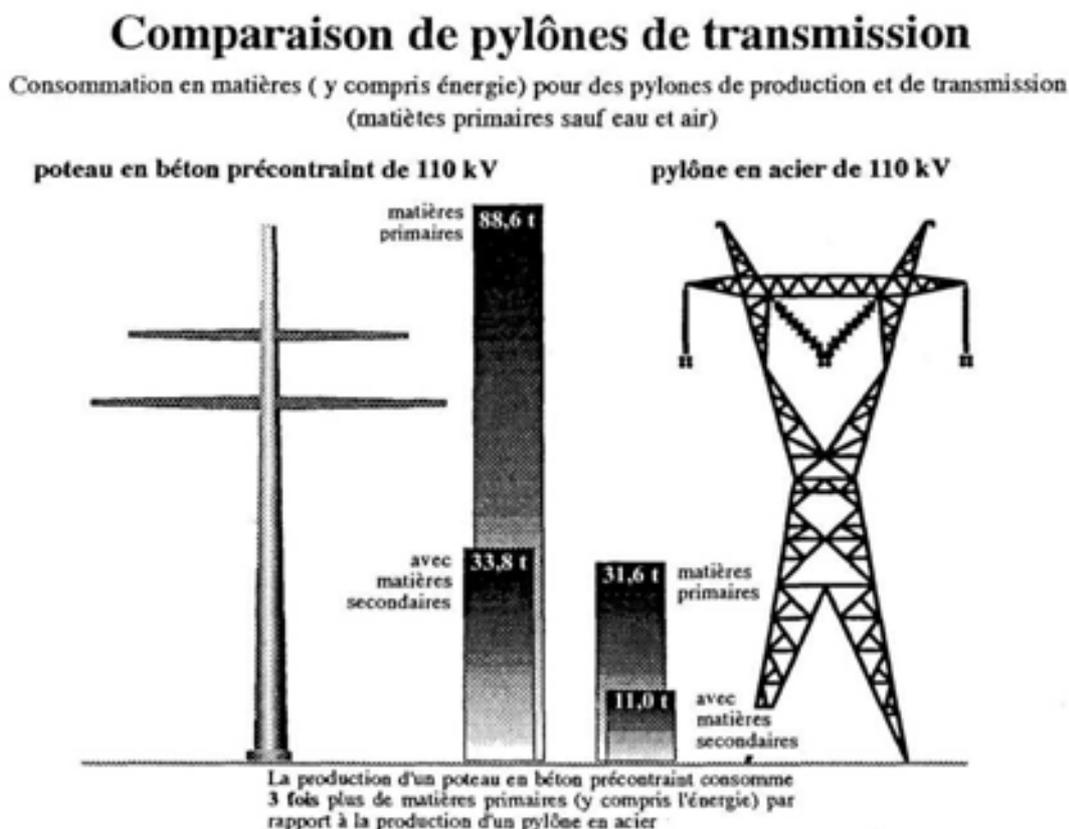
## Un produit et ses substituts

Une comparaison directe des CM de produits est particulièrement utile dans le cas de produits fonctionnellement équivalents, qui diffèrent dans leur composition. Pour établir néanmoins cette comparaison, une définition soignée du service à obtenir est très importante.

Comme exemple pour un calcul de CM spécifique à un produit (depuis le berceau jusqu'au produit ; la phase d'utilisation n'a pas encore été calculée) nous présentons ici le cas des pylônes de transmission : un mât en béton précontraint de 110 kV et un pylône en acier de 110 kV seront comparés. Voici le service que nous analysons : porter un câble électrique de 110 kV en l'air. Les deux pylônes de transmission rendent le même service et sont de vrais produits. La figure 2.8 montre les différentes CM (sans l'eau et l'air) des deux produits : d'abord pour le cas de la production à partir de matières vierges et ensuite en prenant en compte le maximum technique possible aujourd'hui d'utilisation de matières recyclées. Manifestement, il y a une différence d'un facteur huit entre la meilleur et la pire solution en termes de flux de matières et dans les deux cas, le poteau en béton précontraint a besoin d'environ trois fois autant d'apport de matières que le produit en acier. Notons en plus l'effet sensible du recyclage, réduisant l'apport de matière (défini comme l'extraction à partir de l'environnement, y compris les résidus, etc.) d'à peu près deux tiers (respectivement 62 % et 65 % pour le produit en béton et celui en acier).

Au moins en principe (avec quelques difficultés à définir exactement les services), cette méthode de calcul pourrait être facilement transférée au secteur de la construction : ainsi, les estimations de CM pour des maisons ou des ponts pourraient être réalisées suivant la même ligne de réflexion.

Fig. 2.8 : Comparaison des CM de pylônes de transmission



Source : T. Merten, Wuppertal Institute

En résumé, l'indicateur CMUS nous permet de donner une estimation grossière de l'impact environnemental des flux de matières qu'un produit et ses substituts causent et donc, de les rendre comparables en ce qui concerne cette source importante d'impact environnemental. En tant qu'outil de gestion écologique, il peut contribuer à diriger la restructuration de nos systèmes de production industrielle vers un développement soutenable.

### 3. Utilisation soutenable du territoire en Union Européenne - Statut actuel et scénario possible pour 2010<sup>25</sup>

Dans ce chapitre, nous analysons les modèles d'utilisation du sol. Les revendications concurrentes pour le sol sont examinées et les compromis sont proposés pour atteindre une utilisation soutenable du territoire en Europe.

La définition géographique du continent européen est basée sur sa taille. Si nous considérons l'Europe en termes économiques, nous voyons que le commerce international des produits agricoles et sylvicoles est basé sur la mise et la prise en location de sols à d'autres continents. La « taille économique » de l'Europe diffère dès lors de la taille géographique. Selon les développements du commerce, cette "taille économique" est très variable.

En prenant en compte le principe d'équité sous-jacent du concept d'espace environnemental, ainsi que la définition de la soutenabilité donnée par la commission Brundtland (1987) et la CNUED, il paraît justifié de demander que les Européens vivent dans leur espace environnemental. Ceci signifie que les importations et les exportations de territoires devraient être équilibrées. Il ne devrait pas y avoir de revendication à long terme pour utiliser le territoire sur d'autres continents. Ce postulat est bien dans la ligne des appels des experts en développement qui travaillent dans le Tiers-Monde et qui soutiennent l'auto-suffisance comme base pour la sécurité alimentaire pour ces pays. Ceci ne signifie pas mettre fin au commerce; c'est une revendication pour un commerce extérieur équilibré en terme d'utilisation du territoire. Le changement ne se mettra pas en oeuvre par des mesures non démocratiques, mais sera stimulé par des instruments économiques.

Dans une économie qui ne surexploite pas ses ressources de matières premières non renouvelables, l'importance relative des renouvelables telles que le bois augmentera significativement. Un chapitre particulier est consacré à l'espace environnemental du bois d'oeuvre en Europe.

Un autre postulat majeur de ce chapitre réside dans la mise en réserve de 10 % du territoire utilisé actuellement pour la protection de la nature. Ceci n'est pas seulement basé sur la nécessité de protéger la biodiversité ou la beauté du paysage, mais est lié aux estimations que nous avons déjà présentées dans le chapitre sur l'énergie. Nous y proposons de suivre les recommandations de l'IPCC pour limiter le changement climatique à 0,1 °C par décennie, afin de permettre aux écosystèmes de s'adapter à celui-ci. Cette adaptation signifie que les organismes "migreront", pour suivre les conditions appropriées de température, d'évaporation et d'humidité. Les limites fixées pour les changements de température sont donc basées sur la capacité d'adaptation des organismes. Cette capacité est cependant entravée aujourd'hui par le fait que l'agriculture moderne ne laisse pas de place pour permettre aux écosystèmes déplacés de s'établir, puisque pratiquement chaque mètre-carré est soumis à la gestion humaine. C'est surtout pour cette raison que nous devons installer un réseau d'écosystèmes non exploités, afin de créer des voies de migration pour les organismes. Dans ce chapitre, nous supposons que 10 % du territoire est laissé de côté dans ce but. Nous n'abordons pas les conséquences pour l'infrastructure, etc.

#### 3.1. Utilisation du territoire

##### Résumé

En 1990, 59 % (1 326 954 km<sup>2</sup>; 0,4 ha/pers) de la surface totale de l'UE était utilisée pour l'agriculture<sup>26</sup> et 24 % (546 086 km<sup>2</sup>; 0,17 ha/pers) était boisée. 8 autres % étaient recouverts de constructions, dont approximativement 34 % pour les routes et les voies ferrées. Les surfaces complètement protégées (catégorie I-III de l'IUCN) représentaient seulement 0,4 % (8 790 km<sup>2</sup>) de la superficie totale. Le resté était réparti en autres surfaces (8 %) et surfaces d'eau (1%) (Eurostat, 1994).

L'importation de produits agricoles sous-entend que l'UE exploite indirectement le territoire dans d'autres pays. Réciproquement, les terres de l'UE sont utilisées par des pays extérieurs lorsqu'ils importent des produits

25 Pour des informations détaillées, voir Lehmann et al. (1994)

26 La surface agricole est constituée par les terres arables, les surfaces soumises à récolte permanente et les prairies et pâturage permanents.

agricoles venant de l'UE. Une première estimation, prenant en compte l'importation et l'exportation des terres agricole, a donné une importation nette vers l'UE de 0,037 hectares par personne en 1900 (Lehmann et al. 1994)

Pour l'Europe entière, y compris les régions européennes de l'ex-URSS, des terres dégradées, impropres à l'agriculture à cause de l'érosion et/ou de la pollution, constituent environ 23 % de la superficie agricole (2 189 000 km<sup>2</sup>). Parmi celles-ci, une superficie de la taille de la Belgique (31 000 km<sup>2</sup>) est extrêmement dégradée et complètement perdue pour une affectation agricole. Une surface supplémentaire de 107 000 km<sup>2</sup>, c.-à-d. 3 fois la taille de la Belgique, est si sévèrement dégradée qu'un travail technique majeur sera requis pour mettre en valeur ces sols et restaurer leur pleine productivité. A peu près 1 444 000 km<sup>2</sup> de l'Europe sont modérément dégradés et une action est nécessaire si l'on veut éviter un dommage irréversible. 606 000 autres km<sup>2</sup> ne sont que légèrement dégradés et peuvent être complètement régénérés si l'on change leur exploitation. Il y a déjà des signes clairs de réduction de rendements sur les surfaces légèrement dégradées (ISRIC, 1991).

Il n'existe pas d'indicateur qui quantifie les impacts de l'activité humaine sur les sols. C'est pourquoi, nous devons utiliser d'autres paramètres pour estimer ceux-ci, ainsi que l'espace environnemental pour l'utilisation des terres. Dans cette étude, l'utilisation soutenable du territoire est définie par la surface nécessaire pour nourrir la population d'un pays. Cette définition n'est qu'une approche initiale et très anthropocentriste de l'utilisation soutenable du territoire. Elle ne signifie pas que le sol, soumis à cet usage intensif, garde sa fertilité. Nous avons besoin de recherches supplémentaires pour donner une meilleure définition de l'utilisation soutenable du sol<sup>27</sup>.

Dans notre scénario pour 2010, nous estimons que 0,263 ha/pers. de terres agricoles suffirait. Cette valeur est calculée d'après les besoins alimentaires de base. Dans ce régime, ont été exclus une série entière de produits agricoles, par exemple le café, le thé, les bananes, etc. Par conséquent, il faut ajouter 0,0185 ha/pers. de terrain importé. La somme totale de surface agricole utilisée pour l'UE en 2010 s'élève donc à 0,281 ha/pers.

Dans notre scénario, 0,138 ha/pers. est dévolu à la sylviculture et 0,064 ha/pers. est classé en zone protégée (catégorie IUCN I-III). En outre, nous avons évalué les « autres terres » y compris les terres dégradées, à 0,056 ha/pers. (195 890 km<sup>2</sup>). Les surfaces destinées aux constructions et au transport seraient de 8 %, ce qui correspond à une diminution de 3,2 % par habitant pour 2010 (179 500 km<sup>2</sup>; 0,0513 ha/pers.). Le surplus de terres agricoles (163 892 km<sup>2</sup>; 0,047 ha/pers.) pourrait être utilisé pour la production de sources d'énergies renouvelables, de matières premières industrielles ou d'aliments pour l'exportation.

En calculant l'espace environnemental pour après 2010, nous avons supposé une augmentation de l'efficacité moyenne de la production agricole de 30 % (facteur de 1,3). De plus, nous n'avons postulé aucune perte de rendement par rapport à l'agriculture conventionnelle. A la lumière de ces deux hypothèses nous avons calculé qu'il ne faudrait que 658 540 km<sup>2</sup> (0,19 ha/pers.) pour la production agricole après 2010. Nous espérons que l'utilisation de terrains supplémentaires pour des produits de luxe diminuera. En raison du manque de données, nous avons estimé grossièrement celle-ci à 0,0185 ha/pers après 2010.

L'espace environnemental des surfaces boisées non protégées est calculé comme ceci : utilisation actuelle (par personne) multiplié par 0,9 (étant donné une réduction de 10 %) multiplié par la population de 1990, divisé par la population de 2010.

Nous n'avons supposé aucune nouvelle diminution des terrains bâtis après 2010. Des mesures politiques devront empêcher toute augmentation afin d'éviter un plus grand bouclage des terres fertiles.

Nous n'avons aussi supposé aucune augmentation supplémentaire de la dégradation des sols après 2010. Le surplus de terres agricoles augmentera alors jusqu'à 0,12 ha/pers. (422 631 km<sup>2</sup>).

27 Pour plus de détails, voir Lehmann et al, 1994

### 3.1.1. Hypothèses

L'utilisation soutenable des terres est définie par la surface nécessaire pour nourrir la population d'un pays. Le scénario pour l'an 2010<sup>28</sup> est basé sur les hypothèses suivantes, qui seront expliquées plus en détail dans les sections suivantes du rapport :

- 10% de la surface totale doit être protégée de l'exploitation humaine (IUCN, 1991). Cette zone protégée sera principalement composée de terres retirées à l'exploitation forestière et à l'agriculture ;
- L'agriculture utilisera des méthodes écologiques pour 2010<sup>29</sup>. Il y aura une perte concomitante de rendement de 10 % en comparaison avec les méthodes d'agriculture conventionnelles ;
- Pas d'importation de fourrage en 2010; Exécution des besoins diététiques de la population (selon les recommandations de la Société Allemande de Nutrition) ;
- Seulement la moitié de la surface utilisée aujourd'hui par personne peut servir à des productions agricoles de luxe ;
- Pour 2010, les terres qui sont actuellement dégradées à un degré modéré ou extrême ne seront plus utilisées pour l'agriculture ;
- Une faible réduction de l'espace occupé par les bâtiments et les transports de la valeur actuelle de 0,053 à une valeur maximale de 0,0513 pour l'année 2010, c.-à-d. 3,2 % de réduction par personne ;
- Utilisation des surplus de terres agricoles pour la production de biomasse et d'autres ressources renouvelables.

### 3.1.2. Résultat

#### *Répartition des terres en 2010*

Comme les chiffres du scénario le montrent, 917 800 km<sup>2</sup> (0,263 ha/pers.) de terrain seront nécessaires pour la production agricole dans l'UE en 2010. Cependant, puisque les besoins diététiques de base excluent une série de produits agricoles additionnels, ces chiffres n'indiquent pas l'étendue complète des exigences futures en terres agricoles. Dans ce scénario, nous avons supposé qu'en 2010, les consommateurs européens exploiteront encore indirectement la moitié seulement des terres utilisées aujourd'hui à l'extérieur de l'Union Européenne pour des produits agricoles additionnels. Par conséquent, une surface supplémentaire de 0,0185 ha/pers. doit être ajoutée au total des terres agricoles utilisées. Il est nécessaire de réaliser un calcul détaillé des produits donnés. Ceci donne une somme totale pour l'agriculture de 0,281 hectares par personne (982 500 km<sup>2</sup>). Cela laisse un surplus de 163 892 km<sup>2</sup> (0,047 ha/pers.) de surface agricole non-utilisée à l'intérieur des frontières de l'UE.

Après 2010, nous estimons que seulement 723 261 km<sup>2</sup> (0,21 ha/pers.) seront nécessaires à l'agriculture. Le surplus de terres agricoles serait alors de 422 631 km<sup>2</sup> (0,12 ha/pers.).

---

28 Malheureusement, par manque de données, il n'a pas été possible d'inclure l'ex-RDA. Pour les calculs suivants, nous supposons une population en U.E. (sans l'ex-RDA) de 349 844 000 en 2010

29 L'agriculture écologique dont on parle dans cette étude correspond à celle définie dans les règles de base de l'agriculture écologique en U.E., publiées dans le Journal Officiel de la Communauté Européenne N° L 198/ du 22/07/91

Tableau 3.1: Utilisation du territoire en UE 12 (1000 km<sup>2</sup>)

Tableau 3.1: Utilisation du territoire en UE 12 (1000 km <sup>2</sup> )								
Pays 1990	terres agricoles	terres arables et sous récolte perman.	prairies et pâturage perman.	surface boisée	autres surfaces	surface bâtie et apparentée	surperficie de terres	surperficie totale
B	13,62	7,834	5,786	6,17	10,459	5,605	30,249	30,518
D(2)	118,67	74,92	43,75	74,1	5135	33,722	244,12	248,621
DK	27,88	25,71	2,17	4,93	9,58	3,14	4239	43,09
E	304,72	201,72	103,0	158,07	36,65	19,292	499,44	504,78
F	305,81	192,01	113,8	148,11	96,18	28,165	550,1	551,5
GR	91,6	39,05	52,55	26,2	11,1	4,893	128,9	131,99
I	168,5	119,72	48,78	67,51	58,05	38,870	294,06	301,27
IRL	5635	9,43	46,92	3,43	9,11		68,89	70,28
L	1,264	0,575	0,689	0,886	0,425	0,19	2,576	2,586
NL	20,06	9,1	10,96	3,0	10,86	5379	33,92	3733
P	40,11	31,73	838	29,68	22,16	14,14	91,95	9239
UK	17837	66,57	111,8	24,0	39,23	17,8	241,6	244,88
EU 12	1326,954	778369	548,585	546,086	355,154		2 228,195	2 259,235

Source: Eurostat, 1994

(1) Inclu dans la catégorie « autres surfaces ». Les données sur les surfaces bâties proviennent d'années différentes: B 1990; D 1990; DK 1985; E 1990, F. 1985; GR 1980; I 1990; L 1985 (Commission of the European Community 1985); NL 1985; P 1990; UK 1985

(2) Seulement Allemagne de l'ouest : pas de données disponibles

### 3.1.3. Calculs

#### *Importation et exportation de territoire aujourd'hui*

L'importation de produits agricoles sous-entend l'exploitation indirecte de terres à l'extérieur de l'UE. Réciproquement, des territoires européens sont mis à la disposition d'habitants de l'extérieur de l'UE. Nous avons calculé l'équilibre au point de vue du territoire, entre les importations et les exportations de produits agricoles. Les estimations pour l'UE sont basées sur les niveaux de production en Allemagne. La balance du territoire n'est qu'une estimation grossière, à cause du peu de fiabilité actuelle de l'information. Des produits ont été sélectionnés sur base des statistiques disponibles à propos des volumes échangés. Les superficies sont calculées en multipliant les rendements et les quantités importées ou exportées. Les premières estimations donnent un total de surfaces "importées" de 276 410 km<sup>2</sup> (0,084 ha/pers.) dont 247 410 km<sup>2</sup> est constitué de terres arables (0,075 ha/pers.) et 29 000 km<sup>2</sup> de prairies (0,009 ha/pers.). Le total des terres « exportées » est de 155 470 km<sup>2</sup> (0,047 ha/pers.), dont 120 580 km<sup>2</sup> de terres arables (0,037 ha/pers.) et 34 890 km<sup>2</sup> de pâturage permanent (0,0106 ha/pers.)<sup>30</sup>.

*Surfaces agricoles utilisées en 2010 en UE pour les besoins diététiques de base :*

Le calcul de la surface arable et des pâtures requises pour fournir de la nourriture à TUE est basé sur les recommandations pour une alimentation saine publiées par la Société Allemande de Nutrition (Deutsche Gesellschaft für Ernährung - DGE). Là où les recommandations de la DGE sont données en une gamme définie, une valeur moyenne a été établie pour ce scénario.

Les volumes de production brute des produits agricoles en UE excèdent de loin les quantités réellement mangées. Il y a de grosses pertes pendant la production et la distribution.

Notre scénario pour 2010 suppose la poursuite de l'inefficacité actuelle. En ce qui concerne les

30 Pour ce calcul, les produits alimentaires additionnels sont : céréales, riz, pommes de terre, sucre, légumes, agrumes, bananes, graines de soja, tapioca, mélasse, grains de café, fèves de cacao, graines de tournesol, huile de palme, thé, tabac, arachides. La surface totale exportée pour la production de viande est composée de terres arables et de pâtures dans un rapport approximatif de 40 % de terres arables pour 60 % de pâtures

aliments, la production dépasse la consommation d'un facteur 1,7<sup>31</sup>. Une réduction des pertes peut être obtenue par des technologies agricoles améliorées. Le facteur de 1,74 devrait être considéré comme un scénario « du pire ». Après 2010, nous pensons que ce facteur d'inefficacité sera de 1,3.

#### *Calcul de la surface nécessaire pour les végétaux :*

La demande brute en produits végétaux en 2010, répondant aux besoins diététiques de base, est calculée en prenant en compte à la fois la croissance de la population et les facteurs de perte déjà décrits. Selon les modes de consommations actuels, à peu près 71 % des huiles et graisses sont fournies par les produits végétaux. Les 29 % restant proviennent des produits animaux (OCDE, 1991). Nous présumons que la demande actuelle en huiles et graisses en UE restera la même en 2010.

Les rendements moyens de ces récoltes produites par culture biologique en UE n'ont pas encore été calculés et doivent donc être estimés. La plupart des études comparatives avec la culture conventionnelle indiquent qu'il faut s'attendre à des rendements moyens inférieurs de 10 à 30% avec la culture biologique (Greenpeace, 1993 ; LEI, 1990 ; BMELF, 1991, Rude, 1990 ; Bockenhoff, 1986 ; Vereijken, 1986 ; Priebe, 1990). Il est très difficile de généraliser pour l'UE entière. Néanmoins, nous prévoyons une réduction moyenne des rendements de 10 % pour 2010. Ceci nous permet de calculer l'utilisation de terres pour la production végétale c.-à-d. 0,102 ha/pers. (357 800 km<sup>2</sup>).

Après 2010, seulement 207 190 km<sup>2</sup> (0,06 ha/pers.) seront nécessaires pour la production de végétaux destinés à répondre aux besoins diététiques de base.

#### *Calcul de la surface nécessaire pour les fourrages :*

Le nombre de vaches requises est basé sur les données de BML (1992). Le nombre de vaches nécessaires pour la production de lait est déduit du rendement annuel européen moyen par vache, qui est de  $\pm$  4500 kg.

Le cheptel nécessaire pour répondre à la demande en viande est basé sur la production intérieure brute de viande : 357kg de viande par tête de bétail par an. En calculant la superficie nécessaire pour fournir du fourrage, on postule que cet approvisionnement sera couvert sans importation de fourrage de l'extérieur de l'UE (Eurostat, 1991). La demande prévue en fourrage est bien sûr conforme aux taux actuels de consommation et au fourrage vert, qui équivaut à une nourriture contenant 40 % de composés riches en protéines et 60 % de composé frais. Dans un souci de simplicité, on suppose que les céréales destinées à fournir un fourrage riche en protéines seront cultivées sur des terres arables. Le fourrage vert proviendra de pâturages permanents<sup>32</sup>. Donc, un complément de 166 000 km<sup>2</sup> (0,041 ha/pers.) de terres arables et 394 000 km<sup>2</sup> (0,113 ha/pers.) de pâturages permanents sera nécessaire pour assurer l'approvisionnement en produits animaux.

Après 2010, nous évaluons à 143 610 km<sup>2</sup> (0,041 ha/pers.) de terres arables et 307 736 km<sup>2</sup> (0,088 ha/pers.) de pâturages permanents la surface nécessaire pour la production d'aliments pour bétail, en tenant compte de la diminution du facteur d'inefficacité à 1,3 et sans perte de rendement par rapport à l'agriculture conventionnelle.

Au total, pour **tous** les besoins nutritionnels de base envisagés en 2010 dans l'UE, nous aurons besoin de 917 779 km<sup>2</sup> (0,0263 ha/pers.), dont environ 523 800 km<sup>2</sup> (0,149 ha/pers.) de terres arables et 394 000 km<sup>2</sup> (0,113 ha/pers.) de pâtures. Après 2010, 350 800 km<sup>2</sup> (0,1 ha/pers.) de terres arables et 307 736 km<sup>2</sup> (0,088ha/pers.) de pâture seront requises.

Il faut à nouveau insister sur le fait que ces chiffres représentent les exigences en terres agricoles pour satisfaire aux besoins diététiques minimaux de la population. La demande en terres pour fournir des produits supplémentaires (cf note de bas de page n°19) n'ont pas été pris en considération. Il faut procéder à une analyse détaillée avant de pouvoir inclure une estimation plus réaliste dans le scénario pour 2010.

#### *Surface supplémentaire en 2010*

Nous prévoyons qu'en 2010, la consommation de produits agricoles supplémentaires par personne sera la moitié de celle d'aujourd'hui. C'est une estimation grossière qui ne signifie pas une consommation soutenable. Pour cela, nous avons calculé une surface agricole supplémentaire de 64 721 km<sup>2</sup> (0,0185

31 Les facteurs totaux sont : céréales 1,74; légumes 1,68; pomme de terre 2,04; fruits 2,60 ; graisses et huiles végétales 2,40; viande 1,48; produits laitiers 1,52

32 Une unité de bétail a besoin d'à peu près 3 tonnes d'unités de fourrage (U.F.) par an. Une U.F. équivaut au contenu calorique d'un kilogramme d'orge. Une unité de bétail correspond à une vache laitière de 600 kg de poids vif

ha/pers.). Nous espérons une nouvelle réduction de l'espace environnemental pour cet usage supplémentaire. Par conséquent, ceci nécessite un éclaircissement dans des études complémentaires.

### *Zones protégées en 2010*

L'IUCN (International Union for the Conservation of Nature), ainsi que le PNUE et le WWF ont élaboré des mesures pour la conservation de la diversité biologique. Elles sont centrées sur l'établissement et l'entretien de zones protégées qui doivent « retourner à la nature ». Afin d'assurer la diversité biologique et les ressources écologiques, il faudra maintenir plus de 10 % de la surface totale de la Terre en forêt « naturelle ». Dans ces forêts, les arbres ne devront jamais être abattus, du moins pas avant 250 ans. On les appelle aussi forêt vierge, forêt primaire ou vieux peuplement forestier (IUCN, 1991).

Les zones protégées devront être désignées selon les catégories I-III de l'IUCN. Il est possible que des études complémentaires concluent que plus de 10 % du total des terres devront être protégées. Cependant, comme il y a aussi d'autres biotopes qui requièrent une protection en Europe (landes, etc.), les demandes de l'IUCN ne peuvent pas être complètement intégrées dans ce scénario. Nous présumons que les zones protégées en UE seront constituées de : 10 % de forêts actuelles ; 10 % d' « autres terres » ; 80 % provenant de terres agricoles. Ces zones pourraient être partiellement boisées selon les conditions régionales. Il faudrait aussi noter que la protection de l'environnement ou les mesures de conservation devront être mises en oeuvre bien au-delà des frontières des zones réellement « retournées à la nature », puisque les conséquences des activités humaines (par ex. la pollution, l'abaissement de la nappe phréatique, etc.) peuvent souvent se faire sentir loin des sites d'activité. En tenant compte de ceci, un total d'environ 222 820 km<sup>2</sup> (0,064 ha/pers.) devra être classé en zones protégées pour 2010. Comme la superficie totale désignée sous les catégories I-III dans l'UE s'élève actuellement à seulement 8 760 km<sup>2</sup><sup>33</sup> (Eurostat, 1994), une superficie protégée supplémentaire de 214 060 km<sup>2</sup> (0,059 ha/pers.) devrait être établie pour 2010. Cet objectif peut être atteint en 2010, car cette surface supplémentaire est disponible aujourd'hui. Il faut seulement la protéger par une législation adéquate.

### *Les forêts productives en 2010*

Dans ce scénario, on prévoit qu'il n'y aura pas d'augmentation de la surface actuelle de forêts productives. En 2010, ± 10 % des 53 730 km<sup>2</sup> (0,015 ha/pers.) de forêts actuelles non-protégées seront sous protection. Cela laissera 483 593 km<sup>2</sup> (0,138 ha/pers.) pour l'exploitation économique. L'espace environnemental est calculé ainsi : utilisation présente par personne multipliée par 0,9 multiplié par la population de 1990 et divisé par la population en 2010.

### *Superficie bâtie en 2010*

Les estimations des exigences mondiales moyennes en terrains pour les zones résidentielles, commerciales et industrielles, et pour les systèmes de transport sont fixées par la FAO à 0,056 ha/pers. ou 560 m<sup>2</sup>. Selon une analyse WBGU (1992) de ce chiffre pour chaque continent, les exigences futures pour le transport et les établissements sont de 0,057 ha/pers. ou 570 m<sup>2</sup> pour l'Europe.

Il y a des incohérences dans les données disponibles concernant le développement et la croissance historique des zones bâties en Europe. Nous avons supposé que sa croissance absolue approche le point de saturation et aura atteint un plateau en 2010. Au vu de la destruction actuelle des zones naturelles, et du besoin pour un réseau de zones protégées pour la conservation de la nature, nous avons estimé l'espace environnemental pour l'habitat, les routes, etc. à 570 m<sup>2</sup> par personne *moins* 10 %. Une nouvelle augmentation des terrains bâtis après 2010 devra être empêchée par des mesures politiques, afin d'éviter le bouclage supplémentaire des terres fertiles. Ces calculs donnent un espace environnemental total pour les terrains bâtis en 2010 d'à peu près 179 500 km<sup>2</sup> (0,0513 ha/pers.), grossièrement 8 % du territoire total de l'UE<sup>34</sup>.

### *Surfaces dégradées en 2010*

Ces calculs sont basés sur les zones dégradées dans toute l'Europe (y compris les pays de l'ex-

33 Suite à un manque de données, nous avons supposé que toutes les zones protégées aujourd'hui sont des zones boisées

34 Une recherche ultérieure devrait mener à une meilleure définition de l'espace écologique après 2010 pour les établissements et le transport. Une surface plus petite que 0,0513 ha/pers. sera probablement disponible.

URSS). Appliqués à l'UE seule, ils doivent être considérés comme un minimum, parce que les moyennes européennes actuelles sont certainement biaisées par les énormes étendues de terrain non utilisé dans les pays européens de l'ex-URSS. Cependant, nous utilisons quand-même ces estimations dans ce scénario car il n'existe pas de statistiques précises spécifiques à l'UE.

Actuellement, 23 % ou 512 486 km<sup>2</sup> (0,14 ha/pers.) du territoire total de l'UE est dégradé. Nous prévoyons que les superficies classées à présent comme très ou extrêmement dégradées ne seront plus disponibles pour l'exploitation agricole en 2010. Ceci est dû au temps nécessaire pour la conversion de l'agriculture conventionnelle vers l'agriculture biologique. Cette perte de terres s'élève à environ 1,4 % (32 000 km<sup>2</sup> ; 0,009 ha/pers.) du territoire de TUE. L'arrêt de la dégradation des sols doit constituer un objectif politique majeur.

### *Terrains agricoles en surplus en 2010*

Le terrain agricole restant (163 892 km<sup>2</sup> ; 0,047 ha/pers.) pourrait être utilisé pour la production de biomasse destinée à une série d'usage, par exemple la culture de matières premières renouvelables, d'énergie ou à des fins industrielles d'exportation de denrées alimentaires.

Aujourd'hui, l'agriculture est source de pollution de l'environnement - en particulier des eaux souterraines. Les principales causes de problèmes sont les déversements de fertilisants solubles (en particulier des nitrates) et de pesticides, ainsi que l'introduction de phosphates dans l'écosphère par érosion. Il faut tenir compte en outre de la pollution de l'air souvent sous-estimée : 85% de l'azote qui entre dans l'atmosphère provient des émissions agricoles d'ammoniac.

La Troisième Conférence Internationale sur la Protection de la Mer du Nord a décidé en 1990 de réduire de 50% les déversements en mer d'azote et de phosphore, par rapport au niveau de 1985. Cette décision était motivée principalement par les effets dévastateurs de l'eutrophisation en Mer du Nord, cause du développement épidémique d'algues provoquant une carence en oxygène, la mort en masse des poissons et de l'homme par le biais de la chaîne alimentaire.

Dans les eaux continentales, l'eutrophisation a des effets toxiques sur les micro-organismes limniques en raison de la concentration trop forte en nitrites et en ammoniac. À cause de cette concentration excessive d'azote, une partie des eaux continentales ne peuvent plus être utilisées pour la consommation d'eau potable. Trop de nitrates ont également été décelés dans des sources alimentées par des nappes phréatiques. En 1993, le seuil autorisé dans l'Union Européenne était dépassé par 4,1% de toutes les sources analysées.

Pour le phosphore, on s'attend à une réduction de 54% des émissions en Allemagne en 1995 (par rapport au niveau de 1985) principalement grâce à une réduction chimique des phosphates dans les installations publiques de traitement des eaux usées, et grâce à la paît croissante des détergents sans phosphates sur le marché. Les émissions de provenance agricole ne seront réduites que de 21%.

Pour l'azote, on s'attend à une réduction de 25%. La principale contribution à cette diminution vient à nouveau des émissions réduites de plus de 30 % des installations publiques de traitement des eaux usées. L'agriculture intervient pour plus de 50% de la pollution et sa diminution dans ce domaine se limitera à environ 17%.

En principe, une réduction de la pollution ne peut être obtenue que par une nouvelle politique agricole européenne, principalement axée sur l'agriculture biologique.

*Encadré 3.1. Source : German Federal Environmental Agency, communiqué de presse du 5/5/1994*

### **Contexte**

Un ensemble de facteurs régionaux et supra-régionaux affectent la façon dont l'espace disponible est utilisé dans les pays membres de l'Union Européenne, et les conditions physiques (qualité des sols), géographiques (nature du relief) ou climatiques dominantes y jouent un rôle tout aussi important que les formes particulières d'activités humaines. L'aménagement du territoire (agriculture, forêt et industrie), l'urbanisation (agglomérations urbaines) et les systèmes de transport (routes, rail, aéroports) avec leurs réglementations et leurs prérogatives économiques exercent une très forte influence sur l'occupation des sols en Europe.

### *Etat d'information actuel*

Les statistiques relatives aux douze pays membres de TUE sont reprises de Eurostat 1994 et se basent sur des études menées par la FAO ou la CENUE (Commission Economique des Nations Unies pour l'Energie) (pour les zones urbaines). Les données de la FAO sont le résultat d'études menées

chaque année dans chacun des pays. Dans le cas où les statistiques nationales officielles sont incomplètes, la FAO procède à des estimations ou se réfère à des sources non-officielles. Il faut noter que, contrairement à ce qui est le cas pour les surfaces agricoles, les sources régulières de statistiques ne fournissent bien souvent aucune information sur les zones urbanisées. Ceci signifie que les données reproduites ici sont fragmentaires et ne couvrent pas nécessairement les mêmes périodes de temps. Une difficulté supplémentaire est que les définitions et les méthodologies suivies dans les études statistiques diffèrent d'un pays à l'autre, et d'une source à l'autre, avec en corollaire, le fait que les données ne sont pas toujours entièrement comparables. Des statistiques exhaustives existent seulement pour certaines catégories d'occupation des sols, pas pour l'ensemble de l'écologie des sols. En outre, des divergences existent dans les statistiques relatives à l'occupation des sols. Pour la Grande-Bretagne, par exemple, le rythme annuel de réaffectation de zones naturelles à l'exploitation est trois fois plus élevé que les estimations officielles précédentes (WBGU, 1994). Ceci indique clairement que l'on n'a pas encore accordé au sol la priorité qu'il mérite en tant que ressource, et qu'un effort considérable devra être fait pour combler cette lacune.

Toutefois, les premiers programmes visant cet objectif ont été mis en application et seront terminés au cours des quelques prochaines années. Dans le cadre du processus d'harmonisation des statistiques de l'UE et de ses Etats membres individuels, le projet « Land Cover » conduit dans le contexte du programme CORINE (COOrdination de l'INformation sur l'Environnement) vise une couverture statistique de l'occupation des sols à l'échelle de TUE, sur base d'une approche systématique standardisée et en utilisant un système standardisé de classification (nomenclature) des différentes formes d'occupation des sols. La précision des données est limitée par la résolution des images satellite. Des surfaces inférieures à 25 ha et des lignes plus courtes que 100 m ne sont pas enregistrées séparément mais englobées avec le type de sol qui les entoure. Par exemple, des routes en dehors des centres de population ne peuvent être comptées séparément. Ceci mène à des imprécisions dont il faut tenir compte lors de l'interprétation des statistiques. Un écart d'un facteur 87 existe entre notre estimation de la surface totale occupée par le réseau routier au Luxembourg et celle qui a été donnée par les statistiques du programme CORINE. Outre les pays membres de l'UE, la Tunisie, l'Algérie et le Maroc ont une participation directe dans ce programme. Dans le contexte du programme PHARE de la CCE, la Pologne, la république Tchèque, la Slovaquie, la Hongrie, la Bulgarie et la Roumanie prévoient de conduire des études au sein du projet Land-Cover. Ces données ne sont pas encore disponibles aujourd'hui (Herlitze, 1992). On ne peut donner aujourd'hui la date à laquelle des données européennes exhaustives seront publiées, étant donné que les échéances des projets sont sujettes à révision constante, du fait que le nombre de pays participants continue à s'accroître.

### **3.1.4. Les formes d'occupation des sols et leur répartition dans l'UE**

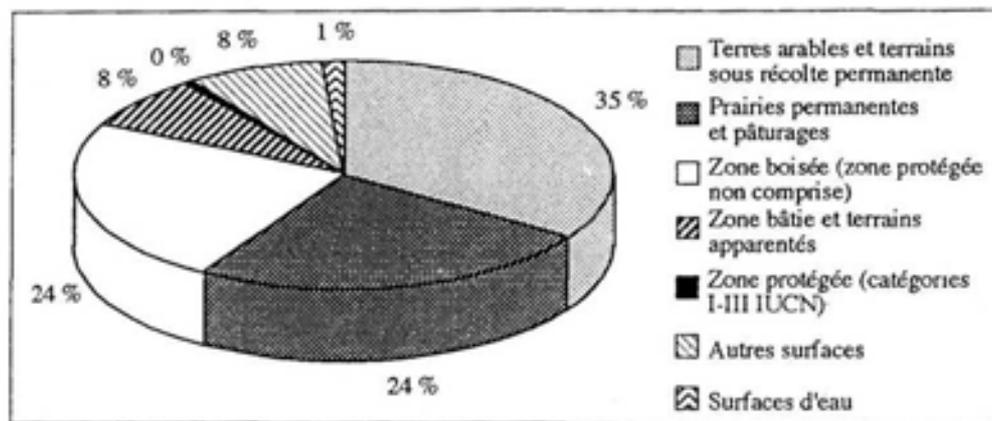
La répartition des différentes formes d'occupation des sols dans l'UE est illustrée par la figure 3.1. Le pourcentage de la surface totale utilisée par l'habitat et les transports dépend à la fois de la densité de population et du degré d'activité par habitant, deux facteurs qui ont énormément augmenté au cours de ce siècle. La proportion de zones urbanisées dans les pays membres de l'UE est illustrée par la figure 3.5. D'après les valeurs connues, on peut déduire une moyenne de 527,7 m<sup>2</sup>/hab de surface construite. Nous prenons pour hypothèse que cette valeur est également valable pour l'Irlande, où les statistiques officielles sont incomplètes. D'après ce calcul, les surfaces construites et apparentées se montent à environ 7% de la superficie totale de l'UE, soit 173.000 km<sup>2</sup>.

Il est important de quantifier les surfaces occupées par le trafic car les systèmes de transports comptent pour une part tellement grande des surfaces bâties et jouent un rôle tout particulier dans, par exemple, la fragmentation des espaces ouverts et la pollution sonore. Ci-après, nous avons tenté de l'estimer, sur base du peu de données disponibles et juste à titre indicatif. On ne peut attendre de chiffre fiable qu'à la suite d'une étude détaillée basée sur une approche standardisée. Jusqu'à présent, la majorité de la surface occupée par le transport est constituée par le trafic routier. Dans l'UE, 58.000 km<sup>2</sup> sont couverts de routes. Cela représente 2,6% de la superficie totale et 33,5% des zones construites dans l'UE. Le reste est constitué des surfaces nécessaires au trafic ferroviaire, au trafic aérien et nautique, parmi lesquels le trafic ferroviaire occupe la première place. L'entièreté du réseau ferroviaire de l'UE recouvre environ 835 km<sup>2</sup> de surface au sol. Sur ce point, les problèmes de cohérence et de fiabilité des données se manifestent clairement. Par exemple, si l'on compare des évaluations en provenance de sources différentes pour la surface de routes "en dur" en RFA, un écart d'un facteur 3,75 apparaît entre les statistiques officielles de 1,2% de la superficie totale et les 4,5% estimés par l'administration du cadastre (Statistisches Bundesamt, 1992).

D'après l'Institut pour les Ressources Mondiales (World Resources Institute, WRI), il n'existe pas de zone naturelle laissée en friche dans l'UE. Les chiffres de l'Union Internationale de la Conservation de la Nature (International Union for the Conservation of Nature, IUCN) indiquent que l'UE comporte 8.760 km<sup>2</sup> de zones protégées (0,4% de la superficie totale de l'UE) répertoriées sous le statut des catégories I à III de l'IUCN c'est-à-dire intégralement protégées. Ces surfaces sont maintenues dans leur état naturel, aucune forme d'exploitation n'y étant autorisée (Eurostat, 1994). Certaines des zones partiellement protégées sous le statut des catégories IV et V sont consacrées à des activités particulières telles que le tourisme ou la récréation ou sont des zones qui offrent des conditions optimales pour certaines espèces ou communautés vivantes. Leur exploitation est autorisée dans une certaine mesure. Dans l'UE, 176.330 km<sup>2</sup> (soit 7,93% de la superficie totale) sont protégés sous le statut des catégories IV et V de l'IUCN. Dans cette étude, les surfaces restantes sont désignées comme « autres » (surface découverte, surface d'eau).

En résumé, l'analyse des modes d'occupation des sols de l'UE révèle qu'environ 91% de la superficie totale de l'Union est cultivée et exploitée par ses habitants. La distribution exacte des diverses formes d'occupation des sols dans chacun des Etats membres est illustrée par le tableau 3.4. et pour l'Europe dans son ensemble dans la figure 3.1. Le degré de dégradation des sols résultant de ces modes d'occupation fera l'objet d'une autre section de cette étude.

Fig. 3.1: Répartition de l'occupation des terres en Union Européenne en 1990



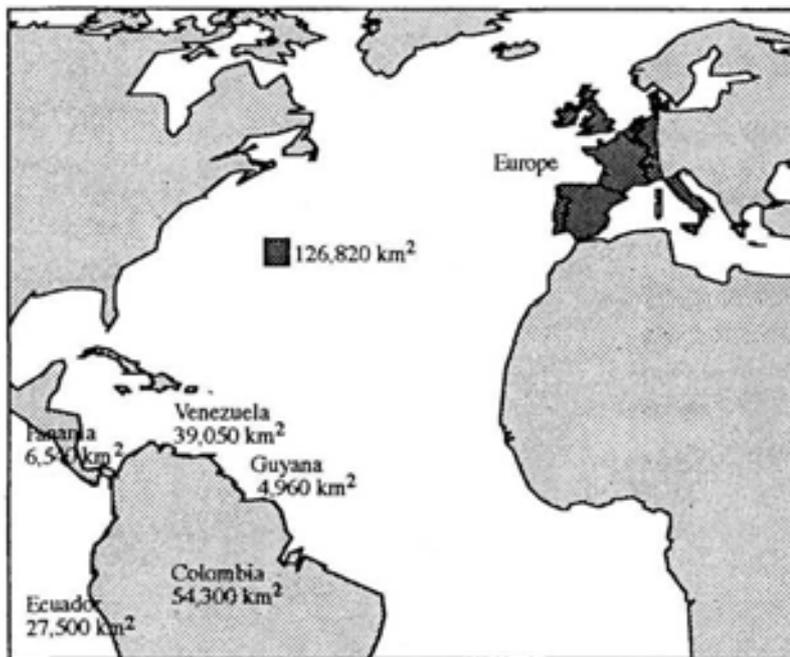
### 3.1.5. Productions agricoles complémentaires

Par le biais du commerce international, des matières premières et des produits agricoles sont importés et exportés par les différents pays du monde. L'importation de produits agricoles implique une exploitation indirecte par les citoyens de l'UE de terres dans d'autres régions du monde. A l'opposé, des surfaces de l'UE sont mises à la disposition des habitants d'autres régions du monde lorsque des denrées agricoles sont exportées de l'UE. Ceci soulève le problème de l'équilibre entre les surfaces de l'UE utilisées pour la production alimentaire interne et celles qui sont consacrées aux produits d'exportation. La balance import-export des terres additionnelles pour les denrées et produits agricoles complémentaires est illustrée par les tableaux 3.5 et 3.6. Ci-après, nous cherchons à évaluer si le résultat est une importation nette (cas où la surface importée est supérieure à la surface exportée) ou une exportation nette (dans le cas contraire).

Il faut également insister sur le fait qu'il ne s'agit pas ici d'une représentation exhaustive des relations commerciales entre l'UE et les autres pays. D'après les statistiques disponibles, seules sont sélectionnées pour entrer en ligne de compte ici les denrées qui, en raison du volume de commerce qu'elles représentent, peuvent être considérées comme exerçant une influence significative sur la balance des surfaces de culture. Le tableau 3.5 représenté en annexe doit par conséquent être compris comme une tentative d'estimation. A long terme, toutefois, une liste exhaustive de toutes les matières premières et productions agricoles importées et exportées sera nécessaire s'il faut décrire la situation à ce moment avec suffisamment de précision que pour pouvoir faire des recommandations concernant l'utilisation soutenable de la terre dans l'UE. De considérables recherches seront nécessaires dans ce domaine. Les produits finis et semi-finis issus de la production agricole n'ont pas non plus été inclus dans cette étude

en raison de leur complexité.

Fig. 3.2: Surface arable nette importée par l'Union Européenne (bilan entre les importations et les exportations)



L'ordre de grandeur d'erreurs de calcul potentielles dans la balance des terres est bien illustré par l'exemple du coton. Entre l'importation nette de fibre de coton en Allemagne pour l'année 1991 et la consommation totale en produits textiles, il y a une différence d'un facteur 2,5 (COGNIS, 1992; FAO, 1992). Si l'on y ajoute la demande en fibres de coton non destinées au textile, la différence entre l'importation nette et la consommation réelle atteint probablement un facteur 4 ou 5, ce qui a des implications sérieuses sur l'estimation de la terre importée en UE. Si ce facteur 5 est pris pour base du calcul de la superficie de terre importée par l'UE pour le coton, la quantité nette importée s'élève à 126.840 km<sup>2</sup> soit l'équivalent des surfaces cultivées du Panama, du Venezuela, de la Colombie et de l'Equateur réunis (127.940 km<sup>2</sup>). Ceci signifie qu'il y aurait un besoin de terre cultivable supplémentaire de 0,039 ha/hab. dans TUE, menant à une augmentation de la superficie nécessaire à 0,276 ha/hab, supérieure de 2% à la moyenne mondiale (FAO, 1993). L'exportation nette de terres de pâtures depuis l'UE en direction des autres pays est de 5.900 km<sup>2</sup>. Le chiffre net de terre importée est dès lors de 120.940 km<sup>2</sup>, soit 0,037 ha/hab. la conclusion logique que l'on peut tirer de cet exemple est qu'il est nécessaire d'examiner les choses en détail pour calculer la superficie de terre importée par l'UE, chose qui n'est pas possible dans le cadre de cette étude. La question de la production de nourriture pour la population et de l'occupation des sols sont intimement liées à beaucoup d'autres champs de l'activité humaine. Ceci peut être illustré par les exemples des importations de fourrage animal et de coton. Le fourrage est transporté partout dans le monde. Les énormes distances parcourues soulignent clairement les implications problématiques du trafic de marchandises. En 1989, les importations de fourrage de l'UE totalisaient 37 millions de tonnes, le fait que 60% de celles-ci provenaient des Pays en Voie de Développement souligne aussi les aspects moraux et éthiques du commerce du fourrage pour la production alimentaire dans l'UE (Töpfer, 1990/91).

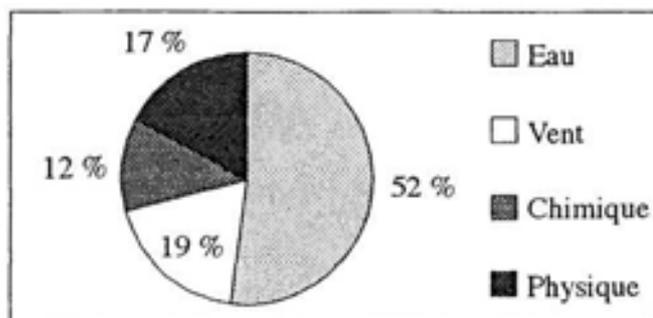
### 3.1.6. Dégradation des sols en Europe

La dégradation des sols a cessé depuis longtemps d'être considérée comme n'affectant que les pays en voie de développement. Depuis que des experts en pédologie et des environmentalistes du monde entier coopérant sous l'égide du PNUE et de l'ISRIC (International Soil Reference and Information Center) dans le cadre du programme GLASOD (GLObal Assessment of SOil Dégradation) ont dressé la carte mondiale des dégradations résultant de l'activité humaine, des estimations en gros de l'étendue de la dégradation des sols dans les pays industrialisés sont également disponibles. Cependant, l'interprétation de cette cartographie réalisée par les scientifiques du PNUE et

de l'ISRIC est une entreprise compliquée et doit être abordée avec une grande prudence, étant donné que les résultats présentés se basent sur des estimations. Des divergences existent par conséquent par rapport aux statistiques officielles qui n'envisagent pas toutes les formes de dégradation. La dégradation de la litière forestière, par exemple, et des formes latentes d'impact qui s'accumulent sur de longues périodes de temps, n'y sont pas incluses, pas plus que les modifications qui affectent les communautés vivantes des biotopes du sol (WBUG, 1994).

Pour l'ensemble de l'Europe, y compris la partie Européenne de l'ex-URSS, les surfaces dégradées se montent à 2.189.000 km<sup>2</sup>, ou environ 23% de la superficie totale considérée (voir le tableau 3.7). Parmi celles-ci, 31.000 km<sup>2</sup> sont extrêmement dégradés et complètement perdus pour l'agriculture - soit une surface équivalente à celle de la Belgique.

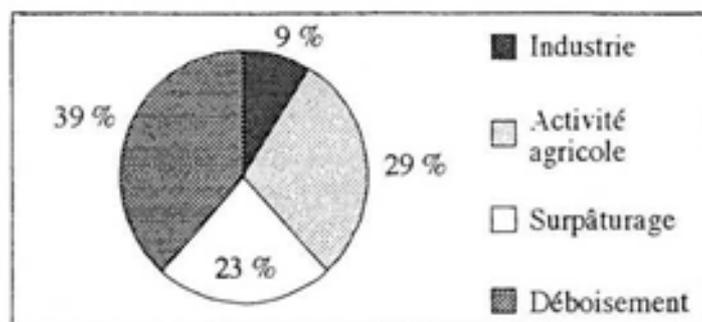
Fig. 3.3: Principaux types de dégradation du sol en Europe (y compris la partie européenne de l'ex-URSS)



Source : ISRIC 1991

La perte d'humus due à l'érosion par les pluies et l'écoulement en surface constitue la première forme de dégradation des sols en Europe et affectent une superficie de 928.000 km<sup>2</sup>. Les déformations de terrains affectent quelques 218.000 km<sup>2</sup> supplémentaires, produisant des structures de surface abîmées par des rigoles et des ravines. En termes de dégradation physique, la forme prédominante est le compactage des sols par l'utilisation de machines agricoles lourdes et inappropriées (défauts dans la conception des roues, etc.). Un autre facteur significatif est le passage des machines à des moments inadéquats, par exemple quand le sol est détrempe et donc davantage sujet au compactage. La figure 3.4 montre que, d'après la documentation de l'ISRIC, les causes principales de la dégradation des sols sont les activités de pâturage, agriculture et exploitation forestière. Ensemble, elles concernent 91% de l'entièreté des surfaces dégradées, soit 1.980.000 km<sup>2</sup>.

Fig. 3.4 : Causes de la dégradation des sols en Europe (y compris la partie européenne de l'ex-URSS)



Source : ISRIC 1991

La mauvaise gestion agricole se traduit dans des pratiques qui s'exercent au détriment du sol, telles que l'épandage indésirable de fertilisants, la monoculture et la réduction des périodes de jachère, ainsi que la mise en culture des pentes et des terres de montagne sans les précautions qui s'imposent. Elle concerne aussi l'utilisation de machines lourdes et la pratique des activités agricoles à des moments inadéquats. Les activités industrielles comprennent la concentration d'industries et

l'accumulation de déchets qui en résulte dans les zones concernées. En particulier, l'acidification des sols par les polluants atmosphériques est un facteur non négligeable qui affecte au moins 210.000 km<sup>2</sup> en Europe. Cette estimation se base sur les statistiques de la dégradation des sols pour l'ensemble de l'Europe (tableau 3.15 en annexe). Il faut toutefois noter qu'une telle estimation représente probablement des valeurs minimum pour la dégradation des sols dans l'Union Européenne. La raison en est que de vastes surfaces de la partie européenne de l'ex-URSS sont des terres inexploitées qui, en pratique, font baisser la proportion moyenne de terres dégradées.

### **3.1.7. Indicateur d'occupation soutenable des sols**

La Terre est un système tout à fait fermé. Ce système peut être, divisé, en gros, entre d'une part, la techno- ou anthroposphère, et de l'autre la biosphère. Les sols et la terre sont les bases des deux sous-systèmes. Les sols sont des systèmes dynamiques qui ont une structure complexe, avec des constituants organiques et minéraux, des poches et des pores contenant des gaz, des liquides et des organismes vivants allant des bactéries et des champignons (microscopiques) aux vers de terre. Cette structure complexe remplit diverses fonctions. C'est l'habitat des organismes vivants et l'endroit où faune et flore se développent et vivent. Ce n'est que depuis quelques années que le rôle de filtre, de tampon et de transformation du sol est connu. La topologie du territoire influence la répartition des zones humides et les vents. Pour l'humanité, la majorité de la production alimentaire, du fourrage et des matériaux renouvelables, dépend des sols. Le sol est le support physique sur lequel se développent maisons, routes, industries et décharges. Toutes ces fonctions, et bien d'autres encore, interagissent dans le temps et l'espace.

Le développement soutenable, dans sa conception d'un accès équitable inter- et intra-génération au bien-être, dépendra de la soutenabilité des fonctions des sols. Il existe peu de surfaces sur la Terre qui ne soient pas déjà utilisées et virtuellement, toute terre fertile est déjà cultivée. Pendant des siècles, les fonctions des sols n'ont pas été perturbées. Depuis le début de ce siècle, la pression de l'agriculture intensive, l'expansion de l'urbanisation et des infrastructures et la déforestation qui en résulte partout dans le monde ont eu pour conséquence qu'une importante partie de la surface des terres a été endommagée ou irrémédiablement détruite.

Les conséquences de ce mode d'occupation des sols jettent à l'évidence un voile d'ombre sur les effets des changements climatiques. Notre gestion de l'environnement se base sur des connaissances scientifiques limitées. Presque toute forme d'occupation des sols et tout transfert de matière/d'énergie d'origine humaine affectera aujourd'hui ou demain, de façon locale ou globale, la biosphère. La vitesse et l'étendue de ces mutations anthropogènes sont imprévisibles. Le caractère chaotique possible de la réponse des systèmes et notre ignorance du système dans son ensemble rendent impossible la définition de seuils de risques pour les atteintes à l'environnement. Que veut dire tout cela ? Cela signifie que nous devons mettre au point des politiques environnementales sous un bouclier d'ignorance. Un principe de précaution plus fort doit donc être appliqué dans le futur. En pratique, ce principe de prudence devrait avoir pour résultat de minimiser les transferts de matière/d'énergie d'origine humaine depuis et vers les sols. Un indicateur qui décrit partiellement l'impact sur les sols a été proposé (voir encadré). L'absence de données a fait que cet indicateur n'a pas encore pu être utilisé dans cette étude. Un indicateur qui permette de quantifier complètement les mutations anthropogènes et les impacts environnementaux sur les sols doit encore être mis au point<sup>35</sup>.

#### **Indicateur d'occupation soutenable des sols Proposition pour une discussion future**

Le sol est une structure composée d'une matrice complexe de constituants organiques et minéraux, des poches et des pores contenant des gaz, des liquides et divers organismes vivants. Ces constituants hautement interdépendants définissent les fonctions du sol. Celles-ci, dans une région donnée, sont non seulement régies, par les zones biologiquement actives mais dépendent aussi très fort de la qualité et de la quantité de l'humus, dans chaque zone. Une première approche pour assurer une fonctionnalité soutenable du sol est la conservation du volume et de la composition chimique de l'humus. A cause de problèmes méthodologiques liés à la quantification de la biodiversité (voir chapitre 8), les organismes vivants sont comptabilisés de la même

35 Pour plus de détails, voir Lehmann et al. (1994)

manière que les constituants chimiques. En raison des cycles naturels, il faut comprendre cela comme une règle de conservation qui s'applique sur une période de temps (une année ou une décennie, par exemple).

La conservation du volume et de la composition chimique de l'humus est satisfaite si l'indicateur d'occupation des sols SULAI (exprime par la formule a-dessous) vaut zéro.

$$\text{SULAI} = \delta V_{\text{sol}} \otimes \sum \delta \text{masse } C_i$$

Pour certaines régions, cela aura par exemple pour conséquence que sur la durée du cycle naturel, seule de l'eau fraîche pourra être extraite. Toute autre matière extraite par l'agriculture ou l'exploitation forestière devra être rendue à la terre- Nous prenons pour hypothèse dans cette étude que les méthodes de culture écologiques satisfont cette "règle de l'eau fraîche".

*Encadré 3.2.*

En l'absence d'un tel indicateur, nous devons utiliser d'autres valeurs pour estimer l'impact environnemental sur les sols ou l'Espace Environnemental d'occupation des sols. Une approche naïve consisterait à prendre pour point de départ la conservation de la masse totale de terre fertile comme indicateur d'occupation soutenable des sols. Néanmoins, les préconditions à la conservation soutenable des substances résident dans la mise en oeuvre à moyen et à long terme d'une baisse de l'érosion jusqu'à un niveau tel que le taux de formation de l'humus nouveau ne soit pas dépassé. Celui-ci se monte à un peu plus d'une tonne par hectare et par an dans la plupart des régions (Pimentel 1993 ; Bosch 1994). Malheureusement, les statistiques existantes ne permettent pas une telle approche « naïve ». Dans l'état actuel des données, seule une définition très anthropocentrique de l'Espace Environnemental est possible. L'occupation soutenable d'une région signifie la gestion de la superficie nécessaire pour en nourrir la population. C'est là seulement une première approche très anthropocentrique de l'occupation soutenable du sol, et cela ne signifie pas que les fonctions du sol puissent être maintenues sous cette intensité et cette forme d'utilisation par les humains. Des recherches ultérieures plus poussées devront mener une meilleure définition de l'occupation soutenable du sol. L'Espace Environnemental pour les différentes formes d'occupation du sol a été décrit précédemment dans ce chapitre. Pour plus de détail sur les calculs, voir Lehmann et al 1994.

### 3.1.8. Scénario 2010

Les hypothèses prises pour le scénario 2010<sup>36</sup> ont déjà été citées. Les plus importantes sont les suivantes :

- rendre à la nature et préserver 10% de la superficie totale (IUCN 1991);
- réorienter la totalité de l'agriculture vers les méthodes de production écologiques d'ici 2010;
- pas d'importation de fourrage animal en 2010, et réduction des autres importations de produits agricoles à 50% de la superficie actuelle;
- satisfaire les besoins alimentaires de base de toutes la population en suivant les recommandations de la Société Allemande de Nutrition (GSN);
- exclure totalement la production agricole des zones modérément à extrêmement dégradées en 2010; et
- réduire les superficies consacrées aux centres de population et aux infrastructures de transport de leur niveau actuel de 0,053 ha/hab à une capacité maximale de 0,0513 ha/hab d'ici à 2010.

Les problèmes complexes des régions côtières et de la vie marine (occupation des sols en régions côtières, pêche commerciale, etc.) ne sont pas inclus dans cette étude ni dans le scénario 2010. Cependant, pour des recherches ultérieures, il sera nécessaire de travailler aussi sur ce sujet. Pour calculer la superficie de terre requise pour garantir une alimentation saine à l'ensemble de la population en 2010, il est nécessaire de définir une ration alimentaire minimale. Mais une alimentation européenne idéale n'existe pas. Pour l'Europe, seuls sont disponibles des plans alimentaires d'urgence (FAO 1994). Pour cette étude, nous avons calculé la surface agricole nécessaire pour une alimentation de base répondant aux recommandations de la GSN (voir tableau 3.16). Si l'on compare ces

<sup>36</sup> Malheureusement, l'absence de données n'a pas permis d'inclure l'ex-RDA. Pour les calculs qui suivent, on prend pour hypothèse que la population de l'UE (sans la RDA) atteindra 349.844.000 d'habitants en 2010.

recommandations aux régimes alimentaires actuellement en vigueur, il est immédiatement clair qu'il faudra abandonner les produits animaux pour passer aux produits végétaux, afin de maintenir à long terme une population en bonne santé. Ceci est particulièrement évident si l'on compare les chiffres de la GSN de la consommation de viande réelle et recommandée. Alors que la consommation annuelle de viande par habitant en Europe se monte aujourd'hui à 92,5 kg (année de référence 1988), les recommandations des diététiciens prescrivent seulement 29 kg par habitant, en tenant compte du facteur de gaspillage dû à la cuisine (Eurostat 1991). Ceci correspond à une réduction de la consommation de viande dans l'UE par un facteur 3.

### 3.1.9. Répartition des terres en 2010

Dans le scénario pour 2010, 0,263 ha/hab de surface agricole seront nécessaires à la production agricole dans l'UE. Cependant, comme les besoins alimentaires de base, qui servent de base de calcul pour ce scénario, excluent un ensemble de produits agricoles pour lesquels il existe aussi une demande réelle (par exemple, café, thé, cacao, coton), ces valeurs ne reflètent pas l'entière de l'étendue des besoins probables de terres agricoles dans le futur. Par habitant, 0,018 ha seront probablement nécessaires pour les produits agricoles additionnels. Le total des besoins en terres agricoles dans l'UE en 2010 s'élève donc à 0,281 ha/hab. En outre, 0,138 h/hab sont des zones boisées à usage industriel et 0,064 ha/hab de la superficie totale sont classés comme zones protégées sous le statut des catégories I à III de l'IUCN. Un total de 195.890 km<sup>2</sup> (0,054 ha/hab) est considéré comme « autres surfaces » et correspond à une augmentation de 12% par tête, résultat de notre estimation des surfaces qui seront dégradées d'ici 2010. Enfin, 179.500 km<sup>2</sup> (0,0513 ha/hab), soit 8% du total, est supposé consacré aux centres résidentiels et aux transports et correspond à une diminution de 3,2% par tête d'ici 2010. Les surfaces agricoles inutilisées dans l'Union Européenne (163.892 km<sup>2</sup>, soit 0,047 ha/hab) pourraient être consacrées à diverses utilisations, par exemple la culture de matériaux renouvelables à vocation industrielle ou énergétique, des cultures alimentaires pour l'exportation ou une consommation non indispensable pour la santé.

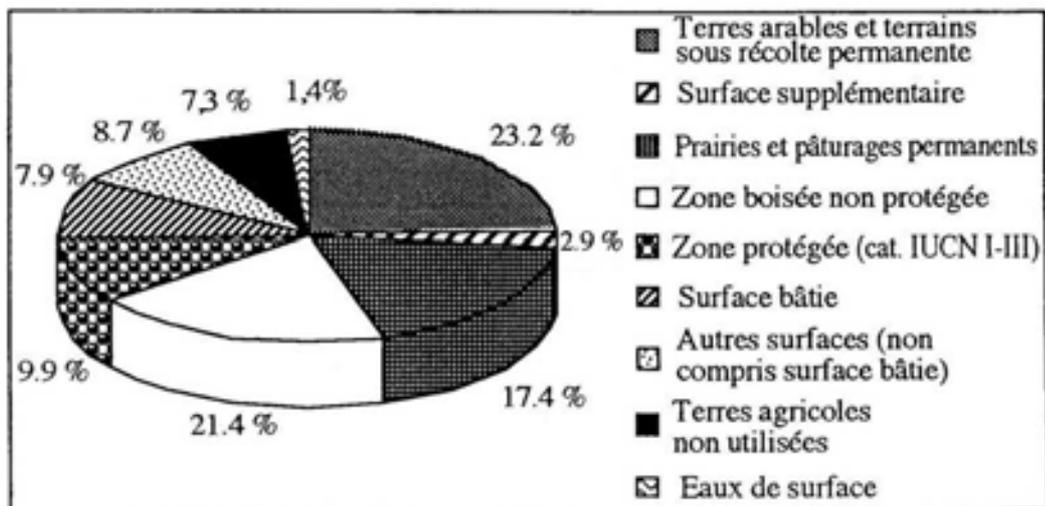
Diverses plantes peuvent être utilisées pour la production d'énergie. Des arbres à croissance rapide et dits « à double usage »<sup>37</sup> tels que le saule, l'eucalyptus<sup>38</sup> ou le miscanthus peuvent être cultivés et récoltés pour la production d'énergie. Il faut éviter que la culture de plantes énergétiques sur un vaste plan ne débouche sur le développement de monocultures et veiller à ce que, durant la méthanisation de la biomasse, la conversion soit optimisée non seulement au sens de l'efficacité énergétique mais aussi au sens de la préservation du matériau humifère (nourrissant le sol) qui doit retourner à la terre pour en maintenir le cycle nutritif. La production de biomasse en Europe varie entre 12 tonnes à l'hectare (de matière sèche) en Europe du Nord et respectivement 15 ou 20 tonnes à l'hectare (de matière sèche) selon que les plantes cultivées sont de catégorie C3 ou C4 dans les régions méridionales de l'Europe (Eurosolar 1994). Pour une estimation grossière de la quantité d'énergie primaire qui peut être produite, on prend pour hypothèse que les plantations auront un rendement moyen de 15 tonnes de matière sèche à l'hectare, avec une valeur calorique de 20 gigajoule par tonne (Hall 1993). Avec ces valeurs, il est possible de produire 168 millions de tonnes d'équivalent charbon dur (pour les tables de conversion, voir le chapitre consacré à l'énergie). Ceci correspond à environ 10,5% des besoins en énergie primaire de l'UE pour 1990 ou 4,9 EJ/a. Cela représente 67% du changement nécessaire vers l'utilisation des énergies renouvelables d'ici 2010 (voir le chapitre 2.1). Comme les conditions climatiques et les sols dans l'UE offrent des rendements élevés, il serait envisageable d'utiliser les surfaces en surplus pour la culture de denrées alimentaires destinées à l'exportation sur le marché international. Les Etats d'Afrique du Nord sont parmi les partenaires commerciaux potentiels, en raison de la pénurie de terres fertiles. Echanger des denrées alimentaires contre de l'énergie solaire en provenance de ces pays très ensoleillés est également possible. Il est essentiel cependant de garder à l'esprit que les sols en Europe sont particulièrement fertiles et riches, et les conditions climatiques favorables, et que les besoins de terres fertiles pour la production alimentaire y sont donc naturellement plus faibles qu'en Afrique du Nord ou dans d'autres régions du

37 Ceux-ci fournissent à la fois une récolte alimentaire et énergétique (comme des plantes à haute teneur en sucre, ou en amidon ou en huile végétale comme le soja, le jute, le chanvre et le tournesol.

38 Le caractère de monoculture naturelle de l'eucalyptus pose un risque spécifique, de même que ses besoins accrus en eau et le nombre limité d'espèces animales qu'il abrite. Les eucalyptus ne devraient donc être pris en considération que sous ces préconditions, ce qui est rarement le cas.

monde moins favorisées par le climat. Ceci pourrait impliquer une obligation morale de consacrer les terres additionnelles d'Europe à la production de denrées alimentaires pour le commerce, en échange de matériaux renouvelables ou d'énergie importée de pays où l'ensoleillement est abondant.

Fig. 3.5 : Répartition de l'occupation des terres en Union Européenne en 2010



Les changements nécessaires par personne d'ici 2010 dans l'occupation des sols sont illustrés par la figure 3.6. Une réduction totale de 12% est nécessaire. Une réduction de 35% des surfaces agricoles dans l'UE et une augmentation de 2000% des zones naturelles protégées sont nécessaires pour atteindre notre objectif dans le scénario pour une occupation soutenable des sols.

Fig. 3.6 : Changement de l'utilisation des terres par personne en Union Européenne en 2010

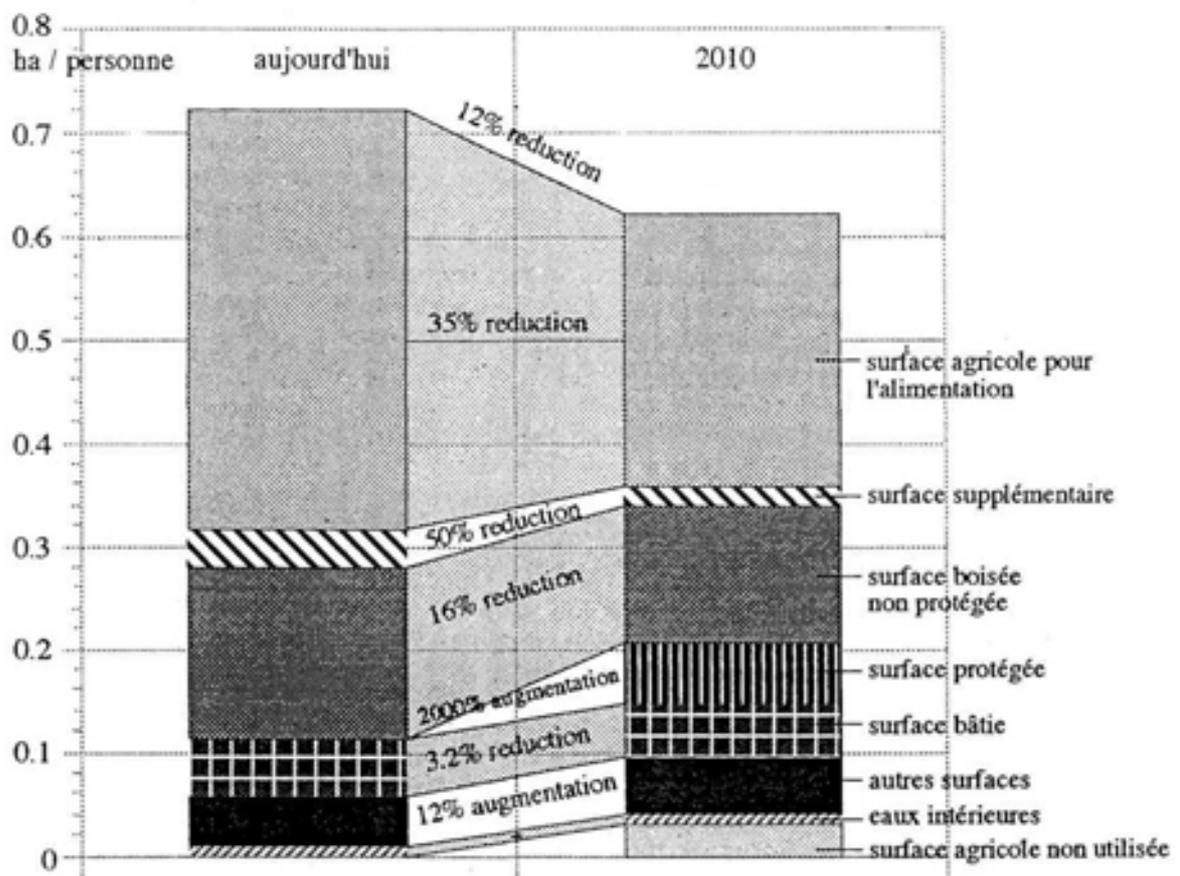
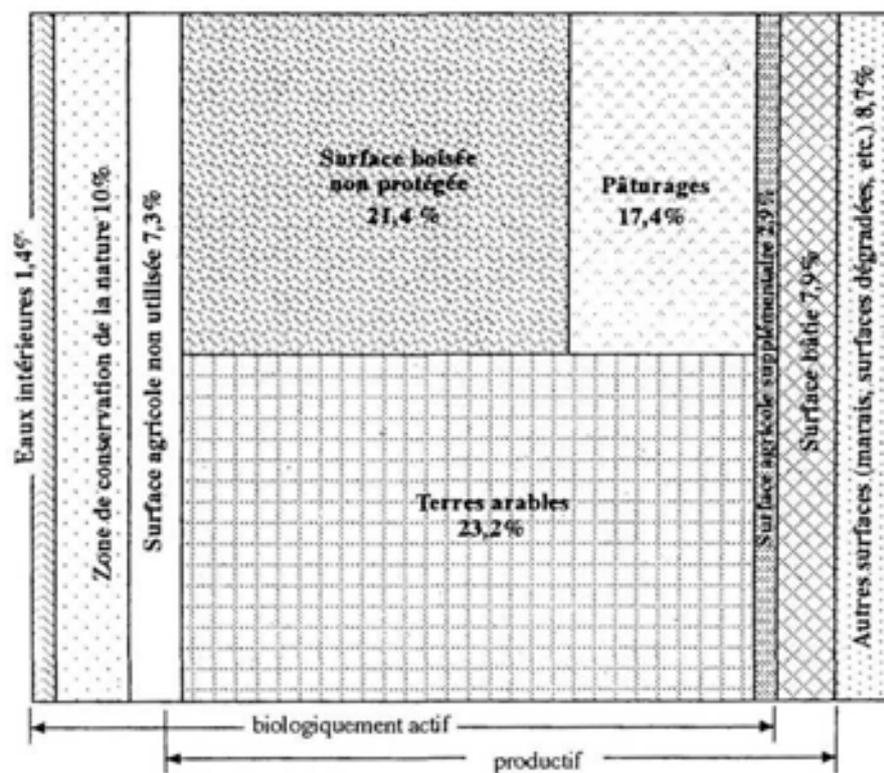


Fig. 3.7 : Proposition de modèle d'utilisation du sol en UE 12



## 3.2. Le bois

### Résumé

La sylviculture est un sous-domaine de l'utilisation du territoire. Les forêts fournissent du bois pour la production de papier, la construction et la génération d'énergie. Elles sont cruciales pour la préservation de la biodiversité, l'approvisionnement en eau, la protection du paysage et les loisirs.

Ces fonctions variées font face à de sérieuses menaces : les monocultures d'arbres à croissance rapide (le pin en Europe centrale, l'eucalyptus en région méditerranéenne) ruinent la diversité biologique. Les espèces non-indigènes telles que les eucalyptus menacent l'équilibre hydrique à cause de leur exigence élevée en eau. Les monocultures sont vulnérables aux attaques d'insectes, avec pour conséquence l'utilisation de pesticides qui contaminent l'eau souterraine. Les coupes à blanc conduisent à l'érosion des sols qui affecte l'équilibre hydrique. Les sols forestiers sont aussi pollués par les pluies acides et l'usage des engrais azotés.

Les pluies acides et l'ozone troposphérique provoquent le déclin des forêts. La reproduction naturelle des forêts est supprimée par le nourrissage des cerfs dont la surpopulation est maintenue pour satisfaire la demande des chasseurs.

Les mesures proposées pour résoudre ces problèmes comprennent la création de réserves forestières, qui ne sont pas exploitées à des fins économiques. Ceci s'avérerait indispensable particulièrement où l'écosystème est vulnérable et dans les zones de tête de bassin hydrographique.

Dans toutes les forêts, il devrait y avoir une modification vers un mélange d'espèces indigènes, vers une sylviculture soutenable (y compris les abattages sélectifs plutôt que les coupes à blanc) et un arrêt du nourrissage d'animaux pour la chasse. Il faut aussi une réduction des émissions polluantes et des apports d'engrais. Par exemple, l'azote est un nutriment vital, mais avec des apports excessifs il devient toxique.

Dans cette étude, le bois est considéré comme une ressource continentale. Ce chapitre décrira la méthode pour estimer l'Espace Environnemental pour l'utilisation du bois en Europe. Pour réaliser ces estimations, nous employons les critères suivants.

### Hypothèses

- Pas d'exploitation des forêts primaires. Cette hypothèse ne pose pas de problème majeur, puisque la proportion de forêts primaires, naturelles ou vierges à travers l'Europe est aussi faible que 1 %<sup>39</sup>, dont la majorité en Russie européenne.
- Il faudrait réserver 10 %<sup>39</sup> de la surface forestière, comme pour toutes les autres formes d'occupation du territoire, à la conservation de la nature et ne pas l'exploiter à des fins commerciales. Cela inclut les forêts vierges subsistantes aussi bien que les forêts à valeur spécifique par ex. pour la préservation de la biodiversité (comme les forêts bordant les cours d'eau et régulièrement inondées) ou les forêts de haute montagne et en tête des bassins hydrographiques, selon les recommandations de l'Organisation Mondiale pour la Conservation IUCN<sup>40</sup>.
- Il faut opter pour une mutation vers une exploitation forestière environnementalement soutenable. Cela signifie créer des forêts mélangées en utilisant des arbres à larges feuilles et des conifères endémiques spécifiques (c.-à-d. ceux qui apparaissent naturellement dans une région donnée), entretenues par des abattages sélectifs et une régénération naturelle. On prévoit une exploitation soutenable (c.-à-d. l'exploitation de la quantité correspondant à la croissance annuelle) dans toutes ces forêts. Ceci mènerait à une augmentation légère des rendements annuels, car ceux obtenus actuellement sont inférieurs à la croissance annuelle dans beaucoup de parties de l'Europe aujourd'hui. Le nourrissage des animaux pour la chasse doit s'arrêter.
- En accord avec le principe d'équité, le bois devrait être réparti de manière égale. Ceci implique, étant donné la répartition inégale des forêts existantes (voir chapitre sur l'utilisation du territoire) une quantité significative de transactions de bois à l'intérieur de l'Europe, ainsi qu'un échange équilibré (importations = exportations) avec les autres continents, ce qui n'autorise pas une exploitation systématique et permanente de terres à l'extérieur de l'UE. Cette approche basée sur le territoire rend nécessaire de définir la balance commerciale non pas en m<sup>3</sup> de bois négociés, mais en km<sup>2</sup> de surface forestière. Pour l'Europe, ceci peut se calculer sur base de la productivité forestière (m<sup>3</sup>/ha) données dans ce chapitre. Pour le commerce transcontinental, qui devrait être

39 Dudley, 1992, tiré de Dobris Assesment, Chapitre 23

40 Weltnaturschutzstrategie 1980

minimisé de toute façon, les chiffres de productivité doivent être obtenus à partir des statistiques de la FAO.

- Des mesures doivent être prises pour réduire les émissions d'oxydes d'azote (provenant principalement du trafic et de l'agriculture), et des rejets atmosphériques qui provoquent les pluies acides, par ex. le dioxyde de soufre (produit de façon prédominante par la génération d'électricité et la combustion industrielle, un problème surtout rencontré aujourd'hui dans les pays de l'Europe Centrale et Orientale et les ENI).
- Après 2010, nous prévoyons une superficie forestière constante, (pour les chiffres, voir le tableau ci-dessus) de telle manière que le nombre total de m<sup>3</sup> récoltés en forêts corresponde chaque année à la croissance annuelle.

### 3.2.1. L'espace environnemental pour le bois

#### Résultats

L'espace environnemental pour le bois est évalué à 0,56 m<sup>3</sup> par pers./an pour l'Europe (UE des 12 + AELE + l'ECO, sans les ENI). Puisque l'utilisation actuelle est de 0,66 m<sup>3</sup>/pers. an, cela implique une réduction de 15 %.

En intégrant la partie européenne de la Russie, à condition que la sylviculture soit soutenable dans cette partie de la Russie, l'espace environnemental européen augmenterait d'environ 50 %, jusqu'à 1,0 m<sup>3</sup> par personne/an.

#### Calculs

*Surface* : Aujourd'hui, les forêts couvrent environ 33 % de l'Europe, totalisant 312 millions d'hectares, dont 166 millions se trouvent dans la partie européenne de la Russie<sup>41</sup>. On suppose la superficie couverte par l'exploitation forestière en 2010 égale à celle d'aujourd'hui.

Bien que la surface boisée ait augmenté tout au long des 15 dernières années en Europe de l'Ouest, cela est probablement d'un intérêt mineur dans l'estimation de la production de notre année cible. Le bois prêt à la récolte en 2010 a probablement été planté aux alentours de 1930 et maintenu ainsi depuis lors. Etant donné la disponibilité actuelle en bois, du moins dans les pays de l'UE et de l'AELE, un abattage prématuré semble constituer un risque mineur.

Même les espèces à croissance rapide (principalement les conifères) ont besoin d'un minimum de 15 à 20 ans avant de pouvoir être récoltées et ont donc été plantées récemment se nous devons les récolter pour 2010. Les impacts environnementaux néfastes des plantations d'arbres à croissance rapide ne sont pas pris en compte dans ce calcul puisque les hypothèses formulées ci-dessus excluent une telle « sylviculture » dans le futur.

Le tableau suivant permet la comparaison de la superficie boisée et des rendements correspondant pour l'Europe (excepté les ENI) fournis par Europe Environnement et la FAO. Quoique les données diffèrent significativement, elles donnent une idée claire de la quantité de bois extraite des forêts.

En outre, les données montrent comment les rendements à l'hectare diffèrent à travers l'Europe. Cette différence est due aux conditions climatiques et édaphiques et est responsable des différents modes traditionnels de sylviculture dans différents pays d'Europe.

---

41 Dobris Assessment, Chapitre 23

Tableau 3.3 : Surfaces forestières et rendements correspondants en Europe (Exceptés, pays ENI)

Source	EE1992	EE1992	EE1992	EE1992	EE1992	EE1992	EE1992	FAO	FAO
Pays	Année	Surface totale	Exploi-table	Stock en crois	Augmen-tation	Abattage	Enlève-ment	Bois rond	Produc-tivité
	19..	1 000 ha	1 000 ha	Mio m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha			
Belg-Lux	80	702	702	90	4 457	3 686	3 311	3 412	4,86
Danemark	79	466	466	54	3 515	2 285	1 810	2 393	5,14
Autriche	76-88	13110	12 460	1 742	65 855	48 000	43 200	40 283	3,23
Autriche E.	87-89	2 938	2 476	476	16 546	10 833	10 833	10 584	4,27
Autriche O	87-89	7552	7 376	2 198	51 632	31 819	31 819	31 414	4,26
Grèce	64	2 512	2 289	149	3 317	3 376	2 496	2 675	<b>1,17</b>
Autriche	89	396	394	30	3 294	1 568	1 411	1 287	3,27
Autriche	88	6 750	4 387	743	17 548	7 960	7 256	8 886	2,03
Pays-Bas	82-85	334	331	52	2 394	1 300	1 063	1 070	3,23
Autriche	80-86	2 755	2 346	167	11 286	10 879	7 758	9 097	3,88
Autriche	90	8 388	6 506	450	27 750	15 014	12 136	14 724	2,26
RU	88-89	2 207	2 207	203	11 088	8 135	6 405	4 912	2,23
<b>EUR 12</b>		<b>48 110</b>	<b>41 940</b>	<b>6 354</b>	<b>218 682</b>	<b>144 855</b>	<b>129 498</b>	<b>130 737</b>	<b>3,12</b>
Autriche	86-90	3 877	3 330	953	21 980	17 272	14 988	14 528	4,36
Finlande	80-89	20 112	19 511	1 679	69 664	55 857	44 626	42 502	2,18
Norvège	80-86	8 697	6 638	571	17 633	11 814	10 095	10 110	1,52
Suède	85-89	24 437	22 048	2 471	91 005	57 543	47 963	52 675	2,39
Suisse	83-85	1 130	1 093	360	5 820	5 300	4 500	4 658	4,26
<b>AELE</b>		<b>58 253</b>	<b>52 620</b>	<b>6 034</b>	<b>20 6102</b>	<b>147 786</b>	<b>12 2172</b>	<b>12 4474</b>	<b>2,37</b>

Sources: EE 1993: Europe's Environment 1993 - Recueil statistique FAO: FAO Yearbook - Forest Products 1990

Le résultat le plus frappant de ces statistiques est l'énorme différence entre la croissance annuelle et la quantité de bois abattu (définie comme l'utilisation de bois). La croissance annuelle est supérieure à 45 % au bois abattu, ce qui permet une augmentation significative des rendements à moyen et long terme.

Tableau 3.4 : Enlèvement et fourniture de bois

Région	Enlèvements 1990	Population 1990	Fourniture aujourd'hui
	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> pers.	10 <sup>6</sup> / pers*an
EU 12	129,498	345,655	0,375
AELE <sup>42</sup>	122,172	32,833	3,721
EU+AELE	251,670	378,488	0,665
ECO <sup>43</sup>	77,862	120,417	0,647
<b>EU+AELE+ECO</b>	<b>329,532</b>	<b>498,905</b>	<b>0,661</b>
Russie	393,420 <sup>44</sup>	116,165	3,387
<b>Total</b>	<b>722,952</b>	<b>615,070</b>	<b>1,175</b>

Comme la plupart de nos forêts ne sont pas gérées de manière soutenable, nous devons supposer que des changements significatifs dans la gestion des forêts auront lieu afin d'y assurer une diversité biologique maximale. Cela affectera probablement les rendements. Arrêter l'usage, déjà significativement réduit, des fertilisants et des pesticides en Scandinavie, ainsi que substituer la plantation de variétés à croissance rapide par des espèces endémiques réduira sensiblement les rendements, en particulier dans la région méditerranéenne. D'un autre côté, l'expérience indique que même si la sylviculture soutenable signifie *moins de production*, cela veut dire aussi une production

42 L'Islande n'a pas de forêt; on néglige le Liechtenstein

43 Ici on ne compte que Bulgarie, Hongrie, République Tchèque, Slovaquie Pologne Roumanie et ex-Yougoslavie

44 Pas de donnée disponible. Estimé en multipliant la surface forestière par le rendement scandinave moyen de 2,37 m<sup>3</sup>/ha selon la FAO en 1990. Comme une bonne partie de la forêt russe est située sous des conditions climatiques similaires, cette estimation pourrait se justifier. La moyenne pour EU+AELE+ECO est de 2,84m<sup>3</sup>/ha selon la FAO 1990

de bois *différente* : relativement plus de bois rond (convient pour la construction) et sensiblement moins de déchets de bois grâce à l'amélioration de la qualité (utilité). Tandis que la disponibilité en bois long n'en souffrira pas, la biomasse et, jusqu'à un certain point, la production de papier peut être réduite.

Le revenu de la sylviculture peut augmenter. Si les forêts productives se régénèrent naturellement, la plantation à la machine ou à la main et l'abattage intermédiaire de jeunes arbres pour faire place aux arbres voisins ne sont plus nécessaires, ce qui réduit les coûts. En conséquence le rendement en bois long peut être inférieur, mais la qualité s'améliorera.

Ensemble, tous ces développements ne réduiront cependant pas la croissance annuelle de moitié, la quantité qui dépasse l'utilisation actuelle.

Il semble assez prudent de prévoir que l'espace environnemental équivaldra à l'extraction actuelle des forêts d'Europe. Pour réaliser cela, nous pourrions non seulement appliquer les modifications sylvicoles déjà mentionnées, mais aussi abandonner les importations de bois tropicaux. Il n'y a aujourd'hui pas de nécessité technique pour ces derniers<sup>45</sup>.

Toutefois, une réduction de 10 % des forêts productives doit aussi être prise en compte. Cela servira à la protection de la nature et de la biodiversité. C'est pourquoi seulement 90 % de la surface boisée utilisée actuellement pour l'exploitation commerciale sera disponible.

L'espace environnemental pour le bois est dès lors évalué de la manière suivante :

$$\text{Espace Environnemental} = \text{offre de 1990} \times 0,9 \times \text{population 1990/population 2010}$$

Ce qui donne le tableau suivant :

Tableau 3.5 : Approvisionnement et espace environnemental pour plusieurs définitions de l'Europe

Région	Approvisionnement m <sup>3</sup> / pers.* an	Espace environnemental m <sup>3</sup> / pers.* an
EU 12	0,375	0,316
EU+AELE	0,665	0,568
ECO	0,647	0,477
EU+AELE+ECO	0,661	0,563
EU+AELE+ECO+Russie	1,175	1,004

**Utilisation autorisée en 2010 pour UE + AELE + ECO = 0,56 m<sup>3</sup> par personne et par an**

**Utilisation autorisée en 2010 pour UE + AELE + ECO + Russie  
= 1,0 m<sup>3</sup> par personne et par an**

Encadré 3.3

Tableau 3.6 : Emissions de P et N et leurs sources, chiffres pour l'Allemagne de l'Ouest

Source	Phosphore total (kt)	Phosphore (%)	Azote total (kt)	Azote (%)
stations d'épuration des eaux communales	9.90	31	148.5	31
eaux usées non traitées	1.26	4	10.8	2
eau de pluie	3.24	10	10.8	2
agriculture	13.5	42	270.0	56
industrie	4.5	14	40.5	8
total	32	100	481	100
apport atmosphérique (85 % agriculture)	-	-	1075.0	

45 Pour plus de détails, voir FoE EWNI, The Hardwood Story, London 1994, CE AT, Tropical rainforest Action Pack, Brussels 1995 or Etzbach, Millier, Spangenberg (Ed.): Rettet den Tropenwald (Save the Rainforest!), Bonn 1991

## Contexte

Il y a eu, en Europe, perte de vastes étendues boisées depuis le début de l'ère post-glaciaire, il y a 10 000 ans, au moment où une portion estimée à 80 voire 90 % de la surface de l'Europe était couverte par la forêt (Delcourt, 1987). La première grande déforestation de l'Europe a eu lieu durant la période romaine, mais ce processus a été continu depuis le Moyen Âge. En Europe Centrale et Orientale cependant, de vastes forêts primaires ont subsisté jusqu'au commencement du 20<sup>e</sup> siècle.

La plupart des forêts en Europe sont le résultat de l'usage ou du mauvais usage passé de l'environnement : dans des parties du bassin méditerranéen, par exemple, les incendies et le surpâturage ont mené à l'aspect d'une végétation broussailleuse de qualité inférieure. Toutefois, en Ibérie et en Scandinavie, des espaces couverts d'arbres à feuilles caduques et pâturés sont le résultat d'une utilisation soutenable du sol ayant survécu au cours des siècles, riches en vie sauvage et considérés aujourd'hui comme paysages harmonieux méritant une protection.

Au contraire, les pratiques modernes de gestion de la forêt, spécialement celles associées à l'utilisation intensive de la forêt pour la production de pulpe à grande échelle, peuvent avoir des impacts environnementaux préjudiciables (heureusement, l'utilisation des engrais et des pesticides dans la production de bois Scandinave a été sensiblement réduite ces dernières années).

### 3.2.2. Fonctions de la forêt

Les écosystèmes forestiers rendent beaucoup plus de services à l'humanité que seulement la fourniture de bois. Les forêts sont des écosystèmes complexes qui remplissent une grande variété de fonctions, mais sont aussi exposées à une grande variété de stress.

Les arbres ne forment qu'une part marginale de la diversité biologique des écosystèmes forestiers : ils sont accompagnés d'arbustes, broussailles, herbes, mousses, champignons et autres plantes. De plus, il y a au moins dix espèces d'insectes associées à chaque espèce de plante, une grande variété d'organismes du sol, macro et micro, ainsi que des oiseaux et autres animaux supérieurs. Aujourd'hui, la biodiversité est en danger<sup>46</sup> : la diversité des écosystèmes est menacée par les monocultures, les coupes à blanc et la transformation en centres habités ou en infrastructures. La diversité des espèces souffre des plantations d'arbres aussi bien que des intrants chimiques (engrais, pesticides principalement dans les forêts utilisées pour la production de pulpe). Dans les régions acidifiées, certaines espèces ne montrent plus aucune reproduction naturelle et le surpâturage par les cerfs et animaux similaires protégés et nourris pour la chasse provoque une pression supplémentaire. Peut-être que le développement le plus alarmant peut s'observer dans le domaine de la diversité génétique : les plantes doivent s'adapter à l'acidification, la dégradation des sols, la compression des sols due à l'utilisation de lourde machine d'exploitation, la vitesse maximale des vents, etc... En conséquence, la diversité génétique a chuté jusqu'à 90 %, réduisant probablement sensiblement la capacité de la forêt de s'adapter à des stress futurs. Et ces stress sont prévisibles : la diminution de l'ozone provoquera une augmentation de l'irradiation UV-B, l'apport d'azote par le trafic et l'agriculture est 20 fois supérieur au niveau de capacité et le changement climatique augmentera les températures et l'évaporation, modifiera le régime des précipitations et provoquera des périodes prolongées de sécheresse. On ne sait pas encore si nos forêts sont encore capables de s'adapter à ces stress et à côté de l'élimination des causes de ces stress, une aide à la survie par des programmes de multiplication artificielle pour accroître la diversité génétique peut être utile ou même nécessaire.

Une forêt qui se maintient est un important filtre biologique : l'air pollué est nettoyé, l'air sec se charge d'humidité et les odeurs de la forêt sont agréables. Mais nous devons payer un prix pour ce plaisir : les capacités de filtration accroissent les concentrations en polluants et sont une des raisons pour lesquelles les forêts de conifères, avec une capacité de filtration spécialement élevée, ont été les premières frappées par le déclin des forêts.

Mais il n'y a pas que l'air qui est purifié ; les forêts sont aussi un filtre essentiel et un réservoir pour l'eau de pluie. L'eau des sols forestiers a tendance à être propre (bien que parfois, l'acidité, soit assez élevée, en fonction du type de sol) et la forêt la libère en un flux limité mais constant. Les chutes de pluie soudaines sont stockées et la coupe à blanc des forêts (ou leur dégradation fonctionnelle) est une des raisons principales de l'augmentation des inondations non seulement à l'extérieur de l'Europe (les coupes à blanc au Népal provoquent des inondations au Bangladesh), mais aussi en Europe Centrale et Occidentale.

---

46 La Convention sur la Biodiversité définit la biodiversité comme la diversité des écosystèmes, des espèces et des variétés (diversité génétique).

Les forêts aident à protéger le sol de l'érosion. Dans les régions plates ou basses, elles procurent une protection contre l'érosion éolienne et sont plantées comme coupe-vent (Danemark, R-U, Hongrie). Dans les pays d'Europe méridionale comme Chypre, la Grèce et l'Espagne, elles sont d'importance vitale comme protection contre l'érosion hydrique et les inondations. En effet, l'érosion dans les bassins hydrographiques forestiers méditerranéens varie de 2 à 3 tonnes par hectare annuellement, tandis que sur sol nu, elle est de 20 à 30 t/ha/an<sup>47</sup>. Il faut accorder une importance similaire aux forêts des régions montagneuses d'Europe Centrale.

En outre, une forêt en croissance absorbe d'énormes quantités de dioxyde de carbone, contribuant donc au ralentissement du changement climatique, tandis qu'une forêt en déclin est une source d'émission de CO<sub>2</sub> par elle-même. La plantation de forêts supplémentaires peut un élément d'une stratégie d'adaptation pour combattre le changement climatique (mais n'est catégoriquement pas un substitut à l'efficacité énergétique et à la réduction de la consommation).

Finalement, les forêts ont une grande valeur esthétique et sont une source de nombreuses possibilités de loisirs et peuvent dès lors contribuer à l'utilisation non consommatrice des ressources naturelles. Les traditions nationales dans beaucoup de pays européens attribuent une valeur importante aux forêts et en ce sens, les forêts sont une part importante de l'héritage culturel de chaque pays.

### 3.2.3. La situation présente

La déforestation est une réelle menace dans tous les pays européens, mais les raisons de ce processus - bien que toujours soumises à recherche - diffèrent clairement d'une région à l'autre.

La cause la plus ancienne et la mieux connue est le dégât dû aux émissions de dioxyde de soufre. Une déforestation provoquée directement par la pollution de l'air et de l'eau constitue toujours le modèle prédominant dans une partie importante de l'Europe Centrale et Orientale (Regional Environmental Centre, 1994). Là, des milliers d'hectare de forêts de montagne ont été perdus à cause des composés soufré et azoté provenant principalement de centrales électriques locales et régionales brûlant du lignite. Le symptôme visible du déclin de la forêt est la perte des aiguilles et des feuilles, avec une défoliation de plus de 25 % maintenant dans 24 % de toutes les forêts européennes<sup>48</sup>. Les zones qui subissent le plus haut niveau de défoliation sont localisées en Europe Centrale, mais la déforestation a aussi atteint des seuils critiques dans certaines zones de l'Europe de Nord et du Sud-Est. La majorité des forêts fortement affectées se trouvent en Bulgarie, République Tchèque, Allemagne, Pologne et Slovaquie, où une défoliation sévère des conifères a été enregistrée.

Les plus affectés sont le pin (*Picea abies*) et le sapin (*Abies alba*), qui sont menacés à travers toute l'Europe Centrale. Parmi les arbres à feuilles caduques, le hêtre (*Fagus sp.*) au Danemark, le bouleau (*Betula pubescens*) en Suède et le chêne en Allemagne sont aussi gravement défoliés. La déforestation à grande échelle cependant, n'a été rapportée que dans des zones exposées à des niveaux élevés du gaz dioxyde de soufre dans les régions montagneuses de l'Europe Centrale et de l'Est.

Les autres facteurs environnementaux impliqués dans le déclin des forêts sont le type de sol, la disponibilité en eau et les stress biologiques. En plus, l'exploitation des bois ces dernières années, par les populations locales pour fournir du combustible pour le chauffage a contribué au déclin de la forêt.

La cause la plus sérieuse, les pluies acides, produites par les oxydes de soufre et d'azote, est significative dans les pays de l'ECO, mais plus évident même en Europe Septentrionale. En Scandinavie, des milliers de lacs ont été menacés par l'acidification. Le traitement à la chaux, bien que présentant occasionnellement des résultats défavorables, a été utile comme traitement à court terme, mais n'est évidemment pas une solution au problème. Comparé aux eaux de surface, le sol a une capacité tampon sensiblement supérieure.

La pollution continue est quand même en train de forcer les limites de cette capacité et a entraîné de sérieux dommages au sol. L'apport d'acide améliore, dans un premier temps, la disponibilité en nutriments, donnant un effet fertilisant à court terme, mais cause par la suite un manque de nutriments. Les feuilles et les racines souffrent de l'acidification, qui réduit la capacité de la plante à effectuer les activités physiologiques essentielles comme la photosynthèse (comme le fait l'ozone, qui détruit la couche protectrice cireuse des feuilles). Les pluies acides et le brouillard fumeux délavent les nutriments minéraux des feuilles et réduit l'apport en eau à partir des racines, même

---

47 Dons Assessment, chapitre 12, Forestry

48 Dons Assessment, chapitre 12, Forestry

durant les années humides. A un stade ultérieur, l'aluminium du sol est mobilisé, avec des effets toxiques pour les racines<sup>49</sup>.

Dans beaucoup de régions d'Europe, les dépôts de soufre et d'azote dépassent actuellement les valeurs de charge critique et sont plusieurs fois plus élevés dans quelques zones. Dans certaines régions d'Europe, en particulier en Scandinavie, on estime que des réductions d'émission jusqu'à 90 % pour le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote sont nécessaires pour atteindre des niveaux inférieurs aux charges critiques pour l'azote et le soufre et plus de 50 % pour l'ammoniac<sup>50</sup>.

Ce qui est déplorable, c'est que les Scandinaves eux-mêmes ne peuvent pas faire grand-chose à ce sujet : les sources principales de pollutions sont les centrales électriques et les équipements industriels situés à l'étranger (en Angleterre, Allemagne, et Pologne). Un nouveau motif de crainte est l'arrivée d'azote par les airs, ce qui mène le cycle naturel de l'azote en déséquilibre.

Bien sûr, l'Europe de l'Ouest subit aussi des pollutions par les airs. Bien que les émissions de dioxyde de soufre aient été sérieusement réduites, le déclin des forêts n'est pas encore arrivé à un état stationnaire. Les émissions croissantes d'oxyde d'azote par le trafic, ajoutée à la baisse seulement légère des émissions en provenance des centrales électriques et de l'industrie ont jusqu'à présent contrebalancé tous les succès obtenus dans la réduction des émissions de soufre et elles continuent à augmenter. De plus, l'ammoniac en provenance de l'agriculture devient une menace majeure pour la sylviculture. Il contribue à l'acidification mais aussi, dans de nombreuses régions, devient le plus important facteur dérégulant le cycle de l'azote. Les concentrations élevées en azote sont transférées dans l'eau souterraine et sont réduites par les bactéries en azote moléculaire (inoffensif) dans les nappes phréatiques, si des quantités suffisantes de composés de soufre/fer sont disponibles. Moins l'eau souterraine contient d'oxygène, plus longtemps il reste dans la nappe, plus complète est la dégradation. Ce processus de dénitrification provoque cependant une baisse irréversible du potentiel de réduction chimique de l'aquifère et, une fois qu'il est complètement épuisé, un bond des concentrations en nitrate dans l'eau souterraine est prévisible et inévitable, que l'on appelle la « percée de l'azote » (BINE, 1994). A côté des composants naturels (caractéristiques chimiques du sol, capacité de l'aquifère), le principal facteur influençant la période nécessaire à la dénitrification est la quantité d'azote introduit dans l'eau souterraine. Ce développement alarmant signale une fois de plus l'importance de réduire les apports d'azote dans les écosystèmes naturels ou artificiels.

Tableau 3.6 bis : Importance de la réduction des émissions pour réduire l'effet d'acidification

Polluants	Nord de la Scandinavie	Sud de la Scandinavie et RU	Europe Centrale et Occidentale	Europe Méridionale
SO <sub>2</sub>	XX	XXX	XXX	X
NO <sub>x</sub>	0	X	XX	?
NH <sub>3</sub>	0	X	XX	?

Source: Grennfelt et al., 1993

Dans la région méditerranéenne, la destruction de la forêt est aussi répandue que dans le Nord, mais la raison en est clairement différente : les feux de forêts provoquent un tas de dégâts observés (la même chose est valable pour des parties de l'ex-URSS). Ici, la sécheresse figure au second rang dans la liste des menaces pour la forêt, tandis que la pollution de l'air vient en troisième position. En Europe, une moyenne de 700 000 ha de bois sont brûlés chaque année, avec plus de la moitié dans la zone sensible en France, Grèce, Italie, Portugal et Espagne. Dans l'UE, la surface boisée considérée à risque pour le feu est estimée à 35 millions d'hectares. La menace est sérieuse : en 1990, il n'y a eu que deux jours sans feu de forêt dans toute l'UE<sup>51</sup>.

Les feux de forêt surviennent pour une série de raisons, dont les pratiques agricoles (brûlage des broussailles et des zones boisées pour le pâturage, la connaissance en gestion correcte étant partiellement perdue), le défrichage pour l'urbanisation ou le tourisme et l'action criminelle. En outre, des zones agricoles abandonnées avec une biomasse qui s'y accumule, sont beaucoup plus susceptibles

49 A côté des dégâts à l'écosystème, les pluies acides peuvent à long terme menacer la qualité de l'eau souterraine par le lessivage des composés soufrés et azotés et la mobilisation de l'aluminium et de métaux lourds dans le sol. En outre, les constructions faites par l'homme souffrent sensiblement et des problèmes de santé ne peuvent être exclus

50 Dobris Assessment, chapitre 31, Acidification, Acid News 4, Oct. 1994, et numéros précédents

51 Dobris Assessment, op. cit.

envers les feux naturels que les bois cultivés et en usage. Pour la biodiversité biologique cependant, les feux de forêt ne sont pas nécessairement complètement nuisibles. Après le feu, la repousse offre une végétation inégale (broussailles éparses et jeunes arbres), qui en général amplifie la biodiversité. On a rapporté des exemples de cela dans des populations d'oiseau, bien qu'il soit évident que les populations de plus grands animaux comme l'ours sauvage, le cerf et les mammifères prédateurs souffrent lourdement des feux de forêt.

Partout en Europe, la gestion non soutenable de la forêt contribue à la déstabilisation des écosystèmes sylvestres : les coupes à blanc menacent la biodiversité de la forêt. La plantation de monocultures a déjà été mentionnée comme une menace pour la biodiversité. D'autre part, ces types de pratique, dont l'introduction d'espèces exotiques, mine aussi la stabilité des systèmes sylvicoles. La consommation localement non soutenable de l'eau peut résulter de la plantation d'espèces exotiques (eucalyptus) en Ibérie, avec pour conséquence des stress de sécheresse et la disparition d'autres espèces. L'utilisation de techniques de préparation du sol et l'abattage à blanc sur une large échelle peuvent avoir un impact grave sur la flore et la faune du sol, en déplaçant une large gamme d'espèces de la zone dénudée. Beaucoup reviennent lorsque la nouvelle génération d'arbres pousse, mais d'autres ne peuvent se réinstaller avant que les arbres ne soient à nouveau abattus.

C'est une pratique courante d'éclaircir des peuplements productifs de conifères en enlevant le bois mort. De nombreux insectes, champignon et lichens qui dépendent de la présence d'arbre mourant ou morts sont dès lors devenu rares ou ont disparu ensemble. De plus, des espèces de conifères productives telles que le pin, ont une ramure épaisse qui limite la lumière qui atteint le sous-bois. Quelques espèces hautement productives, chacune représentée par quelques variétés améliorées, sont utilisées communément pour la reforestation. Par conséquent, les souches locales et les écotypes peuvent disparaître ou s'hybrider avec le matériel reproductif forestier introduit<sup>52</sup>. Tout ceci contribue sensiblement aux sérieuses pertes de biodiversité déjà observées et tend à déstabiliser nos forêts à long terme, en particulier quand elles auront à s'adapter au changement climatique.

### **3.2.4. L'approche de l'Europe Soutenable**

Dans les chapitres précédents, nous avons déjà donné des recommandations pour la réduction future de l'utilisation d'énergie et de matière. Ici, nous devons vérifier si les recommandations données sont suffisantes pour protéger les forêts, ou si, d'un point de vue de protection de la forêt, des mesures supplémentaires doivent être prises.

Le premier polluant à mentionner est le dioxyde de soufre : comme il est principalement émis par des centrales électriques à charbon et des équipements industriels de production, la réduction d'utilisation des combustibles fossiles proposée dans cette étude réduira sensiblement la pression environnementale sur les écosystèmes forestiers. La réduction proposée, n'est cependant pas suffisante : pour atteindre une réduction de 90 % de l'absorption en dioxyde de soufre, des mesures supplémentaires devront être prises. Des laveurs et des équipements techniques similaires, même s'ils ne constituent pas un premier choix (étant des technologies de bout de chaîne) resteront importants pour la réduction des émissions de SO<sub>2</sub>.

Pour les oxydes d'azote, la réduction significative du trafic et en particulier des transports routiers, défendue dans l'étude, aidera à infléchir les émissions et donc favorisera la survie des forêts. La seconde source d'azote, les émissions d'ammoniac de l'agriculture intensive (surfertilisation par des engrais artificiels ou naturels) sera éradiquée par le passage vers une agriculture biologique à 100 %, puisque l'élevage intensif de porc et de bœuf et le surplus résultant de lisier sera aboli complètement à court terme. Les deux mesures ensemble entraîneront une réduction des émissions de NO<sub>x</sub> d'environ deux tiers à moyen terme, ce qui souligne que les mesures techniques pour réduire encore les émissions des véhicules (comme les convertisseurs catalytiques sont inévitables, quoique leur impact en terme de flux de matière et de consommation d'énergie puisse être défavorable.

A long terme, une réduction des apports de matières de 90 % rencontre parfaitement les objectifs indispensables pour préserver nos forêts, mais à court et moyen terme, des solutions de bout de chaîne seront nécessaires pour combler le fossé vers la soutenabilité. Sinon, les forêts pourraient avoir disparu avant qu'une situation soutenable en termes d'émissions ait été atteinte.

## ***Conclusion***

La perte de récolte potentielle provoquée par les polluants de l'air est estimée à environ 85 millions de m<sup>3</sup> par an<sup>53</sup>. Avec la perte prévue de 40 millions de m<sup>3</sup>, un scénario de statu quo pourrait voir la quantité déficitaire totale s'élever à 130 millions de m<sup>3</sup>. Cette estimation démontre le risque de rétrécissement de l'espace environnemental à cause des stress anthropogéniques. Les conséquences inévitables sont la réduction de la pollution, comme décrite dans les chapitres précédents de cette étude, des pratiques appropriées de gestion forestière et une réduction de la consommation.

### **3.2.5. Besoin de changement n° 1 : gestion des forêts**

Pour combler le fossé vers un système de production soutenable en termes d'émissions et de consommation et afin d'accroître la capacité tampon des écosystèmes forestiers, on a un besoin urgent d'une sylviculture soutenable.

Ceci signifie une sylviculture multi-fonctionnelle avec des mélanges régionaux spécifiques d'arbres à feuilles caduques et de conifères apparaissant naturellement, des plantations initiales pendant une période de transition, mais une régénération naturelle tolérée après ce départ initial (qui vise plus ou moins à rendre aux forêts une partie de la diversité en espèces qu'elles ont déjà perdue). La production des arbres doit se faire par des coupes sélectives plutôt que par des coupes à blanc ; les arbres doivent être tronçonnés selon leur valeur économique et environnementale. Cela rend superflu (au moins après la phase de transition) le travail supplémentaire de plantation et fera donc économiser de l'argent aux propriétaires de forêts, mais réduit aussi le nombre d'emplois en sylviculture. Cet effet n'est pas complètement contrebalancé par le travail supplémentaire nécessaire à l'éclaircie sélective et au débardage (pas d'engins lourds, car la compression des sols forestiers est l'une des causes principales de la dégradation des sols et de l'érosion). La Suède réalise déjà des progrès vers ce modèle de sylviculture et une loi roumaine sur le sujet est tout à fait en accord (plus même que son application) avec ces propositions.

Ce type de sylviculture aura pour résultat une qualité différente de la production : tandis que le nombre de troncs vigoureux tend à augmenter (et donc la valeur économique de la production, rendant la transition encore plus viable économiquement), la quantité de troncs faibles et de déchets de bois faiblira. Alors qu'aujourd'hui, environ 40 % seulement de toute la production de bois est récoltée sous la forme de gros troncs, avec les 60 % restant allant vers la production de pulpe et de papier ainsi que de produits à usage unique, avec une sylviculture soutenable et l'abattage d'arbres isolés, la quantité de gros troncs pourrait monter à 60 - 70 %. L'occasion de produire des produits plus durables augmenterait aussi la fonction d'absorption de dioxyde de carbone. Cela ne constitue pas un problème, économiquement, mais réduit la quantité de bois disponible pour l'industrie de la pulpe et du papier, puisque les gros troncs sont plutôt utilisés (et dans une Europe Soutenable ce pourrait être davantage le cas) pour la construction et la fabrication de meubles, etc. L'industrie du papier cependant, sera plus que jamais forcée d'appliquer les processus de recyclage pour satisfaire sa demande en nouvelles matières premières.

Pour les zones menacées par les incendies de forêt, outre l'éducation et l'entraînement aux pratiques de gestion des feux, il faut résoudre un problème politique supplémentaire avant que la forêt ne se réinstalle. Les conflits pour l'utilisation des terres, une des raisons principales des feux provoqués par l'homme, doivent être solutionnés politiquement.

### **3.2.6. Besoin de changement n° 2 : l'industrie du traitement du bois**

La nécessité d'un changement dans l'utilisation du bois a été démontrée en comparant les tendances actuelles avec la disponibilité future. Bien que l'approvisionnement soutenable en bois puisse être assuré pour longtemps, une demande en croissance continue de 2,5 % par an doit se stabiliser. Le tableau suivant montre le mode d'utilisation actuelle pour le bois et les produits ligneux en Europe (pour une liste des pays, voir le tableau suivant). Tant que le surplus d'importation de bois

---

53 Moyenne sur 100 ans, en ne tenant compte que des émissions de soufre et d'azote et en supposant une cessation de leurs effets pour l'an 2000, bien que les auteurs au IIASA, Luxemburg, Autriche, considèrent même cette estimation prudente. Source : Dobris Assessment.

ronds est basé sur l'importation de bois durs tropicaux, cette étude suggère une réduction de ces importations vers zéro.

Bien que la dynamique de la consommation de bois soit dominée par les taux en forte croissance de la consommation de bois, le bois scié industriel reste toujours l'utilisation la plus importante des produits forestiers. Parmi les autres usages, on trouve la production de fibres de viscoses pour la fabrication de textiles à partir de la pulpe de bois, un exemple représentatif d'un substitut renouvelable aux autres fibres d'origine fossile. Des produits similaires sont en train de se développer grâce à des procédés de production améliorés du point de vue de l'environnement, la nouvelle fibre Tencel en étant un. Ici, la production utilise des solvants en cycles fermés avec des émissions minimales, les fluides de filage et de lavage peuvent se recycler et la matière première, la fibre de cellulose provient de plantations d'arbres sur des terres marginales, inaptées pour l'agriculture et sans utilisation intensive d'engrais ou de pesticides. Le produit fini est une fibre hautement polymérisée pour la production de vêtements, qui, après utilisation, sont biodégradables (Source : Hundley, P., 1994). Ceci est juste un exemple du type de produit que nous pourrions attendre des forêts dans l'avenir, beaucoup plus important pour la qualité de la vie que des cure-dent en bois ou d'autres produits à usage unique.

Tableau 3.7 : Production forestière en Europe 1990

en m <sup>3</sup>	Production	Importation	Exportation
<b>Bois rond</b>	398 643	46 504	27 890
<b>Bois de chauffage</b>	54 901	2 451	1 191
<b>Industriel</b>	343 742	44 053	26 699
<b>Bûches sciées</b>	196 241	13 659	9 507
<b>Pâte</b>	125 896	27 251	16 316
<b>Autre</b>	21 605	3 143	877
<b>Bois scié + poutres</b>	87 567	37 431	24 138
<b>Panneaux à base de bois</b>	37 983	14 173	10 396
<b>Feuilles de placage</b>	1 876	825	508
<b>Contre-plaqué</b>	3 271	4 438	1 683
<b>Panneau aggloméré</b>	28 216	6 819	6 362
<b>Panneau de fibres agglomérées</b>	4 620	2 091	1 844
<b>Pulpe de bois en 1000 t</b>	36 343	13 380	7 922
<b>Mécanique-</b>	12 146	639	618
<b>Semi-chimique</b>	1 754	155	216
<b>Chimique</b>	21 373	12 199	6 791
<b>Dissoute</b>	1070	387	298
<b>Papier + carton en 1000 t</b>	68 057	29 514	31 582
<b>Papier journal</b>	8 608	4 977	4 960
<b>Papier graphique</b>	23 530	10 474	11 869
<b>Autres papiers et cartons</b>	35 869	14064	14 753
<b>Ménager</b>	3 491	584	687
<b>Emballages</b>	26 720	9 162	10 258
<b>Papier + carton</b>	4 341	4 305	3 808

Source: FAO Yearbook - Forest products 1990

Une réduction de la tendance actuelle à la croissance s'avère néanmoins spécifiquement nécessaire pour l'industrie de la pâte et du papier, qui, malgré l'augmentation de l'usage de procédés de recyclage, présente toujours une demande sans cesse croissante pour de la pulpe vierge.

Mais ceci n'est qu'une face de la médaille : aujourd'hui, les propriétaires forestiers se plaignent - avec des fractions de l'industrie papetière - que le recyclage croissant de vieux papiers démantèle les marchés des déchets de bois, diminuant les rentrées de la sylviculture et menaçant

donc sérieusement les activités commerciales (Rohstoff Rundschau 11/1994). C'est cependant le résultat d'un type de gestion forestière qui ne suit pas la direction décrite brièvement plus tôt dans ce chapitre. Avec un passage vers des plantations d'arbres et une sylviculture soutenables, les déchets de bois ne seraient plus une source importante de revenu, et la disponibilité réduite ouvrirait les marchés pour le papier recyclé.

L'exemple du chanvre illustre toutefois le fait que la demande en bois de l'industrie papetière, bien qu'elle ne puisse continuer à croître dans un espace environnemental limité, ne doit pas nécessairement être amputée pour s'ajuster à la tendance future d'utilisation de la forêt. Au lieu de cela, des substituts renouvelables peuvent contribuer à trouver une solution : le chanvre par ex. peut être un substitut au bois (pour la surface de terres disponible pour les plantes non énergétiques, voir le chapitre sur l'utilisation du territoire).

Depuis plus de 2000 ans, le chanvre a constitué la substance de base pour la production de livres, contrats et autres documents. Inventé par les Chinois, la technologie de traitement du chanvre a été gardée secrète pendant de nombreux siècles. Les Européens ont commencé à utiliser le bois comme une ressource indigène pour la production de papier plusieurs siècles plus tard. En comparaison avec le papier au chanvre, le papier de bois est de pauvre qualité et durabilité. La Sainte Bible de Gutenberg, par exemple, imprimée au 15<sup>ème</sup> siècle sur du papier de chanvre est encore en excellent état alors que des documents du 19<sup>ème</sup> siècle doivent être restaurés et protégés dans une atmosphère conditionnée. Mais la durabilité du papier n'est pas le seul avantage de la culture du chanvre. Par rapport aux surfaces boisées, des rendements plus élevés à l'hectare peuvent être atteints. Pour la production de papier, le rendement est approximativement cinq fois plus élevé que celui d'une même surface boisée. Au surplus, à long terme, l'agriculture et l'environnement naturel peuvent en profiter ainsi :

- le chanvre est une plante exceptionnellement robuste, qui rend l'utilisation d'engrais et de pesticides inutile ;
- la culture du chanvre améliore la qualité de la structure du sol et peut s'intégrer assez facilement dans la rotation des cultures ;
- l'huile de chanvre est de la même haute qualité que l'huile de tournesol, de soja ou de graines de lin ;
- les fibres de chanvre sont fortement résistantes à l'étirement et à l'humidité ;
- le chanvre peut s'utiliser à des fins médicinales ;
- dans l'industrie du papier, un large pourcentage de bois peut être remplacé par du chanvre sans détérioration de la qualité du papier et dans l'industrie vestimentaire, la haute qualité des fibres de chanvre est appréciée particulièrement pour la production de la "mode écologique" (Source : KStA, 1994).

Le tableau suivant montre la balance commerciale pour les produits ligneux les plus importants par pays, illustrant le besoin urgent d'un échange de bois en Europe, puisque les importations et les exportations sont fortement déséquilibrées.

'90	Bois rond			Bois scié		Panneaux en bois		Pulpe chimique			Papier + Carton		
	Prod	Import	Exp.	Import	Export	Import	Export	Prod	Import	Exp.	Prod	Import	Export
BL	4682	3501	1705	2269	419	650	2093	218	467	204	1195	1782	924
DK	2107	431	656	1496	89	589	106	0	111	0	326	971	202
F	44718	2200	6075	2317	1274	1635	1053	1611	1821	376	7006	3791	2116
DE	11251	541	791	983	65	472	0	333	179	0	1351	233	116
D,0	73456	3481	6209	5076	1196	2780	1368	661	3160	110	11873	6779	4092
GR	2037	558	19	593	22	198	42	0	123	0	282	463	52
EIR	1527	8	312	63	0	114	148	0	14	0	34	336	33
I	8038	7150	19	5999	80	909	374	54	1907	56	5582	2454	1111
NL	1411	1253	1129	3450	413	1621	141	C	569	8	277C	2420	2099
P	10443	839	563	98	1567	39	769	1449	37	1056	740	228	247
ES	17758	2875	360	1840	125	358	292	1258	413	505	3446	1421	526
GB	6455	857	325	9214	58	2973	165	0	1724	2	4980	5742	1119
EU	183883	23694	18163	33398	5308	12338	6551	5584	10525	2317	39585	26620	12637
A	17280	5502	1762	848	4563	209	1222	965	371	205	2872	541	1947
SF	41647	6045	494	65	4176	97	779	5038	32	1307	8781	129	7633
N	11794	1636	800	438	634	143	172	625	63	273	1819	268	1476
S	55854	6077	1249	259	6252	564	318	6381	148	2306	8426	281	6336
CH	6778	816	1141	701	120	383	431	122	331	55	1295	915	697
AELE	133353	20076	5446	2311	15745	1396	2922	13131	945	4146	23193	2134	18089
BU	4099	68	115	72	28	3	42	110	90	30	322	85	14
CZ	17854	162	682	31	946	86	77	1075	47	184	1307	89	126
HU	6604	1217	1570	918	101	170	41	23	246	0	443	275	90
PL	19622	54	595	109	300	80	429	481	84	25	1065	44	190
RO	17321	57	116	167	788	0	174	481	71	3	819	40	144
Yu	13577	1175	1206	75	796	62	159	475	191	86	1302	180	292
	79077	2733	4284	1372	2959	401	922	2645	729	328	5258	713	856
Sum	396313	46503	27893	37081	24012	14135	10395	21360	12199	6791	68036	29467	31582
Europe	398643	46504	27890	37431	24138	14173	10369	21373	12199	6791	68057	29514	31582

Les structures d'importation et d'exportation diffèrent d'un pays à l'autre et par le type de bois et de produits dérivés impliqués. Pour rendre plus facilement comparable les différents types de produits ligneux, dans les tableaux suivants, différentes utilisations sont exprimées en termes de mètres cube de bois utilisé, normalisant les différents procédés par l'utilisation de facteurs de conversion basés sur les caractéristiques chimiques du traitement concerné.

Ceci résulte en un bilan d'utilisation du bois indiquant les échanges totaux de bois. A partir de cela, en combinaison avec la productivité spécifique en bois par hectare, la surface que chaque pays devrait réserver à la production de bois peut être calculée, en supposant que cette production devrait se baser sur les ressources nationales et maintenir des niveaux de consommation courants. Ces chiffres illustrent assez clairement le déséquilibre en termes de territoire utilisé. Un calcul similaire pour l'Europe dans son ensemble devrait aboutir à un équilibre dans une situation soutenable comme définie dans cette étude.

Tableau 3.9 : Importations/exportations en 1000 m<sup>3</sup> de bois rond en 1990

1990	Bois rond	Bois scié	Panneaux	Pulpe chimique	Papier	Total bois	Surface nécessaire	Productivité
Facteur	1	1	1	4,8	1,8		1000 ha	
Belg-Lux	1796	1850	-1443	1262	1544	5,010	1031	4.9
Danemark	-225	1407	483	533	1384	3,582	698	5.1
France	-3875	1043	582	6936	3015	7,701	2382	3.2
Allemagne	-250	918	472	859	211	2,210	517	4.3
Allemagne	-2728	3880	1412	14640	4837	22,041	5175	4.3
Grèce	539	571	156	590	740	2,596	2222	1.2
Irlande	-304	63	-34	67	545	338	103	3.3
[taie	7131	5919	535	8885	2417	24,887	12286	2.0
Pays-Bas	124	3037	1480	2693	578	7,912	2446	3.2
Portugal	276	-1469	-730	-4891	-34	-6,848	-1766	3.9
Espagne	2515	1715	66	-442	1611	5,465	2415	23
RU	532	9156	2808	8266	8321	29,083	13069	2.2
<b>EUR 12</b>	<b>5531</b>	<b>28090</b>	<b>5787</b>	<b>39398</b>	<b>25169</b>	<b>103976</b>	<b>33355</b> <sup>54</sup>	<b>3.1</b>
Autriche	3740	-3715	-1013	797	-2531	-2,722	-624	4.4
Finlande	5551	-4111	-682	-6120	-13507	-18,869	-8662	2.2
Norvège	836	-196	-29	-1008	-2174	-2,571	-1688	1.5
Suède	4828	-5993	246	-10358	-10899	-22,176	-9282	2.4
Suisse	-325	581	-48	1325	392	1,925	452	4.3
<b>AELE</b>	<b>14630</b>	<b>-13434</b>	<b>-1526</b>	<b>-15365</b>	<b>-28719</b>	<b>-44,414</b>	<b>-18776</b>	<b>2.4</b>
Bulgarie	-41	44	-39	288	128	374	266	1.4
Fchéquoslov.	-520	-915	9	-658	-67	-2,150	-518	4.2
Hongrie	-353	817	129	1181	333	2,107	427	4.9
Pologne	-541	-191	-349	283	-263	-1,061	-441	2.4
Roumanie	-59	-621	-174	326	-187	-715	-108	6.6
Yougoslavie	-31	-721	-97	504	-202	-547	-284	1.9
	<b>-1551</b>	<b>-1587</b>	<b>-521</b>	<b>1925</b>	<b>-257</b>	<b>-1,992</b>	<b>-606</b>	<b>3.3</b>
<b>Somme</b>	<b>18610</b>	<b>13069</b>	<b>3740</b>	<b>25958</b>	<b>-3807</b>	<b>57,570</b>	<b>20249</b>	<b>2.8</b>
<b>Europe</b>	<b>18614</b>	<b>13293</b>	<b>3804</b>	<b>25958</b>	<b>-3722</b>	<b>57,947</b>		

Source: FAO Yearbook Forest Products 1990

Les différences dans le manque de surface forestière sont toutes très remarquables car elles (à la différence des quantités absolues du commerce) incluent les différents taux de productivité forestière, avec la Roumanie, le Danemark et la Belgique/Luxembourg en premières places et la Grèce, la Bulgarie et la Norvège dans les dernières.

Des différences dans les différents recueils statistiques utilisés proviennent principalement de définitions légèrement différentes, mais également dans la source de données principale, le Dobris Assessment, les données des chapitres sur l'utilisation du territoire et les forêts diffèrent significativement. Les valeurs données doivent donc être considérées comme des estimations basées sur les meilleures données disponibles, mais ayant une marge d'incertitude jusqu'à 20 %.

D'ailleurs, « les données précises manquent généralement », selon ce document, sur des facteurs comme :

- la superficie de forêt soumise aux pratiques d'exploitation comme l'abattage à blanc à grande échelle, l'utilisation d'engins lourds, etc., y compris la superficie de forêts cultivée spécifiquement pour la production de pulpe ;
- l'extension et le taux d'un boisement avec des peuplements en monoculture ; l'introduction d'espèces d'arbre exotiques ainsi que l'extension de leur plantation
- quantité de forêt ancienne / naturelle restante
- l'étendue d'utilisation des forêts à des fins non productives de bois, comme la récréation
- (fréquence des visiteurs), la chasse et la conservation ;

54 Cette valeur a été calculée sur base des données de la FAO; avec les données d'EUROSTAT, le résultat aurait été de 33 Mio.

- tendances en matière d'emplois

### **3.3. Mobilité, prévention des volumes de transport et utilisation du territoire**

L'impact du transport sur l'utilisation du territoire doit être décrit sur différents plans correspondant à la nature des conséquences respectives. Ces conséquences ont une large portée ; elles sont directes ou indirectes, à court et à long terme. Ce chapitre, qui suit une introduction aux exigences générales des changements écologiques à propos de la mobilité et du transport, se penchera sur ces niveaux.

#### **3.3.1. Prévention des volumes de transport comme stratégie principale**

La substitution des moyens de transport provoquant les problèmes écologiques avec les plus grands impacts (fret routier, transport individuel motorisé, trafic aérien et transport ferré à grande vitesse) par un transport moins problématique, appliqué par des changements de modes à propos du transport de passagers et de fret (par chemin de fer ou navigation (intérieure) et par les transports publics) est la stratégie la meilleure et la mieux connue pour réduire les impacts écologiques des transports. Aujourd'hui nous avons atteint un niveau pour lequel la substitution n'offre pas la réduction nécessaire et recherchée des émissions de CO<sub>2</sub> (comme un indicateur) et des impacts écologiques du transport. La stratégie principale requise pour atteindre la soutenabilité est la prévention de volumes de transport et la réduction des dépenses (« *Verkehrsaufwand* ») en général et spécialement dans les secteurs les plus problématiques du trafic routier et aérien (la Commission d'Etude du 12<sup>e</sup> Parlement Allemand sur la Protection de l'Atmosphère Terrestre).

Les dépenses de transport signifient presque la même chose que le terme traditionnel de réalisation du transport (« *Verkehrsleistung* »), mais ne contiennent pas l'erreur de confusion des coûts avec le rendement. Le transport est un but en soi dans les secteurs à intérêt spécial (comme l'industrie des lignes aérienne ou des parties de l'industrie automobile). Ces groupes ne peuvent déterminer la position générale de recherche et spécialement la recherche à motivation écologique. La prévention des volumes de transport signifie à la fois une réduction des dépenses (« réalisations ») et des kilomètres-passagers ou kilomètres-fret (Pkm, fkm). Les unités Pkm et fkm sont le produit des personnes ou masse de fret et de la distance. Des diminutions dans les dépenses de transport peuvent être obtenues de manières variées : par exemple, réduire la masse de fret, le nombre de voyages et/ou les distances parcourues. On peut aussi réaliser cela en combinant les déplacements (co-voiturage et autres moyens de transport combinés), en modifiant objectivement les activités, en réduisant les investissements de transport, etc.

Un autre facteur de dépense de transport est constitué par les investissements technologiques, principalement ceux réalisés par les ménages (comme l'achat d'une voiture), mais aussi ceux qui incombent aux budgets du secteur public et privé. La disponibilité générale des résultats de technologie de transport pour tous les groupes d'âge, les classes de revenus, les budgets, etc. diminue en proportion avec les investissements technologiques nécessaires pour les ménages ou les personnes. De l'autre côté, l'intensité en flux de matières et l'intensité en transport de l'équipement et les services des infrastructures correspondent la plupart du temps (pour les budgets publics et privés) à l'investissement technique. Dans ce contexte, il s'agit d'un facteur qualitatif.

#### **3.3.2. Impacts directs du transport sur l'utilisation du territoire**

Quand on observe les impacts directs sur l'utilisation du territoire, la somme totale de terrains utilisés non seulement le transport mais aussi par le stationnement des véhicules, doit être prise en compte. Il ne suffit pas de considérer seulement le secteur des infrastructures, c'est-à-dire les routes et autoroutes. Les parkings, les concessions, etc., réclament tous des terrains. Par ailleurs, il est bien connu que dans beaucoup de villes, la quantité de terrains utilisés pour le transport est de loin plus grande que celle prévue pour cet usage, en raison des stationnements illégaux, dans les cours, etc.; en conséquence, les statistiques sous-estiment généralement l'impact complet en terme d'utilisation du territoire. La question de l'utilisation directe de territoire par le transport est une dimension plus ou moins bien connue des impacts écologiques et est traditionnellement comprise dans l'établissement des coûts externalisés du transport motorisé (Leipert).

### 3.3.3. Impacts indirects du transport sur l'utilisation du territoire

Il n'y a pas que le territoire directement utilisé par les véhicules en mouvement ou en stationnement qui est affecté par le transport. Les infrastructures de transport forment des couloirs qui détruisent des liaisons importantes, voire vitales, pour les piétons, les cyclistes, la vie sauvage et les autres utilisateurs. Ceci mène à une diminution de la valeur des terres dans le voisinage, des maisons dans des zones particulières et résidentielles en général, et des zones publiques utilisées dans la vie de tous les jours (fonctions de récréation ou de commerce). La proximité du trafic et des couloirs de trafic détruit complètement certaines fonctions, par exemple, des réseaux de mobilité autonome pour les enfants, ou des places destinées à se relaxer ou flâner. Par conséquent, une autre place peut être requise pour cet usage, menant souvent à des établissements spécifiques, qui, à leur tour, demande de la place et ont leurs propres impacts.

Il est important de reconnaître la différence entre l'espace en lui-même d'un côté, et l'espace de vie de l'autre, qui signifie l'espace utilisable réellement pour des fonctions et besoins sociaux.

### 3.3.4. Utilisation structurelle du territoire

Les problèmes écologiques sérieux résultant des modes modernes d' « auto-mobilité » et de transport sont liés avec le niveau de base de l'utilisation du territoire : comment nous économisons l'espace et la place<sup>55</sup>.

Le concept d'espace comme quelque chose qu'il faut maîtriser et le concept de distances spatiales comme des obstacles à éliminer impliquent une dynamique hautement destructive.

Le facteur décisif dans ce contexte est la rupture de la résistance spatiale. La dynamique de démolition et d'élimination peut se comprendre comme un processus socio-culturel complexe. Ce processus est en relation avec la dimension des secteurs privés et de l'économie domestique ainsi qu'avec celle de l'économie industrielle et des secteurs commerciaux.

Ce processus est la base des développements auxquels nous sommes confrontés : pendant les trente dernières années, le nombre de voyages en voiture dans le secteur du transport des passagers a doublé. La somme des distances couvertes a triplé. Le trafic pédestre a perdu son importance de manière importante (BMV, Verkehr in Zahlen, différents volumes). Le concept sous-jacent d'espace est important d'une manière particulière et est plus important que la vision statique et momentanée des structures spatiales actuelles comme la taille des villes, leur localisation en relation avec les grandes villes, etc.. A propos des structures spatiales, nous pouvons fournir certaines données sur les facteurs qui réduisent le transport des passagers :

- pour l'Europe de l'Ouest, la taille des villes ou cités qui est la plus propice en fonction de cela se situe entre cent mille et un demi-million d'habitants ;
- une taille et une densité minimales sont nécessaires pour révéler les effets de réduction de transport sur une petite échelle et des formes mélangées d'utilisation ;
- les orientations par rapport aux axes de développement, comme pratiquées en Europe Occidentale sont désavantageuses, depuis les années 1920 en relation avec les lignes de chemin de fer et depuis les années 1950, de plus en plus en relation avec les autoroutes.

Les structures de voies ferrées orientées de manière radiale avec des structures axiales ponctuelles (concentrations dans des zones urbaines près des gares) sont aussi inadéquates à cause de :

- un degré élevé d'orientation de la mobilité vers d'autres concentrations ponctuelles,
- de longues distances et
- des relations tangentielles.

Les conceptions radiales forcent les usagers des transports de masse à voyager sur des distances plus longues que nécessaire car ils se déplacent d'abord vers un centre et ensuite vers leur destination à l'extérieur. Dans les cités, les districts près du centre sont les localisations les plus adéquates pour réduire les transports motorisés de passagers

La structure spatiale et l'utilisation du territoire dans le domaine de la vie privée et des économies domestiques divergent de celles des économies industrielles

55 Oblong, Dirk (éd.): "Time and Vicinity in the Industrial Society -Drawing Closer Together from the Traffic Policy Point of View. " Alheim (Riedmhle Publis hers) 1992.

### 3.3.5. Les structures socio-spatiales comme unités

Les facteurs spatiaux ne peuvent pas être isolés cependant des dimensions socio-spatiales - les phénomènes sont aussi empiriquement interdépendants. Une circonstance bien connue est le processus courant et visible de l'accroissement du prestige d'un quartier d'habitation. Par rapport à la dynamique de la génération d'un transport, des facteurs peuvent être soulignés afin de rendre visible le lien entre les facteurs spatiaux et sociaux.

#### *Effets du travail rémunéré (« Erwerbsarbeit »)*

Le travail rémunéré initialise (en combinaison avec la dynamique de résistance aux espaces perdus à décrire plus loin) un processus spécial de génération de trafic. Il y a une croissance drastique des navettes à travers les limites de villes (depuis 1961 à 1970 puis 1987, le recensement national indique une hausse de 6,18 millions de navetteurs à 7,43 millions puis 9,88 millions pour l'Allemagne de l'Ouest). Ceci est apparu même dans les villes où le rapport des personnes employées en ville sur le nombre de travailleurs y vivant est resté constant ou a augmenté. Ce qui génère ce trafic doit donc être cherché ailleurs, et pas dans la structure de l'emploi.

L'expansion de l'espace d'activité basé sur l'emploi de quelqu'un (commençant avec un réseau d'amis liés au travail, par exemple) a un impact sur d'autres domaines de la vie quotidienne et génère une plus grande dépense en transport aussi.

#### *Différences selon le sexe*

Il y a un tas de phénomènes qui affichent des corrélations étroites avec et des conflits entre les règlements de transport par voiture et le règlement sur l'égalité des chances entre les femmes et les hommes (Spitzner, M.; Zauke, G., 1994)<sup>56</sup>.

Dans ce contexte, nous donnons un exemple : la division sexuelle du travail avec la tendance à assigner aux femmes la plupart du travail domestique. En outre, une femme a généralement - contrairement aux hommes - beaucoup moins de chance de former une relation avec un partenaire qui fasse ce travail pour elle. C'est pourquoi la synchronisation du travail payé et non payé (les femmes assurant les tâches primaires de soin, les obligations ménagères pour elles-même, un partenaire, les enfants, les relations, etc.) les force souvent à trouver les deux genres de travail à proximité immédiate. Cela induit des orientations d'espace écologiques. Mais cela entre aussi - sous les conditions actuelles (structures de l'emploi) - en contradiction avec le but d'égalité des chances : les femmes sont, en raison des pressions des qualifications, des positions professionnelles, des revenus et de la sécurité sociale à long terme, forcées d'utiliser la proximité comme un critère principal quand elles cherchent un emploi.

#### *Différences (historiques) entre les orientations spatiales de l'Ouest et de l'Est*

Il y a des différences reconnaissables entre les attitudes occidentales et orientales envers l'espace. Une comparaison des états fédéraux anciens et nouveaux en République Fédérale d'Allemagne montre quelques exemples. Dans les vieux états, les dépenses de transport des habitants de plus petites villes, de même que celle des habitants de cités avec une population dépassant le million, sont plus élevées que celles des gens vivant dans des cités avec moins d'un million d'habitants; dans les nouveaux états fédéraux, des différences n'existent pas. Dans les vieux états fédéraux, les habitants des banlieues font la navette deux fois plus loin que la population des centres urbains; ces différences n'existent pas dans les nouveaux états.

Ceci indique que dans les vieux états, dans les banlieues des cités, la population est orientée à un haut degré vers la cité; dans les nouveaux états par contre, elle est (jusqu'à présent) orientée localement.

---

56 Spitzner, M.; Zauke, G., "Freedom of Movement for Women. Feminist Approaches to Traffic Avoidance and an Ecological Change of Transport Science, Traffic Planning and Management". Contribution to the European Congress "Emancipation as related to physical planning, housing and mobility in Europe" September 11-14, 1994 in Driebergen, the Netherlands).

### 3.3.6. Utilisation structurelle de l'espace comme processus d'ajustement socio-spatial

La direction du développement dynamique est déterminée par son lien à des idéologies (comme les citoyens libres déterminent leur propre limite de vitesse) et par le lien des privilèges réels avec les formes écologiquement problématiques de modes de transport et de mobilité<sup>57</sup>. Les deux liens ont comme conséquence les problèmes d'une demande accrue créée artificiellement. Qui plus est, les formes problématiques de transport et les modes de déplacement sont liés aux possibilités accrues d'obtenir de la puissance, des revenus, des illusions d'auto-détermination ou de stabilisation de son identité humaine.

De cette façon, le potentiel de pionniers écologiques (aujourd'hui la plupart du temps involontaires) n'est ni reconnu, ni mis en valeur, mais détruit. C'est une stabilisation qui est nécessaire. Mais cela ne marche qu'avec des bénéfices réels et reconnaissables par les sens.

Le concept idéologique dominant est celui de la société « auto-mobile ». Le trafic des véhicules n'est pas l'équivalent de, ou identique à, la mobilité. Tout à fait le contraire : beaucoup de gens trouvent que leur mobilité personnelle est, en fait, restreinte par le trafic des véhicules. Alors qu'elle n'est pas du tout restreinte par la mobilité des piétons, et seulement de manière minimale par les cyclistes, elle est perçue comme entravée assez sérieusement par les véhicules motorisés et par les effets de la planification et des règles du trafic focalisées entièrement sur l'automobile. Dans de nombreux cas, la réduction du trafic des véhicules augmente réellement la mobilité.

Ceci touche plus que les « groupes marginaux ». Il est souvent considéré comme admis que l'usage d'une automobile est universel. On peut établir rapidement que ce n'est pas du tout le cas, en jetant un regard sur les statistiques de permis de conduire et de possession d'un véhicule aussi et son utilisation par les femmes.

Une comparaison des groupes de population à partir d'une variété de types d'installations montre aussi que la manie de l'auto apparente dans les règlements et plans de circulation est bien loin des taux d'utilisation réels (figure « Ménages sans voiture en Nord Rhin – Westphalie »). La « libération de l'automobile » pour ceux qui n'ont pas de voiture est limitée cependant à leur méthode individuelle pour couvrir les distances - ils ne sont d'aucune manière libérés des effets des voitures.

Les conclusions écologiques à tirer de cette connaissance sur la direction des développements dynamiques est un domaine spécial d'application qui ne sera souvent pas réalisée mais est d'une grande importance : des mesures pour obtenir un découplage des idéologies et des privilèges, spécialement ceux concernant la circulation des voitures et des transports à haute vitesse (et aussi du transport à longue distance).

Socio-démographiquement, le groupe pouvant bénéficier de ces mesures est empiriquement désigné (par le taux actuel des permis de conduire, des détentions de voiture, d'utilisation des voitures, de véhicules rapides ou d'avion, etc.) comme celui des femmes. Mais les mesures doivent être appliquées très tôt : il faut saisir toutes les occasions maintenant pour échapper au dilemme des dépenses de transport forcées pour du travail non payé et des occasions limitées d'arrêter leur dépendance (de mobilité, de travail et, à long terme, financière) des hommes.

### 3.3.7. Utilisation structurelle du territoire comme processus de diminution de la résistance spatiale

Ce processus complexe peut se décrire de la manière suivante : la résistance de l'espace (contre

---

57 Consumption and Nature. Publication of the Ecological Economic Research Institute, No. 46/91. Berlin, 1991 ; Hildebrandt, Eckart (éd.). Ecological Consumption. Publication séries of the Ecological Economic Research Institute, No. 25 / 89. Berlin, 1990.

La construction des autoroutes, les chemin de fer à haute vitesse, l'expansion des aéroports régionaux, la mise au point de véhicules pour la "famille aux trois voitures" sous la forme de voitures électriques, etc., implique toujours non seulement un déplacement des volumes de trafic vers des moyens de transport écologiquement moins fiables, mais toujours et en même temps la génération de nouveau trafic et une nouvelle croissance du trafic qui devra être gérée- d'approximativement 50 000 voyages avec le TGV (Train à Grande Vitesse) Sud français pendant la première année quelque 35 000 étaient des déplacements qui autrement n'auraient pas été entrepris; la grand-route rapide Maglev, pour laquelle des plans ont été sortis à nouveau une fois encore, cette fois pour la construire en Allemagne de l'Est, si elle établit une connexion entre des aéroports est considérée comme un acteur: moteur d'une croissance, considérable dans le trafic aérien; selon des estimations courantes faites par le Parlement de Nord Rhin-Westphalie, un lien Transrapide entre Bonn et Berlin générerait 3.1 x 10<sup>9</sup> passager kilomètres de nouveau déplacement, etc.. La reconnaissance que le "trafic crée le trafic" est vieille de plusieurs décennies mais n'est pas encore devenue une ligne d'action, même à ce jour.

la pénétration motorisée et qui peut s'accélérer) décline - sous les conditions d'un budget constant pour le temps de voyage et de transport - en raison de niveaux de vitesse plus élevés (augmentant la motorisation, accompagnant l'élargissement des infrastructures de transport) et de la chute (relative) des coûts de transport. Dans le secteur du transport des passagers, cet effet fonctionne à l'avantage de la moyenne statistique de la population, pas de la masse de la population

Chaque accélération dans une direction a pour effet, de l'autre côté, de nouveaux exemples de résistance contre cette direction. Selon ces dynamiques, la résistance de l'espace s'est étendue, contre toutes les formes de pénétration qui sont désignées par la non-motorisation, un budget de déplacement et un temps de transport plus faibles, des niveaux de vitesse plus faible ou des coûts (relativement) plus élevés du transport en relation avec le budget financier.

Les structures spatiales seront de plus en plus diversifiées : mélanges spatiaux réduits, concentration et expansion de l'utilisation de terres sont des symptômes de ce développement dans tous les domaines de la vie et à toutes les échelles.

Les modes de comportement de la population changent en rapport : demande croissante d'espace d'habitation, spécialisation dans l'emploi et l'instruction, dépenses dans l'organisation du temps de loisir et dans le niveau de consommation sont analogues aux structures spatiales.

Les offres et opportunités de transport sont des facteurs importants et un moteur de résistance spatiale en déclin. Les offres et opportunités de transport initialisent un nexus réciproque entre les structures spatiales et les modes de comportement.

Les effets directs générateurs de trafic ont déjà été montrés pour la construction d'autoroutes, de systèmes de transport rapide comme le TGV ou des scénarios Transrapide, l'expansion des infrastructures de trafic aérien et la construction des routes en général<sup>58</sup>. Ils ont des effets sur tous les plans du temps : sur les décisions à long terme des ménages en matière de localisation de domicile, sur les décisions déterminantes à court terme de la vie quotidienne qui, dans de larges domaines comme le comportement institutionnalisé pourrait être considéré comme du long terme (par exemple les achats quotidiens ou les décisions à propos du temps de loisir) ainsi que sur les prévision (par rapport à la longue histoire de l'élargissement des infrastructures de transport).

La conclusion orientée écologiquement de ces dynamiques est une planification systématique de l'accessibilité, qui contrarie la perméabilité artificielle de l'espace. Ce qui est nécessaire pour un déploiement de l'importance des structures de comportement spatial évitant les transports, ce sont toutes les mesures qui reconstruisent la résistance spatiale. Les points en question sont :

- mesures pour réduire les niveaux de vitesse dans les secteurs des hautes vitesses (et une mise à niveau plus élevé de la vitesse dans les secteurs de mobilité à vitesse réduite – par exemple dans les réseaux de jour et de nuit pour les piétons);
- mesures d'augmentation des niveaux de coût des transport, d'accroissement de l'échelle des distances petit à petit, utilisant par exemple le rapport du niveau de vitesse sur l'investissement technique (plus haut, plus cher);
- un arrêt de toute mesure forçant la perméabilité spatiale;
- mesures d'installation de nouvelles procédures de rétro-contrôle pour la planification pertinente de l'intensité du transport<sup>59</sup> (toute la discussion à propos de la participation, de la transparence des décisions communalement pertinentes et re-démocratisation, spécialement dans la recherche féministe)<sup>60</sup>.

---

58 The GREENS (éd.): What Freedoms do we Need? On the Psychology of the AutoMobile Society. Berlin, 1989; Kalwitzki, Klaus-Peter Public Transit - A Humane Event Verkehrsbuero [Traffic Bureau] (publ.), Materials on Movement, 5, Muehlheim/Ruhr 1989; Winterfeld, Uta von

59 Hesse, M.; Petersen, R; Spitzner, M; "Mobility Center and a Turn-around in Traffic Policy. Thoughts on further functions of mobility center on a sustainable traffic System for the city and in accordance with human needs. " Wuppertal -Paper No. 2, Qecember 1992; Striefler, Katja: "Municipal Association in the Hannover Metropolitan Area; Equal Opportunity Officer. Women gaining in mobility. Project to involve women in (municipal) traffic planning in the Hannover Municipal Area Association. In: Traffic and Technology, Vol. 45, No. 6, June 199 2, pp. 261-263.

60 Grote, M. et al: Feminist Organization of Planners and Architects (FOPA) : "Women's Needs in Planning in the European Sphere - A Survey of the literature and Pilot Study on Existing Options for Women to Participate in the Planning Process, Using as Examples (Western) Germany, the Netherlands, Great Britain and Sweden. " Pilot study commissioned by the Institute for State and City Development Research of the State of North Rhine-Westphalia, Dortmund 1991.

## 4. Ressources régionales

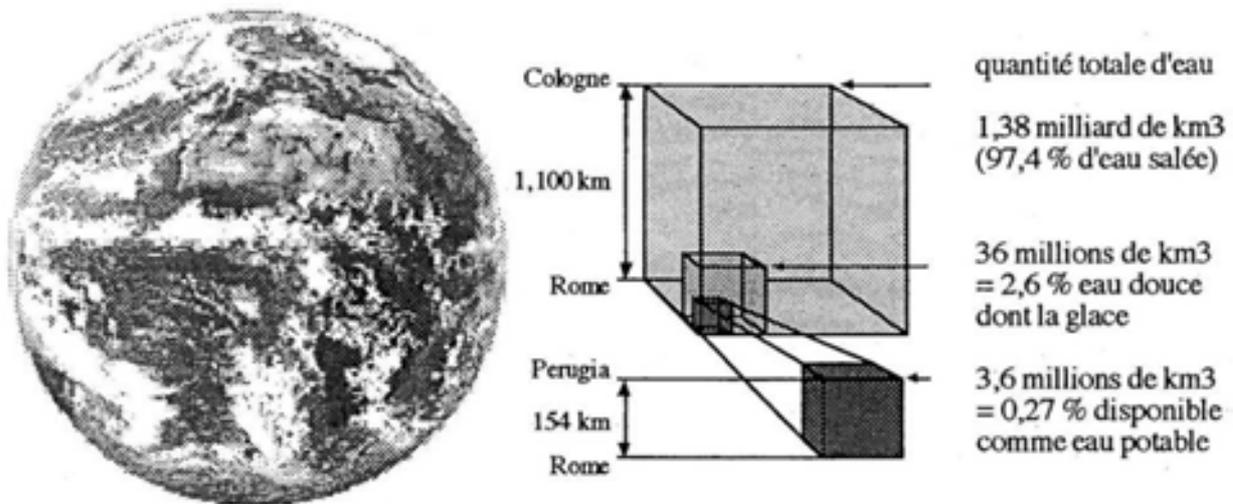
### L'eau

#### Résumé

Etant donné son caractère de ressource régionale ou même locale, un Espace Environnemental Européen unique ne peut être calculé pour l'eau. Dans ce chapitre, on entreprend une approche générale des impacts environnementaux de l'utilisation de l'eau, illustrée par l'étude d'un projet de gestion régionale soutenable de l'eau. Comme les données sont incomplètes et non fiables, l'espace environnemental pour l'eau est fixé de manière pragmatique au niveau de consommation actuel dans l'Union Européenne.

Parmi les ressources environnementales étudiées, l'eau est la seule qui présente un caractère à prédominance locale ou régionale. L'eau est une ressource naturelle cruciale pour les usages non seulement domestiques, mais aussi industriels et agricoles. Divers facteurs naturels dépendent de la disponibilité en eau de qualité acceptable et en quantité suffisante, par ex. la fertilité du sol. Les eaux de surface sont des habitats naturels riches, qui alimentent et créent les sols. La pression qui s'exerce sur la disponibilité en eau propre dérive en général de l'utilisation humaine et de la pollution.

Fig. 4.1 : Volume total en eau de la Planète Terre



Source: Von der Chemischen Industrie, Nr. 13

L'Espace Environnemental pour l'eau est défini par l'extraction soutenable de l'eau à partir de l'environnement. Comme la disponibilité en eau souterraine et de surface diffère sensiblement d'un endroit à l'autre, chaque région d'un pays devrait adapter sa consommation d'eau à son espace environnemental spécifique.

#### Hypothèses

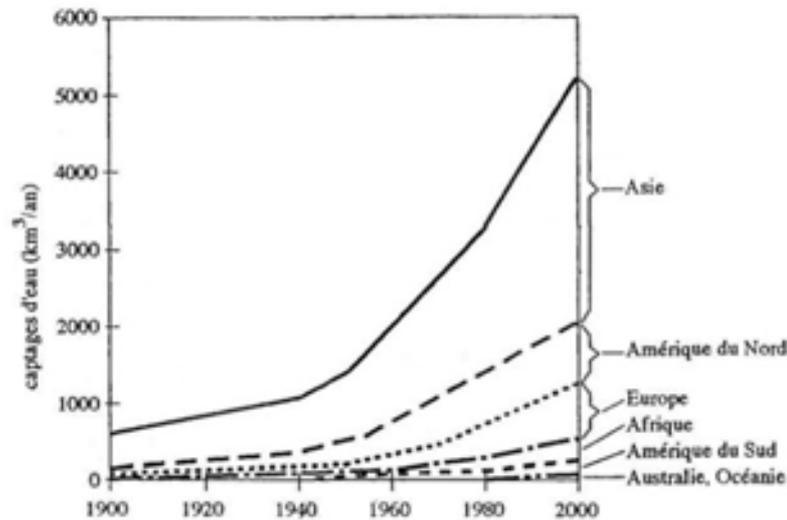
Le transport de l'eau sur de longues distances n'est pas souhaitable, car l'impact environnemental peut être important, les pertes ont tendance à être considérables et l'écosystème européen s'est adapté depuis la dernière époque glaciaire à la disponibilité régionale en eau. Il en est de même pour les cultures humaines; l'utilisation moyenne traditionnelle de l'eau par personne a été étroitement liée à la disponibilité régionale et les cultures européennes se sont développées en rapport avec cette situation.

C'est pourquoi il semble justifié de rejeter l'idée de créer artificiellement un Espace Environnemental européen standard pour l'eau, qui mènerait à un transport de l'eau du Rhin, du Danube et de la Volga vers les régions sèches de la Grèce, de Malte et d'Espagne.

## 4.1. Utilisation réelle

Globalement, il y a une tendance à une augmentation de l'extraction de l'eau :

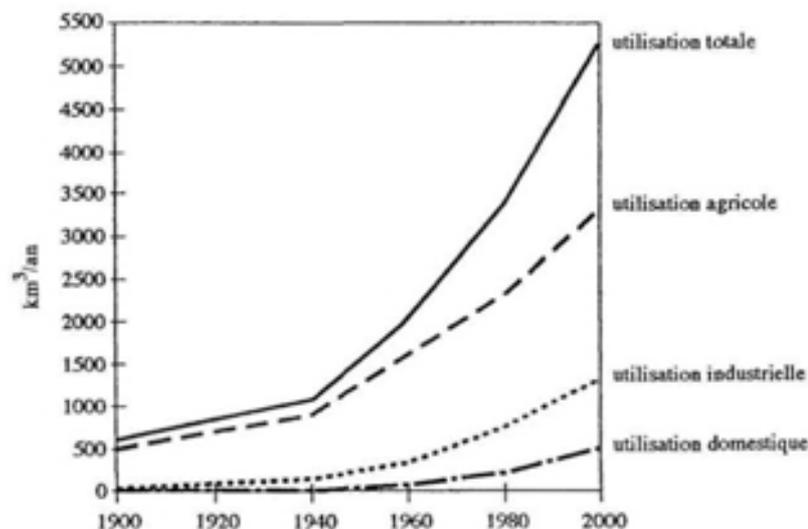
Fig. 4.2.: Evolution des captages d'eau au 20<sup>e</sup> siècle



Source: Mostafa K. Tolba, UNEP et al. (Eds), 1992

En plus de la tendance générale à l'augmentation de la demande en eau, nous pouvons faire une distinction entre les différents consommateurs d'eau au niveau des secteurs économiques. Mais sur un plan national, régional ou local, la taille particulière de chaque part peut différer de manière significative.

Fig 4.3: Utilisation globale de l'eau 1900 - 2000



Source: Mostafa K. Tolba, UNEP et al.. (Eds), 1992

Au plan européen, il y a des différences sensibles dans les niveaux nationaux de captage de l'eau, selon que l'on considère les chiffres globaux ou par personnes. Le tableau suivant ne peut donner qu'une impression approximative des niveaux de consommation générale, ainsi que la part d'eau souterraine dans la fourniture d'eau potable dans les 12 pays de l'UE. Les différences sont dues à diverses raisons telles que le niveau d'industrialisation, les systèmes de gestion de l'eau, l'irrigation à des fins agricoles, les standards d'hygiène, etc. ou simplement aux incertitudes provenant de la base de données statistiques.

Tableau 4.1 : Captage d'eau en UE

Pays	Captage d'eau (10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> /an)	Part d'eau souterraine (%)	Captage d'eau annuel (m <sup>3</sup> par pers)	Remarques
Belgique	9,030	8,6	917	1980
Danemark	1,170	?	228	1988
Allemagne	44,582	14,1	718	1987, sans agriculture sauf irrigation
Grèce	6,945	28,4	720	1980, sans eau refroidis, centrales électr.
Espagne	45,845	9,0	1181	1986, sans agriculture sauf irrigation; captages souterrains : sans l'industrie
France	43,673	14,1	778	1988
Irlande	0,797	31,1	233	1979
Italie	56,200.	21,4	977	sans agriculture sauf irrigation
Luxembourg	0,059	45,8	157	sans agriculture ni irrigation
Pays-Bas	14,471	7,9	999	1986, sans agriculture ni irrigation
Portugal	3,452	19,0	349	sans agriculture ni irrigation
Royaume Uni	14,502	19,0	254	
EUR 12	240,786		768	Somme de chiffres du tableau (contestable)
EUR 12	249,900			Estimations captages 1989 OCDE

Source: EUROSTAT Environmental Statistics, 1991

En général, les données sur l'eau sont incomplètes et non fiables, particulièrement en termes de moyennes européenne et globale. Différentes estimations de taux annuels de captage varient jusqu'à 50 %. Ceci rend hautement suspecte toute déclaration à propos des tendances à court terme ou toute comparaison entre différents pays. « Beaucoup de problèmes sont liés au fait qu'une partie limitée seulement du total de l'eau consommée est fournie par des approvisionnements publics. L'inventaire des autres captages est souvent incomplet. Au Danemark, par exemple, toute utilisation d'eau est strictement contrôlée et des autorisations sont nécessaires pour tous les captages, tandis qu'en France, le pompage d'eau est habituellement libre, et les bénéficiaires ne doivent être déclarés aux Agences Financières de Bassin qu'au-dessus de certains seuils. »<sup>61</sup> Les fermiers utilisent souvent des sources et réservoirs privés pour l'irrigation à grande échelle, ce qui est très difficile à mesurer ou même à estimer.

## Résultats

L'Espace environnemental pour l'eau en Europe est donc fixé au niveau d'utilisation régional actuel. Une augmentation supplémentaire violerait le principe de précaution.

En dépit de l'abondance générale des ressources en eau en Europe, il y a plusieurs carences locales et régionales. L'espace environnemental doit donc être calculé pour chaque bassin hydrographique ou pour chaque zone de gestion de l'eau.

En Angleterre et au Pays de Galle, par exemple, le territoire est divisé en 10 zones de gestion des ressources hydriques, qui présentent des différences très importantes dans les modes d'approvisionnement en eau, la demande, les taux de captage, etc...

Les chiffres indiquent une demande en eau en augmentation dans les régions de l'Est et du Sud-Est de l'Angleterre. Des ressources supplémentaires y sont nécessaires pour satisfaire la demande future, comme le sur-captage local concerne déjà 40 communes. Par contre, la demande est en train de baisser dans les régions du Nord et du Nord-Ouest.

61 Commission des Communautés Européennes, DG Environnement, Protection des Consommateurs et Sécurité Nucléaire : L'état de l'environnement dans la Communauté Européenne 1986, p. 82

## 4.2. Etudes de cas

Au lieu de fournir une analyse standard, nous présentons une étude de cas pour donner une idée des divers problèmes. Ceux-ci doivent être pris en compte lors du développement de systèmes de gestion soutenable de l'eau.

### 4.2.1. Etude du cas de la zone Rhin-Maine<sup>62</sup>

Bien que l'Allemagne ait des ressources en eau importantes, l'approvisionnement en eau des grosses agglomérations devient de plus en plus difficile. Plus de 70 % de l'eau de boisson est fournie par les captages souterrains et l'eau doit être transportée depuis les alentours via des réseaux étendus.

Les limites écologiques des zones rurales ont déjà été atteintes ou dépassées. L'extraction de l'eau du sous-sol a entraîné une baisse sensible du niveau de l'eau et des impacts négatifs sur les systèmes hydrologiques, les forêts et les zones humides. En outre, l'utilisation accrue de terrains pour y construire les infrastructures de potabilisation (par ex. les canalisations, bassins de stockage, canaux de filtration, stations de pompage, etc.) limite la disponibilité en espaces pour les réserves naturelles, l'agriculture et les loisirs.

Comme la gestion de l'eau tend à répondre à la demande croissante pour une eau de haute qualité, on se prépare même à exploiter les ressources profondes du sous-sol (du pleistocène). Cela est tout à fait inacceptable. Ces nappes d'eau ont jusqu'à 10 000 ans d'âge et il faudra la même période pour le remplir par infiltration naturelle.

Par conséquent, une gestion soutenable de l'eau doit se baser sur les précipitations moyennes d'une région clairement délimitée par ex. la région Rhin-Maine. Une région ne devrait extraire des ressources en eau que dans la limite de leur renouvelabilité.

La première étape vers une gestion soutenable de l'eau consiste à classer l'eau selon son origine et son utilisation.

Tableau 4.2 : Origines et usages de l'eau

origine	usage
eau souterraine	besoins humains, eau potable, hygiène, usage industriel spécial
eau de surface	procédés industriels et agricoles, secteur public, irrigation, refroidissement, traitement

En utilisant ces distinctions, on peut élaborer une stratégie de consommation de l'eau comprenant les éléments suivant :

- (a) économies directes d'eau potable par des restrictions quantitatives
- (b) économies indirectes en remplaçant l'eau potable par de l'eau non potable, comme l'eau de surface non traitée.
  - (a) Il y a possibilité de réduction de 50 % dans l'utilisation d'eau potable par le secteur public : écoles, piscines, autres équipements publics. En outre, l'industrie pourrait économiser 40%. Pour les ménages et les petites entreprises, une réduction de seulement 10 % semble possible.
  - (b) L'utilisation d'eau non potable est encore peu commune, mais pour de nombreux usages, une eau de haute qualité n'est pas indispensable, comme pour le refroidissement industriel, les toilettes à chasse d'eau, le lavage des voitures, etc...

Pour cette étude de cas, nous envisageons deux possibilités pour remplacer l'eau potable par de l'eau non potable :

- la collecte des eaux de surface pour l'irrigation des équipements publics, par ex. les parcs, terrains de jeux
- l'installation de canalisations séparées pour l'eau potable et non potable. Les systèmes de raccordement double peuvent se limiter aux consommateurs non domestiques ou être aussi disponibles pour les ménages pour des usages limités. En raison des coûts élevés et de la grande quantité de matériel nécessaire pour la construction, un réseau de conduites séparé pour l'eau non

62 Selon une étude de l'Institut pour la Recherche en Socio-écologie, Frankfort/M : cif: Kluge, T. : Regionale Nachhaltigkeit (Soutenabilité Régionale), in : Politische Ökologie, SH 5, 1994

potable n'est réalisable qu'en zones densément habitées, par ex. les centres-villes, les sites industriels. Ces conduites peuvent être alimentées par tout type d'eau de surface (pluie, rivière, etc.). Il y avait des réseaux doubles d'alimentation dans plusieurs villes allemandes jusqu'à environ 1960 (par ex. Hannovre, Frankfort, Wiesbaden) mais ceux-ci furent remplacés par des systèmes unitaires pour des raisons économiques (OECD 1987 : p. 52).

La seconde étape vers une gestion soutenable de l'eau consiste à introduire des systèmes en circuit fermé, où l'eau est recyclée avec des pertes minimales.

Afin d'éviter un transport de l'eau à longue distance, l'importation d'eau potable des régions voisines doit cesser. Le même principe s'applique à l'exportation des eaux usées. Il faut considérer les eaux usées comme une ressource liée au bilan des eaux de la région. Ces limites exercent une plus grande pression pour que les industries locales économisent l'eau, pour qu'elles utilisent de préférence l'eau de surface et pour qu'elles évitent la contamination de l'eau utilisée dans leurs procédés. Ceci doit entraîner l'installation de systèmes aqueux en circuit fermé à l'intérieur des entreprises.

Le drainage des agglomérations doit aussi cesser. Il convient d'appliquer les mesures suivantes pour augmenter, ou à tout le moins stabiliser, le niveau des eaux souterraines locales :

- collecte et stockage de l'eau de pluie
- réduction du drainage
- réduction de la surface occupée par l'infrastructure (couverture des sols)
- remettre dans un état plus naturel le flux des rivières et la qualité de l'eau

Comme la gestion soutenable de l'eau est plus qu'une simple question technique, nous avons l'intention de lancer une large discussion au niveau local à propos de l'eau. A Frankfort, ce débat à propos de l'approvisionnement en eau a mené au consensus suivant :

- plus d'extension du transport d'eau à grande distance
- une réduction de 20 % est envisagée dans l'approvisionnement public en eau.

Tandis que la Région du Rhin-Maine a été présentée comme exemple d'un système de gestion soutenable de l'eau, l'étude du Rhin se concentre sur le problème du maintien des eaux de surface à un niveau de qualité suffisant, le cas des Pays-Bas sur le problème de l'utilisation de l'eau de boisson et l'irrigation. Le cas suivant donne deux exemples de structures d'utilisation de l'eau assez différentes.

### Modèles de consommation d'eau

Tableau 4.3 : Zones de gestion de l'eau en Angleterre et au Pays de Galle

Région	Demande régionale en 1990 (Ml/d)	Demande estimée pour 2021	% d'augmentation 1990-2021	Surplus de ressource régionale
Anglian	1820	2589	42	19%
Northumbria	1082	1301	20	94%
NorthWest	2574	2317	-10	11%
Severn Trent	2421	2649	9	15%
Southern	1408	1736	23	3%
South West	493	687	39	21%
Thames	4024	5076	26	4%
Welsh	1182	1281	8	26%
Wessex	904	1307	45	15%
Yorkshire	1430	1583	11	12%

Table 4.4 : Consommation d'eau en Angleterre et au Pays de Galles par secteur en 1990 (Ml/d)

Région	Irrigation par pulvérisation	Agriculture	Electricité Industrie (réfrigération)	Autres industries (réfrigération, traitement)	TOTAL
Anglian	213	18	2	295	528
Northumbria	1			38	39
NorthWest	4	5	6	734	749
Severn Trent	68	9	244	451	772
Southern	29	9		1184	1222
South West	6	29		128	163
Thames	14	12	110	167	303
Welsh	7	11		310	328
Wessex	12	20		137	169
Yorkshire	24	15		351	390
<b>TOTAL</b>	<b>378</b>	<b>128</b>	<b>362</b>	<b>3795</b>	<b>4663</b>

Source: National Rivers Authority, 1992

Les chiffres ci-avant indiquent la concentration de la demande croissante en eau dans les régions Est et Sud-Est. Dans ces régions, soit on a besoin de ressources supplémentaire pour rencontrer la demande future comme la surextraction locale est déjà d'application dans 40 communes différentes, soit une réduction générale des niveaux de consommation d'eau doit prendre place. Dans les régions Nord et Nord-Ouest d'autre part, la demande est décroissante. Le Gouvernement britannique et les compagnies distributrices d'eau ont proposé des conduites d'eau à longue distance des régions Nord vers les régions Sud afin d'assurer des quantités suffisantes d'eau pour l'industrialisation en expansion et pour l'usage domestique dans le Sud-Est. Dans un système de gestion soutenable de l'eau cependant, des mesures destinées à économiser l'eau et à réduire la consommation doivent être appliquées au niveau local et régional.

Un modèle tout à fait différent s'applique à la consommation d'eau en ex-URSS. Dans ce scénario, le secteur agricole est l'utilisateur principal.

Tableau 4.5 : Consommation d'eau par secteur en URSS en 1989

Secteur	Consommation totale	Consommation relative
Industrie	111,8 km <sup>3</sup>	31%
Agriculture dont irrigation	222,9 km <sup>3</sup> 194,5 km <sup>3</sup>	61% dont 87%
Public/Urban	24,5 km <sup>3</sup>	7%
Autres	5,7 km <sup>3</sup>	1%

Source: ENEA 1991

#### 4.2.2. Etude du cas du Rhin

Le Rhin est une source cruciale pour l'approvisionnement en eau potable de 5,5 millions de personnes, et presque 50 millions de personnes vivent dans son bassin hydrographique. Tout au long de son cours d'à peu près mille kilomètre depuis les Alpes en Suisse jusqu'aux côtes néerlandaises de la Mer du Nord, le Rhin sert à une large gamme d'utilisations industrielles, agricoles et domestiques. L'eau est extraite pour le refroidissement, le traitement, l'irrigation et le nettoyage et avec le temps, retourne dans le fleuve, sa température et sa composition ayant changé sensiblement. En outre, il existe une grande menace pour l'eau, sous la forme d'égout, d'effluent et de déchets miniers, tous étant déversés dans le fleuve, comme beaucoup de régions hautement industrialisées sont localisées le long du cours d'eau et l'arrosent. Comme ce fleuve est aussi une voie vitale de transport, le trafic crée une pression supplémentaire sous la forme de fuites d'huiles et de perte (accidentelle de chargement. En tout, le Rhin est lourdement pollué : la charge en nutriments s'élevait en 1982 à 23 000 t/a d'orthophosphate, 350 000 t/a de nitrate et 5 600 000 t/a de sulfate. La quantité totale de chlorures présents dans le fleuve est en excès de 11 millions de tonnes annuellement. La concentration en métaux lourds dans l'eau courante et dans les sédiments varie dans les différentes sections du fleuve mais tend à augmenter vers l'aval. Le mode de distribution

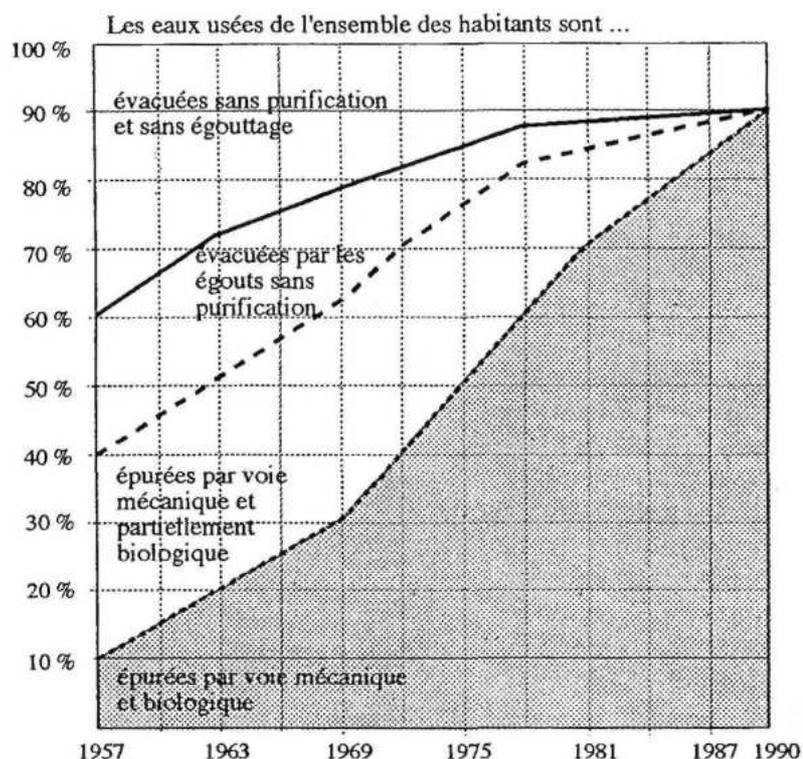
montre que les influx majeurs de métaux lourds sont très localisés (par ex. des concentrations élevées en mercure à la suite de l'embouchure du Weschnitz, de la Moselle et du Lahn et des concentrations en plomb en augmentation progressive entre Koblenz et Cologne). La pauvre qualité de l'eau du Rhin a des impacts négatifs non seulement sur l'écosystème aquatique du fleuve même mais affecte aussi négativement l'utilisation agricole des sols sur les bords du fleuve. Les plaines d'inondation sont contaminées par des sédiments toxiques, rendant ces zones inacceptables pour les cultures ou le pâturage (CEC, 1986 ; WWF,1990). Etant donné que le Rhin est aussi une ressource pour la production d'eau de distribution (filtration par les berges), les compagnies de distribution d'eau concernées font face à de grands problèmes de traitement de l'eau contaminée. Le fait qu'une technologie moderne coûteuse de purification soit nécessaire afin de produire une eau de qualité suffisante indique clairement l'externalisation des coûts environnementaux. Dans le cas de fuites d'huiles ou d'accidents industriels menant à la pollution de l'eau, les orifices d'admission des installations de filtration doivent être fermés. La pollution chimique du Rhin exerce une forte pression, à la fois environnementale et économique, sur la ville de Rotterdam, aux Pays-Bas. Située sur le delta du Rhin à la Mer du Nord, le port de Rotterdam doit être continuellement dragué pour maintenir une profondeur suffisante dans les chenaux de navigation et les docks. Environnementalement, 10 millions de m<sup>3</sup> de vase hautement contaminée sont excavés chaque année et leur évacuation (en mer ou en décharge) pose des problèmes apparemment insurmontables à la ville. En moyenne, un kilogramme de vase du Rhin contient : 970 mg de zinc, 130 mg de cuivre, 180 mg de chrome, 230 mg de plomb, 12,7 mg de cadmium et 2,8 mg de mercure. Comme aucune autre commune aux Pays-Bas n'accepte de stocker les vases sur son territoire, la cité de Rotterdam a dû aménager une décharge dans sa zone côtière pour y mettre la vase contaminée (coût : 150 à 230 millions de Florin). Pour l'année 2002, la capacité de cette décharge sera comblée, alors que l'aménagement d'une autre a déjà été rejeté par les autorités locales. Par conséquent, la cité de Rotterdam en a appelé à une réduction drastique de la pollution du Rhin jusqu'au point où les boues du port pourront être pompées vers la Mer du Nord, où elles s'écouleraient naturellement. A cette fin, un projet démarra dans le milieu des années quatre-vingts dont le but était l'arrêt des rejets toxique dans le Rhin. Un dialogue fut organisé avec les pollueurs principaux fut organisé ainsi que l'introduction d'un projet de contrôle pour identifier les sources de pollutions. Des procédures légales pour réclamer des dommages au pollueurs furent définies. En conséquence, on peut affirmer que la pollution du fleuve a été commode et bon marché pendant des années aussi longtemps que la charge des dommages environnementaux était inéquitablement répartie. A long terme, la pollution sous-entend des coûts élevés à la fois environnementalement et économiquement (City of Rotterdam, 1985). En réaction, particulièrement aux plaintes néerlandaises concernant le haut niveau de contamination toxique, tous les six états voisins du Rhin se sont mis d'accord en 1987 sur un "Programme d'action sur la protection du Rhin" dans lequel une réduction de 50 % de la pollution du fleuve était envisagée pour l'année 1995. Cet objectif devait être atteint par une conversion des technologies de traitement, l'utilisation de substituts aux substances toxiques et la construction obligatoire d'équipement de traitement dans les installations industrielles et dans les communes. Etant donné les efforts induits par le programme d'action, il y a eu une amélioration générale de la qualité de l'eau du Rhin et une large réduction de la charge en métaux lourds. Des mesures près de la frontière germano-néerlandaise montrent une diminution de la concentration en zinc de 49 %, en chrome de 63 % et en nickel de 60 % pendant la période 1985 - 1990.

Aujourd'hui, la qualité de l'eau du Rhin est affectée de manière prédominante par les polluants diffus, c.-à-d. ceux qui sont amenés sans traitement par les écoulements d'eau. En 1989, la Commission Internationale pour la protection du Rhin a établi que les sources principales de ce genre de pollution sont :

- les eaux de ruissellement provenant de l'utilisation agricole des engrais et pesticides
- les égouts des villages sans installation de traitement et
- les écoulements d'eau de surface provenant des routes en zones non bâties.

Comme l'agriculture est le producteur le plus important de polluants diffus, un passage à l'agriculture écologique (sans utilisation d'engrais et de pesticides) est nécessaire pour améliorer la qualité de l'eau non seulement du Rhin mais aussi de ses affluents (voir Luebbe, 1993).

Fig 4.4 : Développement du traitement public des eaux usées en RFA



Source : Tolba, M.K./ El-Kholy, A. : *The World Environment 1972-1992*

#### 4.2.3. Etude de cas : les Pays-Bas

Les problèmes d'eau aux Pays-Bas proviennent de ressources raisonnablement limitées, puisque presque la moitié de la quantité totale d'eau souterraine est salée et il y a une grande demande d'eau de la part de l'agriculture intensive. On a souvent besoin de l'eau de surface pour fournir de l'eau potable de qualité adéquate et en quantité suffisante, et quand c'est le cas, on fait appel à un traitement hautement sophistiqué et à la technologie de purification. Le point central de cette étude de cas est donc la question de la réduction de l'utilisation d'eau potable (voir Milieudéfense, 1992). Aux Pays-Bas, 90 % (= 13,3 milliards de m<sup>3</sup>) de la consommation totale en eau est fournie par l'eau de surface, tandis que le reste est tiré du sol ou de l'eau de pluie collectée. En dépit du faible niveau d'utilisation de l'eau souterraine, l'espace environnemental pour cette utilisation a déjà été dépassé dans beaucoup de régions : la demande toujours croissante en eau potable a provoqué l'exploitation excessive des ressources en eau souterraine. L'eau souterraine est pompée plus vite qu'elle n'est remplacée par la pluie et l'eau de surface. Ceci peut être compensé jusqu'à un certain point par de l'eau venant de l'extérieur du pays (Rhin et Meuse), mais dans les régions plus hautes, la pénurie d'eau est devenue structurelle. Dans ces parties du pays, la chute du niveau des eaux souterraines a déjà atteint des seuils d'alarme (plusieurs décimètres à un mètre). L'index de consommation en eau (consommation en eau/disponibilité en eau fraîche) est tombé sous 1, cela veut dire que les sources locales ont été épuisées et que la fourniture d'eau par les zones voisines est insuffisante. Les conséquences sont :

- pénuries en eau de nature récurrente et permanente et
- assèchement de la nature et de l'environnement.

Aux Pays-Bas, quasiment les 3/4 des forêts et des réserves naturelles sont modérément à sévèrement asséchées. Il y a des raisons supplémentaires à la baisse des niveaux de l'eau, parmi lesquelles :

- l'extraction par les distributeurs d'eau,
- l'extraction par les industries,
- le drainage profond de zones agricoles et
- le drainage accéléré des régions rurales et urbaines (affaissement).

L'appoint de l'eau souterraine par de l'eau courante provenant de l'extérieur a aussi des effets négatifs sur l'environnement. Le Rhin et la Meuse contiennent trop de sel, d'effluents d'engrais et autres contaminants. Une utilisation à grande échelle de ces eaux conduirait à une diminution des différences naturelles dans la composition de chaque type d'eau (de surface ou souterraine) et à des conséquences sévères pour la diversité naturelle des communautés écologiques. Le tableau suivant donne une indication des problèmes environnementaux principaux liés à

- i) la production et la distribution d'eau potable
- ii) la consommation d'eau potable.

Tableau 4.6 : Problèmes environnementaux dans la production et la distribution de l'eau potable

Problème environnemental	Cause
dessèchement	extraction d'eau souterraine pour les réserves d'eau potables
consommation d'énergie	production et transport de l'eau potable
eau en provenance de l'extérieur/équilibre de la qualité de l'eau	fourniture et infiltration d'eau de rivière
contamination du sol	infiltrations d'eau
usurpation d'espace	travaux d'adduction, de pompage et d'épuration, réservoirs, canaux, lacs et puits d'infiltration
dérangement et creusement dans les réserves naturelles	construction et entretien des principales infrastructures pour l'eau
production de boue contaminée	concentration de polluants et de toxines apparaissant naturellement pendant l'épuration de l'eau non traitée
gaspillage des ressources	épuration chimique de l'eau polluée et conditionnement de l'eau de boisson
dispersion de déchets contaminant le sol	PVC et asbeste pour l'extraction de l'eau souterraine, canalisations
utilisation d'énergie et pollution consécutive de l'environnement	utilisation d'eau chaude
contamination de l'eau	solubilisation des métaux des conduites et dépassement des capacités des installations de traitement des eaux usées dû à une augmentation des rejets domestiques d'eau usée

Source : Milieudefensi op. cit.

Bien que l'utilisation d'eau souterraine ne devrait pas augmenter, l'utilisation d'eau de surface provoque d'autres problèmes environnementaux : généralement, l'eau de surface est fortement polluée et la purification devient de plus en plus compliquée et onéreuse. Qui plus est, les boues des eaux usées, déchet de l'épuration, atteignent entre 450 000 et 600 000 m<sup>3</sup>, pour lesquelles il n'y a pas de possibilité d'application intéressante. La demande croissante en eau potable requiert l'extension des infrastructures hydriques et la construction d'équipements, par ex. des bassins de stockage, de nouvelles conduites, etc.. Ceci signifie consommation d'espace (qui ne peut servir pour d'autres usages) et de matériaux (asbeste, ciment, plomb, cuivre, etc.).

Durant les vingt dernières années, la consommation domestique de l'eau aux Pays-Bas a augmenté de 50 % (taux de croissance annuel de 2 %), tandis que la population s'accroissait seulement de 12 %. La consommation moyenne en eau approche les 130 litres par personne et par jour, dont seulement 3 % est réellement utilisée pour la boisson. Avec l'évolution récente vers une taille moyenne des ménages plus petite et les habitudes gaspilleuses des bains, diverses autorités prévoient une nouvelle augmentation de l'utilisation d'eau dans les ménages de 30 à 50 % pendant les trente prochaines années. Des ajustements dans les prévisions peuvent s'avérer nécessaires pour prendre en compte le fait que le niveau de consommation actuelle est plus élevé que celui des estimations précédentes. Il apparaît y avoir une tendance à la décroissance de la consommation en eau de ville dans les industries par suite de la récession économique et l'introduction d'un impôt sur le rejet d'eau usée. En agriculture et horticulture cependant, on utilise de plus en plus d'eau. Sur base de l'index de la consommation en eau, la consommation totale en eau aux Pays-Bas doit diminuer de 32 %. Ceci se traduit en un taux de réduction de plus de 40 % pour les ménages. Il faut obliger l'agriculture et l'industrie à réduire leur consommation et abolir l'utilisation de l'eau potable pour des usages qui ne l'exigent pas. Dans les zones écologiquement vulnérables, l'extraction de l'eau souterraine pour l'industrie ou l'agriculture doit s'arrêter ou, c'est la moindre des choses, décroître sérieusement

Pour obtenir une gestion soutenable de l'eau, il faut appliquer les mesures supplémentaires suivantes :

- i) la diminution et la réallocation de l'extraction de l'eau souterraine pour prévenir la dessiccation dans des zones environnementalement sensibles. Le but premier doit être la restauration de niveaux plus élevés des nappes aquifère et le ralentissement de l'écoulement de l'eau vers la mer.
- ii) maintenir les eaux de surface plus propres pour faciliter leur utilisation comme ressource en eau et pour éviter l'extraction non nécessaire de l'eau souterraine,
- iii) une augmentation de la qualité de l'eau du Rhin, de la Meuse et de l'Ijsselmeer afin de rendre la purification financièrement faisable.

#### 4.2.4. Conclusions

Un Espace Environnemental européen unique pour l'eau n'est pas approprié. Les bassins hydrographiques ou les systèmes de gestion de l'eau diffèrent d'une région à l'autre, selon les conditions géologiques, climatiques et économiques. Par conséquent, les réglementations doivent différer aussi.

Néanmoins, on peut suggérer quelques lignes générales de conduite pour l'utilisation de l'eau :

- 1) Protection des aquifères fossiles
- 2) Limitation de l'utilisation d'eau souterraine selon le taux auquel elle est renouvelée. Il faut donc des systèmes de tarification, une régulation des captages et des mesures d'économie et de conservation.
- 3) L'utilisation d'eau de surface est à promouvoir. Des systèmes d'approvisionnement doubles devraient s'installer quand cela se révèle faisable et approprié. Une condition préalable à l'utilisation accrue d'eau de surface est d'en maintenir la qualité à un niveau acceptable. Afin de garder les eaux de surface propres, les principaux pollueurs doivent être identifiés et obligés de réduire leur pollution. Les installations industrielles doivent être équipées de technologies de traitement avancées et de systèmes en circuit fermé. Il devrait y avoir moins d'extraction d'eau à des fins d'irrigation. Selon le scénario de l'Europe Soutenable, l'agriculture intensive sera complètement remplacée par l'agriculture biologique pour 2010.

Les questions suivantes sont proposées comme une ligne de conduite générale pour la recherche et les débats sur l'approvisionnement régional en eau.

- (i) Estimez-vous que dans votre pays, le niveau total actuel (quantitatif) de captage des eaux, de surface et souterraines, peut être maintenu jusqu'en 2010 ? Une réduction est-elle nécessaire, ou une augmentation supplémentaire est-elle réalisable ? Pouvez-vous donner une estimation quantitative fondée ?
- (ii) Sous quelles conditions peut-on répondre à la question ci-dessus ? Quelles conditions préalables doivent être remplies pour un usage soutenable de l'eau au niveau que vous avez estimé ? Certaines réponses pourraient être :
  - protection des zones de captage
  - assainissement des eaux de surface
  - prévention de la pollution des eaux souterraines
  - autre ?
- (iii) Quels sont les problèmes les plus urgents, les mesures les plus urgentes dans votre pays ? Donnez des arguments et faites des propositions pour une approche stratégique. Quelles conséquences cela a-t-il pour les secteurs économiques ?

## 5. Données de population

Les données qui figurent ici sont reprises d'Eurostat, Statistiques Démographiques 1993. Les estimations de population pour 2010 diffèrent des taux de croissance étant donné les migrations estimées. Quand les taux de croissance sont seuls disponibles, cela sera indiqué.

Tableau 5.1 : Union Européenne (EUR 12)

Pays	Population 1991 (Mio)	Population 2010 (Mio)	Remarques
Belgique	10,005	10,474	
Danemark	5,154	5,409	sans Feroë, Groenland
France	57,055	62,249	
Allemagne	79,967	82,453	Allemagne unifiée
Grèce	10,200	10,956	
Irlande	3,524	3,723	
Italie	57,767	59,837	
Luxembourg	0,387	0,432	
Pays-Bas	15,070	16,886	
Portugal	9,852	11,338	dont les îles EU
Espagne	39,025	41,365	
Royaume Uni	57,649	60,383	
<b>Total UE</b>	<b>345,655</b>	<b>365,499</b>	

Tableau 5.2 : AELE

Pays	Population 1991 (Mio)	Population 2010 (Mio)
Autriche	7,861	7,545
Finlande	5,013	5,076
Islande	0,258	0,294
Liechtenstein	0,029	0,029
Norvège	4,262	4,554
Suède	8,617	9,167
Suisse	6,792	6,802
<b>Total AELE</b>	<b>32,833</b>	<b>33,467</b>
<b>Total UE</b>	<b>345,655</b>	<b>365,499</b>
<b>Total UE + AELE</b>	<b>378,488</b>	<b>398,966</b>

Tableau 5.4 : Répartition régionale

Région	Mio 1991	% UE	% Europe	Mio 2010	% UE	% Europe
<b>Méditerranéenne</b>						
UE <sup>63</sup>	173,899	50,3	-	185,745	50,8	-
Europe <sup>64</sup>	202,353	-	29,2	216,836	-	29,9
<b>Nord</b>						
UE <sup>65</sup>	66,327	19,2	-	69,515	19,0	-
Europe <sup>66</sup>	84,478	-	12,2	88,606	-	12,1
<b>Centrale Continentale</b>						
UE <sup>67</sup>	105,429	30,5	-	110,245	30,2	-
Europe <sup>68</sup>	392,544	-	56,6	411,255	-	56,3

63 Portugal, Espagne, France, Italie, Grèce

64 UE plus pays ESE

65 Danemark, Irlande, Royaume Uni

66 UE plus Islande, Finlande, Norvège, Suède

67 Belgique, Allemagne, Luxembourg, Pays-Bas

68 UE plus pays ECO

Tableau 5.3 : Pan-Europe, Population 1991 et 2010

Pays	1991	2010
Albanie	3,301	4,316
Biélorussie	10,271	11,1
Bulgarie	8,982	9,059
Chypre	0,710	0,819 <sup>69</sup>
République Tchèque	10,299	10,300 <sup>70</sup>
Estonie	1,566	1,6
Hongrie	10,344	10,459
Lettonie	2,662	2,7
Lithuanie	3,756	4,0
Malte	0,357	0,373
Moldavie	4,363	4,9
Pologne	38,244	42,553
Roumanie	23,193	25,013
Fédération Russe, Partie Européenne	116,165	120,132 <sup>71</sup>
République Slovaque	5,269	5,294 <sup>72</sup>
Ukraine	52,001	53,9
ex-Yougoslavie	24,086	25,583
<b>dont</b>		
- Bosnie	4,366	-
- Croatie	4,764	-
- Macédoine, FYR	2,172	
- Slovénie	1,975	-
- FR Yougoslavie	10,597	- <sup>73</sup>
<b>Total ECO/ESE/ENI <sup>74</sup></b>	<b>315,569</b>	<b>331,802</b>

Tableau 5.4 : Totaux de population

Région	1991	2010
UE	345,655	365,499
AELE	32,833	33,467
ECO/ESE/ENI <sup>75</sup>	315,569	331,802
Europe <sup>76</sup>	694,057	730,768
Monde	5384,0	7 189,0

69 Tout Chypre, y compris le Nord occupé

70 Estimé à partir des statistiques de croissance naturelle de la population, sans tenir compte des migrations

71 Fédération Russe sans la Zone Economique de Sibérie Occidentale, la Sibérie Orientale et l'Externe Orient. La Russie est donc calculée depuis la frontière occidentale aux montagnes de l'Oural plus quelques petites régions à l'est de l'Oural, autour des villes de Workuta et Omsk, aboutissant à une part européenne estimée de 78,2 % de la population totale de 148.920 millions (1991) et 153.7 (2010). Pourcentage tiré des Statistiques de la Fédération de Russie, Moscou 1992, supposant une répartition constante de la population dans la Fédération de Russie jusqu'en 2010

66 Estimé à partir des statistiques de croissance naturelle de la population, sans tenir compte des migrations.

73 FYRs Serbie et Monténégro, donnée tirée de The World Bank Adas 1994

74 ECO = Pays de l'Europe Centrale et Orientale dont la partie européenne de l'ex-Union Soviétique, c.-à-d. Biélorussie, Bulgarie, République Tchèque, Estonie, Hongrie, Lettonie, Lithuanie, Moldavie, Pologne, Roumanie, Fédération de Russie (partie européenne), Slovaquie, Ukraine.

Les pays de l'Europe du Sud-Est (ESE) incluent ici Albanie, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Chypre, Malte, Macédoine, Slovénie et FR Yougoslavie, mais pas Turquie.

Les données pour la Géorgie ne sont pas toujours disponibles dans les statistiques européennes

75 Idem note 40

76 UE +AELE + ECO + ESE

## 6. Matrices de consommation

Pour donner une vue générale claire des résultats obtenus jusqu'à présent, nous résumons les résultats dans la matrice suivante.

Tableau 6.1 : Présentation générale des résultats de calculs

Ressource	Utilisation actuelle par personne	Espace environ, (par pers)	Changem. Nécessaire (%)	Objectif 2010	Objectif 2010 (%)
<b>Emissions de CO<sub>2</sub></b>	7,3t/a	1,7 t/a	-77	5,4 t/a*pers	-26
<b>Utilisation d'énergie primaire</b> <sup>77</sup>	123 GJ/a	60 GJ/a	-50	56,5 EJ/a	-21
Combustibles fossiles <sup>78</sup>	100 GJ/a	25 GJ/a	-75	45,0 EJ/a	-22
Nucléaire	16 GJ/a	0 GJ/a	-100	0 EJ/a	-100
Renouvelables <sup>79</sup>	7 GJ/a	35 GJ/a	+400	11,5 EJ/a	+74
<b>Matières brutes non renouvelables</b>					
Ciment	536 kg	80 kg	-85	423 kg	-21
Fonte	273 kg	36 kg	-87	213 kg	-22
Aluminium	12 kg	1,2 kg	-90	9,2 kg	-23
Chlore	23 kg	0 kg	-100	17,2 kg	-25
<b>Utilisation du territoire</b>					
Zone bâtie	0,726 ha	-	-	0,64 ha/pers	-12
Eaux intérieures	0,053 ha	0,0513 ha	-3,2	0,0513 ha/pers	-3,2
Zone protégées	0,009 ha	-	-	0,009 ha/pers	0
Zone boisée non protégée	0,003 ha	0,061 ha	+ 1933	0,064 ha/pers	+ 2000 <sup>80</sup>
Terres arables <sup>81</sup>	0,164 ha	0,138 ha	-16	0,138 ha/pers	-16
Pâturage	0,237 ha	0,10 ha	-58	0,15 ha/pers	-37
	0,167 ha	0,09 ha	-47	0,113 ha/pers	-32
<b>Bois</b>					
	0,66 m <sup>3</sup>	0,56 m <sup>3</sup>	-15%	0,56 m <sup>3</sup>	-15%
<b>Eau</b>					
	Estimations régionales/nationales nécessaires. Les données européennes ne conviennent pas				

A titre d'information, nous livrons les données que nous avons trouvées jusqu'à présent pour l'Union Européenne (UE des 12). Il s'agit d'un travail en cours. Une des principales faiblesses des statistiques européennes est le manque d'harmonisation. Sur un plan national, il pourrait y avoir davantage de données, et souvent plus fiables que celles que l'on peut trouver au niveau européen.

Pour le niveau national, indiquez S.V.P. clairement comment vous définissez les secteurs respectifs, étant donné que ceux-ci peuvent varier d'un pays à l'autre. Cela pourrait provoquer de sérieux problèmes pour le calcul des moyennes européennes. C'est peut-être la raison pour laquelle les données disponibles dans les statistiques européennes ne sont pas extrêmement bien définies.

A propos de l'utilisation du territoire, notez S.V.P. qu'il faut uniquement indiquer l'utilisation directe du territoire. L'utilisation de terres pour la production de combustibles ou de matières premières est comptabilisée dans l'agriculture.

Jusqu'à présent, nous n'avons estimé que la réduction nécessaire de la consommation dans les pays de l'UE. Nous n'avons pas encore défini le rôle spécifique des secteurs particuliers. Pour arriver à une réduction générale de la manière la plus soutenable, il faut fixer des priorités pour induire les changements structurels nécessaires d'une manière appropriée, en évitant les frictions sociales et économiques. Toute politique de ce genre devra réallouer des ressources et de l'espace environnemental entre les secteurs industriels. Sans connaissance des priorités, le sens des

77 Pour la conversion des unités voir table de conversion en annexe

78 Charbon, lignite, pétrole, gaz

79 Vent, hydroélectricité, bois de chauffage, incinération de la biomasse, chauffage solaire, etc.

80 Par définition 10% nécessaire

81 Y compris les récoltes permanentes

réallocations est imprévisible. D'un autre côté, nous savons que quel que soit le choix des réallocations, il en résultera une utilisation plus efficace des ressources.

C'est pourquoi, quoique nous ne puissions pas prédire les changements futurs dans l'allocation des ressources, nous savons que celle-ci sera plus soutenable.

Tableau 6.2 : Contribution des secteurs au PNB, à l'emploi et à l'utilisation des ressources en UE

Branche	PNB	Emplois	Eau (t)	Consom. énergie	Utilis. du terr. km <sup>2</sup>	Non renouvel.	Bois
Agriculture	3 % <sup>(1)</sup>	7% <sup>(1)</sup>		2% <sup>(1)</sup>	673 810 <sup>(4)</sup>		
Industrie	34% <sup>(1)</sup>	31% <sup>(1)</sup>		31% <sup>(1)</sup>			
Fourniture d'énergie							
Transport	5% <sup>(1)</sup>			30% <sup>(1)</sup>			
prod. chim.	12% <sup>(1)</sup>	7% <sup>(1)</sup>		6% <sup>(1)</sup>			
papier	6% <sup>(1)</sup>		2 601 920 000 <sup>(2)</sup>	238 mill. T <sup>(6)</sup>			114 168 000 <sup>(2)</sup>
acier		380 000 <sup>(1)</sup>	526 167 900 <sup>(3)</sup>	7 % <sup>(1)</sup>		440 892 366 <sup>(5)</sup>	
construction							
Service	62% <sup>(1)</sup>	61% <sup>(1)</sup>					
tourisme	5% (1)	6% <sup>(1)</sup>					

Sources: (1) EUROSTAT, Recueil statistique, 1993

(2) C. Uedtke, Fresenius Environmental Bulletin Vol. 2, No 8,461,1993

(3) T. Merten, Diploma Thesis, Wuppertal 1993

(4) EUROSTAT, Raw material, 1989

(5) sans recyclage, calculée comme apport pour la production de fonte

(6) C. Uedtke, Fresenius Environmental Bulletin Vol. 2, No 8,461-466,1993

Ces données donnent déjà une bonne vue générale des changements nécessaires en termes de consommation des ressources pour l'économie « nationale » analysée (Moyenneland). Pour comprendre les implications économiques, nous avons besoin de données supplémentaires à propos de la répartition des ressources entre différents secteurs et de l'importance de ces secteurs dans l'économie et la société.

L'importance relative des différents secteurs en termes d'emploi, d'environnement, de PNB, d'intensité en main-d'œuvre et de consommation d'espace environnemental devrait être résumé sous forme d'une matrice. Celle-ci aidera à identifier les secteurs clés. Elle donne aussi une première indication de l'impact d'une stratégie soutenable sur l'économie et la société nationales.

Pour compléter la matrice, nous devons nous référer aux statistiques nationales sur l'énergie, le commerce et l'industrie, qui ont déjà fourni les données pour l'analyse de l'espace environnemental. Les données en matière de d'effectifs de main-d'œuvre peuvent se trouver dans les statistiques nationales du travail.

Les statistiques concernant le PNB devraient être disponibles au niveau national ainsi qu'à partir de sources internationales comme les institutions de prêt. Dans les pays de l'ECO et les ENI, ces statistiques n'ont qu'une valeur limitée, car les prix reflétés dans le PNB ne sont fréquemment pas encore les prix du marché comparables aux autres pays ; elles contiennent des prix lourdement subventionnés de certains secteurs comme l'électricité, les loyers, les transports publics, etc... Néanmoins, elles peuvent s'avérer utiles pour les débats au niveau national.

Il est possible de réaliser des matrices supplémentaires, suivant le canevas ci-dessus, pour l'importation et l'exportation de biens. Le volume d'import/export peut être transformé en km<sup>2</sup> de terres utilisées pour la production des ces marchandises en utilisant la productivité à l'hectare. Certaines de ces données sont fournies dans le rapport « Europe Soutenable ». Dans l'hypothèse de la « situation gelée », tous les secteurs sont sollicités pour réduire leur utilisation de ressources d'un même pourcentage. La pertinence de ces réductions diffère manifestement selon l'importance de ces ressources pour le secteur concerné.

« Réchauffer la situation gelée » et chercher de nouveaux modes d'allocation implique de débattre des différentes réglementations de changements structurels vers la soutenabilité. Ceci sera une partie importante du débat politique. Quels secteurs seraient le moins confrontés aux exigences de réduction ? Qui devrait distribuer les compensations ? La matrice peut s'utiliser comme un outil lors de ces importantes discussions. Elle nous permet de vérifier si une réduction élevée dans un secteur compense ou non une réduction modérée dans un autre secteur. Ce qui importe en fin de compte, c'est que l'objectif global soit atteint. Si celui-ci est très difficile à atteindre sur un plan national, on peut

même envisager l'échange d'espace environnemental entre pays. Par exemple, les pays Scandinaves approvisionnent une grande partie de l'Europe de l'Ouest en bois et pourraient en retour une plus grande part des autres ressources européennes. Ceci ne peut être décidé au niveau national; il faut un processus de négociation. Des propositions pour une telle négociation d'espace environnemental seront développées dans la phase trois de la campagne pour une Europe Soutenable. Pour produire les informations de base comparables et nécessaires à ce processus, les groupes nationaux sont invités à évaluer comment l'espace environnemental est utilisé par leur pays.

Tableau 6.3: Principales dépendances internationales

Secteur	Importation	Exportations	Destinations principales
<b>Agriculture</b>			
<b>Energie</b>			
<b>Transport</b>			
<b>Industrie</b>			
total			
produits chimiques			
papier			
acier			
<b>Construction</b>			
<b>Services</b>			
sports, tourisme			

Pour éviter la planification centralisée de l'allocation des ressources, des mesures économiques doivent être prises. Une réforme des taxes environnementales en est simplement un exemple. Les permis échangeables et les quotas d'extraction sont d'autres solutions. Les permis échangeables impliquent que chaque compagnie reçoit une limite de pollution spécifique. Si elle n'épuise pas cette « allocation », elle peut la vendre à d'autres compagnies. De cette façon, des limites globales peuvent être définies et ne seront pas dépassées. La réduction nécessaire doit se réaliser de la manière la plus responsable socialement et faisable économiquement. La stratégie pour une réglementation nationale peut s'illustrer par la matrice suivante qui montre les exigences de réduction par secteur.

Tableau 6.4 : Exigences de réduction par secteur

Réduction de la consommation (%) par branche	Eau	Consomm. en énergie	Utilisation du territoire	Matière non renouvelables	Bois
<b>Agriculture</b>					
<b>Fourniture d'énergie</b>					
<b>Transport</b>					
<b>Industrie</b>					
produits chimiques					
papier					
acier					
<b>Service</b>					
construction					
sport, tourisme					
<b>Ménages</b>					

Dans les discussions à propos des objectifs de réduction, il faut prendre en compte le fait qu'une réduction exprimée en tonnes ne signifie pas nécessairement une réduction en argent et/ou emplois. Des secteurs peuvent devenir plus perfectionnés. Les effets inter-sectoriels dus aux nouvelles mesures sont difficiles à estimer, mais devraient être pris en considération. Par exemple, une conversion vers l'agriculture biologique implique une réduction drastique dans la production d'engrais; une utilisation réduite de la voiture implique des ventes en baisse; plus de recyclage crée plus d'emplois dans le secteur des services, etc.

A l'aide de ces modèles, les groupes devraient être bien équipés pour un débat national large. Toute suggestion de modification de la stratégie peut être indiquée dans la matrice et mener à la question : « quelle compensation trouver pour la modification proposée ? ». Dans le meilleur des cas, si un large débat national sur la soutenabilité a lieu, les secteurs peuvent même commencer à négocier entre eux pour arriver à une réallocation optimale des ressources limitées.

## 7. Transport et environnement : analyse in ter-sectorielle des problèmes

### 7.1. Le transport et l'environnement - quels sont les problèmes ?

Le secteur des transports cause de plus en plus de dégâts à l'environnement et à la santé. Le transport, en particulier l'utilisation des voitures dans les pays riches, détruit l'écosystème dans cette région, pollue l'eau et change le climat. Il y a aussi une relation entre la destruction de l'écosystème des côtes maritimes par le déversement des pétroliers et le transport en raison de l'augmentation de la demande en pétrole brut.

Il y a trente ans, « Trafic en ville », le rapport du comité Buchanan notait que la voiture privée était un phénomène, clairement apprécié mais très dangereux : « Nous nourrissons à un coût immense un monstre à grand potentiel de destruction », disait-il.

« Nous ne considérons pas ce cycle de construction continue de routes pour, faciliter une croissance continue du trafic routier comme soutenable pour l'environnement ». Ce message tranché au gouvernement provient de « Transport et environnement », le rapport publié le 26 octobre par la commission royale sur la pollution de l'environnement. Beaucoup de ses 110 recommandations sont radicales. La commission veut une augmentation annuelle de 9 % des taxes sur les carburants, pour doubler le prix réel des carburants pour l'an 2000 ; un arrêt immédiat au programme de construction de routes menant à une diminution de moitié des dépenses pour les autoroutes et les grandes routes ; une grosse augmentation des investissements dans les transports publics.

*Encadré 7.1 : Trafic en ville; tiré de The Economist, 29 octobre 1994*

#### *Problèmes d'environnement*

En Europe, le transport est responsable de 80% de la pollution de l'air par l'oxyde d'azoté, par le monoxyde de carbone, par des composés organiques et des particules cancérigènes. La plupart des problèmes d'environnement relatifs au transport dans les pays fortement industrialisés sont causés par l'utilisation des voitures et des transports routiers. Ceci a lieu malgré que les émissions (gramme de polluant par kilomètre par véhicule) soient probablement plus basses que celles de l'ECO et des ENI.

L'augmentation des transports et des distances parcourues a réduit les bénéfices des améliorations techniques pratiquées aux véhicules, par exemple : Los Angeles dépassera encore pendant 20 ans la norme nationale de qualité de l'air ambiant et de nombreuses villes dans l'Union Européenne souffrent de sérieux problèmes concernant la qualité de l'air, spécialement, en ce qui concerne l'ozone, le dioxyde d'azote et un bon nombre d'hydrocarbures.

Les pays en voie de développement sont constamment confrontés à l'augmentation des émissions de gaz d'échappements, par ex. Mexico, Bangkok, Santiago même s'il existe certaines réglementations qui sont appliquées.

Dans l'ECO, on prévoit que l'augmentation en passagers et en marchandises transportées va causer une augmentation des émissions d'oxyde d'azote et de gaz carbonique. Des améliorations technologiques stipulées par les directives de l'Union Européenne sont trop lentement mises en place quand on considère le processus accablant de la motorisation. De plus, les terres utilisées pour les routes, les aéroports et les infrastructures ainsi que le taux élevé de décès causés par des accidents routiers, restent des problèmes sans solutions.

#### *Embouteillages et pertes économiques*

En plus des effets sur l'environnement, il y a de nombreux problèmes associés à l'usage privé ou commercial des routes par ex. le transport augmente plus rapidement que la construction de nouvelles routes. Cela entraîne de plus nombreux embouteillages. C'est le cas aux USA, au Japon et en de nombreux pays européens, malgré l'immense budget consacré aux programmes routiers. Les politiques de transports basées sur les routes sont sans issue.

Avec une augmentation des dégâts sur l'environnement et des embouteillages, les avantages économiques des niveaux occidentaux de développement du transport motorisé doivent être mis en question. De plus, de nombreuses études montrent qu'une grande proportion des dégâts routiers ne sont même pas compensés par les taxes de transport, largement dépassées par ceux-ci.

## 7.2. Croissance économique, utilisation des transports et le besoin de soutenabilité

### *Transport de passagers.*

Le rapport frappant entre l'augmentation de l'utilisation des voitures et la croissance du PIB dans les pays industrialisés a été utilisé comme argument pour démontrer que plus il y a de véhicules, plus le développement économique est rapide. Cependant, les choses sont plus compliquées. Une augmentation du nombre des voitures se traduit souvent par le fait que les consommateurs doivent payer un prix élevé pour un produit importé. L'importation des voitures et du carburant autant que la construction de routes peuvent entraîner un budget déficitaire et une dette extérieure. Dans les pays développés, en particulier, les dépenses en carburant provoquent une balance déficitaire des paiements.

Quoi qu'il en soit, pour les pays avec une industrie automobile florissante, le succès des fabricants a été en réalité un facteur majeur.

La possession de voitures individuelles est étroitement liée à l'augmentation des revenus. Si les personnes peuvent financièrement supporter de posséder et de conduire une voiture, ils le font indépendamment de quelque argument rationnel que ce soit. Durant les premières décennies de sa production, la voiture était un jouet pour quelques personnes aisées, après elle devint un véhicule pour une proportion de plus en plus importante de la population. Maintenant elle est utilisée quotidiennement, pour se rendre et revenir du travail, pour les livraisons, pour faire ses emplettes, mais tout ceci représente moins de 50% de son utilisation. Dans les pays riches à forte densité de voitures plus de 50% des kilomètres parcourus sont destinés aux loisirs et aux vacances. De plus, les emplettes deviennent aussi un loisir (voir chapitre sur la consommation). L'économie nationale ne profite pas nécessairement de ces voyages.

Parce que la possession de voitures crée un nouveau modèle de mobilité, la diminution de l'utilisation des transports en commun représente seulement une petite proportion de l'augmentation de l'utilisation des voitures personnelles. Le changement des modes de vie signifie que les personnes parcourent de plus grandes distances p. ex. pour se rendre en vacances et durant leurs temps libres. Avec la construction de nouvelles routes, les magasins et les services se sont répandus. En conséquence, les nouvelles installations de logement, etc, ont tendance à être localisées de façon à être en corrélation avec le nouveau système basé sur la voiture. Conséquences de ces changements, les personnes se déplacent sur de plus longues distances et il y a une importante augmentation des trajets des voitures. De plus en plus de voitures sont achetées et ceci est partiellement dû à la fois à un plan d'aménagement de la ville mal adapté et aux préférences individuelles. Embouteillage, pollution et bruit, tout comme la menace des accidents causés par des voitures et le transport routier encouragent la population à déménager dans les faubourgs des villes, provoquant donc encore plus de problèmes de trafic.

L'organisation urbaine tout spécialement conçue pour le niveau actuel de l'utilisation de la voiture, ne peut pas être desservie efficacement par les transports publics. Les modes de vie qui ont été développés en utilisant une voiture peuvent difficilement être poursuivis avec d'autres modes de transports. La société dans son ensemble est piégée par la voiture. Les hommes politiques et les urbanistes, sans espoir de solution, continuent dans cette voie même s'ils savent qu'il est clair que les problèmes ne peuvent être résolus de cette façon. L'expérience des pays fortement motorisés montre que le mode de vie et le plan d'aménagement orientés vers l'utilisation de la voiture mènent inévitablement à des problèmes écologiques et à des contraintes de circulation. C'est le cas malgré les avancées dans la réglementation des émissions et les programmes élaborés de construction de routes.

### *Transport des biens.*

Est-ce que le développement économique et l'amélioration du bien-être sont étroitement liés à plus de transport routier si on considère les conséquences extrêmes sur l'environnement ? Des économistes et des experts du transport disent que la croissance économique est très étroitement liée au développement des infrastructures pour le transport et que propager les effets de la richesse s'accomplit via une économie bien organisée basé sur le transport (concurrence, choix de modes, dérégulation, pas de limite). Leur opinion est que l'infrastructure pour les transports est inadéquate et empêche certaines régions d'être économiquement bénéficiaires.

La question ci-dessus nécessite plusieurs réponses parce que la structure économique et la croissance du transport dans les pays maintenant industrialisés sont assez différentes de la situation dans l'ECO et les ENI. Si on considère les nouvelles zones de libre échange en Europe et en Amérique du Nord (ECO, ALENA), il semble qu'une infrastructure de base du transport et les technologies de communication jouent un rôle clef dans l'économie. Quoi qu'il en soit les coûts et les bénéfices se

développent inégalement.

**Au niveau inter-régional macro-économique**, nous devons décider dans quelle direction le développement régional doit aller : le but politique premier consiste-t-il à fermer les connexions entre tous les pays européens (marché interne) ou la différenciation régionale et l'orientation autour d'un « centre spatial » dans un but spécifique de transport constitue-t-elle une possibilité réaliste ? Si l'on s'en réfère à ce que l'on connaît dans l'ECO, les effets qu'un grand marché étendu à l'Europe occidentale, centrale et orientale aurait sur le transport seraient la cause de problèmes environnementaux graves; en plus de cela, de qui transporterait-on les marchandises, et au bénéfice de qui ? Comme le montrent l'expérience du développement industriel dans les régions européennes périphériques et le rôle du secteur du transport, bien que les effets économiques puissent être répartis dans les deux directions, la plupart des avantages s'accumulent fréquemment de la périphérie jusqu'au centre et non le contraire. Aujourd'hui on ne peut pas s'assurer que le développement régional et inter régional puisse être stimulé en augmentant les infrastructures pour le transport

**Au niveau des compagnies locales**, il existe un autre facteur important pour les décisions micro-économiques : l'infrastructure pour le transport est toujours un des facteurs majeurs déterminant la valeur et la qualité supposée des localisations des entreprises. Quoi qu'il en soit, ce n'est pas la meilleure façon de situer les sociétés. Il existe d'autres facteurs de localisation intéressants pour l'emplacement des entreprises dans les zones développées, comme l'approvisionnement adéquat, la fourniture d'énergie, la gestion de l'eau et des déchets et, sans aucun doute, des travailleurs qualifiés ainsi qu'un milieu d'affaires correct en terme d'industrie de service et de sous traitants. Un environnement naturel intact, les conditions de vie et d'autres facteurs sociaux et culturels sont aussi importants. La combinaison attractive de tous ces facteurs et pas la prédominance d'un aspect de l'infrastructure, encourage les milieux d'affaires à décider où leurs compagnies doivent être, et conduit à des bénéfices supplémentaires pour la région.

Il y eut récemment un débat concernant la **région en tant que troisième niveau** en terme d'interaction entre les macro-économies (marché mondial, économie nationale et inter-régionale) et les micro-économies (milieux d'affaires). Le niveau régional a été envisagé comme un important facteur décisif de potentiel économique, parce que le succès des compagnies et des communautés dépend de l'interaction positive entre les acteurs locaux et régionaux, publics et privés, industriels et de service. Des recherches sur la compétitivité internationale ont fourni quelques observations intéressantes sur l'importance de ce niveau intermédiaire. Comme Porter (1990) l'affirme dans son « Compétitive Advantage of Nations », toute stratégie gagnante sur le marché mondial se base sur le pays d'origine. Quel serait l'impact de cette théorie sur le transport et la planification de l'infrastructure? Notre thèse est que - du point de vue des affaires - il sera juste autant nécessaire de chercher des réseaux locaux et régionaux et des inter-liaisons que de rendre la région accessible au flot du transport étranger.

### **7.3. L'importance de la planification.**

L'organisation urbaine et rurale est un des plus importants facteurs influençant le nombre de trajets effectués et le choix du transport. Il y a une différence fondamentale entre les modèles d'utilisation du territoire de l'Europe et du Japon et ceux de l'Amérique du Nord et de l'Australie. Les villes traditionnelles européennes constituent de bons exemples de structure dense et compacte (au moins jusqu'aux années 70) avec moins de dépendance vis à vis du transport. Des villes avec des populations comprises entre 50.000 et 500.000 habitants sont considérées comme les moins dépendantes vis à vis de la voiture. Elles préservent des centres économiques, sociaux et culturels sans perdre l'accès facile aux espaces naturels pour les loisirs et les activités récréatives.

#### *Eviter des modes d'occupation de l'espace qui génèrent du trafic*

Les villes d'Australie et d'Amérique du Nord sont d'immenses et larges surfaces, avec une densité humaine très faible, qui peut seulement être desservie suffisamment par des voitures. Dans une métropole du Nord-Est de l'Illinois, endroit typique des USA, la population de la région augmenta seulement de 4,1% entre 1980 et 1990 alors que la consommation des terres résidentielles augmenta de 46%. Dans leur livre de source internationale, Newman et Kenworthy montrèrent la relation entre la faible densité des villes étalées et la consommation d'énergie pour le transport dans de nombreux endroits des USA, de l'Europe, de l'Asie et de l'Australie. Néanmoins, les transports publics et la politique environnementale aux USA ne remettent jamais en question le développement orienté vers la voiture, même si ses limites sont claires.

Bien que quelques urbanistes européens tirent les leçons de l'expérience des pays d'Outre-Mer, des plans similaires sont élaborés dans les pays riches et hautement motorisés. En Allemagne, le dernier recensement public montra une décentralisation massive entre 1970 et 1987, et dans d'autres pays européens on peut remarquer des changements similaires. La localisation du logement, du travail, des loisirs, etc, passe de la ville à la banlieue; ceci entraîne plus d'utilisation des terres, un besoin en transport et des problèmes de déchets. Puisque habiter en banlieue est lié à la mobilité, cela entraîne aussi un nouveau recours à l'usage de la voiture. La dépendance vis-à-vis de la voiture dans les villes et banlieues étalées mène à un type de transport spécifique et à une utilisation des terres intense en énergie.

#### *La préservation des structures favorables au transport non-motorisé dans les villes*

On se pose de plus en plus la question de savoir si les concepts d'aménagements peuvent être appliqués pour améliorer la situation défavorable qui existe déjà dans les pays hautement motorisés, et prévenir un tel développement insoutenable dans ces pays qui sont encore confrontés au processus d'extension de la motorisation. Dans les anciens pays à économie étatisée, les modèles d'établissements compacts existent toujours jusqu'à un certain point et la conception des nouvelles installations conserve un certain potentiel pour limiter l'utilisation excessive de la voiture pour les trajets de tous les jours. En ne détruisant pas l'aspect traditionnel des villes avec la construction d'énormes autoroutes dans les villes et en offrant de bons transports en commun et des systèmes avantageux pour les piétons et les cyclistes, il serait possible de limiter la demande pour l'utilisation de la voiture. Des éléments de politique restrictive tels que le parking payant, le péage, des centres-ville et des zones d'habitat sans voitures sont aussi importants.

A cause du relativement petit espace de logement par personne dans les anciens pays à économie étatique, des investissements massifs dans la construction de nouveaux logements seront réalisés dans les prochaines décennies. Ceci donne une chance aux nouvelles agglomérations d'être planifiées, dès le commencement, avec une densité suffisante de transports en commun. Si dans le futur de bonnes conditions de vie peuvent être assurées dans des villes de taille moyenne, ceci pourrait encourager des développements similaires, évitant donc une utilisation extensive des terres comme aux USA ou en Australie.

Où la population est logée et les entreprises installées (et comment tous les sous-systèmes sont connectés) peut avoir une influence à long terme sur le transport. Habiter dans des maisons unifamiliales dans un milieu rural attrayant est un mode de vie qui demande l'utilisation d'une voiture (et une deuxième et une troisième à cause de l'augmentation des revenus, de l'émancipation de la femme et des jeunes consommateurs). Si ce développement doit être évité pour des raisons économiques et écologiques, un aménagement alternatif doit être appliqué. Un problème qui doit être résolu dans une économie à marché libre est la compétition économique entre les grandes villes et les villes voisines, qui les force toutes à concilier les projets gourmands en territoire des promoteurs, des entreprises et des nouveaux immigrants.

## **7.4. Investissements dans l'infrastructure pour une mobilité soutenable**

### *Plus de routes pour un développement économique ?*

Le transport bon marché, en termes de faibles coûts de l'énergie et de réseaux routiers parfaits, favorise une mobilité de plus en plus étendue, laquelle à son tour, conduit à une augmentation des coûts sociaux associés, c'est-à-dire des coûts externalisés. Les économistes classiques sont en faveur de ce type de développement: « le transport des personnes et des marchandises bon marché, rapide, régulier et en toute sécurité est le moteur de la prospérité nationale et de la civilisation » (F. List 1840, parlant des chemins de fer). Ceci semble très convaincant: plus le transport est efficace et peu coûteux, plus le marché est important. Grâce à des marchés plus larges, il y a une plus grande distribution du travail, la spécialisation est accrue, la prospérité s'établit, et un plus grand nombre d'économies d'échelles peut être accompli.

Mais il y a des restrictions grandissantes sur une politique basée principalement sur la construction de nouvelles routes et augmentant la consommation d'énergie. Quelles sont les politiques alternatives pour permettre la prospérité et la sécurité sociale sans accepter les effets de plus en plus négatifs ? Influencer le choix du transport, en particulier préférer les voies ferroviaires et maritimes à la route, est une réponse, mais c'est une stratégie limitée à cause des limitations de capacité et de la nature spécifique de chacun de ces modes de transport. En fin de compte, dans une économie moderne, les politiques traitant de la réduction de la demande de transport doivent être développées.

### *Infrastructure publique pour une faible demande de transport*

Si on regarde les besoins fondamentaux des utilisateurs, commerciaux et privés de la route, ce n'est pas le transport qu'ils demandent. Fabriquer des produits compétitifs et vendre ceux-ci au consommateur est le but de l'industrie. Pour l'individu, le travail, les loisirs, le shopping et tous les autres éléments de la vie sont des besoins qui peuvent être rencontrés en suivant le cours du développement traditionnel, c'est-à-dire par une augmentation du trafic, mais qui peuvent l'être aussi en réduisant les distances entre les endroits où ces activités prennent place. Le principe de mobilité soutenable est de se concentrer sur la finalité du transport et non sur le transport lui-même. L'action politique devrait se préoccuper principalement d'influencer la demande de transport au lieu de stimuler une augmentation de la capacité du transport.

Pour réduire la demande de transport du secteur commercial, nous devons d'abord nous questionner sur la relation entre les pays du Tiers-monde qui fournissent les matières premières, le flux international de matières vers les pays de haute consommation, et les décharges de déchets des régions riches du monde. Au-delà du fait que la situation actuelle laisse les pays pauvres devenir de plus en plus dépendants de l'exploitation de leurs ressources sans atteindre une stabilité économique, l'expédition de matières premières peu coûteuses empêche les pays riches de construire des circuits de recyclage économiques régionaux. L'usage efficace de l'énergie et des matières premières à l'échelle régionale aurait besoin d'être renforcée par l'augmentation simultanée de leur coût et du coût de transport.

### *Rencontrer les demandes des entreprises sans routes supplémentaires*

Rencontrer les demandes de l'industrie et des groupes de pressions en offrant plus d'infrastructures de transport nous mène dans la mauvaise direction. Afin d'encourager l'organisation régionale de l'industrie, les organismes publics devraient organiser des réseaux d'informations et des échanges de savoir-faire; aussi, des discussions approfondies devraient avoir lieu de manière à ce que les exigences de toutes les parties soient prises en considération. La formation de plus en plus efficace des travailleurs locaux, accompagnée d'une plus grande coopération entre les universités et l'industrie, pourrait fournir un plus grand soutien à la compétitivité des industries locales, à l'opposé du fait d'affecter les revenus des taxes à la construction de routes sans jamais résoudre les vrais problèmes. On devrait informer clairement le secteur commercial qu'il existe un soutien public pour chaque démarche visant à réduire le transport et améliorer la situation de l'environnement.

En tenant compte du trafic privé, la gestion de la demande vise à réduire les besoins en transport par intégration des différents besoins des gens. Les villes, les conglomérations, qui sont devenues de plus en plus étalées à cause de l'accroissement de l'utilisation de la voiture, doivent être réorganisées progressivement. La mobilité en tant que mot-clé de notre société moderne doit être ré-interprétée et considérée comme le nombre d'options disponibles en termes d'activités différentes, et non en distances parcourues.

### *Le rôle du coût correct pour appliquer des structures d'économie de transport*

De nouvelles règles d'économie de transport, en termes de chaînes de production et de distribution, auraient besoin d'être développées par des fabricants en réponse à des prix du marché corrects. Le rôle des gouvernements serait d'établir un cadre adéquat, en particulier par des mesures fiscales. Transférer la charge fiscale des entreprises de la taxation des facteurs favorables à la production p.ex. le travail, le chiffre d'affaires et les bénéfices, vers ceux de la consommation des ressources non-renouvelables, et des rejets polluants, peut convaincre les industriels de changer.

## **7.5. Transport public et planification de transport local**

### *L'organisation du transport pour l'âge post-automobile*

Les villes et les "conurbations" expérimentent les problèmes associés au développement du transport routier très douloureusement et ont généralement trouvé des solutions à ces problèmes, solutions bien plus avancées que les politiques nationales et même européennes. Tandis que l'UE dirige ses politiques en accord avec l'idée que la demande croissante de transport est un prérequis pour la croissance économique, bon nombre de villes se rendent compte que les décennies de la voiture toute puissante sont arrivées à leur fin.

Les programmes de transport urbain ont besoin de se concentrer sur les restrictions du trafic automobile, ainsi que sur les modes de transport favorables à l'environnement. Ces deux aspects doivent se coordonner afin d'aboutir à un changement dans le développement du trafic.

### *Support fiscal et régulateur nécessaire*

A l'avenir, le développement du transport au niveau local devra être soutenu par des stratégies fiscales complémentaires au niveau national et européen (voir ci-dessous), ce qui nécessitera également de nouvelles réglementations du transport. Les législations nationales imposent des normes technologiques pour les véhicules motorisés, de même que des limitations de vitesse et des directives de planification (et les gouvernements contribueront de plus en plus souvent au financement d'investissements locaux). Ces directives doivent être modifiées si l'on veut atteindre un développement soutenable du transport au niveau local et régional.

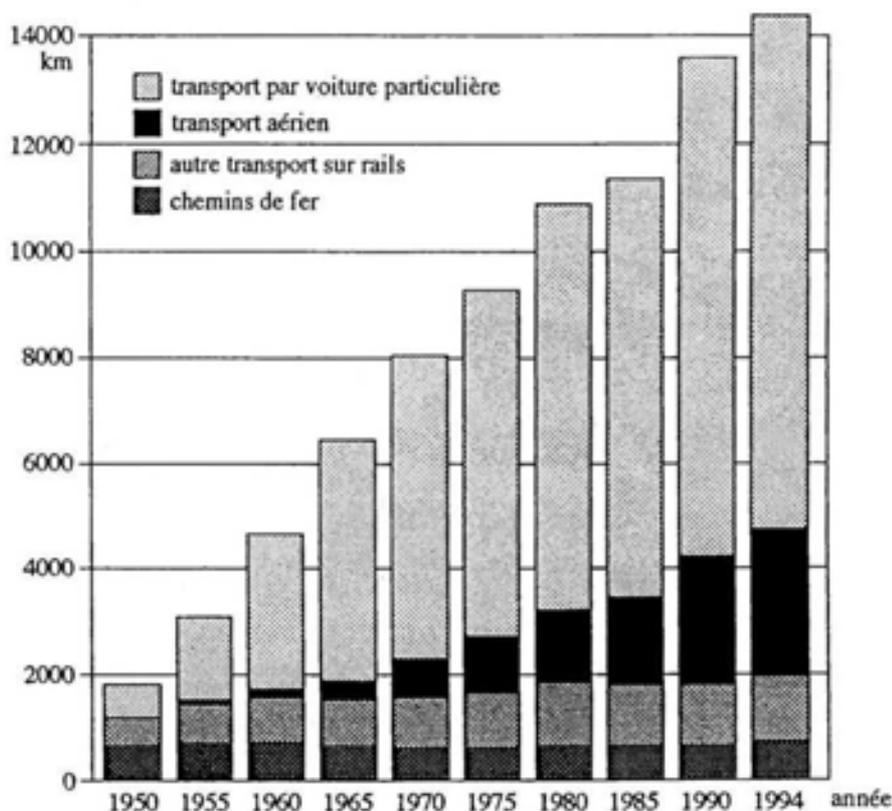
## **7.6. Stratégie fiscale pour un développement soutenable des transports**

### *Raisons actuelles de l'augmentation des transports*

Si les coûts des transports routiers sont moindres que ceux d'autres alternatives dans la chaîne de production et de distribution, le bénéfice augmente en augmentant la quantité de transports. La décision de transporter certains biens et le choix du type de transport dépendent de paramètres économiques. Le coût du transport n'est pas seulement influencé par le prix du carburant, des taxes et péages, mais aussi par le coût du travail. A cause du coût des salaires et du coût d'immobilisation du fret, la vitesse moyenne qu'un conducteur peut tenir, joue souvent un rôle important dans le calcul des coûts.

En ce qui concerne l'utilisation de la voiture, des facteurs supplémentaires comme l'image de marque, le plaisir de conduire, etc. peuvent s'ajouter, mais les facteurs coût et temps sont aussi importants. C'est pourquoi, une approche adéquate pour encourager une diminution du trafic privé et commercial, serait d'augmenter le prix du transport de marchandises et de l'utilisation de la voiture (et de réduire la vitesse moyenne de chaque voyage).

Fig. 7.1 : Nombre de kilomètres effectués par personne en transport motorisé



Source : K.O. Schallaböck, Wuppertal Institute

### *La nécessité d'une stratégie fiscale à long terme*

Dans la situation présente, les conducteurs de voiture n'ont que des moyens limités pour réagir à une hausse des prix des carburants. L'introduction immédiate de taxes très élevées sur les carburants afin d'influencer la demande en transport signifierait seulement des coûts plus élevés pour les

personnes motorisées, car il y a généralement une offre insuffisante en transports alternatifs. Ceci mène toujours à la question de savoir si oui ou non, se justifient des charges financières supplémentaires sur les personnes motorisées. On entend aussi souvent prétendre que les taxes sur les véhicules et les carburants dépassent les dépenses publiques pour la construction et l'entretien des routes (et peut-être même les coûts supplémentaires de la police routière et d'autres services). Ce point de vue est beaucoup trop étroit. Une évaluation correcte du coût engendré par le trafic motorisé doit inclure non seulement les dépenses directes, mais aussi les dommages indirects aux personnes et à l'environnement. Celles-ci incluent les effets néfastes de la pollution de l'air et du bruit sur la santé humaine, les dégâts aux forêts et la pollution de l'eau, les réparations aux bâtiments par suite de la corrosion provoquée par les pluies acides, la productivité réduite des cultures, etc. Souvent, les coûts induits par les accidents de la route ne sont pas complètement couverts par les primes d'assurances payées par les conducteurs et sont plutôt supportés par la santé publique ou d'autres budgets publics.

### *Quels sont les prix corrects du transport ?*

Les coûts externes du transport sont ceux qui ne sont pas payés par les usagers des véhicules; ils peuvent représenter plusieurs fois le revenu des taxes liées au transport. Des estimations détaillées du coût social et environnemental du trafic routier en Allemagne arrivent à plus de 1 700 ECU par personne et par an. Les mesures fiscales pour couvrir ces coûts nécessiteraient des taxes de quelque 1,7 à 2,5 ECU par litre d'essence ou de diesel, ou (pour le fret routier) des charges de quelque 0,13 ECU par tonne-kilomètre. Selon des recherches récentes<sup>82</sup>, une somme d'argent similaire est dépensée (et devrait aussi être internalisée pour atteindre un prix prenant en compte tous les coûts) en subsides directs et indirects pour le transport.

Ces estimations représentent un minimum; elles n'incluent pas les conséquences financières possibles du réchauffement global, à cause de l'incertitude de ses effets, sans mentionner d'autres effets dommageables des transports qui sont encore inconnus.

Bien que des recherches complémentaires soient nécessaires pour évaluer les coûts externes complets, il semble plus important de faire un pas concret maintenant pour faire porter ces coûts par les agents responsables des dommages. Afin d'éviter des troubles économiques et sociaux, et pour développer des alternatives aux flottes actuelles de *bouffeurs d'essence*, il faudrait appliquer des augmentations progressives des taxes sur les carburants de 5 à 10 % par an (en dollars constants).

En l'absence d'internalisation des coûts externe, se met en place une allocation incorrecte des ressources. Les transports ont accès à des ressources naturelles à une valeur marchande trop basse, et les gaspillent fréquemment. Les économies nationales souffriront tôt ou tard du dommage causé à l'environnement et à la société par les transports. Ce n'est que si l'on paie la valeur réelle du transport, qu'il y aura une stimulation suffisante permettant à plus d'innovations technologiques d'être commercialisées et, de cette manière, permettre l'établissement de systèmes de transport réellement efficaces.

## **7.7. Renforcer le progrès dans la technologie des véhicules et des carburants**

### *Le besoin de standardisation et de régulation*

Même avec des réglementations fiscales formant la charpente d'un développement soutenable, il faut une protection supplémentaire de l'environnement et une planification du trafic pour atteindre le potentiel complet des nouveaux règlements de transport. Bien qu'un délai soit requis pour permettre au consommateur de répondre aux nouveaux prix de la manière désirée, dans beaucoup de régions, des problèmes sanitaires et environnementaux urgents méritent une attention immédiate et des initiatives gouvernementales. En ce qui concerne la voiture, et ses émissions et caractéristiques de sécurité, un système de règles devrait se mettre en place, composé de normes et de procédures pour la certification des nouveaux modèles et le contrôle des voitures en usage, pour assurer que les dispositifs de contrôle des émissions fonctionnent correctement. Des mesures fiscales supplémentaires pourraient soutenir l'introduction de nouvelles normes renforcées.

---

82 J. Welfens, pers comm.

### *Nécessité de programmes I/M efficaces*

Des programmes d'inspection devraient être appliqués pour vérifier que les émissions des voitures rencontrent les exigences fixées. Des programmes centralisés pourraient traiter les modèles les plus populaires et une inspection décentralisée et des programmes d'entretien pourraient couvrir tous les véhicules. Ces programmes encourageraient les propriétaires de voiture à maintenir leurs voitures en bon état d'entretien parce qu'ils seraient garants de l'aptitude de leur voiture à satisfaire aux exigences d'émission. Les fabricants et importateurs devraient garantir que tous les véhicules rencontrent les normes d'émission pendant leur durée de fonctionnement, si le propriétaire suit les recommandations du fabricant à propos de l'utilisation et de l'entretien.

### *Perfectionnement de l'efficacité des carburants, régulations des émissions et du bruit*

Tous les états d'Europe devraient introduire des normes de pointe en ce qui concerne les émissions et de bruit des véhicules. Des normes de carburants correspondants devraient être adoptées et des normes de qualité de l'air et de bruit introduits dans un cadre réglementaire. Les projets de construction de routes et de voies ferrées devraient être débattus et décidés après une large participation publique.

Les normes de qualité pour les transports publics, de même que des conditions favorables pour les piétons et les cyclistes contribuent au développement d'une mobilité soutenable dans les villes et conurbations. La planification centralisée tend souvent à se concentrer sur des projets de haute vitesse et de longue distance tout en négligeant la demande réelle de la population. Des lignes de conduites organisationnelles et des procédures légales devraient être appliquées pour équilibrer la protection de l'environnement et la santé publique avec les intérêts industriels et le développement économique régional.

### *Technologies alternatives pour le transport*

Parmi les diverses technologies alternatives abordées dans ce rapport, aucune n'est proposée pour résoudre les problèmes associés au transport dans un laps de temps de une à deux décennies. C'est spécialement vrai pour les carburants alternatifs et les véhicules électriques - à l'exception du GNC (Gaz Naturel Comprimé) qui peut être très utile pour les bus urbains et du LPG (Gaz de Pétrole Liquéfié) pour les camions de livraison en ville. Il faudrait réaliser une analyse coût/efficacité très soignée des programmes de modernisation des catalyseurs et les comparer avec le soutien au transport public et les restrictions à l'utilisation de la voiture.

L'expérience générale selon laquelle une offre supplémentaire de transport et d'infrastructure de transport mène à une demande accrue doit être considérée sérieusement. Cela est vrai non seulement pour les routes, mais aussi pour les trains à grande vitesse comme les TGV en France et l'ICE en Allemagne.

On s'attendait à ce que le développement de réseaux de télécommunications modernes réduise la demande en déplacements. Le télétravail, le téléachat et les conférences en ligne offrent en effet des avantages potentiels, pour autant que le mouvement de l'information par cette voie puisse servir pour réduire le besoin de déplacement des personnes. Toutefois, l'expérience générale prouve qu'une meilleure communication a en fait généré une demande supplémentaire en transport parce que de nouveaux marchés peuvent se développer. La communication rapide sur de grandes distances est devenue possible grâce aux télécopieurs et aux réseaux informatiques, qui à leur tour ont créé le besoin de déplacement supplémentaire. L'espoir que les systèmes de communication modernes aideraient à réduire la demande en déplacements s'est révélé aussi vain que l'espoir que l'utilisation des ordinateurs conduirait à un bureau sans papier.

## **7.8. Recommandations**

Dans le but d'obtenir un développement soutenable dans le secteur des transports, trois domaines d'action majeurs (avec différentes périodes d'application) sont suggérés :

D'abord, des normes pour la consommation d'énergie, les gaz d'échappement et le bruit doivent être introduits et renforcés à un niveau qui permet d'atteindre tous les objectifs environnementaux nécessaires.

Deuxièmement, une approche intégrée des transports devrait optimiser la part de chaque type de

transport selon ses avantages spécifiques. Cette approche mènerait, par exemple, à une réduction du transport par voiture en ayant recours à des systèmes de déplacement de masse meilleurs et plus nombreux et au remplacement du transport routier de longue distance vers le trafic ferroviaire. Cette réglementation serait soutenue par des mesures fiscales pour inclure les coûts externes dans le calcul individuel et commercial des coûts.

Troisièmement, des changements structurels devraient avoir lieu pour réduire les grandes distances parcourues du fait de la localisation dispersée des industries, des zones urbaines, etc. qui est survenue suite aux faibles coûts du transport. Il est évident que la façon dont les pays industrialisés organisent leur vie sociale et économique ne peut servir de modèle pour le monde entier. Dépenser autant d'énergie, c.-à-d. des ressources naturelles, pour les transports crée une injustice flagrante entre les pays hautement et faiblement industrialisés, qu'il n'aurait pas fallu commettre. Notre utilisation actuelle des transports ne s'accorde pas à notre espace environnemental.

Ces stratégies ont été largement discutées et sont généralement acceptées, mais nous n'avons que peu de réponses sur la façon de les appliquer. En dépit des énormes problèmes auxquels l'industrie fait face dans le développement de véhicules technologiquement avancés, le premier point semble être le plus facile, en comparaison avec les points deux et trois.

### *Besoins des pays occidentaux : changements vers un meilleur système de transport*

Les systèmes de transport basés sur la voiture des pays hautement industrialisés se sont révélés des voies sans issue, dès lors que l'environnement est concerné. Pendant les prochaines décennies, les concepts de mobilité soutenable devraient se développer afin de réduire la charge sur l'environnement, et de permettre aux pays en développement d'atteindre les niveaux de mobilité qu'ils peuvent soutenir, environnementalement et économiquement

La tâche des pays riches qui ont des taux de motorisation élevés est de résoudre à la fois leurs propres problèmes de trafic et de développer des modèles pour un transport environnementalement favorable. Sans une nouvelle approche, les pays en développement suivront inévitablement la voie des pays hautement motorisés, menant à la dégradation de l'environnement, au gaspillage des ressources non renouvelables, à la dépendance économique du pétrole, aux accroissements d'émissions et de congestion.

La réduction de la demande en transport, aussi bien dans le secteur des passagers que des biens, est de la plus grande importance et doit être poursuivie. Très importants sont les changements dans l'organisation, pour arriver à une vie moins intensive en distances. Celle-ci pourrait s'obtenir en revitalisant la vie urbaine, avec toutes ses fonctions associées, sans provoquer une réduction de bien-être. La « désurbanisation » a stimulé l'utilisation accrue de la voiture, et vice-versa. La conception des loisirs pourrait changer en établissant des zones d'habitation vertes et saines. La dépendance vis-à-vis de la voiture doit être réduite par le développement de systèmes de transport alternatif d'un côté, et par des restrictions progressives de l'utilisation de la voiture de l'autre. L'internalisation des coûts externes soutiendrait ce processus et contribuerait à mettre sur le marché des produits favorable à l'environnement.

Par rapport à la demande pour de plus en plus de transports routiers dans les chaînes de production et de distribution, il faut d'urgence un changement plus radical afin de développer la soutenabilité. D'abord, il faudrait revoir le cadre fiscal qui force les entreprises à augmenter les profits en transportant des biens sur des distances croissantes. Le but doit consister à rétablir des circuits économiques régionaux dans les domaines de la production et de la consommation où la spécialisation internationale n'est pas un facteur décisif. La grande partie de la demande en transport ne vient pas de la localisation des ressources et du savoir-faire, mais est plutôt enracinée dans les décisions politiques qui forcent les entreprises à réagir. La spécialisation est un des facteurs qui mène à une augmentation du bien-être, mais cela ne requiert pas nécessairement des transports sur de grandes distances. A l'aide de mesures fiscales convenables pour l'introduction de prix correct (écologiques) pour le transport, il serait économiquement avantageux d' « économiser » les trajets, Cela deviendra probablement bénéfique de la même manière que les économies d'énergie dans le secteur industriel (dans beaucoup de pays depuis les années septante) ont encouragé les nouvelles technologies à pénétrer le marché. A long terme, la réduction du transport stimulera l'émergence de nouvelles technologies avec de bonnes perspectives économiques.

*Perspective : futur règlement des transports dans les anciens pays du COMECON*

Contrairement à la situation en Europe du Nord et de l'Ouest, les systèmes de transport de pays comme la Pologne, la Russie ou les Etats Baltes sont encore caractérisés par le transport public, le chemin de fer et la navigation. Bien qu'il soit fort difficile d'avancer des prévisions quant au développement économique futur de ces pays, il est manifeste que des changements structurels pourraient sérieusement affecter la mobilité et provoquer des problèmes annexes. En particulier, l'augmentation de l'utilisation de la voiture changera dramatiquement la situation de l'environnement.

Aujourd'hui, la part de marché du transport public est trois fois plus élevée que celle des pays de l'Europe du Nord et de l'Ouest. En UE, des liens économiques avec les pays voisins créent des marchés plus vastes, qui sont associés à une demande croissante en transport de biens et de passagers. Au contraire, l'état actuel de développement de l'Europe de l'Est présente des occasions d'organisation urbaine et de développement régional, qui pourraient permettre des systèmes de transport alternatifs. Les réglementations devraient viser à favoriser à la fois les structures urbaines compactes et l'infrastructure des régions rurales qui soit moins intensifs en transport et en énergie que celles des régions suburbaines du nord-ouest de l'Europe.

Y a-t-il des opportunités pour utiliser moins de transport dans l'organisation industrielle ?

La situation économique et sociale et donc l'infrastructure de transport en Suède, au Danemark et en Allemagne est très différente de celle en Pologne, Russie ou dans les Etats Baltes. Les stratégies officielles concernant le secteur du transport dans tous ces pays semblent assez similaires : construction de nouvelles voies et contournements ou même de nouvelles autoroutes, comblant les trous dans le réseau des routes existantes ou l'élargissement des goulots d'étranglement. Aucune de ces stratégies n'est nouvelle et même la prise en compte du fait que des pays qui ont adopté cette attitude pendant des décennies sont maintenant confrontés à de sérieux problèmes environnementaux et à une congestion croissante, ne semble pas constituer des raisons suffisantes pour développer des règlements alternatifs ou au moins des seuils de trafic. Des extensions d'infrastructure, comme l'élargissement des routes, sont prévus et seraient même en construction maintenant s'il n'y avait pas de restrictions budgétaires. Cette politique rend impossible d'échapper au cercle vicieux : plus de transport motorisé, plus de routes et plus de problèmes.

Il faudrait appliquer des meilleures stratégies dans les pays de l'ECO et les ENI pour favoriser le développement social et économique, sans les effets négatifs associés qui ont été mentionnés ci-avant.

Un aspect intéressant pourrait être celui de l'orientation spatiale. Par exemple, même s'il est nécessaire, du moins d'un point de vue politique, de renforcer les connexions entre les Etats Baltes et le Marché Européen Interne, il pourrait y avoir une possibilité réaliste de mise en place d'une différenciation et d'une orientation régionales autour d'un « centre » spatial formé par la Mer Baltique. Des considérations similaires pourraient être formulées, par exemple, pour les pays de la Mer Noire.

Au contraire, une orientation exclusive vers les pays de l'UE causerait de sévères problèmes de trafic et d'environnement, dus à la demande écrasante en transport de longue distance. Les liens ténus et vulnérables formés par la construction de nouvelles autoroutes souffriront bientôt de la congestion provoquée par le trafic local. En termes de politique économique, l'existence d'une organisation du transport existante et le développement industriel dans les régions périphériques de l'Europe de l'Ouest montre que c'est toujours le centre qui bénéficie de plus d'avantages économiques, en utilisant la périphérie comme une zone d'action élargie et en conquérant le marché avec ses produits.

# VERS UNE EUROPE SOUTENABLE

## B. Le point de vue économique



« Pour moi la question, la plus importante semble être : comment pouvons-nous atteindre la croissance zéro dans cette société. Il ne fait aucun doute pour moi que cette croissance zéro doit être atteinte dans nos sociétés industrielles, en Amérique, en Europe Occidentale et au Japon. Si nous n'y parvenons pas, alors les fossés, les tensions entre les pays pauvres et les pays riches vont devenir de plus en plus grands... Il serait illusoire, voire mensonger, de prétendre qu'il ne peut y avoir de croissance pour les pays du Tiers-monde si nous ne connaissons pas aussi la croissance. Je suis inquiet toutefois de savoir si nous pourrions garder le contrôle sur ces puissances qui luttent pour une croissance permanente. Tout notre système social est tourné vers la croissance, pas seulement les compagnies, milieux d'affaires, multinationales géantes... »

**Sicco Mansholt, alors Président de la Commission Economique Européenne, table ronde, le 14 octobre 1973.**

*Source: E Pestel, Beyond the limits to Growth, Report to the Club of Rome (traduit de l'Allemand)*

## 8. Les indicateurs : une boussole sur la route de la soutenabilité

Les indicateurs aident à mesurer les progrès dans un champ de plus en plus complexe de la prise de décision politique : les politiques de soutenabilité. L'Agenda 21, au chapitre 40, réclame le développement d'indicateurs; l'Eurostat, l'UNStat, l'OCDE, et les gouvernements nationaux y travaillent. Les scientifiques croient que pour le moment, nous avons moins besoin d'une théorie cohérente du développement durable, que, de façon urgente, d'indicateurs clés, qui rendent les problèmes et leurs solutions visibles et mesurables<sup>83</sup>.

Les principales questions en débat à l'heure actuelle relativement à une telle systématisation sont :

- quel est le nombre approprié d'indicateurs ? ;
- doivent-ils être intégrés ou non (et à quel niveau) ?; et
- quels sont les meilleurs indicateurs pour décrire le progrès vers la soutenabilité ?

Dans cette étude, nous émettons l'opinion que le problème de la soutenabilité a tant de facettes que probablement, aucun système unique ne sera le meilleur mais que, sur des aspects différents du développement soutenable (environnement, social, développement) et pour remplir des fonctions différentes (conduite, contrôle), des systèmes différents peuvent constituer la meilleure solution, chacun couvrant un ou plusieurs aspects de la soutenabilité de la manière la plus adéquate.

Pour chacun des aspects de la soutenabilité, nous avons à choisir entre différents types d'indicateurs en rapport avec la soutenabilité :

- indicateurs environnementaux,
- indicateurs économiques (à vocation écologique),
- indicateurs de développement,
- indicateurs sociaux.

Nous admettons que cette différenciation est quelque peu arbitraire : beaucoup de systèmes d'indicateurs, en particulier s'ils sont choisis pour diriger ou contrôler des politiques de soutenabilité, incluent des indicateurs particuliers de différentes catégories. Cependant, les indicateurs environnementaux ne sont pas discutés uniquement dans ce cadre, mais sont une classe à part, support nécessaire des politiques environnementales.

### 8.1. Systèmes d'indicateurs environnementaux

Les trois objectifs principaux de l'utilisation d'indicateurs environnementaux dont nous parlerons ici sont :

- résumer une analyse : les indicateurs doivent être basés sur des données fiables, comparables et valides. Le nombre adéquat d'indicateurs sera relativement élevé, jusqu'à plusieurs douzaines, afin de couvrir les aspects intéressants de l'environnement avec suffisamment de détail.
- diriger une politique : les indicateurs doivent présenter un lien avec les acteurs, les causes et les instruments politiques. Un nombre limité est requis pour les relier convenablement aux décisions politiques, mais il sera sans doute inférieur à 10.
- communiquer : des indicateurs vivants, facilement compréhensibles sont nécessaires, aussi peu nombreux que possible, si possible un seul comme outil central de communication.

Tous ces indicateurs doivent être utiles pour décrire des situations environnementales, ainsi que pour permettre des comparaisons au niveau international entre l'état de l'environnement et l'efficacité des politiques environnementales de différents pays. Une harmonisation au niveau international et un effort de calcul limité sont des conditions techniques indispensables pour l'utilisation des indicateurs au niveau international (par exemple : pour faire rapport sur les procédures adoptées par le G7<sup>84</sup>, la CSD<sup>85</sup>

---

83 Il existe cependant un problème inhérent à tous les systèmes d'indicateurs : décrire la réalité au moyen d'indicateurs implique nécessairement (à côté du désir de réduire la complexité par des intégrations à de hauts niveaux) une perte de réalisme. Ceci rend d'autant plus importante l'identification des indicateurs les plus appropriés pour un objectif donné et implique de rester conscients de leurs limites quand on les emploie.

84 Accord du sommet de Naples, 1994

85 Lors de sa première session, en juin 1994, la CSD adopta la résolution suivante : "A la lumière du progrès futur dans l'élaboration d'indicateurs réalistes, facilement utilisables et compréhensibles, qui puissent fournir une base pour une évaluation

(Commission on Sustainable Development) et sous les conventions Changement Climatique, Biodiversité, et autres conventions)<sup>86</sup>. Dans ce chapitre, nous introduirons et discuterons des exemples pour chacun des types d'indicateurs ci-dessus, et nous proposons d'essayer de positionner notre approche, le système d'indicateurs de direction vers la soutenabilité « SusE », en tant qu'approche pour la conduite des politiques environnementales.

Parmi les différents systèmes d'indicateurs discutés, l'un s'est avéré dominant dans le débat mondial aujourd'hui : les systèmes « Pression-Etat-Réponse » (Pressure State Response ou PSR), proposés par l'OCDE. Ce n'est pas seulement un résultat du travail de l'OCDE, mais cette conception est partagée par d'autres agences internationales telles que UNstat ou EuroStat, et plusieurs gouvernements nationaux ont établi leur propre système sur une base similaire (Pays-Bas, Norvège, Canada, par exemple).

Le schéma PSR pour le développement d'un indicateur est basé sur le principe de causalité :

- les activités humaines exercent une pression sur l'environnement
- cette pression modifie la qualité de l'environnement et des ressources naturelles (c'est « l'état » de l'environnement)
- la société répond à ces modifications par le biais de politiques environnementales, économiques générales et sectorielles (la « réponse » de la société). Ces réponses de la société forment une boucle de rétroaction sur les pressions au travers des activités humaines. Des indicateurs peuvent être développés pour chacune des phases dans le schéma." (WWF, NEF, 1994).

### 8.1.1. Efficacité des systèmes d'indicateurs

Le tableau ci-dessous illustre les problèmes couverts par le système d'indicateurs environnementaux le plus répandu dans le monde, en le comparant avec le système plus simple de trois indicateurs développé jusqu'ici dans cette étude.

L'accent est mis tout spécialement sur l'approche PSR de l'OCDE et les propositions qui en résultent, comparées à celles de l'approche Europe Soutenable.

Tableau 8.1 : Comparaison du PSR et de SusE

Institution / Catégorie environnement.	OCD E	Euro stat	UN- stat	Nor- vège	Canada	SusE	Pression Sources principales	Réponse <sup>87</sup> propositions OCDE	Réponse propositions SusE
Pollution de l'air		X			X	X	Trafic, industrie		-50% utilis. énergie, -75% combust fossiles -80-90% utilis. de mat 50%(?) réduct du trafic
Energie					X	X	Trafic, industrie		-50% d'énergie (et trafic)
Radiation nucléaire					X	norma- tive	Centrales et armes nucléaires		abandon de l'énergie nucléaire
Changement climatique	X	X	X	X	X	X	Trafic, industrie, agriculture	Intensité en énergie	-50% énergie (et trafic) -75% comb. foss. 100% agriculture biol.
Trou d'ozone	X	X	X	X	X	norma- tive	CFCs Halons	./.	Bannissement
Eutro- phication	X		X	X	X	X	Agriculture, trafic	Stations d'épuration des eaux usées	100% agriculture biol. (50%) réduction du trafic
Acidification	X	X		X		X	Industrie Centrales électr. Agriculture	Chute de la pollution de l'air	-75% combustibles fossiles
Contamina- tion toxique	X	X		X	X	norma- tive	Industrie	Essence sans plomb	Bannissement Dynamiques d'innovation
Qualité de l'environne- ment urbain	X	X	X	X	X	norma- tive	Trafic		(50%) réduction du trafic
Biodiversité, ressources biologiques	X	X	X	X	X	X	Agriculture, sylviculture, établissements	Zones protégées	Agriculture et sylviculture biol. Limitations de l'utilisation des terres
Protection du paysage	X				X	X		./.	Limitations de l'utilisation des terres

significative du progrès vers le développement soutenable, la Commission envisagera la possibilité d'intégrer de tels indicateurs dans le processus.

86 Il existe cependant un certain risque que ces différentes recommandations s'excluent mutuellement. Dans ce cas, la solution logique semble être d'utiliser des systèmes d'indicateurs modifiés ou différents pour des objectifs différents.

87 D'après les indices des états de l'OCDE, tels que proposés dans OCDE 1991 et cités par WWF/NEF 1994.

Déchets	X	X			X	X		Récolte des déchets, traitements et recyclage du papier et du verre	80-90% réduction de la consommation
Eaux usées		X	X			X			réduction d'utilisation
Ressources et qualité de l'eau	X	X	X		X	X		/.	réduction d'utilisation, traitement protection des aquifères
Ecosystème marin côtier		X			X				
Ressources abiotiques		X	X			X	Extraction des ressources		80-90% réduction de l'extraction
Déclin des forêts	X		X		X	X	Pollution de l'air, sylviculture	/.	- 75% combustibles fossiles sylviculture biol.
Ressources en poisson	X				X		Pisciculture	/.	
Dégradation des sols érosion	X				X	X	Agriculture	/.	Agriculture biol.
Pas spécifique à un thème	X			X	Récréation	X	revenu transp.	Chute et contrôle de la pollution	Economie en état stationnaire, temps de travail,...

D'après ce tableau, il est évident que le système « SusE » proposé ici, qui combine un nombre limité de règles normatives et seulement trois indicateurs, couvre non seulement la plupart des champs (excepté les problèmes maritimes) couverts par l'autre système (mais avec un nombre d'indicateurs beaucoup plus élevé). On voit aussi que les propositions politiques dérivées du système Europe Soutenable s'attaquent bien davantage aux causes des atteintes à l'environnement que, par exemple, celles qui sont inspirées du système PSR de l'OCDE. Ces dernières sont le plus souvent destinées à guérir les symptômes et s'occupent moins directement des causes. Le système PSR, toutefois, utilisé pour l'analyse causale, présente à l'évidence de sérieux inconvénients. L'accent étant mis sur la pression environnementale, les problèmes envisagés sont principalement des problèmes dans l'état de l'environnement (Forêts, Biodiversité, Changements climatiques). Les déchets sont le seul problème de rejet envisagé et les apports de la biosphère vers la sphère industrielle ou anthroposphère ne sont pas couverts du tout. Ceux-ci posent toutefois un problème majeur : chacun de ces apports et rejets a des impacts très différents sur l'environnement, donc mettre l'accent sur l'état de celui-ci entraîne nécessairement une description très complexe, et complique l'identification des sources principales de la dégradation de l'environnement. Par ailleurs, développer des réactions aux pressions (c'est-à-dire aux symptômes) peut être une mesure nécessaire dans une politique curative à court terme, mais mettre l'accent sur les symptômes freine le développement d'une approche politique tournée vers les causes. Dans cette optique, le système PSR reflète une pensée politique du type « fin de chaîne » (politique de réparation).

A côté de ce « piège de la causalité », il y a le « piège du temps » : aussi longtemps qu'un facteur de pression ne résulte pas en un changement d'état, il reste ignoré du système PSR. Sachant que le temps de réponse d'un écosystème naturel se chiffre parfois en dizaines d'années, et que les humains ont tendance à ne pas admettre les phénomènes nouveaux tant qu'ils ne sont pas devenus évidents, une politique basée sur le PSR risque d'agir en réaction à une situation environnementale donnée, plutôt que de la prévoir, et même cette réaction viendra sans doute fort tard.

En conséquence, notre proposition est de mettre l'accent sur les pressions (stress) et de cibler les mesures politiques (les « réponses ») vers les principaux facteurs de stress. Le lien très complexe (et jamais totalement compris) entre les pressions et l'état de l'environnement doit être analysé, mais n'est pas considéré ici comme la base la plus adéquate à la prise de décision politique. A la place, nous proposons de réaliser une estimation grossière de la capacité de charge de l'environnement et de baser ensuite les restrictions à l'utilisation des ressources naturelles sur cette évaluation de l'« Espace Environnemental » (Opschoor, 1992). Ceci nous permet de limiter le nombre d'indicateurs aux trois développés dans la partie précédente de l'étude, un nombre plus facile et plus efficace à utiliser pour le pilotage politique qu'une liste de 10 ou 15 indicateurs PSR.

Comme dans cette approche, on laisse de côté toute analyse de l'état, si l'on cherche à faire rapport sur l'environnement, il faut alors utiliser conjointement une analyse de la situation de notre environnement. Cette analyse pourrait conduire à des rajustements (mineurs) des objectifs choisis et constitue un outil à part entière pour faire le point sur l'état de l'environnement. Les deux systèmes se

renforcent mutuellement et ne peuvent se substituer l'un à l'autre : le développement de méthodes de conduite et le renforcement de méthodes de surveillance sont deux tâches différentes mais également nécessaires.

Dans le langage de l'approche PSR, le système d'indicateurs de conduite vers la soutenabilité « SusE » peut-être appelé un système PR, ce qui mène à s'interroger également sur l'utilité d'un ensemble limité à trois indicateurs pour la communication environnementale.

L'intégration des trois indicateurs en un seul représentant « l'intensité environnementale » de nos économies, bien que sans doute désirable du point de vue de la communication, serait sans grande signification scientifique.

### **8.1.2. Une approche différente : le concept d'Espace Environnemental**

Alors que les systèmes existants mesurent principalement la conformité avec une politique donnée et ont une approche administrative, notre objectif est de développer des indicateurs qui puissent être utilisés pour conduire toute approche politique, indiquant la direction à suivre plutôt que l'instrument politique à choisir (permettant ainsi la comparaison de l'efficacité des différentes politiques). Cette approche s'appuie sur le concept d'Espace Environnemental (Weterings & Opschoor, 1992), mais modifié pour notre étude.

Opschoor a adopté comme critère général de soutenabilité, la proposition selon laquelle il ne peut y avoir aucun épuisement absolu de ressources. Il propose de prendre en considération au moins trois dimensions différentes :

- la pollution des systèmes naturels par des substances xénobiotiques ou des substances naturelles en concentration non naturelle
- l'épuisement des ressources naturelles : renouvelables, non renouvelables (et semi-renouvelables)
- la perte du caractère naturel (intégrité, diversité, absence de perturbations). (Opschoor & Constanza, 1994; RMNO, 1994)

Dans le cas de ressources non renouvelables, il a été suggéré que les stocks résiduels devaient être conservés (ou rehaussés) à un niveau tel qu'il y en ait toujours en suffisance pour une période de 50 ans ou plus. Dans le cas de ressources renouvelables, il a été proposé que la demande humaine soit relativement faible par rapport à la quantité de ressource créée par unité de temps dans un système naturel non perturbé. Le critère général de soutenabilité pour la pollution stipule que la pollution ne s'accumule pas ou ne puisse pas avoir d'effets qui perdurent pour les générations futures.

- Cette définition, bien qu'offrant une vision systématique générale extrêmement utile, manque cependant d'un caractère opérationnel. Nous avons en conséquence décidé :
- non pas de mesurer la pollution des systèmes naturels mais d'inclure des objectifs de réduction des apports qui - d'après nos estimations - garantissent une réduction adéquate des rejets (déchets, pollution).
- de baser le calcul de l'Espace Environnemental non pas sur la disponibilité des ressources, mais sur l'impact environnemental que peut avoir leur utilisation. Les quotas de réduction qui en résultent étant du même ordre - voire encore plus stricts - que ceux calculés par Opschoor, la « dématérialisation » proposée dans cette étude calmera aussi les inquiétudes au sujet de la disponibilité des ressources, bien que ce ne soit pas un point prioritaire dans la définition de notre système d'indicateurs.
- la perte du caractère naturel est une atteinte à l'environnement importante mais difficile à quantifier. Nous avons donc décidé de ne pas la prendre en considération au travers d'indicateurs quantitatifs, mais par le biais de règles normatives concernant les principales pressions sur les écosystèmes<sup>88</sup>.

Dans ce contexte, nous définissons la soutenabilité comme « vivre à l'intérieur de notre Espace Environnemental ». En définissant l'Espace Environnemental disponible, nous sommes venus à la conclusion qu'il existe trois caractéristiques-clés dans l'utilisation de notre environnement physique.

---

<sup>88</sup> Un système d'indicateurs permettant une bonne analyse de l'état de l'environnement devrait refléter les modèles spatiaux de perturbation, basés en partie sur le potentiel de résistance très différent d'un écosystème à l'autre, aussi bien que les modèles temporels des stress (pics d'émission). Cependant, ceci est difficilement réalisable par un système qui doit permettre une vue générale facilement compréhensible sur le plan national et multinational.

Ce sont l'intensité en matière, en énergie et en sol occupé par unité de service. D'autres aspects environnementaux importants tels que la biodiversité sont considérés comme non négligeables mais non quantifiables d'une manière adéquate au niveau national ou supranational. En conséquence, il en sera tenu compte au travers de règles normatives explicites.

Nous proposons d'utiliser ces trois caractéristiques comme un système d'indicateurs environnementaux au niveau national et international, étant donné que ces trois indicateurs nous permettent de donner une définition correcte de la direction dans laquelle l'utilisation de l'environnement physique doit aller.

A l'évidence, cet ensemble d'indicateurs environnementaux doit être complété du côté économique et social, afin de développer un système d'indicateurs de soutenabilité, c'est-à-dire de pouvoir traiter correctement les dynamiques inhérentes à nos sociétés et économies, ainsi que la qualité de vie des citoyens.

Ainsi, nous envisageons le respect des limites physiques définies dans la partie A de cette étude comme une première nécessité, mais non comme une condition préalable suffisante à un développement soutenable. Cependant, les résultats de la seconde section consacrée aux ressources physiques, ont déjà démontré la nécessité de changements significatifs dans l'économie, et ont même suggéré quelques critères primaires pour un développement soutenable du système économique au sens large<sup>89</sup>. Ces suggestions, accompagnées de considérations économiques et sociales additionnelles (soutenabilité et croissance, emploi, sécurité sociale, etc.) sont élaborées dans la partie B de cette étude. Mais avant cela, il nous faut examiner quelles sont les capacités, les forces et les faiblesses de notre système, comparé aux autres systèmes d'indicateurs environnementaux existants.

## 8.2. La soutenabilité au-delà de l'environnementalisme

Des systèmes d'indicateurs différents ont des structures différentes aussi (calcul en terme d'apports/rejets, en termes physiques ou financiers, calcul des ressources et des effets,...) et mettent l'accent sur des choses différentes, mais souvent leur caractère est quelque peu mixte, et inclut à la fois des indicateurs physiques et financiers. Comme déjà mentionné, nous sommes pleinement conscients de ce que les indicateurs physiques développés ne sont qu'une première étape vers un système d'indicateurs de soutenabilité. L'étape suivante consiste maintenant à analyser les indicateurs économiques existants et à faire usage de leur potentiel.

La plupart des systèmes d'indicateurs économiques sont basés sur le calcul de l'efficacité de l'économie nationale en termes monétaires. Deux raisons fort convaincantes justifient cette approche, qui présente aussi quelques obstacles :

- Dans une économie de marché, le commerce se caractérise par un échange de services (y compris de marchandises) contre un paiement. Le prix reflète l'importance relative d'un service donné et est une unité de valeur commune à toutes les activités de l'économie de marché. Cependant, cette approche ne tient aucun compte de la valeur des services non rémunérés, tels que les soins donnés aux enfants, l'entraide entre voisins, etc. Ce type d'activités, qui représentent plus de 50% de toutes des heures de travail prestées en Allemagne, par exemple<sup>90</sup>, sont négligées par l'« œil aveugle » du système économique (et il en est de même pour les problèmes hommes/femmes). De nouveaux indicateurs tels que l'ISEW (voir chapitre 3.6) tentent de corriger cela en fixant artificiellement un prix au travail non rémunéré et en comptabilisant les heures de travail sur base de ce prix. Une unité standard pour toutes les ressources envisagées est une condition préalable nécessaire pour toute tentative de description de la situation économique à l'aide d'un indicateur unique hautement intégré. Puisque tonnes, hectares et joules n'ont pas de dénominateur commun, l'utilisation totale des ressources peut être décrite soit en fixant des normes de soutenabilité et en exprimant la situation présente par rapport à ce niveau (méthodologie similaire à celle utilisée pour le HDI - voir 8.2.2), soit en utilisant le prix comme unité commune. Les ressources naturelles n'ont pas de valeur par elles-mêmes dans ce système de pensée, seul leur prix sur le marché compte. Ceci mène au résultat curieux que l'exploitation des ressources par épuisement

---

89 Ceci se reflète dans le concept d'EE présenté par Opschoor et modifié dans cette étude. Il inclut un aspect distributif : non seulement la quantité totale de ressources utilisables par économie nationale est calculée, mais ce calcul se base sur des estimations par tête d'habitant, ce qui implique la nécessité d'un accès équitable à des ressources limitées au plan global ou régional (selon le type de ressource considéré).

90 Pour plus de détails, voir BMFS (1994)

des réserves n'est pas mesurée, mais que leur exportation apparaît comme une création de richesse. Des systèmes d'indicateurs améliorés fixent par conséquent une valeur au stock de ressources naturelles d'un pays, stock qui est dévalué par l'exploitation (ou surexploité s'il s'agit d'une ressource renouvelable). Cette façon d'envisager les ressources naturelles comme une sorte de capital naturel reflète en outre l'idée que différentes formes de capital peuvent se substituer l'une à l'autre : capital naturel, humain et économique. Ce n'est toutefois vrai que dans une mesure très limitée en ce qui concerne la substitution du capital naturel.

- Un obstacle supplémentaire à l'utilisation d'indicateurs économiques, à part les règles artificielles nécessaires pour éliminer quelques-uns des inconvénients mentionnés ci-dessus, est que pour tous les indicateurs économiques, en raison de leur nature même, la base des mesures est le prix du marché, supposé refléter l'abondance relative de la ressource considérée. Ce prix, cependant, ne tient pas compte des coûts externes (par exemple, les coûts environnementaux et sociaux causés par la production d'un service donné et non inclus dans le prix du marché). En ce sens, « le prix ne dit pas la vérité écologique » (von Weiszaecker, 1994). L'idée d'utiliser des instruments du marché, comme les prix, comme instruments de politiques environnementales, toutefois, modifie le caractère du prix, de résultat du processus du marché en instrument, par exemple pour la promotion de l'efficacité énergétique. Le résultat devrait ainsi être mesuré en unités d'énergie - ce qui n'est pas une tâche aisée pour un économiste.

Malgré ces problèmes, les indicateurs économiques donnent certaines informations essentielles sur l'efficacité de notre environnement économique. Nous allons donc décrire brièvement quelques-uns des systèmes d'indicateurs économiques les plus fréquemment utilisés ou cités, mais également montrer s'ils ont un intérêt pour le projet Europe Soutenable.

### **8.2.1. L'indicateur le plus mal interprété : le PNB**

Le PNB et les indicateurs dérivés, tendent à utiliser le chiffre d'affaires économique d'une société, pour décrire l'état de l'économie dans son ensemble, et la principale erreur d'interprétation du public est de penser que le PNB indique bien-être, prospérité ou progrès. En vérité, la croissance du PNB est encore considérée comme la condition essentielle à la prospérité et au progrès. Toutefois, si le lien entre bien-être et PNB est faible, c'est un mauvais indicateur du bien-être. S'il n'existe aucun lien, alors l'attention portée au PNB n'est rien d'autre qu'une erreur du public. Pour analyser cette question, examinons d'abord le PNB et quelques-unes des versions alternatives ou modifiées qui en ont été proposées (y compris la nôtre), après quoi nous discuterons le problème de sa croissance de façon plus détaillée (voir chapitre 9).

Les décideurs politiques, les planificateurs et le citoyen ordinaire ne veulent pas seulement connaître l'efficacité de l'économie, mais également savoir où elle va et comment analyser sa direction. Dans ce contexte, le PNB est semblable à un compteur de vitesse; sa précision peut être grande, mais un compteur de vitesse ne donne aucune information sur la direction suivie. Il nous faut donc examiner d'abord les principaux inconvénients du PNB, tel qu'il est utilisé et interprété par les décideurs et le public aujourd'hui, avant d'identifier les améliorations nécessaires.

1. Le PNB, qui n'a jamais été conçu pour être une mesure de la prospérité, exerce cependant une grande attirance et est encore utilisé à cette fin auprès du grand public, particulièrement dans les milieux de la politique et des affaires.
2. Le PNB ne s'occupe que de transactions monétaires enregistrées officiellement et laisse donc de côté un grand nombre d'activités productives relevant de l'économie informelle, par exemple le travail ménager, au bénéfice de la communauté et les autres formes de travail non rémunéré. Les premiers résultats indiquent qu'environ 50% du travail presté dans la société n'est pas couvert par le PNB.
3. Le PNB additionne la valeur du marché de tous les types d'activité de la même manière, de sorte que les activités qui ont des impacts négatifs sur la qualité de la vie (effets externes) sont comptées de la même manière que celles dont la contribution est positive.
4. Le PNB ne tient pas compte des inégalités économiques - camouflant les inégalités dans la répartition des revenus.

5. Le PNB divise le monde en pays développés et non (ou sous) développés, dressant non seulement les régions du monde les unes contre les autres, mais reflétant aussi une vision des cultures et des styles de vie purement occidentale (et pour le moins matérialiste)<sup>91</sup>.
6. Le PNB traite des flux et non des stocks, donc ne considère pas la diminution des ressources naturelles comme une perte de capital naturel<sup>92</sup>.
7. Enfin, et ce n'est pas le moindre, le PNB, étant un instrument d'information "anonyme" et non-participatif, n'a rien à voir avec la réalité des gens et de leurs affaires.

D'après cette liste (incomplète) des inconvénients et défauts du PNB traditionnel (appelé aussi System of National Account, SNA), trois grandes lignes d'approches/analyses méthodologiques peuvent être distinguées :

1. Tenter de modifier et d'améliorer le PNB ;
2. Essayer de produire de nouveaux indicateurs c'est-à-dire des mesures alternatives de la qualité de la vie ou de l'environnement;
3. Chercher à résumer et évaluer les aspects du bien-être sans essayer de parvenir à un seul indicateur qui remplacerait le PNB.

### 8.2.2. Indicateurs de développement soutenable : l'Indice de Développement Humain

L'Indice de Développement Humain (Human Development Index ou HDI) a été conçu comme une modification du PNB, mettant en évidence les ressources humaines nécessaires au développement. Ses cibles principales sont les Pays en Voie de Développement, bien que le classement des pays selon la valeur du HDI puisse être quelque peu déroutant pour pas mal de pays de l'OCDE qui ne se retrouvent pas au sommet de la liste comme ils s'y attendaient (voir tableau 8.2). Le premier Rapport sur le Développement Humain (Human development Report ou HDR) publié en 1990<sup>93</sup> définissait le développement humain comme « un processus qui élargit les choix des gens ou leur permet d'avoir des choix élargis » - un cadre qui tient compte explicitement du fait que le développement humain ne peut se résumer à la seule idée de la poursuite de la croissance économique. En 1994, l'équipe du HDR définissait le « développement humain soutenable » comme « un développement qui non seulement génère une croissance économique mais en redistribue les bénéfices de façon équitable, qui régénère l'environnement plutôt que de le détruire, qui donne de la force aux hommes plutôt que de les marginaliser,... C'est un développement en faveur des gens, en faveur de la nature, en faveur de l'emploi et en faveur des femmes. »

Ce développement, tel que mesuré par le HDI, intègre trois composants-clés en un seul indice composé de développement humain. Pour chacun des composants, un minimum relatif est fixé (minimum des trente dernières années) ainsi qu'un maximum (attendu pour les trente années suivantes), de façon telle que la situation présente de chacun des pays puisse être exprimée par un chiffre compris entre 0 et 1. La longévité moyenne, le niveau d'instruction moyen et le niveau de vie donnent le HDI. Comme les moyennes nationales ont tendance à camoufler des disparités internes, l'équipe du HDR a produit cependant depuis 1991, des HDI ajustés, parmi lesquels les plus importants sont ceux qui reflètent les inégalités entre les sexes et les disparités de revenus<sup>94</sup>. Bien que tous les pays affrontent une dévaluation de leur HDI quand ces inégalités entre les sexes sont prises en

91 Pour insister un peu sur l'importance de ce point essentiel, la classification discriminatoire Nord-Sud bien connue consiste par exemple à considérer l'Inde comme bien en deçà du développement occidental, alors que ce pays peut être bien plus loin dans la perspective de la soutenabilité. De même, à l'intérieur même de l'Europe, dans la perspective de la soutenabilité, des régions dites sous-développées (au Portugal, en Grèce, en Allemagne de l'Est, etc.) peuvent être dans une certaine mesure aussi ou plus soutenables que certaines régions hautement industrialisées, reposant sur la diminution et/ou la dégradation de leurs ressources. Les conséquences sont importantes au niveau des priorités à établir pour les fonds d'aide structurels européens (NEF/WWF.1994).

92 Hennis Daly, dans son discours d'adieu à la Banque Mondiale a donné l'exemple de l'exploitation forestière, perte du stock et rétrécissement des choix de développement futur qui est cependant comptabilisée comme un revenu positif dû au commerce du bois - normal quand on analyse les économies nationales, impossible quand on évalue l'efficacité des firmes.

93 Le premier HDI 1990 fut publié sous la direction de Mahbub ul Haq, ancien ministre de la Planification et des Finances du Pakistan. Le cinquième rapport a été publié en juin 1994.

94 Les disparités régionales ont été analysées pour plusieurs pays du Tiers-Monde, ainsi que pour le Canada, l'Allemagne et la Pologne. Pour les Etats-Unis, de profondes inégalités ont été constatées entre les sexes et les groupes ethniques; pour la Turquie, entre les sexes et entre les régions.

considération, les degrés différents de discrimination entre régions changent le classement. Des effets similaires ont lieu avec un HDI ajusté aux disparités de revenu : toutes les régions sont dévaluées, mais leur classement est modifié.

Tableau 8.2 : Classement des pays européens selon le HDI

Pays	Rang HDI	Rang HDI moins rang PNB/pers <sup>95</sup>	Rang HDI ajusté en fonction du sexe	Rang HDI ajusté selon les disparités de revenu
Suisse	2	-1	17	9
Suède	4	0	1	2
Norvège	5	0	2	6
France	6	7	5	7
Pays-Bas	9	7	10	5
Royaume Uni	10	9	11	8
Allemagne	11	1	13	4
Autriche	12	2	14	-
Belgique	13	2	16	3
Islande	14	-6	6	-
Danemark	15	-8	4	15
Finlande	16	-10	3	12
Luxembourg	17	-15	20	-
Irlande	21	6	24	-
Italie	22	-5	18	19
Espagne	23	0	23	22
Grèce	25	10	26	-
Tchécoslovaquie	27	29	17	-
Lituanie	28	35	-	-
Estonie	29	14	-	-
Lettonie	30	17	-	-
Hongrie	31	24	-	31
Russie	34	14	-	-
Biélorussie	40	9	-	-
Malte	41	-9	-	-
Portugal	42	A	37	-
Ukraine	45	23	-	-
Bulgarie	48	28	-	-
Pologne	49	30	-	44
Arménie	53	20	-	-
Géorgie	66	14	-	-
Azerbaïdjan	71	21	-	-
Roumanie	72	17	-	-
Moldavie	75	6	-	-
Albanie	76	10	-	-

Source: Human Development Report 1994

En outre, chaque année, le rapport met l'accent sur un autre aspect, par exemple, en 1992, un indice de liberté humaine (Human Freedom Index HFI), en 1994, des indicateurs sélectionnés de sécurité humaine, et en 1995, l'accent sera mis sur l'égalité des sexes et le développement humain.

### 8.2.3. Indicateurs économique-environnementaux : PNB Vert, Coûts de Prévention, Dépenses Publiques Défensives, et Coûts des Dégâts de la Croissance Economique.

En appliquant la comptabilité traditionnelle des « coûts sociaux », quelques chercheurs se sont penchés, loin des calculs globaux de PNB, sur les dépenses réelles consenties par le gouvernement, l'industrie et les ménages, pour compenser les « effets externes » de la croissance économique. Ces coûts sont à considérer comme des dépenses réellement consenties pour compenser les coûts sociaux

95 Un chiffre positif indique que le rang HDI est supérieur au rang selon le PNB/pers, un chiffre négatif indique l'inverse.

et environnementaux. Cette approche des "dépenses défensives" est unique dans sa démonstration de la relation qui existe entre ces coûts et le PNB. Leipert (1989) a estimé ces coûts réels - en Allemagne - sur une période qui va jusqu'à la fin des années 82, montrant une proportion croissante de ces dépenses jusqu'à plus de 12% du PNB aujourd'hui ; une somme qui surpasse déjà le PNB total de certains pays avec un long passé industriel, tels que par exemple, l'Argentine.

Bien qu'il soit à l'évidence fort important de recueillir ces données, nous ne disposons pas de statistiques nationales appropriées et harmonisées. De telles données seraient nécessaires non seulement pour évaluer ces « dépenses défensives » dans leur sens le plus large (y compris, et avant tout, les coûts sociaux réels). Elles seraient également nécessaires comme une catégorie à soustraire dans une approche du revenu ajustée au point de vue environnemental, un « Produit National Vert », mettant l'accent sur la dépense environnementale. Bien que la publication récente du « Manuel des Nations Unies pour un Système de Comptabilité Environnementale et Economique Intégrée » (UNSEEA, 1994), rejette semblables approche, les « dépenses défensives » resteront un sujet important et aideront à chercher les coûts cachés de la croissance économique.

Une autre approche consiste à calculer le bilan des dégâts environnementaux sur base de la méthode du « consentement à payer ». Pour l'Allemagne, Wicke a estimé les dégâts à environ cent milliards de DM. Cette approche « subjective » ne se cantonne pas - comme c'est le cas de l'approche « dépenses défensives » - aux frais réellement engagés mais cherche à connaître les coûts imputés que les gens accepteraient de payer pour certains dommages environnementaux.

Une méthode de calcul moins subjective est l'approche du « coût des dégâts ». Hohmeyer et Gaertner (1992) ont présenté des calculs qui exprimaient en termes monétaires les coûts de l'élévation du niveau des mers, des changements de la circulation hydrologique et des anomalies climatiques, en se basant sur les hypothèses prudentes de l'IPCC. D'après leurs estimations et d'après le niveau des émissions de CO<sub>2</sub> rien qu'en 1990, le coût des atteintes à l'environnement global serait de 4.000 milliards de Dollars US, soit deux cents Dollars US par tonne de CO<sub>2</sub> émise en 1990. En comparaison du total mondial du PNB pour 1989, environ 20.500 milliards de Dollars US, on voit clairement dans quelles proportions dramatiques les émissions de CO<sub>2</sub> à travers le monde dégradent l'environnement.

Une autre approche du calcul des coûts imputés se base sur ce que l'on appelle le « coût de prévention », c'est celle qui à l'heure actuelle a les faveurs du « Manuel des Nations Unies pour un Système de Comptabilité Environnementale et Economique Intégrée » (UN, 1994). Par définition, le coût de la prévention est la somme d'argent qui serait nécessaire pour éviter certaines atteintes à l'environnement (diminution et dégradation des ressources). Le total donne des informations sur l'absence de dépenses publiques dans le budget actuel. Dans le cadre d'une approche du revenu national ajusté à l'environnement, un produit intérieur vert résulterait (au moins) de la dépréciation du capital naturel non produit, à des coûts de prévention provenant du produit intérieur net.

#### **8.2.4. Indice du bien-être économique soutenable ISEW (Index of Sustainable Economie Welfare)**

L'objectif principal de cet indice est de recueillir une mesure du développement valide et applicable à la politique, plutôt que de devoir intégrer des mesures différentes pour l'environnement, la santé, la répartition du revenu, etc... Toutefois, le point de départ est le même pour l'ISEW que pour le HDI, et reste le PNB, et la procédure qui en découle pour obtenir un meilleur indice, consiste à additionner et soustraire certaines catégories en termes monétaires. L'ISEW part avant tout des dépenses de consommation des personnes, multipliées par un facteur qui exprime les inégalités de revenu. En outre,

- on y ajoute le travail ménager (calculé sur base du temps x le salaire d'un travail rémunéré, où la valeur du temps libre n'est pas incluse), les dépenses publiques de santé et d'éducation, la croissance nette du capital et le changement net de position internationale.
- on en soustrait les variations de stock du capital naturel et les dépenses défensives présentes, pour refléter les atteintes à l'environnement et à la qualité de la vie. Les facteurs pris en considération sont : coûts liés à la perte d'ozone, aux accidents de circulation, à la pollution de l'air et des eaux, à la pollution sonore et au contrôle de la pollution industrielle, à la disparition des zones humides et à la dégradation des terres agricoles, à la diminution des ressources non-renouvelables, aux dégâts environnementaux à long terme, les dépenses privées de santé et d'éducation, et le bilan

entre les dépenses pour et les services offerts par les biens durables de consommation<sup>96</sup>.

- on divise le résultat par le nombre d'habitants (population) pour obtenir, l'indice du bien-être par tête, qui peut être comparé au PNB par tête.

Le grand avantage de cet indice est qu'il est applicable au niveau international. Il a déjà été calculé pour les USA, l'Allemagne<sup>97</sup>, et plus récemment le Royaume-Uni<sup>98</sup>.

L'ISEW, tout comme les indicateurs ES développés jusqu'ici, est dans une certaine mesure un indicateur « quick and dirty » (« vite fait, mal fait ») : il a été proposé comme un indice pratique pour la notion théoriquement malaisée à définir de bien-être économique<sup>99</sup>.

Pour les USA, l'ISEW a démontré une absence de corrélation entre le PNB et le bien-être<sup>100</sup>. Alors que l'ISEW par personne a cru de 16,5% entre 1951 et 1990, les dépenses de consommation personnelle par habitant ont augmenté de 170% au cours de la même période. Les principaux facteurs contribuant à cette différence sont un fossé de plus en plus large dans la répartition des revenus, une augmentation lente de la valeur des services domestiques, une diminution des ressources naturelles, les atteintes systématiques à long terme à l'environnement et le besoin croissant de recourir au capital étranger pour financer la consommation. Tout bien considéré, le citoyen moyen peut avoir plus d'argent en poche qu'il y a 40 ans, mais la qualité de la vie est à peine meilleure et apparaît même comme nettement moins bonne que vers le milieu des années 70. Une première étude comparative pour l'Allemagne<sup>101</sup> a montré des tendances similaires à la croissance entre les années 50 et 70, suivie d'un déclin dans les années 80, bien que des différences significatives existent entre les deux pays. L'étude pour le Royaume-Uni confirme elle aussi ces tendances générales, d'une façon encore plus marquée qu'aux USA.

### *Europe Soutenable et ISEW*

Les tâches clés des indicateurs telles que décrites précédemment (par rapport aux systèmes d'indicateurs environnementaux) sont valables également pour les indicateurs de soutenabilité : non seulement montrer comment nous nous portons aujourd'hui, mais améliorer la communication et révéler le type de politique qui puisse permettre à une nation d'améliorer son bien-être.

L'objectif de l'ISEW est d'être un indicateur qui résume le progrès vers la soutenabilité. Ainsi, dans notre projet, l'ISEW pourrait peut-être être utilisé pour décrire le progrès réalisé vers la soutenabilité, s'il augmentait par des améliorations dans chacun des indicateurs physiques choisis jusqu'ici. Ceci n'est toutefois pas nécessairement le cas : l'ISEW se base sur le PNB, et l'impact de la dématérialisation sur le PNB et l'ISEW est loin d'être évident. En conséquence, afin d'estimer l'impact de la dématérialisation sur l'ISEW, un scénario de développement des prix et du chiffre d'affaires devrait être calculé pour voir comment un flux moindre, avec des prix à la hausse, affecterait cet indice<sup>102</sup>. Ceci n'est pas possible dans cette étude, mais devrait être fait aussitôt que possible.

Aussi longtemps que cette absence de clarté perdure, nous avons choisi pour le moment de suivre une autre voie : en choisissant dans l'ISEW deux catégories centrales et en les additionnant aux systèmes d'indicateur SusE. Ces deux facteurs sont :

- la répartition des revenus, prise telle quelle de l'ISEW,
- l'intensité des transports, un facteur qui intègre les catégories suivantes de l'ISEW : navettes, accidents de circulation, pollution de l'air et pollution sonore, perte des écosystèmes.

96 NEF 1994 : "Growing pains : An Index of Sustainable Economic Welfare for the UK 1950-1990.

97 La version allemande est le fait de Hans Diefenbacher (1991), montrant ainsi la faisabilité d'un tel exercice.

98 La version de l'ISEW pour le Royaume-Uni fut réalisée par Tim Jackson & Nie Marks (1994). Cette étude pilote était soutenue par le SEI (Stockholm Environment Institute) et publiée en collaboration avec la NEF/UK (Stockholm, 1994).

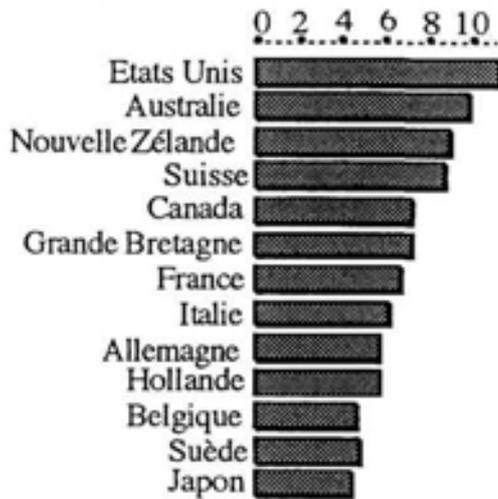
99 Daly/Cobb, 1989, p. 373.

100 Daly/Cobb, 1989

101 H. Diefenbacher, 1991, d'après la méthode appliquée aux USA en 1989. Une nouvelle estimation dans la lignede la méthodologie mise à jour fera partie de l'étude "Allemagne Soutenable "du BUND/ Amis de la Terre Allemagne et Misereor.

102 Clifford Cobb, comm. pers.

Fig. 8.1 : Inégalité de revenu : rapport entre le revenu des 20% de ménages les plus riches et les 20% les plus pauvres, dernière année disponible



Sources: Brookings Institution, IFS, RAND Corporation, World Bank

L'intensité des transports peut ne pas être uniquement calculée; elle est aussi applicable au niveau d'une compagnie et utilisable comme un outil de gestion non seulement pour améliorer l'efficacité environnementale, mais aussi pour réduire le coût des transports. L'encadré ci-dessous illustre le calcul de l'intensité des transports.

#### L'analyse des transports en tant que moyen de calculer l'intensité des transports de réduire le trafic

Le volume des marchandises et des passagers transportés connaît une énorme augmentation, utilisant des matières premières et de l'énergie sur une échelle toujours plus grande et donc dégradant l'environnement. La raison principale en est que les gens et les biens parcourent des distances toujours plus longues, bien que le volume de marchandises transportées (en tonnes) et le nombre de voyages effectués par les passagers n'aient pas augmenté. Cet allongement des distances résulte, d'une part, de l'expansion spatiale des processus de production et des marchés dans la sphère commerciale, d'autre part, d'une répartition spatiale modifiée des activités de travail, de loisir et d'habitation dans la sphère privée. Ces facteurs déterminants pour la pression environnementale ne peuvent être identifiés par les statistiques habituelles, qui n'indiquent que le volume des marchandises, le nombre de passagers et les distances parcourues.

#### Analyse du transport

Analyser le transport se fait en recueillant des données concernant le transport des marchandises et des passagers, et en les évaluant dans le but d'identifier les possibilités de réduction du trafic. En ce qui concerne le trafic de marchandises, l'entièreté de la chaîne de transport comprenant les matières premières, les produits consommés, les résidus et les biens commercialisés, doit être envisagée. Pour l'analyse, on collecte des données sur le volume de marchandises transportées, les distances parcourues, le mode de transport utilisé et le facteur de charge. Avec ces données, on peut alors calculer l'intensité en transport. L'intensité en transports représente la « dépense » totale de transports pour un produit donné, et est exprimée par un chiffre en mètres ou en kilomètres). En plus de celui-ci, on peut calculer également l'intensité en transport aussi bien des employés qui fabriquent le produit que des consommateurs qui rachètent, et les ajouter au calcul final.

Cette analyse donne des indications précieuses sur les interdépendances spatiales d'un produit, et explique les activités de transport réelles.

#### Application de l'analyse des transports

Jusqu'ici les processus de transport d'un produit manufacturé au cours de l'entièreté de son cycle de vie ne pouvaient être enregistrées et évaluées que sur un plan théorique. Une analyse partielle a été menée, qui considère uniquement le processus de production de l'industrie alimentaire. Cette analyse ne concerne que les activités de transport qui découlent directement de l'entreprise telles que les fournitures de matières premières, l'enlèvement des déchets et la distribution des produits.

Les processus de transport reliés indirectement au produit n'ont pas été pris en compte. Dans le futur, nous espérons que le secteur du commerce sera également inclus dans cette analyse et que l'accent sera mis

sur la contribution du transport de passagers qui résultent de la consommation. L'analyse de transport, à ce jour, a montré que recueillir et évaluer des données quant au volume de transport occasionné par un processus de production permet d'identifier des opportunités d'optimisation et d'action qui n'apparaissent pas quand on utilise des approches plus communes pour les problèmes de trafic. Elles se traduisent par la possibilité de développer des stratégies pour réduire le trafic, soit par une organisation spatiale différente du commerce (raccourcir les distances entre l'entreprise, les fournisseurs, les marchés) soit par l'introduction d'alternatives dans la production (utilisation de matières premières et de matériaux d'emballages différents). De la mise en pratique de ces opportunités, des avantages économiques autant qu'environnementaux peuvent découler.

*Encadré 8.1*

Une approche similaire a été suivie par le système développé par la New Economics Foundation, pour le compte du WWF International : c'est une tentative de développer des indicateurs de soutenabilité en ajoutant d'autres dimensions de la soutenabilité à des indicateurs économiques et environnementaux. Ce faisant, on obtient un système d'indicateurs politiques fort complexe, qui est certes une meilleure structure pour établir des rapports sur les politiques de soutenabilité que tous les autres systèmes décrits jusqu'ici, mais qui, en raison de sa complexité et du nombre élevé d'indicateurs, présente un gros handicap pour diriger une politique. En ce sens, il est complémentaire au système présenté ici, qui donne de bons instruments de navigation mais ne convient pas pour faire le point sur l'état de l'environnement.

En conséquence, nous proposons d'utiliser les deux systèmes conjointement : le système WWF/NEF comme la meilleure base disponible pour faire le point sur l'état de l'environnement (avec une insistance bienvenue sur les aspects de développement également) et le système SusE comme instrument de conduite politique.

### **8.2.5. Indicateurs sociaux : indicateurs de bonheur et de dérangement**

Ce chapitre présentera quelques recherches consacrées à la « qualité de la vie ». Dans un article récent, Hareide (1994) indique que trois traditions existent en sciences sociales pour la mesure du progrès social, ou « qualité de la vie ». Ce sont :

- la mesure du bien-être subjectif. Cette méthode se base sur des rapports de personnes qui expriment si elles sont heureuses ou non. Ceci donne une impression directe des sentiments des gens mais est fortement biaisé en fonction de la situation sociale du moment présent et donc sujet à forte variation dans le temps et dans l'espace.
- la mesure des phénomènes sociaux. Comme le bonheur n'est pas mesurable d'une manière qui permette la généralisation des résultats, les phénomènes sociaux sont considérés comme des indicateurs de mécontentement ou des facteurs de dérangement. La fréquence de ces incidents est considérée comme le reflet, dans une certaine mesure, des sentiments d'une population (culturellement homogène) dans son ensemble, laissant de côté les phénomènes de désagrégation sociale, ce qui mène à ce que les tendances de certains sous-groupes exercent une grande influence sur l'image totale, sans pour autant refléter les sentiments de la majorité. Ainsi, cette seconde méthode se concentre sur les choses qui se passent dans la société, telles que le taux de criminalité ou de violence, les suicides, la consommation de drogues, d'alcool, les maladies mentales.
- la mesure des conditions de vie (en termes monétaires le plus souvent), dans cette troisième méthode, on mesure les ressources des gens, par exemple: revenu, propriété, instruction, domestiques, services publics, etc. Ceci repose sur l'hypothèse selon laquelle la disponibilité des ressources est un facteur essentiel pour le bien-être des gens. Cela est sans doute vrai en dessous d'un niveau minimum de biens et de services disponibles, mais au-delà de ce seuil, cela devient hautement discutable (voir le chapitre 10).

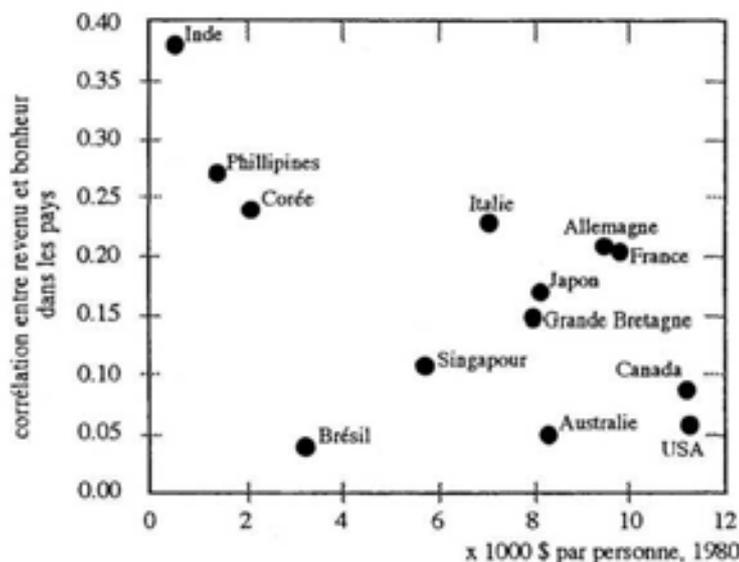
La première étude dont nous parlerons ici se classe dans la tradition de la mesure du « bien-être subjectif ». C'est une étude menée par Veenhoven (1993), qui s'est livré à une comparaison globale des facteurs contribuant au bonheur.

Une des principales conclusions de cette recherche est que l'argent n'apporte pas le bonheur. Dans la partie la plus riche du monde, du moins, l'argent ne constitue plus un tel facteur. « A partir d'un certain niveau moyen de prospérité (revenu), un surcroît de revenu n'est plus d'une importance essentielle pour le bonheur d'une personne dans une telle société », d'après Veenhoven. Veenhoven

confirme les soupçons de différents économistes qui, au cours des dernières décennies, étaient devenus sceptiques quant à l'importance d'une poursuite de la croissance économique pour le bien-être des citoyens dans les sociétés industrielles occidentales.

Veenhoven a découvert que, au-delà d'un certain niveau de revenu par tête, au-delà d'un certain niveau de prospérité, l'argent ne crée plus de bonheur. Pour illustrer ceci, la figure 8.1 montre la corrélation entre le niveau de revenu et la satisfaction dans les différents pays étudiés.

Fig. 8.2 : Revenu et bonheur



Légende : axe des y : corrélation entre le niveau de revenu et le bonheur (tel qu'exprimé dans les entrevues) dans un pays; axe des x : revenu moyen dans un pays  
Source : Veenhoven, 1993

Cette figure montre que plus le pays est riche (axe x), moindre est la corrélation entre le niveau de revenu et le sentiment de bonheur des gens (axe y). Veenhoven en conclut : plus une contrée est prospère, plus la différence (de bonheur) entre les riches et les pauvres est faible. Le sentiment de bonheur est donc en apparence relié bien davantage à des facteurs autres que le revenu. D'après Veenhoven, le point de transition semble se situer autour du niveau de revenu actuel au Mexique. Au-delà de ce niveau de revenu par tête, davantage d'argent n'apporte pas davantage de bonheur. L'importance mineure de la croissance du revenu sur le bonheur humain se reflète non seulement dans la différence de satisfaction entre pays, mais aussi dans l'analyse du sentiment de satisfaction des gens dans un seul et même pays<sup>103</sup>.

De façon plutôt surprenante, c'est précisément à la même conclusion qu'arrive Hareide (1993) pour la Norvège sur base de l'étude qu'il y a menée. Son étude sur la « qualité de la vie » se base sur la deuxième méthode : la mesure des « phénomènes sociaux ». Il a analysé les relations entre la croissance économique et le bien-être de la population norvégienne sur une période d'environ cent ans et s'est posé la question de savoir dans quelle mesure ces deux indicateurs ont évolué en parallèle au cours des siècles passés. Pour mesure du développement humain, il choisit l'agression (crimes violents et meurtres) et la solitude (dépendance aux drogues et suicides)<sup>104</sup>. Sur tous ces points, la Norvège dispose de statistiques raisonnablement fiables depuis 1850. « Depuis 1850, l'économie et l'humanité se sont développées au même rythme, l'humanité a atteint un sommet en 1960, où le nombre de meurtres et de suicide, ainsi que la consommation d'alcool, étaient au minimum. Depuis lors, l'économie a connu une expansion massive, le Produit National a presque triplé mais en même temps, il y a eu une réduction drastique du bonheur. Nous connaissons aujourd'hui près de trois fois plus de suicides qu'en 1960, trois à six fois plus de crimes violents, et la consommation d'alcool a retrouvé le niveau de 1850. Mais nous avons toujours une croissance exponentielle », écrit Hareide (cité dans "Milieu Défensie", 1993). Selon Hareide, la même tendance peut être observée dans d'autres pays occidentaux.

103 Veenhoven mesure la satisfaction en "demandant aux gens s'ils sont satisfaits de leur vie dans l'ensemble". Bien entendu, cette façon de procéder est sujette à discussion (comme les autres méthodes). Pour plus de détails, voir Veenhoven (1993).

104 Voir toutefois l'avertissement au début de cette section concernant la validité de tels indicateurs.

Dans la troisième approche, la mesure des conditions de vie (souvent en termes monétaires), en 1977, Mishan a présenté sa « thèse de la saturation » : « Dans la plupart des pays occidentaux, les besoins de base (nourriture, vêtements, logement, éducation) sont plus ou moins satisfaits. La poursuite de la croissance économique ne peut mener qu'à des améliorations de façade de ces biens, qui ne procure aucune amélioration significative du bien-être » (cité par Nentjes et Wiersma, 1991), c'est-à-dire qu'au-delà d'un certain niveau, le développement du bien-être dépend de facteurs non matériels (Hareide, 1994).

Dans ce contexte, Daly (1991) fait une distinction entre les besoins absolus et relatifs. Les besoins absolus sont les besoins essentiels de l'être humain. Suivant son opinion, les besoins relatifs sont triviaux et satisfont le désir de supériorité. Dans les sociétés riches, les besoins absolus sont largement satisfaits. La poursuite de la croissance économique pour satisfaire les besoins relatifs n'est pas souhaitable, selon Daly. Argyle souligne un autre point important. Pour autant qu'on puisse considérer que le revenu augmente la satisfaction, ce n'est pas le revenu absolu mais relatif qui compte. « La satisfaction procurée par le revenu, écrit-il, dépend davantage de la comparaison avec le revenu des autres que du revenu réel. »

Comme les différents systèmes d'indicateurs indépendants mentionnés jusqu'ici montrent tous la même tendance, c'est-à-dire un déclin de la qualité de la vie, il y a à l'évidence une certaine rupture du lien entre ce bien-être et la croissance du revenu, qui semble être survenue depuis une demi-génération.

### **8.3. Différentiation spatiale**

Le système d'indicateurs SusE développé jusqu'ici donne des informations sur l'intensité d'utilisation des ressources dans nos économies et comme, d'après la première loi de la thermodynamique, rien ne se perd (ni énergie ni matière) mais, selon la deuxième loi de la thermodynamique (loi d'entropie) se transforme en formes de moins en moins utiles, il est clair qu'à la fin, toute la matière et toute l'énergie utilisées finissent en déchet dans notre environnement. Par conséquent, réduire la pollution peut se faire par le biais de la dématérialisation, au niveau national et supra-national. D'autres ressources toutefois ne peuvent pas être analysées correctement sur le plan européen ni national. Des problèmes locaux tels que la disponibilité et la qualité de l'eau peuvent nécessiter une législation de base européenne mais la tâche principale, depuis l'identification du problème jusqu'à la mise en oeuvre des solutions, doit se résoudre au niveau local. Ceci signifie que pour certains problèmes, des indicateurs au niveau européen n'ont pas une grande signification, car l'information importante est réduite à une moyenne, mais pour ces problèmes particuliers, des indicateurs locaux peuvent être envisageables et utiles. Cependant, il y a un autre problème avec les indicateurs européens : quelle signification la notion de "moindre intensité en ressources" a-t-elle pour les gens ? Comment perçoivent-ils la relation avec leur mode de vie et leur comportement ? Pour bâtir des politiques au niveau d'une communauté, il pourra s'avérer nécessaire de traduire des indicateurs globaux en indicateurs locaux; de l'abstrait au concret, afin de permettre aux gens de s'identifier avec l'ensemble des objectifs fixés comme partie intégrante de la vie même de la communauté.

Donc, pour ces deux raisons, il peut s'avérer extrêmement utile de développer des systèmes d'indicateurs locaux, pour autant qu'ils s'orientent dans la même direction que les indicateurs nationaux/Européens. Leur caractère et leur utilisation différeront d'un endroit à l'autre de l'Europe, en fonction des différentes cultures nationales, ainsi que des pouvoirs de décision très différents des autorités locales dans les divers pays.

Une relation possible entre les indicateurs de niveau local, national et européen est illustrée par les exemples du tableau 8.3.

Tableau 8.3 : Relation entre les indicateurs au niveau local, national et européen

	Energie	Matière	Utilisation du sol	Eau	Biodiversité	Trafic	Distribution des revenus <sup>105</sup>
Unité	kWh/S	kg/S	index			km/S	index
Objectif	-50% total, -75% comb. foss.	-80-90% par substance	utilisation optimale	éviter les problèmes locaux	préserver localement	-60% (?)	équité (définie localement)
Instrument de l'UE par ex.	Taxe sur l'énergie	Normes d'efficacité	Objectifs de planification	Critères de qualité (souterr., eau de baignade)	Directive FFH	Subsides	Fond de cohésion
Instruments nationaux par ex.	Prix, soutien des renouvelables, exigences LCP	Prix, Fiabilité des produits	Droits de propriété Règlement agricole (100%biol.) Protection de la nature	Tarifification de l'eau, taxation des engrais	règlement agricole et sylvicole (100% biol.)	Prix, organisation spatiale, cadre législatif	Taxation
Instruments locaux par ex..	Chauffage collectif, Permis de bâtir conditionnel, EIAs	conditions pour les architectes, EIAs	Organis. des villes, Construct des routes Marché du bio, EIAs	contrôle de qualité, réutilisation usage d'eau de pluie	protect. des paysages uniques, promotion agric.biol.et marché bio	Transport public, . moins de place de stationnem. EIAs	tarifs réduits pour bibliothé., théâtres, sport évènement. locaux. soutien financier

Les "services" dans ce tableau peuvent se lire "par unité de PNB" ou de préférence "par unité de PNB vert", mais peuvent aussi bien s'appliquer à des services spécifiques, particulièrement dans le cas de calculs au niveau local. N.B.' : LCP= Lower Cost Planification = Planification à moindre coût; EIAs = Environmental Impact Assesment = Estimation de l'Impact Environnemental

Les règles normatives, comme mentionné ci-dessus, peuvent être (et seront certainement) différentes aux divers niveaux. Une règle importante et typiquement de compétence nationale est la recommandation de substituer des substances toxiques par d'autres substances qui n'ont pas d'impact nuisible connu, dans le processus de substitution qui doit être enclenché par la dématérialisation recommandée.

Des règles relevant des compétences de niveau local incluraient des mesures spécifiques pour protéger la biodiversité (exprimée, par exemple, par le nombre de remontées de saumons dans la rivière locale, comme à Seattle), des mesures de gestion de l'eau (ne pas surexploiter les nappes aquifères, ne pas utiliser les réserves d'eau fossiles, réduire l'utilisation globale et la pollution) et par-dessus tout des objectifs sociaux tel que combattre la violence par des mesures locales.

#### 8.4. Evaluation : le système d'indicateurs étendu SusE pour la conduite de la soutenabilité

Comme le HDI, l'ISEW et tous les indicateurs économiques se basent essentiellement sur le PNB, l'avenir de la dématérialisation est loin d'être certain. C'est la raison pour laquelle, nous avons décidé de conserver les trois indicateurs physiques déjà définis et de les coupler avec des indicateurs économiques et sociaux, afin de construire un système d'indices appropriés pour mener vers la soutenabilité. Nous avons en conséquence repris dans l'ISEW la répartition des revenus, comme un indicateur social important et l'intensité des transports comme un facteur majeur de dérangement. Nous sommes bien conscients de la nécessité de compléter ce système par un ou deux indicateurs qui décrivent l'efficacité économique (y compris les dynamiques innovatrices de l'économie) pour parachever le tableau. Sans négliger les taux de chômage, la dette publique nationale, etc, qui sont des indicateurs à part entière, nous sommes convaincus que le système développé ici peut constituer un premier pas essentiel sur la voie d'un système d'indicateurs pour mener vers la soutenabilité au niveau national et supranational, tout en offrant assez de souplesse pour pouvoir être mis en relation avec des systèmes d'indicateurs locaux et régionaux utilisés pour décrire la situation dans une région spécifique.

105 Une mesure décrivant les occasions de participation à la vie publique.

## 9. Croissance économique à l'intérieur d'un espace environnemental limité?

### Résumé

Les nations industrielles doivent réduire leur utilisation de ressources de plus de 90 % dans les 50 prochaines années. La croissance économique associée avec une augmentation de la consommation matérielle<sup>106</sup> n'est pas soutenable. Ce problème sera traité dans la première section. Nous examinerons également si une croissance découplée de l'utilisation des ressources peut subsister à l'intérieur de l'espace environnemental disponible.

Les avantages et les inconvénients d'une croissance économique dématérialisée et soutenable seront exposés. On conclura que la croissance soutenable n'est pas-réalisable. Après cette conclusion préliminaire, on discutera de l'imposition d'un plafond afin de ne pas vivre au-delà de notre espace environnemental.

Le concept d'une économie à l'état stable sera présenté comme une manière de rendre le développement économique compatible avec l'utilisation soutenable des ressources. Les problèmes propres aux économies en transition seront traités avec davantage de détails.

La seconde partie traite de l'importance du phénomène de croissance dans notre société. Un problème d'importance capitale est de savoir dans quelle mesure « la préoccupation de la croissance » fait obstacle au développement de politiques de soutenabilité. Dans cette section nous chercherons également à mieux comprendre la relation entre la croissance économique et les objectifs sociaux/politiques.

Pour mieux situer le cadre du sujet, nous mettrons en lumière les principaux aspects du débat sur la croissance. Ensuite, le lien entre le bien-être et la croissance du revenu sera exploré : quels sont les facteurs importants pour le bien-être de la population ? Dans quelle mesure existe-t-il un lien entre le bien-être et le niveau de revenu ?

Ensuite, nous aborderons le problème de l'emploi, La situation de l'emploi dans un pays dépend-elle de la croissance économique ? Comment atteindre le plein-emploi dans une Europe soutenable ? Après cela, le sujet central sera les finances gouvernementales dans une société soutenable : comment financer les dépenses publiques dans une société soutenable - c'est-à-dire une société dans laquelle une croissance réduite - voire négative - n'est pas inconcevable ? Enfin, quelques implications générales pour une Europe soutenable seront présentées.

### 9.1. Croissance économique, soutenabilité et concept d'espace environnemental

Les expressions « soutenabilité » et « espace environnemental » ont été expliquées dans l'introduction. Afin d'analyser ce que signifie réellement la croissance économique dans une Europe soutenable, il nous faut démontrer la relation entre ces deux expressions et la croissance économique. Alors que dans les années 70, « les limites de la croissance » était l'expression à la mode dans le débat environnemental, le « développement soutenable » est celle des années 90 (dans les années 80, des événements et des problèmes particuliers furent à l'agenda public, tels que l'effet de serre, le « trou » de la couche d'ozone, l'accident de Tchernobyl, les pluies acides, etc.). Comme nous le verrons, toutefois, le débat sur les limites à la croissance n'est en aucune façon dépassé en 1994. Nous devons nous saisir du problème de la croissance, si nous voulons parvenir à un développement qui soit soutenable. Ekins (1993) a souligné qu'il est important de s'interroger sur la question : « quelles sortes de limites et des limites à quelle forme de croissance ? ». Dans ce chapitre, nous traiterons des limites environnementales aux différents types de croissance économique (traditionnelle, découplée et dématérialisée).

Dans le débat environnemental, « limite » (à la croissance, à la consommation) reste un mot clé. Nous devons nous pencher sur le concept d'espace environnemental en termes, non seulement de limite (à l'utilisation de l'environnement), mais aussi comme espace dans lequel mouler les conditions

<sup>106</sup> Les matières premières ne sont bien entendu pas la seule consommation dans le système économique. L'énergie est également associée à l'utilisation de la matière. Dans la suite, nous utiliserons l'expression "consommation matérielle" comme synonyme de l'apport de matière et d'énergie dans le système économique. Cela est faisable puisque ce n'est pas tellement l'utilisation de l'énergie elle-même qui crée des problèmes environnementaux, mais l'utilisation de supports d'énergie et les perturbations qui en résultent pour les équilibres écologiques, à cause de leur extraction, utilisation et rejets.

de vie pour les gens. Cette étude cherche à montrer comment il est possible de vivre dans les limites de l'espace environnemental tout en parvenant à un bon style de vie. Pour vivre dans les limites de leur espace environnemental, les pays industrialisés devront faire une coupe de moitié dans leur utilisation des ressources naturelles d'ici 2010, année cible de cette étude, et d'environ 90% au cours des cinquante prochaines années. C'est nécessaire pour réduire l'utilisation globale de matières premières et d'énergie de 50% - ce qui est considéré comme un prérequis pour rester dans les limites de notre espace environnemental (Schmidt-Bleek, 1994, voir chapitre 2. Ressources globales). Comment nous parviendrons à vivre une « belle vie » dans les limites de notre espace environnemental dépend - entre autres choses - de notre inventivité.

Tendre vers la croissance économique semble être une priorité de l'agenda politique. Cela se manifeste dans la plupart des rapports sur les problèmes économiques, qu'ils proviennent de la Banque Mondiale, du FMI, de l'OCDE ou de n'importe quelle banque nationale. Par exemple, à la une d'un journal pendant le sommet du G7 à Naples, on lisait « les nations industrielles comptent sur une croissance soutenue » (Frankfurter Rundschau, 11 juillet 1994). Comme l'a souligné Daly (1991 : 8,183), la croissance est « l'objectif le plus unanimement accepté dans le monde... La croissance économique est considérée comme le remède à la pauvreté, au chômage, au remboursement de la dette, à l'inflation, au déficit de la balance des paiements, à la pollution, à la raréfaction des ressources, à l'explosion démographique, au crime, au divorce et à la consommation de drogues... C'est l'obsession de la croissance »

La relation entre l'objectif généralement accepté de croissance économique d'une part, et la nécessité de réduire d'une façon drastique l'utilisation des ressources, de l'autre, rend impératif de traiter le problème de la croissance dans cette étude.

Un problème important pour la croissance économique, ainsi que la soutenabilité, est celui de la division spécifique du travail selon les sexes. Par là, nous voulons dire que, tandis que la grande majorité des hommes sont engagés dans les circuits de travail officiels, une proportion considérable et souvent dominante (bien que différente d'un pays à l'autre) de la population féminine a la charge des tâches non rémunérées, en dehors du marché, en particulier dans les domaines dits « privés » du travail ménager, de l'éducation des enfants et autres activités domestiques; ce que l'on appelle le travail « reproductif ». En dehors du fait que les salaires moyens des femmes sont moins élevés que ceux des hommes, partout en Europe, même les femmes qui travaillent dans des emplois réguliers sont fréquemment engagées dans le travail reproductif. Donc, les femmes qui travaillent sur le marché de l'emploi, tout comme celles qui ne sont pas engagées dans un emploi officiel, portent la responsabilité de ce genre de travail. Ne pas voir, ou ne pas traiter de façon adéquate cette division, est une grave lacune de la théorie économique (voir sur ce point, par exemple, Regenhard et al, 1994). En conséquence de ce qui précède, ce type de travail non rémunéré - mais qui contribue sans doute possible au bien-être de la société - n'est pas inclus dans le calcul du PIB (voir section 9.4.2.1). Nous voulons mettre l'accent sur le fait que le travail reproductif est important pour le fonctionnement de n'importe quelle société et économie, et donc également pour la croissance économique. Ainsi, toute approche adoptée pour mettre en application des stratégies économiques soutenables doit tenir compte du problème de la division du travail entre les sexes et, afin de parvenir à la soutenabilité, doit surmonter cette division. Bien que ce sujet ne soit pas examiné davantage dans ce chapitre, il est implicite qu'il s'agit d'un facteur socio-économique sous-jacent qui doit être pris en considération quand on parle de la croissance.

Il est également important de comprendre la distinction entre la croissance économique et le développement. Tandis que la croissance signifie une augmentation en quantité, le développement signifie un changement (normalement positif) en qualité, par exemple améliorant la qualité de la vie dans ce que l'on appelle le Tiers Monde (Costanza et al, 1991/7). La croissance peut intervenir sans le développement et une société peut se développer sans connaître la croissance. Il est essentiel de reconnaître cette différence quand on discute à la fois la soutenabilité et le concept d'espace environnemental. Cette étude tente de montrer comment la soutenabilité peut fonctionner en quantifiant l'espace environnemental disponible<sup>107</sup>. Le problème de la croissance économique sera analysé dans ce contexte.

---

<sup>107</sup> Certains auteurs affirment que, dans la perspective d'une politique environnementale, le développement d'indicateurs est une tâche centrale (Janicke 1994:15). Des indicateurs innovateurs actuellement utilisés à côté du concept d'espace écologique sont : Consommation de Matières par Unité de Service (CMUS) (Material Input per Service Unit ou MIPS) (Schmidt-Bleek, 1994) et l'Empreinte Ecologique (Ecological Footprint - Wackernagel, 1993). Le facteur commun à ces trois indicateurs est qu'ils prennent au sérieux les limites à l'utilisation de l'environnement.

## LA TERMINOLOGIE DE LA CROISSANCE ECONOMIQUE

Alors qu'il est aisé de définir la croissance économique comme la croissance du PIB, il est plus délicat d'établir la différence entre croissanc "traditionnelle" et "découplée", qui tient compte de la relation entre la croissance du PIB et l'impact environnemental (I). Un autre terme qu'il faut définir dans ce contexte est "développement".

Un problème général avec le "développement soutenable", est que c'est devenu une formule fourre-tout, utilisée par tout le monde avec une variété d'objectifs. Il en va de même du **développement** tout court. Puisqu'il existe plusieurs définitions, on est sans doute sûr de ne pas se tromper en pariant du développement comme d'un **changement qualitatif**. D'habitude, le développement - dans ce que l'on appelle le Tiers Monde - signifie un changement qualitatif (positif) qui améliore la qualité de la vie, c'est-à-dire une augmentation du bien-être (un thème discuté au chapitre 10).

La **croissance** se distingue du développement en ce sens que la croissance signifie un **changement quantitatif (positif), c.-à-d. l'augmentation de quelque chose** (sauf dans le cas d'une croissance négative, c'est-à-dire d'une récession économique). La croissance économique signifie une **augmentation du Produit Intérieur Brut (PIB)** (ou du Produit National Brut, PNB) **d'une période (un an) à la suivante**. En termes simples, le PIB regroupe tous les biens et services produits dans une économie au cours d'une année. La croissance du PIB implique une augmentation de la **valeur** intégrée (en termes monétaires) de tous les biens et services produits et donc une augmentation du revenu intérieur (PIB - dépréciation - taxes indirectes + subventions = somme de tous les revenus générés de façon interne).

Historiquement, la croissance économique s'est accompagnée (et a provoqué) une hausse de l'utilisation des matières premières et de l'énergie. Cette forme de croissance économique, c'est à dire une hausse du PIB accompagnée d'un flux accru de matière/énergie peut être appelée, "**croissance économique traditionnelle**" ou "**croissance intensive**" (au sens d'une utilisation intensive de matière/énergie).

### d PIB ≤ dI

Nous utiliserons l'expression "**croissance découplée**" pour une **croissance économique où l'augmentation de l'utilisation de matière/énergie est inférieure au taux de croissance**. De façon formelle, nous pouvons définir le découplage "relatif" comme le cas où la croissance de l'impact environnemental est inférieure à la croissance du PIB:

$$d \text{ PIB} \geq d I \quad \text{mais où} \quad I_{t+1} + i \geq I_t$$

Un cas particulier du découplage est le "**découplage absolu**" menant à une réduction absolue de l'utilisation des ressources, ce qui le distingue du découplage "relatif". En tenant compte des découvertes de de Bruyn/Opschoor (1993), nous connaissons sans doute une phase mixte de croissance découplée et traditionnelle (en considérant les 30 dernières années).

Dans le cas du découplage absolu:

$$d \text{ PIB} > d I \quad \text{et} \quad I_{t+1} + i < I_t$$

Pour distinguer ta dématérialisation du découplage, nous devrions réserver l'expression "**croissance dématérialisée**" à une **croissance qui s'accompagne d'une réduction de l'utilisation des ressources par un facteur 10**.

$$\text{Formellement : } I_{2010} \leq I_{1990} * 1/10$$

Ceci implique que la croissance économique s'accompagne d'une dématérialisation supérieure à ce facteur 10 afin d'être soutenable (en raison du fait que la croissance doit être compensée par la dématérialisation)(voir tableau 9. I).

Encadré 9.1

Un problème général avec le « développement soutenable », est que c'est devenu une formule fourre-tout, utilisée par tout le monde avec une variété d'objectifs. Il en va de même du développement tout court. Puisqu'il existe plusieurs définitions, on est sans doute sûr de ne pas se tromper en parlant du développement comme d'un changement qualitatif. D'habitude, le développement - dans ce que l'on appelle le Tiers Monde - signifie un changement qualitatif (positif) qui améliore la qualité de la vie, c'est-à-dire une augmentation du bien-être (un thème discuté au chapitre 10),

La croissance se distingue du développement en ce sens que la croissance signifie un changement quantitatif (positif), c.-à-d. l'augmentation de quelque chose (sauf dans le cas d'une croissance négative c'est-à-dire d'une récession économique). La croissance économique signifie une augmentation du Produit Intérieur Brut (PIB) (ou du Produit National Brut, PNB) d'une période (un an) à la suivante. En termes simples, le PIB regroupe tous les biens et services produits dans une

économie au cours d'une année. La croissance du PIB implique une augmentation de la valeur intégrée (en termes monétaires) de tous les biens et services produits et donc une augmentation du revenu intérieur (PIB - dépréciation - taxes indirectes + subventions = somme de tous les revenus générés de façon interne).

Historiquement, la croissance économique s'est accompagnée (et a provoqué) une hausse de l'utilisation des matières premières et de l'énergie. Cette forme de croissance économique, c'est à dire une hausse du PIB accompagnée d'un flux accru de matière/énergie, peut être appelée « croissance économique traditionnelle » ou « croissance intensive » (au sens d'une utilisation intensive de matière/énergie). Cela devient compliqué cependant quand on doit distinguer cette sorte de croissance de la « croissance découplée ». Nous devrions utiliser l'expression « croissance découplée » pour une croissance économique où l'augmentation de l'utilisation de matière/énergie est inférieure au taux de croissance. En tenant compte des découvertes de de Bruyn/Opschoor (1993), nous connaissons sans doute une phase mixte de croissance découplée et traditionnelle (en considérant les 30 dernières années).

Pour distinguer la dématérialisation du découplage, nous devrions réserver l'expression « croissance dématérialisée » à une croissance qui s'accompagne d'une réduction de l'utilisation des ressources par un facteur 10. Ceci implique que la croissance économique s'accompagne d'une dématérialisation supérieure à ce facteur 10 afin d'être soutenable (en raison du fait que la croissance doit être compensée par la dématérialisation)

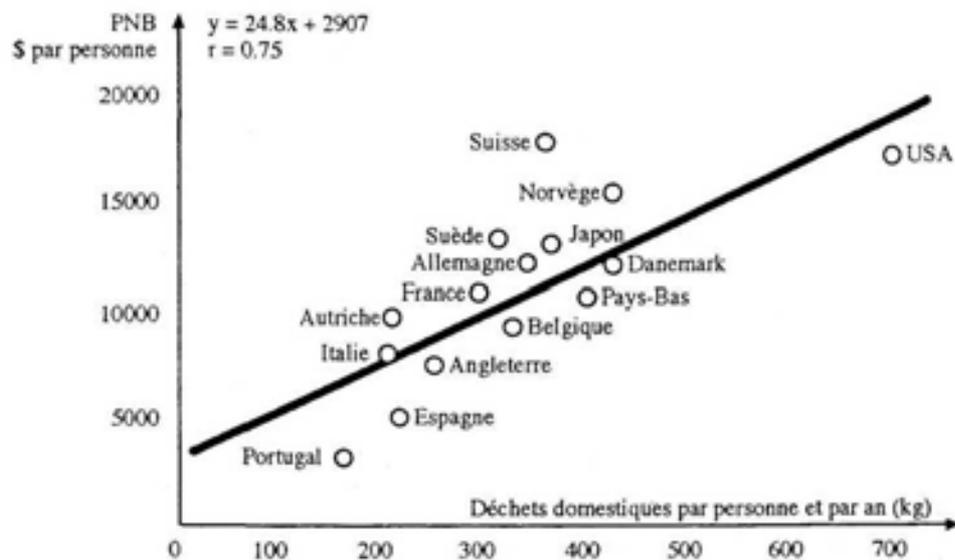
**En résumé :**

- croissance économique sans découplage = croissance traditionnelle ou intensive;
- croissance économique avec découplage du PIB et de l'utilisation des ressources = croissance découplée ;
- croissance économique avec réduction de la consommation de matières par un facteur 10 = croissance dématérialisée (des suggestions d'expressions plus appropriées sont les bienvenues, les premières propositions étant « croissance à faible CMUS » et « croissance extensive »).

## **9.2. La croissance économique "traditionnelle" ne peut pas être soutenable**

La croissance économique est d'ordinaire définie comme une augmentation du PIB, ou PNB, au cours d'une période donnée, par exemple un an. Cette définition est synonyme d'une augmentation des biens et services produits. En l'absence de mutations structurelles et de progrès techniques, cela implique une augmentation de l'utilisation de matières premières. Cela a été le cas au cours de longues périodes de l'histoire; la croissance a donc entraîné une pression accrue sur l'environnement. Il est dès lors clair que ce type de croissance ne peut pas être soutenable. Cette forme de croissance économique peut être appelée « croissance traditionnelle » ou « intensive » (au sens d'une utilisation intensive de matière/énergie et, par conséquent, de la production de déchets, voir fig. 9.1). Nous utiliserons cette expression pour la distinguer de la croissance « découplée » qui sera élaborée dans la section 9.3 (voir l'encadré 9.1 pour des renseignements complémentaires sur la terminologie de la croissance).

Fig. 9.1 : Relation entre le PNB et la production de déchets domestiques



Source : World Bank, 1988

Il importe de souligner les propriétés de la croissance exponentielle dont les conséquences, bien souvent, ne sont pas clarifiées dans le débat sur la croissance économique. Th. R. Malthus fut le premier à pointer les problèmes inhérents à la croissance exponentielle, et au cours des 20 dernières années, Meadows et al (1972,1992) en particulier ont porté attention à ce problème. Une croissance économique exponentielle est provoquée par ce que l'on peut appeler « des boucles de rétroaction ». Par exemple, la croissance économique (avec plus de capital, on peut en générer encore plus) ou la croissance démographique (selon le taux de natalité, plus la population est élevée, plus il y a de naissances). Les conséquences de la croissance exponentielle échappent souvent au sens commun, par exemple, si l'on pouvait plier une feuille de papier en deux quarante fois, il en résulterait une pile de papier de 350.000 km de haut (sic!) (Meadows et al 1992 : 37,38). Pour notre discussion, il importe de se souvenir qu'1% de croissance signifie une beaucoup plus forte augmentation de biens et de services aujourd'hui qu'il y a trente ans. Ceci est bien sûr vrai pour toutes les formes de croissance que nous analyserons dans les sections suivantes.

La croissance économique « traditionnelle » a été une réussite pendant longtemps. La croissance a été génératrice de prospérité. En termes d'Index de Développement Humain (HDI), par exemple, les pays industrialisés semblent être ceux où le développement humain est le plus accompli (UNDP, 1994). En outre, la cohésion sociale dans de nombreux pays repose sur la redistribution de l'augmentation du produit économique. La question reste toutefois posée de savoir si la croissance continue à générer du bien-être ou si elle a atteint un stade où ses coûts sont plus élevés que ses bénéfices (voir chapitre 10 et 14).

### 9.3. Une croissance découplée peut-elle être soutenable?

Nous avons défini la croissance traditionnelle comme une hausse du PIB associée à une consommation de matières accrue. La croissance découplée signifie que la hausse du PIB n'est *pas* associée à une consommation de matières accrue (pour une discussion mathématique simple de la différence entre « découplage absolu » et découplage « relatif », voir chapitre 9.6)<sup>108</sup>. Toutefois, nous avons déjà démontré que ce qui est requis est une forme particulière de découplage - c'est-à-dire le découplage absolu qui mène à une diminution absolue de la consommation matérielle. Néanmoins; le découplage est devenu un thème central du débat environnemental tant scientifique que politique, et est souvent considéré comme le remède aux problèmes environnementaux. Cette vision omet souvent de porter une attention claire à la différence entre découplage relatif et absolu.

108 Une expression associée au concept de découplage est celle de "croissance qualitative" (Jaeger, 1993; Wicke, 1993; Majer, 1994). Les publications récentes à ce sujet témoignent que des concepts très hétérogènes se cachent derrière ce titre (pour une brève discussion de la croissance qualitative dans le contexte de la soutenabilité, voir Minsch, 1993).

Les propositions de la commission Brundtland (WCED, 1987), reposent fortement sur l'idée du découplage. L'idée que le découplage peut réconcilier croissance économique et soutenabilité apparaît aussi des contributions scientifiques à ce débat (par exemple, Uno, 1989, 1991; Jaeger, 1993; Wicke, 1993; et CNUED, 1992, cités ci-dessous).

#### **Extrait de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement**

Les *êtres humains* sont au centre des préoccupations du développement soutenable. Ils ont droit à une vie saine et prospère en harmonie avec la nature (Principe 1).

Les *Etats* doivent coopérer dans un esprit de partenariat mondial pour conserver, protéger et restaurer la santé de l'écosystème de la Terre. Par rapport à leurs différentes contributions à la dégradation globale de l'environnement, les Etats ont des responsabilités communes mais différenciées. Les pays développés reconnaissent la responsabilité qu'ils portent dans la poursuite internationale du développement soutenable en fonction des pressions sur l'environnement global et des technologies et ressources financières qui sont les leurs (Principe 7).

Les problèmes environnementaux sont traités au mieux avec la participation de tous les *citoyens* concernés sur le plan adéquat. Au niveau national, chaque personne doit avoir l'opportunité de participer au processus de prise de décision (Principe 10).

Des actions unilatérales pour traiter des défis environnementaux en dehors de la juridiction du pays concerné doivent être évitées. Des mesures commerciales à buts environnementaux ne peuvent constituer un moyen de discrimination arbitraire ou injustifiable, ni une restriction déguisée au commerce international. **Les Etats doivent coopérer pour promouvoir, un système économique international ouvert qui mène à la croissance économique et au développement soutenable de tous les pays, pour mieux affronter les problèmes de la dégradation de l'environnement** (extrait du Principe 12).

#### *Encadré 9.2*

*Comme dans le cas d'un découplage relatif, toute croissance du PIB s'accompagne d'une hausse (certes plus faible) de l'utilisation de matière, le découplage relatif ne peut servir de stratégie pour réduire la consommation. Donc nous nous concentrons sur le découplage absolu. Celui-ci sera analysé en détail dans les sous-sections suivantes.*

### **9.3.1. Découplage "absolu" de la croissance économique et de l'utilisation des ressources**

Cette section envisage deux sources majeures pouvant contribuer à un découplage absolu de la croissance économique et de l'utilisation des ressources : les mutations intersectorielles et les innovations technologiques. Il importe de souligner que ces deux facteurs sont nécessaires en combinaison pour une réduction significative de l'utilisation des ressources. En outre, ils sont interdépendants : les mutations intersectorielles influencent les innovations et vice-versa.

#### **9.3.1.1. Mutations intersectorielles**

Un découplage absolu de la croissance du PIB et de la consommation de matières peut se faire jour à la suite de mutations intersectorielles c'est-à-dire une importance accrue des secteurs comparativement extensifs dans l'utilisation de matière ou le déclin des secteurs relativement intensifs. Par exemple, si la part des activités culturelles (théâtre, musique), dans le PIB croît, ou si la part des secteurs intensifs dans l'utilisation de matière (par exemple, la production de béton) décroît, on peut s'attendre à ce que de tels changements mènent à un découplage absolu du PIB et de la consommation de matières.

Une confiance toute particulière a été placée dans ce que l'on appelle la « société post-industrielle » (Bell, 1973) dans laquelle l'information et l'instruction sont les facteurs centraux du développement économique. Certains auteurs supposent que l'importance croissante des facteurs non matériels, en particulier le secteur des services, mènera pour finir à un découplage massif de la croissance économique et de la consommation de matières. M. Binswanger (1992) a analysé la question de savoir si la « société post-industrielle » (intensive en information) a entraîné une charge réduite sur l'environnement: Il conclut que l'importance de l'information et de l'instruction a augmenté mais que ces facteurs *ne remplacent pas* la production industrielle (M. Binswanger, 1992:36). L'importance croissante de l'information et de l'instruction ne mène pas à une réduction dans l'absolu de la pression sur l'environnement, c'est-à-dire qu'elle mène à un découplage relatif mais non absolu.

On peut en conclure que les mutations intersectorielles peuvent contribuer au découplage, et le font effectivement (M. Binswanger, 1992, 1993, 1994 - Jànicke et al 1992). Cependant, la production

industrielle et l'agriculture ne sont pas remplacées par les services, l'information et l'instruction. Les mutations intrasectorielles qui feront l'objet de la sous-section suivante, ont contribué jusqu'ici à une réduction relativement plus forte de l'impact environnemental que les mutations intersectorielles (M. Binswanger, 1994:48; Jänicke et al 1992 : 144-147).

Notons que, dans les estimations des exigences de réduction calculées dans le scénario « Europe Soutenable », les mutations intersectorielles ne sont pas prises en compte. Les estimations prennent pour hypothèse une « situation gelée » dans laquelle de telles mutations sont par définition éliminées. La « situation gelée » ne tient compte que des mutations intrasectorielles. Par conséquent, dans la « situation gelée », toutes les réductions de consommation nécessaires sont également réparties entre les secteurs. Ceci implique que si l'on tient compte de possibles mutations intersectorielles (« réchauffer la situation gelée »), les ajustements nécessaires pour rester à l'intérieur de l'espace environnemental seront, selon toute vraisemblance, plus faciles à réaliser que ceux présentés dans les scénarios de cette étude, qui sont des estimations prudentes.

### 9.3.1.2. Le progrès technique et le débat sur la croissance

Le progrès technique peut contribuer au découplage en augmentant la productivité des ressources. Le progrès technique peut réduire la consommation de matières dans un secteur sans modifier la structure intersectorielle, ainsi on peut parler de mutations intrasectorielles. Des exemples qui mettent en lumière l'importance du progrès technique pour améliorer l'éco-efficacité sont donnés aux chapitres 2.2 et 17 de sorte que nous n'en parlerons pas davantage ici. De manière générale, des programmes technologiques visant une productivité accrue des ressources (c'est-à-dire l'efficacité de l'utilisation des matériaux), joueront un rôle important pour parvenir à l'objectif d'un développement soutenable. Pour mener à un découplage absolu, l'accroissement d'efficacité doit compenser les taux de croissance du PIB.

Pour nos objectifs, il est intéressant de jeter un oeil sur l'importance générale de la technologie dans le débat sur la croissance. Fondamentalement, c'est l'importance accordée à la technologie<sup>109</sup> qui sépare les « optimistes » et les « pessimistes » de la croissance.

Ekins (1993:271) cite Lecomber, qui identifie trois effets clés susceptibles de réduire l'impact de la croissance économique : « la modification de composition des rejets, le remplacement de facteurs de consommation et le progrès technique (utilisation plus efficace de la même consommation). Si ces trois effets s'additionnent, de telle sorte que la ressource ou le polluant limitant subit une diminution égale ou supérieure au taux de croissance, alors les limites à la croissance sont repoussées indéfiniment. » (Lecomber, 1975).

En conséquence, selon Lecomber et Ekins, ceci rend la « croissance des limites » (c'est-à-dire le découplage absolu permettant une croissance indéfinie) logiquement concevable, ce qui ne veut pas dire certaine ni même probable. A nouveau, les facteurs décisifs sont le progrès technique et les possibilités de substitution (ibid). Le problème essentiel avec l'optimisme technologique est son incertitude. Nous ne savons pas si - et si oui dans quelle mesure - des innovations technologiques peuvent contribuer à la soutenabilité. Pour ne pas se tromper, il faut appliquer le principe de précaution. Cependant, si nous prenons au sérieux les menaces sur l'environnement et tenons compte du fait que nous ne disposons pas d'une période illimitée pour atteindre des niveaux de production et de consommation soutenables, il est clair que se reposer sur la seule technologie n'est pas en accord avec le principe de précaution.

La concevabilité logique de la croissance infinie (Ekins, 1993) ne vaut que sous certaines hypothèses. Dans la perspective de l'espace environnemental, il existe des limites définies à la croissance physique. En acceptant un espace environnemental limité pour toutes les matières premières et en tenant compte des possibilités limitées de substitution des différents matériaux (on peut difficilement remplacer l'eau par le minerai de fer et vice-versa) - nous ne savons pas du tout (et nous ne pouvons *pas* savoir) où sont les limites.

Une loi naturelle d'une importance toute particulière dans la relation entre croissance, soutenabilité et technologie est la deuxième loi de la thermodynamique (ou loi d'entropie). D'après celle-ci, l'entropie, qui peut être considérée comme une mesure du désordre, ne peut jamais décroître,

---

109 Deux autres points débattus dans ce contexte sont l'instruction, (en tant que ressource non matérielle) et la possibilité de substituer entre eux le capital naturel et le capital d'origine humaine, c'est-à-dire la question de savoir si les ressources naturelles peuvent être remplacées par des biens, des infrastructures etc, fabriqués par l'homme. L'hypothèse sur laquelle repose le concept d'espace écologique est que les deux ne peuvent pas se substituer l'un à l'autre.

mais seulement rester constante ou croître, dans un système fermé. L'entropie dans un système ne peut être réduite que si en compensation, elle augmente dans un autre système. Cela signifie que l'entropie totale augmente avec toute activité économique. La loi d'entropie fixe des limites à la possibilité de réduire l'impact environnemental par des moyens technologiques.

L'importance de l'entropie dans l'économie a été mise en lumière par Nicholas Georgescu-Roegen en ces termes : « en termes d'entropie, le coût de toute entreprise biologique ou économique est toujours plus élevé que le bénéfice. En termes d'entropie, toute activité de ce type génère un déficit » (Georgescu-Roegen, 1976:55).

Comme exemple illustrant l'importance de la loi d'entropie, on peut dire que l'énergie ne peut être utilisée qu'une fois à des fins économique (on ne peut pas brûler deux fois le même morceau de charbon) et que l'on ne peut pas recycler à l'infini. La loi d'entropie fixe des limites aux innovations technologiques.

### 9.3.2. Croissance soutenable et dématérialisation

Atteindre l'objectif du développement soutenable nécessiterait une réduction globale de 80 à 90% de l'utilisation des ressources dans les pays industrialisés, c'est-à-dire en moyenne d'un facteur 10. Nous pouvons donc appeler une croissance accompagnée d'une dématérialisation d'un facteur 10 « croissance dématérialisée ». Celle-ci ne doit pas être confondue avec ce que certains appellent la « croissance soutenable ». *La croissance soutenable, telle que la définit cette étude, signifie que la dématérialisation devrait dépasser un facteur 10, afin de compenser l'impact environnemental accru dû à la croissance économique* (voir les calculs au chapitre 9.6). Notons que la dématérialisation se rapporte à la matière et à l'énergie en général. Il existe toutefois des substances et des produits qui seront totalement prohibés dans une société soutenable, par exemple l'énergie nucléaire et les CFC (voir les chapitres respectivement consacrés à ces problèmes en partie A). Dans ces cas, la réduction par un facteur 10 ne suffit pas. En outre, il est clair que la dématérialisation n'implique pas une réduction de l'occupation du sol par un facteur 10 (une telle réduction n'est ni nécessaire ni possible).

Cette conception de la croissance économique soutenable est fort différente de celle qui est utilisée dans les publications politiques ou scientifiques récentes. Dans celles-ci, l'expression « croissance soutenable » est *implicitement* utilisée pour décrire ce que nous avons appelé la croissance découplée, et ne signifie pas du tout une croissance accompagnée d'une dématérialisation par un facteur 10. Par exemple, le rapport de la commission Brundtland en appelle à la croissance soutenable en ces termes : « Nous avons besoin d'une nouvelle ère de croissance économique, une croissance *énergique* et à la fois socialement et environnementalement *soutenable* » (WCED, 1987:xii, souligné par nous).

En ce qui concerne ce que l'on appelle usuellement le Tiers Monde, il ne fait aucun doute que cette affirmation soit valide. La croissance est nécessaire pour combattre la pauvreté dans le « Sud ». La commission Brundtland, cependant, voit aussi la nécessité d'une croissance dans le « Nord ». Bien que cette commission en appelle à une croissance moins gourmande en matières premières /énergie (p.52), elle ne quantifie pas cela et il nous semble pouvoir affirmer que cette croissance ne requiert pas une dématérialisation par un facteur 10.

Dans la perspective adoptée dans cette étude, la croissance soutenable est un objectif difficile (si pas impossible) à atteindre, tout spécialement à long terme - or, c'est précisément là l'objectif de la soutenabilité. Une croissance économique qui soit réellement soutenable demanderait d'énormes réductions (voir chapitre 9.6). Il se pourrait bien que ce soit physiquement irréalisable ou économiquement impossible.

### 9.3.3. Les limites au découplage absolu

#### 9.3.3.1. La réduction de la consommation matérielle est limitée

La dématérialisation est obligatoire pour rester dans les limites de l'espace environnemental, parce qu'avec les niveaux actuels de production et de consommation, l'espace environnemental est surexploité. Malheureusement, on ne peut déterminer exactement où se situent les limites à la dématérialisation (réduction par un facteur 10,5,20,... ?). Il est toutefois hors de doute qu'il y a des limites. En dehors du fait que même une dématérialisation par un facteur 10 prendra du temps, à long terme, il faut envisager les limites possibles à la dématérialisation.

Celles-ci découlent du simple fait qu'on ne peut produire quelque chose à partir de rien, par exemple, il est impossible de construire une voiture qui roule sans carburant (pétrole ou électricité) -

sans même parler des matériaux et de l'énergie nécessaires pour fabriquer la voiture. Il en va de même pour un grand nombre des choses nécessaires dans une société moderne. Si l'objectif est une Europe soutenable, il faut tenir compte des limites à la dématérialisation.

Les travaux de Jànicke et al (1992) sur les mutations structurelles dans l'industrie sont souvent cités pour soutenir la thèse qu'un découplage a actuellement lieu dans les pays industrialisés, réduisant ainsi la pression sur l'environnement. De Bruyn et Opschoor (1993) ont étendu l'étude de Jànicke et al à une période plus longue (1966-1990) et amélioré les indicateurs utilisés. Leurs résultats sont plutôt décourageants pour ceux qui accordent foi à ce découplage. Leur conclusion est la suivante : « les améliorations absolues dans la consommation totale-de matières, qui ont été observées et étudiées par Jànicke et al, ne se sont pas poursuivies dans les années 80 (sauf en Norvège). En utilisant des indicateurs améliorés, *la relation entre le PIB et la pression environnementale semble même s'être plutôt renforcée...* Les mutations structurelles ont vraiment joué un rôle important dans les économies de marchés développées, surtout dans la seconde moitié des années 70. Nous avons toutefois de fortes raisons de croire que ce mouvement s'est terminé dans les années 80 et que nous sommes maintenant dans une phase de recouplage ... Le découplage endogène n'apparaît pas comme un processus stable sous les conditions d'une croissance économique soutenue » (De Bruyn et Opschoor, 1993:19,21 souligné par nous)

Il apparaît donc que le découplage « automatique » est un facteur incertain à moyen terme. Si nous visons à réduire l'utilisation des ressources de 50% d'ici 2010 et de 90% au cours des 50 prochaines années, la mise en oeuvre d'une politique reposant sur le seul découplage intrinsèque est probablement vouée à l'échec. Néanmoins, il est nécessaire de recourir à ce découplage potentiel, au moyen par exemple d'instruments tels que des taxes ou des subventions, et ce devrait être une priorité dans l'agenda politique (voir chapitre 10.4).

Un autre fait dont il faut tenir compte en rapport avec ceci est le coût marginal sans cesse croissant des mesures de protection de l'environnement. Cela peut mener à ce que Binswanger nomme « le phénomène de la course sur place » (Binswanger, 1991:132). Comme le coût des mesures de protection augmente, la technologie doit travailler plus proprement, et la croissance peut mener à une situation dans laquelle les coûts toujours accrus de la réparation des pollutions compromettent finalement la part du PIB qui n'est *pas* utilisée pour la protection de l'environnement (Binswanger, 1991:133). Dans un tel cas, les coûts croissants « mangent » l'augmentation du PIB. Cet argument est également avancé par Meadows et al (1992:220), qui concluent que la technologie n'est pas un outil approprié pour repousser les limites à la croissance. C'est clair pour des technologies de réparation (bout de chaîne), mais ce n'est pas aussi évident dans le cas de stratégies de dématérialisation poursuivant des mutations *structurelles* qui commenceraient par prévenir les pressions environnementales. Cette stratégie peut présenter de bonnes opportunités pour économiser des dépenses, par exemple la campagne « Pollution Prévention Pays - 3P » (« prévenir la pollution, c'est payant ») a réduit les émissions d'un milliard de livres (en poids) et les coûts de 500 millions de Dollars US depuis 1975. Cet exemple parmi d'autres montre que « l'efficacité des ressources peut améliorer les finances d'une entreprise de façon considérable. » (Hinterberger et al 1994:14). En ce sens, la dématérialisation est une stratégie qui rencontre parfaitement les intérêts des milieux d'affaires. Ces possibilités doivent être utilisées dans une Europe soutenable.

Un argument important contre l'existence des limites à la dématérialisation est l'idée que, alors qu'il existe des contraintes sur les entités physiques, les quantités monétaires peuvent croître indéfiniment. On pourrait donc émettre l'opinion que la croissance économique, qui est croissance d'une dimension monétaire, peut continuer toujours sans aucune augmentation de l'utilisation des ressources. Le développement passé des économies industrielles, cependant, ne laisse pas supposer que dans le futur, la croissance économique puisse être stimulée par une demande accrue en cérémonies du thé, manifestations artistiques etc. (bien que cette possibilité ne soit pas interdite par la théorie). Cependant, nous ne savons pas comment les économies industrielles se développeront dans le futur. Il est certain que l'utilisation de biens et de services avec une faible consommation de matières devrait être encouragée, et la consommation gourmande en matière découragée.

Bien qu'une « croissance immatérielle » soit concevable en théorie, il est difficile d'imaginer comment elle pourrait avoir lieu en réalité. Jusqu'ici, l'importance accrue des services (souvent considérés comme immatériels) n'a pas entraîné de baisse de la production industrielle. Cela est dû au fait que les services nécessitent apparemment une « base industrielle » (ce qui fait que les services ne sont pas immatériels au sens strict). Les effets de stratégies de dématérialisation sur la comptabilité nationale restent un domaine qui nécessite des recherches plus poussées (quelques idées sur les conséquences sont présentées dans Welfens, 1993). La ligne de fond est que nous ne pouvons savoir avec certitude si un scénario de dématérialisation "infinie" associé à des revenus monétaires toujours

croissants est possible ou non. Le principe de précaution devrait donc être de mise en raison de cette incertitude. Insistons à nouveau sur le fait qu'en raison du caractère exponentiel de la croissance économique, et des réductions nécessaires auxquelles nous sommes confrontés, un tel scénario de croissance dématérialisée à long terme est soumis à des facteurs sérieusement limitants. Pour éclaircir l'ordre de grandeur des réductions requises dans une croissance économique exponentielle, nous avons calculé quelques chiffres (voir tableau). Pour plus de facilité, nous prenons pour hypothèse une population constante (pour plus de détails, voir chapitre 9.6).

Tableau 9.1 : Réduction de la consommation matérielle de 90 % en 50 ans

a	b	c	d	e	f
cas	Taux de croissance économique	Service résultant / Personne (S/P)	Consommation matérielle requise par unité de service (CMUS)	Dématérialisation nécessaire (%)	Facteur de dématérialisation CMUS
I	- 1,0	0,61	0,16	84	6,25
II	0	1,00	0,10	90	10,00
III	1,0	1,65	0,06	94	16,66
IV	2,0	2,69	0,037	963	27,03
V	3,0	438	0,022	97,8	45,5

Ce tableau, axé sur l'objectif d'une réduction de 90% sur une période de 50 ans, illustre la relation théorique entre le taux de croissance et la nécessité de réduction. Bien qu'en réalité, le rapport entre la croissance économique et les services disponibles sera plus complexe, ce tableau montre clairement les effets de la croissance exponentielle. Notons que dans le cas d'un taux de croissance annuel de 2%, la consommation matérielle par unité de service doit être réduite d'un facteur supérieur à 27, soit de 96,3%.

Un regard sur les chiffres actuels du PIB d'un pays industrialisé montre aussi les conséquences d'une croissance économique exponentielle. Dans l'ex-RFA, par exemple, 1% du PIB représentaient les sommes suivantes (prix de 1985) : en 1950, 972 millions de DM; en 1960 : 3,027 milliards de DM; en 1970 : 6,753 milliards de DM; en 1980 : 14,72 milliards de DM; en 1990 : 24,18 milliards de DM (Statistisches Bundsamt, 1993:680). Ceci implique que la hausse du PIB par décennie est passée de 2,055 Milliards de DM (de 1950 à 1960) à 9,46 Milliards de DM (de 1980 à 1990).

### 9.3.3.2. Stocks et Flux

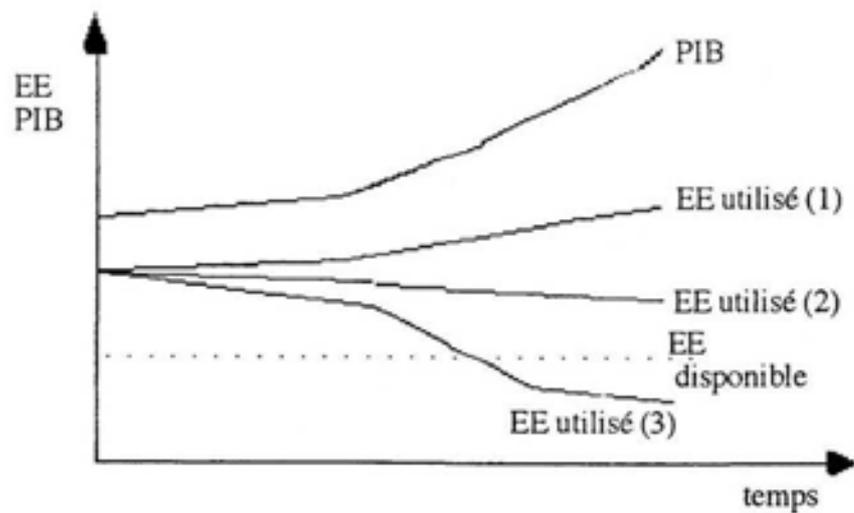
Comme indiqué ci-dessus, le découplage relatif signifie que la croissance du PIB ne s'accompagne pas d'une croissance similaire de l'utilisation de l'espace environnemental. Cette vision, toutefois, ne considère que les changements d'un point dans le temps à un autre. Tout découplage, étant en rapport avec les flux par période, nous en dit peu sur le « stock d'impact » qui s'accumule au cours de la période considérée. Ainsi, par exemple, le découplage entre les rejets d'azote et de soufre et la croissance économique (qui a eu lieu pour le soufre mais a échoué en ce qui concerne l'azote dans les années 80 en Europe) ne donne aucune garantie que le déclin des forêts a bel et bien été stoppé, ou tout au moins ralenti, car le stock d'impact accumulé demeure bien au-delà de la charge critique de l'écosystème concerné. Cette vision se reflète dans le concept de charge critique, qui indique les limites absolues des capacités d'assimilation et requiert de définir des objectifs absolus (en termes de tonnes à l'hectare) plutôt que des réductions relatives.

En d'autres termes, si un découplage (relatif ou absolu) a lieu, et si les extractions périodiques de l'écosphère excèdent la capacité d'assimilation de l'écosphère, chaque période génère un « impact cumulé ». En conséquence, afin de rester dans les limites de l'espace environnemental, le découplage doit être fort et absolu, c'est-à-dire si intense qu'il mène à court terme à une diminution absolue de l'impact environnemental et, une fois que l'économie est à l'intérieur de son espace environnemental, à un impact soutenable stable.

### 9.3.3.3. La croissance l'emporte sur le gain d'éco-efficacité

Un point essentiel dans la relation entre croissance et efficacité est que la première l'emporte sur la seconde, c'est-à-dire que même si un découplage a lieu, le taux de croissance du PIB peut être si élevé qu'il continue à y avoir une croissance de l'utilisation périodique de l'espace environnemental.

Fig. 9.2 : Produit Intérieur Brut et espace environnemental



La figure 9.2 illustre un découplage relatif entre le PIB et l'utilisation de l'espace environnemental (EE). Cependant, la croissance du PIB est si rapide que, malgré le découplage, la courbe de l'espace environnemental grimpe (1)/Dans un tel cas, la croissance du PIB, bien qu'elle mène à un impact moindre que dans une situation sans découplage, mène à une utilisation de l'espace environnemental plus élevée à chaque période, (sans même considérer les effets cumulés mentionnés à la sous-section 9.3.3.2). Ceci ne constitue pas une situation soutenable. Les courbes (2) et (3) illustrent le découplage absolu, (3) ayant atteint un niveau soutenable.

Un exemple de l'importance des taux de croissance et de la possibilité qu'ils l'emportent sur les effets positifs de l'efficacité, est donné par l'étude de Jànicke et al (1992) sur les effets environnementaux des mutations structurelles dans 32 pays industrialisés: Une des principales conclusions de ce travail est que dans le cours de la croissance, la restructuration écologique de la société est une tâche permanente (Jànicke et al, 1992:154). Un exemple qui met en lumière cette importance de la croissance est que la Suède a connu une plus forte réduction de l'impact environnemental (selon les indicateurs analysés) que le Japon, bien que les améliorations structurelles aient été plus importantes au Japon. Cet effet était une conséquence des taux de croissance plus faibles de l'économie suédoise. En d'autres mots, la croissance économique de l'économie japonaise l'a emporté sur les effets positifs des améliorations structurelles. Cet exemple peut être interprété comme une « mise en garde contre les pièges de la croissance ».

#### 9.3.4. La suffisance en tant que stratégie écologique.

Des stratégies de suffisance peuvent mener à un moindre impact sur l'environnement (mais pas, c'est évident, à une réduction de la consommation matérielle par un facteur 10). Consommer moins de biens et de services mène à utiliser moins de matière et d'énergie. Notons que les stratégies de suffisance ne mènent pas nécessairement à un découplage, puisqu'elles ne font pas baisser que l'impact environnemental, mais également le PIB.

La suffisance peut être décrite par « avoir assez », ou « ne pas vouloir davantage » ou encore « un niveau de saturation socio-culturel choisi ». Certains auteurs affirment que pour parvenir à une société soutenable, la suffisance doit accompagner les gains d'efficacité. Un argument en faveur de cette opinion est que la réduction de la consommation de matières requise est tellement importante qu'elle ne peut être obtenue uniquement par le biais des gains d'efficacité. C'est en effet le cas. Nous avons souligné à plusieurs reprises combien ces besoins de réduction sont énormes, et que les gains d'efficacité mèneront difficilement à une économie qui reste dans son espace environnemental. La suffisance est obligatoire dans ce contexte. En outre, une « révolution de l'efficacité » nécessite la suffisance afin de se déplacer dans la bonne direction (Sachs, 1993 : 64).

*Efficacité* = obtenir les mêmes *services* à partir de moins de *matière*

*Suffisance* = obtenir le même (ou aussi satisfaisant) *bien-être* à partir de moins de *services*.

Bien qu'il soit malaisé de définir exactement ce qu'est la suffisance, il est encore plus difficile de décrire les moyens de mettre en pratique une telle stratégie (pour une discussion des problèmes qui s'y rapportent, voir chapitres 12 et 13). Sachs (1993) tente d'identifier quatre facteurs essentiels : réduire la « vitesse » du développement économique et social (« Entschleunigung ») ; réduire l'intégration économique afin de mettre à jour une « renaissance des endroits » (« Entflechtung ») ; réduire la mercantilisation (« Entkommerzialisierung ») ; et remettre à l'honneur des biens et des styles de vie plus simples (« Entrümpelung »). Ces quatre points sont justes quelques indications de ce que peut signifier la suffisance aujourd'hui, et dans une société vivant dans les limites de son espace environnemental. Il est clair que le problème de la suffisance est un domaine où l'inventivité politique, sociale et, surtout, culturelle est nécessaire.

### **9.3.5. Conclusion**

Alors qu'il apparaît évident dans la section 9.2 que ni la croissance économique « traditionnelle », ni la croissance économique "relativement découplée" ne peuvent être soutenables, dans cette section, la question était posée de savoir si une croissance absolument découplée peut mener à une économie soutenable qui reste à l'intérieur de son espace environnemental. En fait, accroître l'efficacité par le progrès technique peut mener à un découplage absolu entre croissance économique et consommation de matières nécessaires. Il en va de même des mutations structurelles. Cependant, il existe des facteurs qui limitent les effets du découplage, en clair : l'existence de limites à la dématérialisation, l'importance du stock cumulé de la charge environnementale, et la possibilité que la croissance du PIB l'emporte sur les gains d'efficacité et les améliorations structurelles. En d'autres termes, il existe des facteurs qui fixent des limites au découplage absolu, c'est-à-dire à un découplage dans lequel une croissance économique s'accompagne d'une réduction de l'impact environnemental. De plus, le découplage relatif, comparé à la croissance traditionnelle, ne fait que retarder les impacts de la charge environnementale (ce qui est "mieux" que l'absence de découplage). Ces limites sont d'une telle importance qu'en dernière analyse, la croissance découplée ne suffit pas à atteindre une voie de développement qui soit à l'intérieur de l'espace environnemental. Il existe des limites au flux matière/énergie et c'est la raison pour laquelle, à long terme, le découplage connu jusqu'ici est clairement insuffisant.

Une « croissance dématérialisée » c'est-à-dire une croissance qui s'accompagne d'une réduction de l'utilisation des ressources par un facteur 10, est au mieux improbable. Un découplage absolu au sens où, avec une croissance économique, le flux matière/énergie est considérablement réduit, est à peine concevable. Réduire la consommation de matières de 50 ou 90% est une tâche énorme qui nécessiterait d'importants changements aux niveaux économiques, politiques et sociaux. Une dématérialisation d'un ordre de grandeur encore supérieur - nécessaire au cas où il faut compenser le taux de croissance - est également difficile à concevoir. En outre, les limites physiques à la dématérialisation ne permettront pas une compensation de la croissance à l'infini, au moyen d'une CMUS toujours plus faible (ou d'une productivité toujours accrue des ressources). La conclusion de ce chapitre est donc que nous avons très probablement besoin d'un « plafond » à la croissance afin de rester à l'intérieur de notre espace environnemental. Le rôle joué par de tels « plafonds » dans la soutenabilité sera expliqué dans la section suivante.

## **9.4. La nécessité d'un plafond**

### **9.4.1. L'espace environnemental en tant que plafond à l'utilisation des ressources**

Vivre au sein de notre espace environnemental signifie utiliser l'environnement de telle manière que nous ne compromettons pas les chances des générations futures. L'espace environnemental indique la "quantité d'environnement" qu'un individu (ou un pays, un continent) peut "utiliser" tout en vivant (consommant, produisant,...) de manière soutenable. Les réductions nécessaires données dans cette étude, pour atteindre l'espace environnemental ont été tirées de la comparaison de cet espace avec l'utilisation actuelle des ressources. En conséquence, le concept d'espace environnemental peut être interprété comme un *plafond* physique à l'utilisation des ressources. Un plafond peut généralement être défini comme une limite supérieure, une frontière qui ne devrait pas être franchie.

Etant donné la nécessité de fixer un plafond au flux de transformation de matière et d'énergie et tenant compte des limites du découplage mentionnées plus haut, nous devons très probablement fixer un plafond à la croissance économique. Un tel concept sera élaboré dans l'alinéa qui suit.

## 9.4.2.L' "Etat Stable" en tant que plafond à la croissance économique

### 9.4.2.1. Le concept de l'économie à l'Etat Stable

Nous avons montré que pour rester à l'intérieur de l'espace environnemental, nous devons probablement arrêter la croissance économique à un niveau qui ne peut pas être défini pour autant. L'objectif d'un arrêt de la croissance économique en vue de rester à l'intérieur de l'espace environnemental peut être défini comme un « plafond ». Harborth (1991 : 42)<sup>110</sup> utilise cette notion d'un plafond en envisageant celui-ci comme une limite supérieure au niveau de vie qui devrait être intégrée en tant que norme à l'intérieur d'un concept centré sur l'équilibre écologique et social à long terme. Un exemple bien connu de « plafond » qui réclame un arrêt de la croissance est celui de « l'Economie à l'Etat Stable » (EES), dont un des défenseurs les plus en vue est un ancien économiste de la Banque Mondiale, Herman E. Daly. Il est important de noter que le terme d' « état stable » employé ici a un sens complètement différent de celui qui est repris par la théorie macroéconomique contemporaine. Le terme macro-économique d' « état stable » peut impliquer une croissance économique (voir par exemple, Barre 1987: 289,291).

#### Une distinction importante.

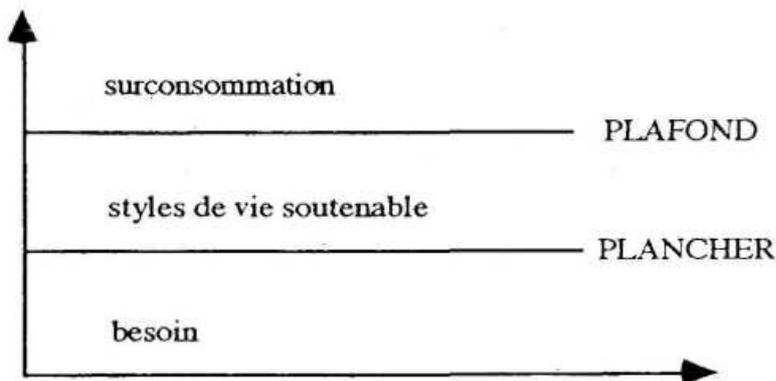
Beaucoup d'objections aux stratégies de « croissance zéro » sont basées sur l'hypothèse qu'une absence de croissance dans un état stable conduira aux mêmes conséquences que trop peu de croissance dans une économie de marché orientée vers la croissance. Ces deux cas sont cependant d'une nature complètement différente. Les changements économiques et sociaux qui sont proposés avec le concept d'état stable impliquent une croissance des soins de santé, de la sécurité sociale et de l'emploi. Ces changements sont si considérables qu'un pareil état stable est difficilement comparable avec une économie tournée vers la croissance mais marquée par la récession (voir néanmoins l'alinéa 9.4.3.). Il y a à l'évidence une différence claire entre quelque chose qui est accepté et désiré par les leaders politiques et les agents économiques, ou ce qui est considéré comme une incapacité, du système à fonctionner correctement. Daly écrit qu'un état stable et une économie de croissance tenue en échec « sont aussi différents que la nuit et le jour. Personne ne conteste le fait que l'incapacité d'une économie de croissance à se développer entraîne du chômage et des souffrances. C'est précisément pour éviter de telles souffrances (nous savons que la croissance ne peut poursuivre) que nous plaidons en faveur de l'EES. Le fait qu'un avion s'écrase au sol s'il tente de rester immobile en l'air reflète simplement le fait que les avions sont conçus pour le mouvement vers l'avant. Cela n'implique aucunement qu'un hélicoptère ne puisse faire du sur place. » (Daly 1991:126)

Nous devons garder cette distinction à l'esprit aussi bien dans le débat scientifique que politique. Nous devons cependant également garder à l'esprit le fait que cette distinction n'est valable que dans certaines circonstances, par exemple lorsqu'il y a un consensus sur la signification de la croissance économique dans certains contextes institutionnels etc.

Encadré 9.3

Nous ne prétendons pas que le concept de Daly soit le meilleur. Nous le présentons car il constitue le modèle le plus détaillé d'une économie de non-croissance. Il faut envisager ce qui va

<sup>110</sup> Le concept pendant est celui d'un "plancher "au sens d'une limite inférieure édictée afin de garantir un certain niveau de vie. Ce plancher pourrait inclure certaines normes pour l'alimentation, l'habitat, l'éducation etc. On peut s'imaginer l'espace entre le plancher et le plafond comme une représentation des modes de vie durables ; l'espace au-delà du plafond indiquerait une surconsommation, celui en deçà du plancher représenterait le besoin d'accroître le niveau de vie :



suivre comme une base devant servir à des discussions ultérieures, tant au plan scientifique que politique (pour une analyse plus fouillée du concept d'état stable, voir Luks 1993).

Le concept de Daly est fondamentalement basé sur deux arguments<sup>111</sup>. Il critique tout d'abord l'acceptation universelle des objectifs de la croissance économique (Daly 1991: 8, 183). Le soutien à la croissance économique est particulièrement inapproprié dans la mesure où le PNB n'est pas un bon indicateur de bien-être (voir le chapitre 10). Le PNB mesure la valeur monétaire de tous les biens et services produits pendant une période. Cependant, il est bien connu que le PNB mesure également les « éléments négatifs » (alors que certains biens comme le travail ménager non payé est exclu du PNB). Par exemple, la part du PNB qui est utilisée pour protéger l'environnement est relativement élevée dans les économies industrialisées ; son coût est ainsi estimé à près de 34,2 milliards de DM pour l'Allemagne en 1987 (Leipert et Simonis 1990 : 17). Bien plus, l'épuisement des ressources naturelles n'est pas pris en compte d'une manière appropriée. Tenant compte de ces éléments, on peut affirmer que la croissance économique est devenue « une croissance non économique » du fait que les bénéfices à la marge de la croissance diminuent tandis que les coûts marginaux augmentent (Daly 1991 : 100). Dès lors, selon Daly, le partage est une meilleure alternative que la « croissance » (Daly 1991: 44).

En second lieu, suivant le paradigme de l'état stable, la capacité de prise en charge (ou, dans notre formulation : l'espace environnemental limité) n'est pas compatible avec une croissance économique lorsque celle-ci s'accompagne d'une augmentation du capital créé par l'homme (et dès lors d'un accroissement de la consommation de matières). Nous avons présenté cet argument dans la section 9.3.

Il est très important de noter qu'un état stable - de même qu'un espace environnemental - est un *concept physique*. Daly insiste sur ce point lorsqu'il définit l'économie à l'état stable comme « une économie avec des stocks constants de population et d'objets maintenus à des niveaux désirés suffisants par de faibles quantités de flux de transformations destinées à entretenir le système, c'est à dire par des flux de matière et d'énergie aussi minimales que possible depuis le premier stade de la production ... jusqu'au dernier stade de la consommation ... Il faut continuellement rappeler que l'EES est un concept *physique*. » (Daly 1991: 17 ; souligné par nous)

Le concept d'état stable est ainsi parfaitement compatible avec celui d'espace environnemental. Cependant, le point déterminant concernant le premier concept est qu'il inclut explicitement une limite à la croissance économique, comme il est indiqué dans les sections 9.2 et 9.3. C'est parce que Daly accepte explicitement les limites mentionnées plus haut et qu'il conclut dès lors qu'un arrêt de la croissance est à la fois nécessaire et souhaitable.

Alors que les dimensions physiques mentionnées plus haut n'augmentent pas dans un scénario d'état stable, la technologie et les connaissances ne sont pas maintenues constantes, pas plus que la distribution des revenus et l'allocation des ressources. Dans une économie à l'état stable, un développement qualitatif peut ainsi s'instaurer, alors qu'il n'y a pas de place pour une croissance quantitative qui conduit à un bilan de transformation matière/énergie supérieur (Daly 1991 : 182). Ce type d'économie de non-croissance peut être qualifié d'« état stable dynamique ».

Dans une économie stationnaire, un stock de capital constant signifie que le stock de capital créé par l'homme doit être maintenu constant. Cela n'inclut pas seulement les biens en capital tels que les machines, mais également les biens de consommation comme les appareils de télévision, les réfrigérateurs etc. Le flux de transformation matière/énergie devrait être réduit à un niveau minimal compatible avec la capacité d'absorption de l'écosphère. Ce qui signifie qu'au plus il y a de produits en stock, au plus faible devra être le flux de matière-énergie par unité de stock. L'amélioration de l'efficacité énergétique et la production de biens durables de taille réduite constituent des pas possibles vers cet objectif.

Concernant le rôle du progrès technique en relation avec ce que nous avons appelé « la croissance dématérialisée » dans le paragraphe 3.2, Daly fait le commentaire suivant : « si, grâce au progrès technique, il s'avère possible de supporter un stock plus important avec le même bilan de transformation, c'est tant mieux et on devrait faire en sorte que cela arrive. » (Daly 1991: 17, nbp.\*)

Le concept d'état stable permet ainsi une « croissance », mais seulement avec le même bilan de

---

111 Les auteurs dont les ouvrages ont été à la base de l'approche de Daly sont, entre autres, John Stuart Mill, Irving Fisher, Kenneth E. Boulding et Nicholas Georgescu-Roegen.

transformation et dès lors avec une utilisation constante de matières premières et d'énergie. En d'autres mots, en procédant à un découplage absolu au sens où la croissance économique se produit alors que l'impact durable sur l'environnement reste constant ( $It+1 = It$ ), ce qui est compatible avec le concept d'état stable. Ceci implique selon notre optique que dans une « situation déjà dématérialisée » la croissance peut apparaître, mais seulement en s'accompagnant d'une dématérialisation plus poussée de manière à maintenir le bilan de transformation à l'intérieur des limites de l'espace environnemental. La difficulté d'un tel scénario est présentée dans le chapitre 9.6.

#### **LES PROPOSITIONS INSTITUTIONNELLES DE DALY POUR UN ETAT STABLE**

Herman E. Daly (1991 : 50-76) envisage trois institutions pour limiter la croissance économique : une institution distributive, des permis de naissance transférables et des quotas d'épuisement des ressources. Suivant Daly, avec ces trois institutions, « le marché ne peut fixer ses propres frontières mais il est libre à l'intérieur de celles-ci. » (69)

L'institution distributive devient nécessaire car l'augmentation du revenu global est limitée dans un état stable. Daly propose ainsi qu'il y ait une limite au revenu par tête. Pour cette raison, une institution distributive devrait être créée en vue de garantir des revenus minima et maxima, de même qu'une richesse maximale.

Des permis de naissance négociables, une proposition avancée une première fois par Kenneth Boulding, est, suivant Daly, le meilleur instrument pour maintenir constante la population. Ces permis sont délivrés à chaque personne et sont négociables sur le marché.

Afin de réduire l'utilisation des ressources et, de là, la pollution, Daly envisage des quotas d'épuisement des ressources octroyés par le gouvernement. Les quotas sont des instruments qui peuvent contrôler directement l'utilisation des ressources (un avantage sur les taxes). Suivant cette proposition, il devrait y avoir des quotas pour trois à quatre cents ressources de base. Les revenus en provenance des quotas seraient utilisés pour financer l'institution distributive,

Dans leur ensemble, il semble pour le moins difficile de gérer ces instruments proposés dans le contexte d'une économie à l'état stable. En particulier, des permis de naissance négociables ont trop de graves défauts pour pouvoir prétendre à être une bonne mesure politique dans une société démocratique. La répartition sera un enjeu politique majeur dans une société durable, mais une institution distributive est très éloignée des structures institutionnelles actuelles et la proposition d'une telle institution rencontrerait sans aucun doute une farouche opposition au niveau politique. Les quotas négociables d'épuisement des ressources sont en théorie un outil pour influencer l'utilisation des ressources et limiter en même temps les flux de transformation de matière et d'énergie. Le problème crucial avec cet instrument est sans doute la question de son contrôle au niveau global et, à tout le moins, international !

Quand bien même on pourrait s'interroger sur les caractères souhaitables et praticables des institutions ici présentées, elles mettent sans aucun doute le doigt sur les problèmes essentiels qu'une société soutenable devra résoudre : l'utilisation des ressources, la croissance de la population et l'enjeu de la répartition. Nous devons en conséquence avoir le courage de donner la priorité à ces problèmes dans l'ordre du jour politique et développer la créativité nécessaire pour élaborer les instruments qui peuvent contribuer à les résoudre. Nous avons souligné ici le fait que des approches de type autoritaire ne sont pas réalistes dans ce contexte. Ce dont une Europe soutenable a besoin, c'est d'un large débat public sur les moyens d'atteindre la soutenabilité.

*Encadré 9.4.*

Le paradigme de l'état stable accepte explicitement la nature entropique de la consommation des matières premières et de l'énergie, le caractère limité de la terre et les limites à la dématérialisation ; il s'agit d'un concept qui implique que la *satiété* (voir le paragraphe 3.4) est un élément important d'une stratégie pour un développement soutenable. Ceci du fait qu'une propriété cruciale de l'état stable est le caractère constant des productions.

En prenant l'hypothèse d'une demande pour des biens et des services qui augmentent à l'infini (une hypothèse que font de nombreux auteurs), on pourrait prétendre que le modèle d'état stable nécessiterait que les besoins des gens leur soient imposés. Ce n'est pas le cas. Les demandes ne sont pas indépendantes des développements sociaux, mais sont influencées par des facteurs divers tels que les conditions de vie et de travail (voir Partie C : Aspects socio-culturels de la Soutenabilité). La satiété dans un état stable ne devrait dès lors pas être amenée par des instruments de commandement et de contrôle, mais devrait apparaître dans le contexte d'une société démocratique orientée vers un développement soutenable (voir également le chapitre 9.6).

C'est dans le cadre d'une telle stratégie que ce qui est au cœur même de la discussion soutenabilité/croissance apparaît clairement : l'enjeu de la répartition (voir également l'introduction de cette étude). Lorsque le « gâteau » ne peut devenir plus grand, tous les morceaux du gâteau ne peuvent non plus grandir. Dès lors que dans un état stable le gâteau ne grandit pas, la répartition des revenus,

de la richesse, du temps de travail également devient capitale afin de résoudre certains problèmes sociaux comme la pauvreté et le chômage dans une société soutenable. Les questions liées à ce sujet seront développées davantage dans les chapitres 8 et 10.

Il faut insister sur le fait qu'un plafond à la croissance n'implique en aucune manière que certains secteurs ne peuvent pas se développer. Cela signifie simplement que dans ce cas d'autres secteurs doivent voir leur part diminuer.

#### **9.4.2.2. Objections à rencontre de l'Etat Stable**

Le paradigme de l'état stable est assurément fort éloigné du courant de la pensée économique dominante. Il est largement supposé que la croissance est indispensable au maintien d'une économie favorable aux populations. Cette question sera discutée dans l'alinéa 9.4.3. Il existe cependant un autre genre de critique au concept d'état stable. Tandis que les « économistes dominants » prétendent que la croissance économique est indispensable, d'autres auteurs croient que le concept d'état stable est tout à fait insuffisant pour atteindre un développement soutenable.

Georgescu-Roegen (1976) critique le « mythe d'un salut écologique... L'erreur capitale consiste dans le fait de ne pas voir que non seulement la croissance, mais aussi bien un état de croissance zéro ou même un déclin qui ne conduit pas à l'anéantissement ne peuvent se poursuivre indéfiniment dans un environnement fini. » (Georgescu-Roegen 1976: 23)

Tout en étant parfaitement vraie (7), son argumentation passe à côté d'un point : l'entropie créée par les activités humaines ne peut être supprimée. Mais ce n'est pas le but du concept de l'état stable. Une économie à l'état stable est supposée atteindre un niveau soutenable, c'est à dire un niveau où les activités humaines ne vont pas au-delà - suivant la terminologie de cette étude - de l'espace environnemental.

O'Connor (1993 : 437) a rédigé un « discours d'adieux » au concept de l'état stable. Il considère que les processus économiques et écologiques sont bien trop complexes pour fonctionner à la manière d'un état stable contrôlé par des êtres humains. Le fait que la complexité de l'évolution économique et écologique nous conduit à remettre en question la possibilité d'un état stable est un point important lorsque l'on considère la faisabilité politique de ce concept. Plus encore, les conditions institutionnelles d'une économie de marché peuvent être clairement appréhendées comme des facteurs favorisant la croissance économique (Leipert 1992). Dans ce contexte, il faut souligner les limites propres à toute « approche en termes de commandement et de contrôle ». Sont nécessaires : des instruments économiques qui augmentent l'efficacité, une politique qui crée un climat favorable aux innovations ainsi que la participation du public pour développer la prise de conscience par rapport aux enjeux du développement soutenable.

#### **9.4.3. Les implications économiques du plafond**

Les implications économiques d'un « plafond à la croissance économique » dépendent dans une large mesure des instruments qui sont utilisés pour le mettre en oeuvre. Dans ce paragraphe, quelques conséquences générales attendues sont présentées. Du fait qu'il n'existe pas encore d'économie à l'état stable telle que décrite plus haut, nous ne disposons pas de données empiriques à partir desquelles des leçons pourraient être tirées. En conséquence, les commentaires sur les implications d'un plafond à la croissance économique tel qu'envisagé ici sont de nature plus ou moins spéculative.

Dans le paragraphe 9.4.2., nous avons insisté sur le fait qu'un état stable est difficilement comparable à une « économie traditionnelle » qui fait l'expérience d'une récession.

Un point important en rapport avec l'intensité des changements structurels doit être souligné. Il est possible qu'à l'intérieur d'une approche de type « état stable » les ajustements structurels nécessaires pour atteindre une économie soutenable soient moins sévères que dans une économie en croissance. En état stable, les gains d'efficacité ne sont pas « mangés » par la croissance, les modifications intersectorielles peuvent dès lors s'avérer moins sévères. Dans une économie en croissance où les gains de productivité peuvent être contrebalancés par la croissance économique, certains secteurs particulièrement intensifs en matériaux (comme la sidérurgie et les industries chimiques) devront diminuer d'importance afin de permettre qu'une croissance globale emmenée par des secteurs moins intensifs en matériaux (tels que les services) soit possible. Cela pourrait signifier des coûts sociaux plus élevés (en termes de chômage, de problèmes régionaux etc.) que ceux attendus

dans une économie menée par la croissance, laquelle ne doit pas trouver en permanence des compensations aux pressions exercées sur l'environnement. (NDLT ; le sens de cette dernière phrase semble contradictoire avec ce qui précède; erreur dans le texte original ?)

Un problème fondamental avec la réduction de la croissance du PIB est qu'elle ne peut être fixée comme le taux d'actualisation et le taux marginal de taxation - le niveau de taxation macroéconomique lui-même ne se plie pas à un pilotage direct délibéré. Si le gouvernement décide d'instaurer un nouveau système de taxation, les agents individuels réagiront et l'issue est loin d'être aisément déterminée. Avec une croissance économique, c'est encore plus difficile. L'économie pas plus que l'environnement ne sont des machines qui peuvent être actionnées ou débranchées en fonction de nos objectifs macro-économiques (sans parler des difficultés liées à la prise de décision collective dans de tels domaines). Les périodes de récession indiquent que presque tout le monde « désire » la croissance du PIB - mais elle n'apparaît pas pour autant. Les taux de croissance du PIB sont le résultat de processus économiques complexes sur lesquels il est difficile d'intervenir.

Ce qui ne veut pas dire que nous ne pourrions envisager aucune mesure pour freiner la croissance, par exemple des taux marginaux de taxation de plus de 100 % pour la plupart des consommateurs individuels ainsi que pour les entreprises/gestionnaires. Cela conduirait cependant à des compromis difficiles entre le besoin de réduire la croissance du PIB d'une part et la capacité d'innovation d'une société d'autre part. Des stratégies et des instruments pour la dématérialisation sont discutés en détail dans Hinterberger et Welfens (1993). La mise en oeuvre d'une productivité écologique par le secteur privé nécessitera une approche intégrée et le développement de nouveaux outils de gestion.

En résumé, les implications économiques qu'entraîne le respect de l'espace environnemental et du concept d'état stable peuvent difficilement être prédites avec clarté. Alors que la perspective d'un « adieu à la croissance » peut sembler à première vue effrayante, celle d'un flux sans cesse croissant de transformation de matière et d'énergie pouvant conduire à une rupture écologique avec des conséquences économiques, culturelles et *humaines* graves, devrait être bien plus alarmante. La société de l'avenir devra être durable, ou alors elle ne sera pas du tout. Sur la base de ces considérations, les concepts exposés ici offrent une vision positive. C'est un défi politique colossal que de créer les stratégies de transition destinées à atteindre la soutenabilité avant que des dégâts irréversibles ne surviennent. De quelle manière parviendrons-nous à une société soutenable dépendra de l'action conjointe des hommes politiques, des entreprises (qui joueront un rôle déterminant « sur la route menant au développement durable »), des scientifiques, d'autres groupes sociaux, mais par-dessus tout : « des citoyens normaux ».

## 9.5. Note sur les économies en transition

Alors que nous pouvons prendre comme postulat qu'une poursuite de la croissance n'est ni possible ni désirable dans le cas des pays de l'OCDE, le besoin d'une croissance économique dans les nations soi-disant du « Tiers Monde » est largement accepté. En ce qui concerne les économies en transition, c'est à dire les pays post-socialistes « de l'Europe de l'Est et du Centre », le but est clairement de rejoindre les modes de vie des pays membres de l'OCDE. Dans ce contexte, la question se pose de savoir si l'ancien bloc de l'Est a besoin d'une croissance économique ? En considérant les prises de position politiques sur ce sujet, il semble ne pas y avoir de doute que la réponse soit « oui ». Cependant, si on prend sérieusement en compte l'enjeu de la soutenabilité, la réponse n'est pas si évidente.

En général, on peut conclure de la discussion qui précède, que le but devrait être d'accroître le bien-être non en augmentant mais bien en diminuant la consommation matérielle dans les processus économiques. Une stratégie à poursuivre est celle du découplage du bien-être de la croissance du PIB (sur la question du « découplage du bien-être par rapport au revenu », voir le chapitre 10). Bien plus, il y a à l'évidence un potentiel énorme de réduction de l'intensité en ressource (ou d'accroissement de la productivité en ressource) dans les pays en transition, mais les forces du marché n'y conduisent pas « automatiquement ». La politique économique doit créer un environnement dans lequel les innovations et les changements structurels peuvent contribuer à réduire de manière substantielle l'utilisation des ressources - et à augmenter par la même occasion le bien-être des gens.

## 9.6. Expressions mathématiques simples de la soutenabilité

Il peut être utile de résumer ce chapitre par quelques formules mathématiques. La formule appelée IPAT est un outil qui convient bien pour expliciter la relation entre la croissance et les impacts environnementaux, ainsi qu'entre la suffisance et l'efficacité. Cette formule a été développée par Ehrlich et Ehrlich (1991) et est souvent utilisée pour analyser les liens entre croissance et soutenabilité (cf par exemple Meadows et al, 1992; Goodland/Daly, 1993; Ekins, 1993; Oison, 1994).

Selon la formule IPAT, l'impact sur l'environnement résulte de la taille de la population, du niveau de richesse (ou abondance) et de la technologie utilisée pour produire et entretenir les biens et services. On l'exprime par :

**Impact = Population . Abondance . Technologie**

ou

**I = P . A . T**

Nous pouvons utiliser cette formule pour expliciter les idées développées ci-dessus avec davantage de détails. L'objectif général consiste à réduire l'impact environnemental. En prenant pour hypothèse que la population reste constante, on peut y arriver en réduisant l'abondance par personne et/ou en utilisant des technologies plus efficaces. Nous pouvons utiliser cette formule pour montrer la nette distinction entre des arguments en faveur du découplage et des stratégies basées sur la suffisance : le découplage repose sur le facteur T, en supposant que des améliorations technologiques peuvent nous mener à une plus grande abondance, alors que les stratégies basées sur la suffisance reconnaissent la nécessité de réduire - ou tout au moins de garder constante - la quantité de biens et de services utilisés par la population, c'est-à-dire A.

Pour calculer quelques estimations approximatives du degré d'améliorations technologiques et/ou de mutations structurelles, nécessaires pour rester dans les limites de l'espace environnemental, si la croissance économique se maintient, nous utiliserons une version adaptée de la formule IPAT.

Il ressort des discussions précédentes que l'impact environnemental I est étroitement lié à la consommation matérielle CM (cf Schmidt-Bleek, 1994). On peut exprimer cela de la manière suivante:

$$I = \frac{I}{CM} \cdot CM$$

En d'autres mots, l'impact environnemental dépend à la fois de la valeur de CM et de l'impact de CM sur l'environnement (qui se note I/CM). Le problème est que nous en savons très peu sur I/CM, et cette équation illustre le fait qu'une baisse de ce facteur (principalement par des technologies de "fin de chaîne" ou de réparation) n'est pas très utile si CM augmente.

En conséquence, nous avons à réduire la consommation de matières CM.

Si le revenu/la production nationale, mesuré en terme de PIB est Y, CM/Y exprime *l'intensité d'impact environnemental* due à Y. Son inverse est Y/CM<sup>112</sup>, qui exprime la *productivité matérielle de la production/du revenu*. La consommation de matières CM dépend de : (1) la productivité matérielle de la production/du revenu et (2) de la production/du revenu. En conséquence, on peut réduire CM en réduisant l'un et/ou l'autre de ces facteurs.

$$CM = (CM^{113}/Y).Y$$

CM/Y peut être réduit par des mutations technologiques (intrasectorielles) visant à utiliser moins de matières premières pour un produit donné, et/ou par des mutations structurelles (intersectorielles) menant à des produits et à des services qui soient moins intensément coûteux en

112 Y se rapporte à A dans la formule IPAT originelle

113 ou (I/CM Y) = ICM/Y

matières premières.

Nous pouvons distinguer plusieurs *façons* d'atteindre ce résultat :

- accroître l'efficacité de la production et de l'industrie en termes de ressources, c'est-à-dire améliorer la valeur des produits tout en réduisant la quantité de matières premières, d'énergie, d'air et d'eau utilisés pour leur production.
- réduire la consommation de matières premières en utilisant des matériaux alternatifs et en révisant la conception des produits (par exemple dans le sens de la miniaturisation).
- optimiser les produits existants dans le sens de l'éco-efficacité.
- optimiser l'utilisation des produits en élargissant la « spirale du flux de matière », c'est-à-dire en clair en réalisant des produits qui durent plus longtemps.
- créer de nouveaux services éco-efficaces en reconsidérant la valeur ajoutée à un produit au fil de la chaîne de production, et en mettant au point une méthode moins coûteuse en matières premières pour parvenir au même résultat.

En ce qui concerne le revenu/la production **Y**, un PIB croissant n'est pas ce dont nous avons réellement besoin pour satisfaire nos désirs, bien que cela ait une valeur symbolique (cf chapitre 10). Si les biens produits sont utilisés, ils fournissent un « service ». « Service » désigne habituellement des biens non matériels tels que le transport, la fabrication et la boulangerie, la coiffure, etc., mais dans cette étude, il faut le prendre dans le sens d'utilisation des produits (cf Schmidt-Bleek, 1994; Hinterberger et al, 1994).

Avec cette nouvelle définition du service, c'est en fonction de l'intensité des services (c'est-à-dire de la mesure dans laquelle les produits sont utilisés) que la production domestique permettra de dégager peu ou beaucoup de richesse. Par exemple, une plus- grande intensité de l'utilisation des automobiles peut être obtenue si moins d'automobiles sont utilisées par plus de personnes, ce qui est possible car la plupart des véhicules passent beaucoup de temps à l'arrêt, c'est-à-dire sont en fait plus « auto-immobiles » qu'automobiles<sup>114</sup>. Si **S** représente le service obtenu par l'utilisation d'un produit, alors **S/Y** exprime *l'intensité du service* de notre revenu/production.

$$S = (S/Y) \cdot Y$$

Cette redéfinition du service nous mène de l'introduction de services éco-efficaces largement isolés dans le modèle économique actuel, à l'émergence de l'économie de services soutenable (dans laquelle toute consommation, en moyenne, devrait être dématérialisée par un facteur 10), au moyen d'un accroissement décuplé de l'éco-efficacité, s'il y a une demande croissante en unités de services (cf Hinterberger et Seifert, 1994).

On peut ajouter que beaucoup de personnes, dans les pays hautement industrialisés, sont convaincues qu'il est possible d'augmenter son bien-être **W** tout en réduisant le consumérisme. Par exemple, remplacer celui-ci par davantage de temps passé en famille, avec des amis, plus de loisirs, de relaxation, etc. Dans cette optique, le bien-être, **W**, dépend plus du *type de services* fournis par l'économie, que de la *quantité* de ces services.

$$W = (W/S) \cdot S$$

Dans cette équation, **W/S** exprime le degré de bien-être dû au service que nous fournissons les produits.

Pour résumer tout ce qui précède, on trouve que le bien-être est, en théorie, lié de manière fort indirecte à l'impact environnemental (cf Hinterberger et Luks, 1994 pour plus de détails).

$$I = (I/CM) \cdot (CM/Y) \cdot (Y/S) \cdot (S/W) \cdot W \quad (1)$$

(a)      (b)      (c)      (d)      (e)

---

114 Voir Schallabock, KO. (1991)

Traduite en termes simples, cette équation signifie que l'impact environnemental peut être réduit:

- a) si l'on réduit l'impact environnemental des consommations de matières (production plus propre)
- b) si l'on peut produire les biens et les services en utilisant moins de matières,
  - b1) soit par des adaptations technologiques (intrasectorielles),
  - b2) soit par des adaptations structurelles (intersectorielles),
- c) si l'on obtient les mêmes services à partir de produits moins nombreux (services éco-efficaces),
- d) si l'on repense le lien entre les services et le bien-être,
- e) si l'on réduit notre bien-être.

(a) à (c) sont des stratégies basées sur l'efficacité, (d) peut-être appelée stratégie de suffisance ou « nouveau modèle de richesse ».

Si l'on admet que I doit être réduit par un facteur 10 pour diminuer la pression écologique, il est hautement improbable qu'une ou deux seulement de ces stratégies y suffiront. En revanche, une réduction par un facteur 10 de l'impact environnemental peut être obtenue par une amélioration d'un peu plus d'un tiers dans : une production plus propre, des adaptations technologiques et structurelles, le recours à des services éco-efficaces et à la suffisance.

Nous pouvons à présent exprimer l'équation (1) en termes de taux de croissance (définis par  $g_x = dx/dt$ ).

$$g_I = g_{I/CM} + g_{CM/Y} + g_{Y/S} + g_{S/W} + g_W \quad (1')$$

Un découplage relatif a lieu dans le cas où

$$g_W > g_I$$

alors qu'un découplage absolu est obtenu dans le cas où

$$0 > g_I$$

Une réduction absolue est nécessaire pour atteindre nos objectifs environnementaux. Puisque nos sociétés n'admettront pas de réduction substantielle de leur bien-être, le découplage est indispensable. Mais si on autorise W à croître, le découplage ne suffira pas à établir un développement soutenable.

Cette étude se concentre sur les apports au système économique, en conséquence de quoi, nous avons utilisé la consommation de matières pour donner une approximation de l'impact environnemental. Nous nous intéressons aux effets de la croissance économique, c'est-à-dire à la croissance du PIB. Comme le PIB représente la valeur de tous les biens et services produits en une année, nous supposons qu'une croissance du PIB signifie une augmentation proportionnelle de la quantité de services par personne (S/P) - où P représente la population. Par conséquent, si CM/S et S/P sont constants, une augmentation de la population augmente la valeur de CM.

Nous avons donc l'équation suivante :

$$CM = (CM/S) \cdot (S/P) \cdot P$$

Réduire S/P peut-être considéré comme une stratégie de suffisance, tandis qu'abaisser CM/S (qui est la consommation de matière par unité de service ou CMUS - cf Schmidt - Bleek, 1994) est une stratégie d'efficacité.

En prenant pour hypothèse que la population européenne reste constante - ce qui est une hypothèse optimiste<sup>115</sup>, et étant donné qu'une réduction désirable (soutenable) de la consommation de matières générale serait de 50% d'ici 2010, et de 90% durant les cinquante années suivantes, nous pouvons calculer la relation entre S/P et CM/S.

En donnant à 1994 la valeur 1 :

$$1 = 1 \cdot 1 \cdot 1$$

Supposons une réduction de la consommation de matières en 2010 égale à 50% par rapport à 1994, et une population constante, nous pouvons exprimer la consommation de matières en 2010 par :

$$0,5 = 1 \cdot S/P \cdot CM/S$$

Cette équation nous permet de calculer différents « scénarios » qui montrent qu'une croissance économique nécessite des technologies toujours plus efficaces (et/ou une adaptation structurelle rapide, en permanence, menant à une consommation matérielle moindre).

Notons que pour les calculs suivants, on ajoute deux hypothèses :

- la croissance économique mène à la même croissance de la quantité de services par personne (S/P), nécessitant une certaine réduction de CM/S,
- un taux de croissance annuel constant.

Tableau 9.2 : Réduction de la consommation matérielle de 50 % pour 2010 (= 14 ans)

a	b	c	d	e	f
cas	taux de croissance économique (%)	Service résultant/ personne (S/P)	consommation de matières requise /service CM/S	Dématérialisation nécessaire (%)	Facteur de dématérialisation
I	-1.0	0.86	0.58	42	1.72
II	0	1	0.50	50	2.00
III	1.0	1.16	0.43	57	2.33
IV	2.0	1.35	0.37	63	2.70
V	3.0	1.56	0.32	68	3.13

Ce tableau indique dans quelle mesure la croissance économique devra être compensée par les adaptations structurelles et les innovations technologiques (jusqu'ici, les progrès technologiques ont été plus importants que les adaptations intersectorielles - cf section 3.1).

Pour calculer les réductions nécessaires dans le cas d'une baisse de 90% de la consommation de matières on peut utiliser l'expression :

$$0,1 = 1 \cdot (S/P) \cdot (CM/S)$$

Tableau 9.3 : Réduction de la consommation matérielle de 90 % en 50 ans

a	b	c	d	e	f
cas	taux de croissance économique (%)	Service résultant/ personne (S/P)	consommation de matières requise /service CM/S	Dématérialisation nécessaire (%)	Facteur de dématérialisation
I	-1.0	0.61	0.16	84	6.25
II	0	1	0.10	90	10.00
III	1.0	1.65	0.06	94	16.66
IV	2.0	2.69	0.037	96.3	27.03
V	3.0	4.38	0.022	97.8	45.50

115 Le bien-être par personne, pour un PIB donné, dépend aussi de la taille de la population P  
 $S = (S/Y) \cdot (Y/P) \cdot P$

Dans les pays industrialisés, la croissance de la population est généralement faible. D'où, pour simplifier, on supposera P constante. La dématérialisation réellement requise serait alors plus élevée que dans nos calculs. Pour plus de détails sur les données de population, cf chapitre 5.

Ce tableau, avec un objectif de réduction de 90% et une échelle de temps de 50 ans, illustre les effets d'une croissance exponentielle<sup>116</sup>. Notons que dans le cas d'un taux de croissance annuel de 2%, la consommation de matières par unité de service doit être réduite d'un facteur supérieur à 27 ou de 96,3%. Il importe d'avoir à l'esprit qu'une fois que l'économie est entrée dans son espace environnemental, le taux de croissance annuel doit être compensé par une réduction proportionnelle de CM/S - chaque année !

Sachant cela, un regard sur les taux de croissances actuels et attendus fait clairement apparaître les énormes réductions auxquelles les nations industrialisées devront faire face. Dans les Etats Européens de l'OCDE, la croissance annuelle du PIB réel entre 1977 et 1993 était de 2,2% (OCDE, 1994, selon leurs propres estimations). Les taux décroissance attendus pour 1994 et 1995 dans ces pays sont respectivement de 1,9 et 2,8%.

En vertu des limites à la dématérialisation mentionnées ci-dessus, et du principe de précaution, nous avons besoin d'un plafond à la croissance économique, si nous voulons rester dans les limites de notre espace environnemental. Nous avons à tenir compte des relations non linéaires entre les variables de l'équation. Par exemple, des développements technologiques peuvent très bien mener à la dématérialisation, mais la croissance économique simultanée peut l'emporter sur ce gain. Dans une économie de marché, les ressources sont toujours exploitées d'une manière économiquement optimale : ceci n'est pas compatible d'habitude avec la soutenabilité. En conséquence, avec le système économique actuel, fixer un plafond à la croissance économique est une tâche ardue.

---

116 La croissance exponentielle est un thème central dans les publications de Meadows et al (1972-1992)

## 10. Economies soutenables

### Résumé

Une des conclusions les plus importantes des chapitres précédents est qu'il est nécessaire de fixer des limites. Pour arriver à un développement soutenable, c'est-à-dire un développement dans l'espace environnemental, il faut établir des limites à la quantité de matière et d'énergie consommée à une époque donnée, à l'utilisation des terres et finalement à la croissance économique, dont la croissance des revenus. Cette conclusion a des conséquences de grande portée dans la discussion sur la durabilité, puisque, d'une manière ou d'une autre, toutes les sociétés sont centrées sur le phénomène de croissance. La croissance est considérée comme nécessaire pour l'emploi, les services sociaux, comme un moyen de résoudre les problèmes de répartition et calera. De plus, la croissance est considérée comme un indicateur critique de succès économique aux yeux des décideurs politiques et des citoyens ordinaires. En tant que tel, elle a un impact important sur l'état psychologique des individus et des acteurs sociaux. C'est pourquoi de nombreuses barrières doivent être levées pour faire accepter par une société une croissance économique réduite ou négative.

C'est pour cette raison que, dans ce chapitre, nous ferons une première tentative afin d'explorer le phénomène de croissance plus en détail. Quel est le vrai rôle de la croissance économique dans notre société ? Quelle est effectivement son importance pour le bonheur de la population, pour l'emploi, pour le financement des caisses de l'État ? Nous posons ces questions parce que nous avons le sentiment que la voie vers un débat fructueux sur le développement soutenable ne peut être ouverte si de réelles attentes concernant la croissance sont confrontées à la réalité, aux faits. Au vu de l'étendue du présent projet, nos analyses et solutions ne constituent pas plus qu'une exploration initiale. Néanmoins, nous pouvons formuler quelques résultats préliminaires :

- **La croissance actuelle est une croissance sans emploi.** La croissance n'est plus l'outil principal pour créer des emplois. D'autres éléments de règlement de travail (horaires, gains de productivité, changement structurel, différenciation des salaires etc.) deviennent plus importants et ouvrent la voie vers l'assurance qu'une quantité satisfaisante de travail formel et payé est disponible dans une Europe soutenable

- **La croissance actuelle est une croissance sans richesse.** La croissance économique, du moins dans les pays occidentaux, ne signifie plus une croissance correspondante en bien-être social et environnemental. Au contraire, il semble y avoir une tendance au découplage entre la croissance; et le bien-être, parfois même à un point tel que le bien-être diminue jusqu'à un niveau inférieur aux pointes historiques atteintes dans les années 1970.

### 10.1. Le phénomène de croissance

Tandis que dans le chapitre précédent, différentes sortes de croissance économique ont été analysées, ce chapitre-ci traite du rôle que la croissance traditionnelle joue dans nos sociétés. Ceci implique que les considérations qui suivent se concentrent sur l'état actuel de la conscience publique, qui est liée au phénomène de croissance dans sa signification traditionnelle.

Ce chapitre peut être vu comme un chapitre de transition entre la première et la seconde partie de ce document. Dans la première partie du document, on arrive à la conclusion que le développement soutenable va fixer des limites à la croissance économique. Dans ce chapitre, nous expliquerons pour quelles raisons (qu'elles soient légitimes ou non) la société pourrait avoir de sérieux problèmes à accepter de telles limites. On plaide donc pour que, dans l'intention de rendre le développement soutenable plus acceptable, une attention sérieuse soit consacrée aux attentes et aux mythes liés au phénomène de croissance. Le reste du chapitre traitera par la suite de ces questions et se présentera comme suit. Dans la section 10.1.1, sont évoquées les forces motrices qui, dans la société, tendent à perpétuer les efforts continuels pour la croissance économique. Dans la section 10.1.2, nous envisageons si une limitation de la croissance est possible, tandis que dans la section 10.1.3, nous examinons si la société accepterait une limitation de la croissance. La section 10.1.4 constitue la conclusion.

### 10.1.1. Les mécanismes de la croissance

Dans notre société, la recherche de croissance économique, de croissance du PNB est admise de manière systématique. D'après Nentjes & Wiersma (1991), à l'exception de quelques interruptions, les deux cents dernières années ont connu un processus pratiquement continu de croissance économique dans le monde occidental industrialisé. « Ce développement a commencé au cours du dix-huitième siècle en Grande-bretagne, avec l'invention de la production de masse et de la technologie pour ce faire. Par la suite, cette révolution industrielle s'est étendue à d'autres régions et le progrès technologique a été incorporé dans le système de production industrielle. »

Dans la plupart des pays d'Europe occidentale, nous sommes maintenant un certain nombre de fois plus riches, en terme pécuniaire, que nos aïeux du début du siècle. Le tableau 10.1 montre les tendances du Produit Intérieur Brut dans plusieurs pays européens depuis 1958.

Tableau 10.1: Tendances du Produit Intérieur Brut par personne dans plusieurs pays européens (en prix constants, monnaie nationale.  $10^3$ , 1958-1989)

Pays	1958	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1989
<b>Danemark</b>	62	70	90	106	121	126	142	149
<b>France</b>	40	40	52	70	81	93	96	109
<b>RFA</b>	13	14	18	23	26	30	31	37
<b>Italie</b>	4871	5504	6945	10217	11395	16315	17457	20602
<b>Pays-Bas</b>	13	14	18	24	34	30	30	33
<b>Espagne</b>	358	334	488	727	8%	916	927	1138
<b>RU</b>	4	5	5	6	6	7	8	9

*En Europe, le PIB réel s'est accru de manière importante. En termes réels, la population actuelle a un pouvoir d'achat à peu près 2,5 à 3 fois plus élevé qu'à la fin des années 1950.*

Dans cette section, nous essayons de savoir quelles forces perpétuent ce processus pratiquement continu de croissance économique, qui se prolonge encore aujourd'hui. Quels sont les mécanismes sous-jacents ?

En termes très généraux, les forces génératrices de la croissance du P.N.B. se manifestent auprès de chaque personne qui s'efforce de devenir plus riche en termes financiers. Dans le but de dresser une meilleure image des motifs sous-jacents justifiant cette propension à la croissance dès revenus, il convient de faire la distinction entre les aspirations à la croissance des consommateurs, des producteurs, des investisseurs et du gouvernement<sup>117</sup>.

Pour le consommateur, la croissance des revenus signifie des occasions accrues d'achats et de loisirs, et donne naissance à un sentiment de plus grande liberté (voir chapitre 13). Le désir de voir son revenu croître est aussi lié à une estime de soi et, jusqu'à un certain point, un sentiment personnel d'équité, dans le sens de combler les différences entre les revenus.

Dans ce contexte, une distinction peut être établie entre la croissance des revenus dans la but de satisfaire ses besoins de base et celle destinée à répondre à des désirs de consommation qui traduisent sa position sociale. Dans beaucoup de pays du Tiers Monde et, dans une moindre mesure, aussi en Europe de l'Est (au départ également dans notre partie du monde) la satisfaction des besoins de base prédomine dans la quête d'une croissance des revenus. Pour les plus pauvres du monde, ceux qui peuvent à peine satisfaire leurs besoins de base, augmenter sa consommation est simplement une question de survie<sup>118</sup>. Dans les contrées les plus riches, le désir d'améliorer sa position sociale relative constitue une des motivations les plus importantes. Le revenu, ainsi que les biens qu'il permet d'acheter, est considéré comme un indicateur de sa position sociale. Selon Ekins (1993) « les forces sous-jacentes sont considérablement plus puissantes que celles qui tendent à satisfaire les besoins de base; elles représentent une demande bien plus efficace, sont continuellement stimulées par l'innovation des produits, les changements de mode et la publicité et - c'est essentiel - restent insatisfaites à cause de l'effet des revenus relatifs dans une société de marché changeante attachée à son prestige ».

117 L'analyse ci-dessous veut expliquer plutôt que légitimer l'aspiration vers une croissance économique. A notre point de vue, les raisons mentionnées jouent un rôle dans cette tendance, indépendamment de leur bien-fondé.

118 Ce qui ne veut pas dire que la croissance des revenus soit la meilleure manière de satisfaire les besoins de base des plus pauvres.

Les producteurs justifient leur poursuite de la croissance économique (c.-à-d. du revenu) en attirant l'attention sur la compétition. Grâce à de plus grands profits et bénéfices, une compagnie a simplement plus de chances de survie, particulièrement à long terme, parce que des fonds sont dégagés pour l'innovation de sa gamme de produits. Ici, la consolidation ou l'amélioration de la position compétitive est une motivation majeure pour poursuivre la croissance économique. La rentabilité d'une compagnie est un indicateur de sa santé et constitue donc un des facteurs clés régissant la confiance des actionnaires et des investisseurs potentiels et déterminant la capacité de la compagnie à régler ses dettes. Dans ce contexte, Binswanger (1991) fait allusion à « une dynamique immanente adaptée à la croissance économique. Puisque la valeur des investissements repose sur la croissance future de la production de biens, des accroissements successifs de production sont propres à une économie capitaliste. » Ainsi, en termes financiers, la situation est similaire à celle de l'individu. Il y a aussi, au niveau corporatif, une tendance inhérente ou une dynamique, adaptée à la croissance et indépendante de la politique de croissance du gouvernement en place (Luks, 1993).

Les gouvernements sont guidés par le besoin de gérer les tensions dans la société, qui viennent des intérêts concurrents de différents groupes sociaux. La croissance économique est une stratégie pour concilier ces tensions et pour éviter les problèmes de répartition. On donne plus à ceux qui ont moins, sans que les riches aient à faire de sacrifice<sup>119</sup>. En outre, la croissance est largement reconnue comme une stratégie pour résoudre les problèmes d'emploi. Un autre motif est que la croissance du P.N.B. est vue comme un indicateur de succès national et international. Le P.N.B. est considéré comme un baromètre *par excellence* du succès d'une politique économique d'un gouvernement : plus il y a de croissance, meilleure est la politique.

C'est aussi généralement un fait que, avec un revenu plus grand, un gouvernement disposera de plus de fonds pour la poursuite de ses objectifs. Des exemples, souvent cités mais manquant de preuve empirique sont la protection de l'environnement, les fonds destinés à lutter contre la pollution de l'environnement et à l'aide au développement. Certaines personnes, influencées de manière partielle par des réflexions en terme de technologies « de fin de chaîne », comme des laveurs, soutiennent que la croissance économique est en fait une condition préalable absolue à la protection de l'environnement, considérant cette dernière non pas comme un moyen d'augmenter l'efficacité, mais comme un facteur de coût significatif. Dans cette vision, c'est seulement si l'économie croît que le gouvernement est prêt à affecter des fonds pour la protection de l'environnement. Jusqu'à un certain point, le même principe s'applique aux services publics tels que les soins de santé, le transport public, les bourses d'études et ainsi de suite. En principe, une économie croissante offre de plus grandes possibilités pour étendre de tels services si on le désire.

La croissance économique dans un pays donné peut aussi être favorable pour d'autres pays. Dans ce contexte, on se réfère parfois au bénéfice de la croissance dans les pays plus riches envers les nations en voie de développement. Une augmentation du pouvoir d'achat des pays plus riches pourrait impliquer une demande domestique accrue pour des produits importés notamment des pays en développement (Brundtland, 1987).

D'après l'économiste néerlandais Goudzwaard (1982), « l'économie occidentale n'est en équilibre qu'en situation de progrès économique, si une demande croissante se maintient continuellement. Si le taux de croissance économique ralentit seulement un peu, cela menace réellement la stabilité interne de la société ». Pour illustrer son propos, il prend le problème du contrôle de l'inflation et du chômage. « Actuellement, il paraît possible d'atténuer ces deux problèmes en s'efforçant d'étendre continuellement le volume de production matérielle. De cette façon, davantage de personnes peuvent garder leur emploi et les revendications économiques persistantes des employeurs, des employés et du gouvernement peuvent encore être en partie réconciliées. Mais aussitôt que ce taux d'expansion est modéré consciemment, les menaces de haute inflation et d'augmentation du chômage surgissent à nouveau intégralement ».

A ce propos, Hoefnagels (1978) insiste sur l'importance de la croissance économique pour le développement d'après guerre de l'Etat providence. En mettant sur pied un tissu de services sociaux, la sécurité sociale a pu être garantie, écartant ainsi le malaise social et le mécontentement, des menaces potentielles pour une économie fonctionnant sans problème. Afin d'atteindre l'harmonie sociale, les gouvernements ont acheté la population par des augmentations périodiques des salaires et des

---

119 Ce qui ne veut pas dire qu'en pratique il n'y ait pas eu des périodes pendant lesquelles une économie en croissance était accompagnée par des différences croissantes de revenu. Toutefois, en principe, les problèmes de répartition sont plus faciles à résoudre dans une situation de revenu national en augmentation.

concessions socio-politiques.

Enfin, Ekins (1993) discute aussi du rôle des investisseurs et des bailleurs de fonds. Dans sa conception : « Les investisseurs veulent que leur épargne produise des bénéfices, non seulement par un accroissement de la valeur nominale mais aussi pour se couvrir contre l'inflation. Les banques et autres institutions financières aspirent à la croissance car elles augmentent leur capacité à fournir des crédits ».

### **10.1.2. Une limitation de la croissance est-elle possible ?**

Le problème de n'importe quel niveau souhaité de croissance du P.I.B. est qu'il ne peut pas être fixé comme les taxes le peuvent. Ni l'économie, ni l'environnement ne sont des machines qui peuvent être allumées et éteintes selon nos objectifs macro-économiques, sans parler des difficultés de prendre une décision collective sur une telle question. Durant les précédentes périodes de récession, presque tout le monde « voulait » la croissance du P.I.B., mais elle n'a pas eu lieu. Les taux de croissance du P.I.B. sont le résultat de processus économiques complexes dans lesquels il n'est pas aisé d'intervenir.

Cependant, pour arriver à un développement soutenable, il n'y a pas besoin de développer des instruments gouvernementaux qui dirigent ou limitent la croissance. Au contraire, il est seulement nécessaire de développer des instruments qui guident la société à l'intérieur des limites de l'espace environnemental. Par exemple, les stratégies et les instruments pour la « dématérialisation » sont discutés en détail chez Hinterberger/Welfens (1993). La mise en oeuvre de l'éco-efficience par le secteur privé requerra une approche intégrée et le développement de nouveaux outils de gestion. Si de telles stratégies et instruments sont efficaces, l'issue sera une croissance économique limitée (étant donné la validité de l'analyse dans le chapitre 9).

### **10.1.3. La société acceptera-t-elle une limitation de la croissance ?**

Dans nos sociétés, la croissance perpétuelle de l'activité économique est devenue une affaire qui va tellement de soi que le fait d'imaginer qu'un jour ce processus ralentisse ou même s'arrête soulève une foule de questions et de doutes. Beaucoup de gens associent une telle situation avec le chaos, des conflits de répartition, la faillite des entreprises, le chômage, la spirale de la dette nationale et ainsi de suite; et dans des économies basées sur la croissance, ces suppositions pourraient être bien-fondées.

Une raison importante de l'adhésion inébranlable à la poursuite de la croissance est donc le désir d'éviter le conflit social. L'expansion perpétuelle s'est révélée être une voie sûre pour désamorcer les tensions surgissant de l'opposition entre le travail et le capital, une opposition qui a commencé à apparaître au siècle dernier, pendant la révolution industrielle. Une croissance continue du revenu réel signifie que les exigences des travailleurs ont pu être largement rencontrées sans conséquence fâcheuse pour le capital, c.-à-d. les riches. Et de plus, si le taux de croissance dépasse l'augmentation de la productivité, les emplois existants sont assurés et de nouveaux sont créés, aussi longtemps que ce rapport reste inchangé. C'est surtout pour cette raison que la croissance économique, et la croissance du revenu, ont eu tant de succès comme principe directeur de notre société et qu'elle a bénéficié d'un soutien si large de la part de larges couches de la population. Mais il devient de plus en plus évident non seulement pour les chercheurs concernés, mais en même temps pour le grand public, que ce modèle de développement économique couronné de succès après guerre s'est engouffré dans un piège structurel dû à une croissance insuffisante depuis le milieu des années 70.

Dans ce contexte, il est fort probable que l'acceptation d'un ralentissement ou même un arrêt de la croissance économique sera un processus très difficile. La croissance économique est liée, à raison ou à tort, à une telle multitude de sujets que l'importance qu'on lui accorde dans nos sociétés a atteint des proportions mythiques.

A ce propos, Hoefnagels (1978) découvre un curieux phénomène. A son avis, la conviction que la croissance économique mène au progrès a été abandonnée depuis longtemps dans les cercles politiques. La foi des hommes politiques dans le progrès, soutenue jusqu'à plusieurs décennies après la Seconde Guerre Mondiale, a été rudement secouée. La raison essentielle, d'après Hoefnagels, en est la prise de conscience, qu'une croissance économique plus forte a aussi ses effets défavorables. A cela, Hoefnagels ajoute : « Ce qui nous intéresse dans ce contexte est une curieuse tendance : bien qu'aient été abandonnés les objectifs pour lesquels la croissance économique était destinée à fournir les

moyens, il continue à y avoir une poursuite acharnée de la croissance. Alors qu'il n'est plus question de progrès, la nécessité de croissance économique est soulignée plus que jamais auparavant ». Le message principal des politiciens consiste toujours à dire que la croissance économique est absolument essentielle pour l'emploi, le trésor public, les services sociaux, etc..

"Le produit national brut inclut la pollution de l'air et la publicité pour les cigarettes, et les ambulances qui nettoient nos autoroutes du carnage. Il compte les serrures spéciales de nos portes et les prisons pour les gens qui les brisent.

Le produit national brut inclut la destruction du séquoia et la mort du Lac Supérieur. Il croît avec la production de napalm et de missiles à têtes nucléaires...

Et si le produit national brut inclut tout ceci, il y a beaucoup de choses qu'il, ne comprend pas. Il ne tient pas compte de la santé de nos familles, de la qualité de leur éducation, ou du plaisir de leur jeu. Il est indifférent à la décence de nos fabriques et à la sécurité de nos rues aussi. Il n'inclut pas la beauté de notre poésie ou la force de nos mariages, l'intelligence de nos débats publics ou l'intégrité de nos fonctionnaires publics.

Le produit national brut ne mesure ni notre esprit ou notre courage, ni notre sagesse, ni notre apprentissage, ni notre compassion, ni notre dévotion au pays. Il mesure tout, en bref, sauf ce qui donne un sens à la vie".

*Encadré 10.1*

Aussi longtemps que de si nombreux mythes et attentes continuent à entourer la croissance économique, tout débat fructueux sur une Europe soutenable sera sérieusement entravé. C'est pourquoi, il est de la plus grande importance de confronter les attentes à la réalité, aux faits difficiles. C'est seulement alors que la voie peut être ouverte vers un débat fructueux et sans préjugés sur le développement soutenable, incluant un système économique non basé sur la croissance et des considérations d'ordre social. Dans ses idées sur une économie à l'état stationnaire (EES), Daly (1991) fait une comparaison entre un avion et un hélicoptère pour illustrer la différence entre une situation de non-croissance dans une société basée sur la croissance ou non : « C'est précisément pour éviter la souffrance d'une économie de croissance en faillite que nous préconisons une économie en état stationnaire. Le fait qu'un avion s'écrase au sol s'il tente de rester stationnaire en l'air reflète simplement le fait que les avions sont conçus pour la marche avant. Cela n'implique certainement pas qu'un hélicoptère ne peut rester stationnaire » (Daly, 1991b). En d'autres mots : une société soutenable est une société structurellement différente de celle d'aujourd'hui, une société dans laquelle les problèmes sociaux seront résolus d'une manière différente et, espérons-le, meilleure.

## **Evaluation**

Dans ce chapitre, nous avons discuté des raisons pour lesquelles différents groupes de la société visent à obtenir la croissance économique. Limiter la croissance apparaît particulièrement inacceptable pour de nombreuses personnes, à cause de l'influence supposée négative sur des matières comme le bonheur personnel, le niveau de l'emploi et la base financière des dépenses publiques. C'est pourquoi, ces questions sont examinées dans le reste de ce document, pour évaluer si ces craintes sont fondées. En particulier, l'importance de la croissance économique / croissance des revenus sur le bien-être et l'emploi sera discutée par après. De plus, certaines notions initiales et idées stratégiques seront développées en relation avec les méthodes de traitement de ces problèmes, tels que le financement du budget de l'Etat et la répartition des revenus dans une société soutenable, non orientée vers la croissance.

### **10.2. La croissance des revenus et le bonheur**

Y a-t-il eu et y a-t-il encore un lien entre la croissance économique, les revenus et le bonheur dans notre partie du monde ? Au cours de ce siècle, le niveau du revenu national en croissance soutenue dans nos sociétés évolue-t-il en parallèle avec la qualité de la vie ? Y a-t-il un lien entre l'augmentation des revenus par personne et la qualité de la vie ? En complément aux discussions sur les indicateurs au chapitre 8, nous traiterons de ces questions pour savoir si la croissance des revenus est réellement nécessaire pour le bonheur individuel.

### 10.2.1. Bonheur et développement soutenable : quelques notions de base

Le débat sur les problèmes de « bien être » dans le sens le plus large du terme est aussi vieux que la pensée théorique. C'était un des sujets de réflexion dans la tradition et l'histoire européenne, sous l'influence grecque. Surtout, du moins en théorie, le vieux concept européen de l' « oikonomia » était intégré dans un cadre cohérent et hiérarchique d'éthique et de politique (quoiqu'étant l'origine étymologique du mot « économie », tout à fait différent du concept moderne d'économie comme science théorique, voir chapitre 13).

Le plus remarquable dans cette tradition d'une économie « liée à l'éthique » fut la « philosophie pratique » d'Aristote, contre laquelle le courant principal (pré)moderne de l'économie, en tant qu'approche d'ingénierie<sup>120</sup> se développa avec succès depuis qu'Adam Smith développa la théorie du libre marché au dix huitième siècle. A l'origine de l'économie moderne, dans le système d'Adam Smith, ce triumvirat de l'éthique, de la politique et de l'économie était encore son point de départ vers une nouvelle conception de la relation entre l'économie (basée sur des intérêts propres), l'éthique (basée sur la compassion) et la politique (basée sur la justice) - bien qu'il ne réussît pas à compléter cette approche par un livre sur la politique.

Néanmoins, la dernière décennie a été confrontée à une renaissance d'un « discours d'éthique » en général aussi bien qu'en particulier sur l'éthique et l'économie, avec cette fois une considération spéciale pour les problèmes d'environnement. Il faut noter qu'il y a déjà eu une fois des discussions avec d'importantes implications politiques et sociales au siècle dernier, à propos de questions éthiques du processus d'industrialisation. Le livre de Herman Daly et John Cobb « Pour le bien commun » (1989) constitue un excellent exemple d'une vaste littérature pour redéfinir le concept de bien-être, de bonheur ainsi que la mesure de ces concepts. Dans un ouvrage récent, les définitions suivantes ont été proposées :

**"Le bien-être"** est un état provenant de la satisfaction des désirs suscités face à nos moyens limités. Le bien-être est un domaine subjectif, une expérience personnelle.

**"Le bonheur"** est un état provenant de la satisfaction des désirs suscités face à nos moyens limités mais est aussi du à des facteurs non économiques (par exemple l'amitié, les valeurs esthétiques, etc). Le bonheur, ainsi défini, inclut dès lors le bien-être mais va plus loin.

**"Les fonctions environnementales"** sont les usages possibles, incluant les usages passifs (non consommateurs, par ex. sentir le parfum d'une fleur ou faire une visite), de notre milieu physique, c'est-à-dire l'eau, l'air, le sol, le territoire, les espèces végétales et animales, les ressources naturelles. Quand l'utilisation d'une fonction l'est au dépend d'une autre ou menace de le faire à l'avenir, elles peuvent se définir comme étant « rare », et deviennent dès lors des bien économiques. Quand ces fonctions deviennent rares, elles influencent le bien-être et par conséquent, le bonheur.

D'autres facteurs influencent le bonheur, tels que les niveaux de santé, d'éducation, de sécurité, etc.. Puisque ni le bien-être ni le bonheur ne sont mesurables de façon objective de l'extérieur, il est devenu habituel de chercher des facteurs ou conditions mesurables, considérées alors comme étroitement liées au bien-être et au bonheur.

**"La richesse"** est habituellement interprétée comme la quantité d'argent dont on dispose. L'argent, bien sûr, signifie le droit à des biens et des services. Cependant, si le but de la production est de générer du bien-être, et si la richesse est aussi un moyen d'y arriver, alors la richesse devrait être traduite plus largement pour inclure tous les facteurs et conditions économiques contribuant au bien-être - comme exprimé dans le terme « richesse réelle ».

Quelles que seront les données précises d'une recherche future selon les approches mentionnées plus haut, une chose semble tout à fait valable comme hypothèse de travail pour des recherches plus détaillées sur le développement de la « réelle richesse », du bien-être et du bonheur : la croissance économique, mesurée en termes de PNB - du moins dans les pays occidentaux - ne procure plus un développement analogue du bien-être social et environnemental. Au contraire, selon différentes approches, il semble y avoir une tendance au découplage entre la croissance et le bien-être, et même

---

120 Pour une discussion de ces aspects, voir par exemple Amartya Sen : De l'éthique et l'économie, 1989 ou E.K. Seifert : Justice aristotélicienne dans l'économie moderne, in : Société philosophique grecque (Ed) : De la justice. Conception de Platon et d'Aristote en relation avec les théories modernes et contemporaines de la justice, Athènes 1989, p. 410-415

un déclin réel du bien-être en dessous des pics historiques des années 70. Depuis lors, et pour rendre la situation pire encore, une croissance supplémentaire en terme de PNB n'a été possible qu'en accélérant d'un côté les dépenses défensives et en augmentant de l'autre les coûts des dommages environnementaux qui ne sont pas chiffrés ni intériorisés dans les prix réels.

Bien que les dépenses réelles (par exemple pour des technologies de fin de chaîne) augmentent significativement, elles ne couvrent pas encore les réels coûts futurs des dégâts environnementaux. Si, par contre, les coûts de prévention (coûts hypothétiques pour éviter les dommages à l'environnement) étaient pris en compte en calculant un revenu environnementalement ajusté, les coûts seraient bien plus élevés que ceux qui sont déjà pris en compte. Pourtant, les coûts de prévention d'aujourd'hui impliqueraient par exemple des coûts de réparation moins élevés demain et donc probablement plus de « richesse réelle ».

### 10.2.2. Le bonheur avec moins de revenus ?

Dans les pays occidentaux, il y a eu un découplage significatif entre la croissance du revenu individuel et celle de PIB pendant les années 80, avec pour résultat une stagnation des revenus moyens et un écart croissant entre les salaires.

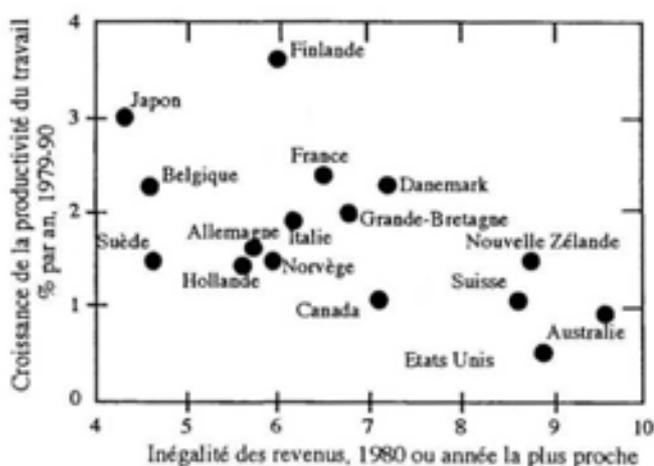
Tableau 10.4 : Développement de revenu réel 1973-1991

	USA	RU
Les 10 % les plus élevés	+ 18 %	+ 55%
Les 10 % les plus bas	-11%	+ 10%

Source : *The Economist*, 5 nov 1994

Tandis que quelques théoriciens économistes prétendent que des écarts importants de revenu sont un incitant nécessaire et donc une condition préalable à la prospérité, les citoyens européens tendent à être en désaccord (voir fig. 10.1).

Fig. 10.1 : Iniquité et productivité du travail : rapport entre le revenu des 20 % des ménages les plus riches et ceux des 20 % les plus pauvres



Source : *Institute for Public Policy Research*

Les Européens préfèrent que leur gouvernement agisse pour équilibrer les inégalités jusqu'à un certain point, et les différences croissantes sont probablement une raison pour laquelle non seulement les indicateurs de prospérité, mais aussi l'opinion publique reflètent un déclin de la qualité de la vie (voir chapitre 8.3). Comme les inégalités de salaires sont les plus faibles dans les pays fortement syndicalisés<sup>121</sup>, les syndicats se trouvent face à une sérieuse responsabilité sur cet aspect crucial de la qualité de la vie.

<sup>121</sup> Richard Freeman, Harvard University 1994, tiré de "The Economist", 5 nov. 1994.

Affirmation (% d'accords)	USA	RU	Allemagne	Autriche	Pays-Bas	Italie
"C'est le rôle du gouvernement de réduire les écarts de revenu" <sup>122</sup>	29	60-70	60-70	80		80
"De larges écarts de revenu sont nécessaires pour la prospérité économique" <sup>123</sup>	37	25	23		9	

Le monétarisme dans la réglementation économique a dès lors contribué à un sentiment individuel de bonheur en régression. Mais même là où une croissance modeste du revenu réel a eu lieu, on ne peut pas détecter de lien direct entre la croissance du revenu et la qualité de vie. Au contraire, les différents systèmes d'indicateur indépendants mentionnés au chapitre 8 montrent tous la même tendance, c.-à-d. un déclin de la qualité de la vie. Il y a manifestement un découplage entre le bonheur et la croissance des revenus depuis à peu près une demi-génération. Bien qu'il soit probablement excessif de conclure que la croissance des revenus ait été néfaste pour le bien-être humain, en tout cas elle ne semble pas avoir joué un rôle positif majeur<sup>124</sup>. En outre, si la corrélation actuelle entre la croissance économique et la pollution de l'environnement est aussi prise en compte, tout bien considéré, les choses sembleraient avoir viré dans une direction négative plutôt que positive. Ceci cependant ne donne pas d'information sur les effets potentiels (positifs ou négatifs) d'une situation de non-croissance.

Si, au-delà d'un certain revenu, le niveau de revenus n'est plus l'important pour le bonheur des citoyens, qu'est-ce qui est alors important ? Dans quel genre de société les gens sont-ils les plus heureux et les mieux portants ? Selon Veenhoven, la qualité d'une société est déterminée principalement par un facteur comme l'égalité sociale. « La satisfaction de vie est plus grande dans les nations les plus socialement égalitaires. La différence est partiellement due à la plus grande richesse économique des nations les plus égalitaires. Toutefois, les rapports entre l'égalité des sexes et l'égalité des revenus restent très forts si on le recoupe avec le revenu par personne. L'inégalité sociale comporte un plus grand risque d'événements hostiles dans la vie et est une source de frustration par elle-même. La corrélation peut aussi le refléter d'affaires connexes, telles qu'une affectation suboptimale des ressources humaines et une culture d'intolérance. » De plus, il mentionne des facteurs comme la liberté politique, le respect des droits humains et l'accès à la connaissance et à l'information, comme important pour la qualité de la vie. (A propos du rapport entre les conditions de vie et de travail, les systèmes de valeurs sociales et le comportement du consommateur, voir le chapitre 8).

Un point important à mentionner ici est aussi le fait que si le taux de croissance des revenus globaux de la société chute, peut-être jusqu'à zéro, la question de la répartition revêt évidemment une signification majeure. Dans cette situation, si la tranche de 10 % des revenus les plus élevés continue à croître, ceci mènerait non seulement à une stagnation de la croissance générale des revenus pour les pauvres, mais aussi à un appauvrissement sensible. Les Etats Unis d'Amérique sont un exemple de ces nombreuses tendances, aussi bien pour l'augmentation de l'instabilité que pour celle du taux de criminalité et de l'abus de drogue, associés à une désintégration sociale. Ce point est aussi repris par Daly (1991) quand il présente les termes de son Economie à l'État Stationnaire (E.E.S), (pour la définition qu'il utilise, voir chapitre 9.4.2) dans laquelle il se distancie de ce qu'il appelle « l'obsession de la croissance ». Comme un des éléments critiques d'une E.E.S, il propose un institut pour surveiller la répartition des revenus dans la société. Cet institut est nécessaire pour préserver la paix et la stabilité sociale.

Pour l'économie d'aujourd'hui, le dynamisme, l'innovation, etc. ont été désignés comme liés à la croissance du volume de production et de la productivité. Comme, dans une situation de non-croissance, il y aurait toujours un niveau élevé de compétition et les efforts pour augmenter l'efficacité se poursuivraient, on ne doit pas s'attendre à un arrêt de l'innovation, avec des effets négatifs pour

<sup>122</sup> American Enterprise Magazine 1990, tiré de "The Economist", 5 nov. 1994.

<sup>123</sup> British Social Attitudes Survey, tiré de "The Economist", 5 nov. 1994.

<sup>124</sup> Il est important d'insister sur le fait que ces conclusions sur la croissance des revenus et le bonheur sont vraies à partir d'un certain niveau minimal de revenus. Par exemple, si les gens ont un revenu inférieur au niveau de subsistance, la croissance des revenus mène clairement à un bien-être accru. Ainsi, un certain seuil de bien-être matériel doit être atteint avant que les revenus ne cessent d'être un facteur important de bonheur. Le niveau minimal de revenus qui est nécessaire pour que les gens aient le sentiment de bonheur est lié à différents facteurs. Par exemple, les conditions nationales et régionales sont importantes ici. Ainsi, une définition générale du niveau de revenus minimal nécessaire est difficile à établir exactement. Cependant, comme mentionné plus haut, dans la plupart des pays industrialisés aujourd'hui, l'argent ou le niveau de revenus n'est pas le facteur distinctif crucial dans le sentiment de bonheur des gens.

l'homme et l'environnement. Au contraire, puisque la compétition deviendrait plus acharnée et que la victoire pour un des concurrents signifierait la défaite d'un autre, l'incitant à l'innovation serait extrêmement élevé.

## Évaluation

Beaucoup de travail empirique reste à réaliser pour arriver à des conclusions définitives à propos du lien entre la croissance économique et le bonheur personnel (si des conclusions définitives peuvent jamais être possibles). Cependant, les études empiriques examinées - bien que de manière préliminaire- semblent indiquer que dans le monde occidental la liaison entre les deux phénomènes est au moins en train de s'affaiblir. Ainsi, on peut conclure que, du moins au niveau de l'Europe Occidentale, il n'y a pas de raison directe de rejeter l'idée d'une limitation de la croissance que le concept de développement soutenable requerrait. D'autres facteurs comme une répartition équitable semble être de plus grande importance pour le bonheur personnel. Malgré tout, une économie qui fonctionne et un certain niveau satisfaisant de biens et de services, quelque différent qu'il puisse être dans chaque pays, est une condition préalable à la satisfaction et à la répartition.

### 10.3. Liaison entre croissance et emploi

La croissance économique et l'emploi sont deux objectifs politiques fréquemment mentionnés ensemble comme s'il y avait un lien direct entre l'emploi et l'augmentation de la production. Prendre ce lien direct pour argent comptant peut facilement mener à la conclusion que le développement soutenable doit mener à moins d'emploi puisque le concept d'espace environnemental impose des limites à la croissance. Dans ce chapitre, nous établirons que le raisonnement ci-dessus est beaucoup trop simpliste et qu'il n'y a aucune raison de croire que l'emploi dans une Europe soutenable sera nécessairement moindre. Au contraire, la transition vers une Europe soutenable peut offrir une variété d'opportunités pour augmenter l'emploi.

En particulier, le lien direct entre croissance et emploi sera examiné. Après avoir établi que les faits empiriques ne témoignent pas en faveur d'un tel lien, une explication sera donnée d'un point de vue théorique sur les raisons pour lesquelles ce lien n'existe pas. Ensuite, nous expliquerons en détail les facteurs sous-jacents qui influencent véritablement l'emploi. L'étape suivante consiste à expliquer qu'il n'y a aucune raison de craindre moins d'emploi dans une Europe soutenable.

#### 10.3.1. Y a-t-il un lien direct entre croissance et emploi ?

Avant de discuter du lien entre croissance et emploi d'un point de vue théorique, passons en revue quelques faits empiriques. Le chômage en Europe se stabilise à un niveau de plus en plus haut. Pendant le boom économique des années 60, il existait un chômage minime de 1 à 3%. Durant la période d'expansion économique des années 70, ce chiffre passa à 4-6%, tandis que les années 80 virent une hausse jusqu'à environ 8%. Actuellement, il y a à peu près 16 millions de chômeurs dans l'Union Européenne, ce qui représente 10,5% de la population active. Il y a d'importantes différences entre l'Union européenne et d'autres économies tout comme entre les nations individuelles en terme de tendances lie l'économie et de l'emploi durant les dernières décennies. Les chiffres de l'emploi dans les pays de l'Union Européenne sont généralement restés de façon constante en retrait par rapport à l'efficacité économique. L'Espagne est l'exemple le plus frappant de cette tendance (voir tableau 10.4).

Tableau 10.4 : Croissance et emploi 1970-1992

1970 - 1992	USA	Japon	EU 12	Espagne	Allemagne	France
croissance du PIB $g_Y$ (%)	70	173	81	103	70	77
croissance de l'emploi $g_L$ (%)	40	25	9	-0.3	11	6

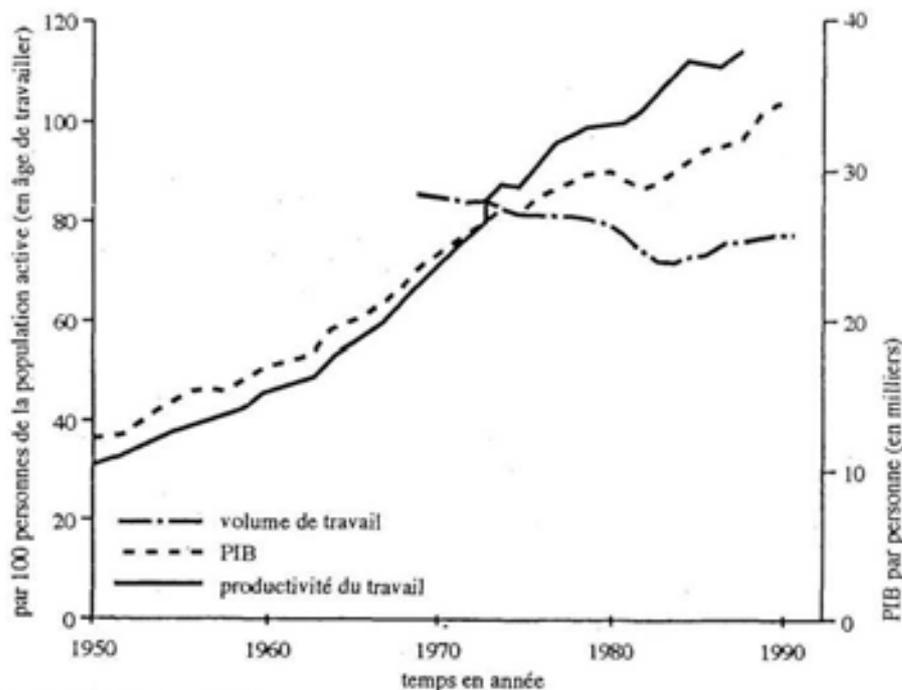
Source : CEC, 1993

Le lien entre la croissance du PIB ( $g_Y$ ), la hausse de la productivité du travail ( $gY/L$ ) et la hausse de l'emploi ( $g_L$ ) au niveau macro-économique est donné par la formule suivante :

$$g_L = g_Y - gY/L$$

Il y a par conséquent un lien direct (linéaire) *seulement* entre la croissance du PIB et l'emploi quand la productivité reste constante (productivité par travailleur). Si par exemple, une croissance du PIB de 3% s'accompagne d'une augmentation de la productivité du travail de 3%, l'effet global sur l'emploi sera naturellement nul. La figure 10.1 illustre ce cas pour les Pays-Bas.

Fig. 10.2 : Emploi et PIB (exemple des Pays-Bas)



Source : Milieuforum, 1994

Cependant, les faits empiriques révèlent que les tendances de la productivité du travail peuvent différer du tout au tout d'un pays à l'autre, comme l'indique le tableau ci-dessus. A l'évidence, l'influence de la croissance de la production sur le niveau d'emploi ne peut être discutée sans examiner les développements de la productivité du travail. Cependant, croissance et productivité sont elles-mêmes des phénomènes qui dépendent de facteurs économiques sous-jacents.

### 10.3.2. Facteurs qui influencent l'emploi

Etant donné le champ de cette étude, il n'est pas possible de s'efforcer de dresser une liste complète des facteurs déterminants accompagnée de la description de leurs relations avec l'emploi. Cela inclurait la description d'un modèle macro-économique complet. En lieu et place, nous nous concentrons sur quelques facteurs-clés sur lesquels l'accent est mis dans les débats actuels sur l'emploi. En discutant ces facteurs déterminants, nous illustrons régulièrement comment ils peuvent influencer la croissance de la production et la productivité du travail, afin de montrer la relation avec la section précédente.

Dans la tradition de J.M. Keynes, les *investissements* peuvent avoir une influence positive sur l'emploi en raison de la hausse consécutive de la production. Cependant, comme le montre par exemple Binswanger (1990), les investissements n'ont pas pour seul but d'étendre la capacité de production mais aussi de la rationaliser, et la structure d'un programme d'investissement donné détermine s'il créera ou non de l'emploi. Des investissements en capacité mènent à une augmentation de la production alors que la productivité du travail reste constante, donc l'emploi augmente, alors que dans le cas des investissements de rationalisation, une augmentation de production s'accompagne d'une hausse de la productivité en sorte que l'effet global sur l'emploi peut en fin de compte être négatif. Dans la réalité, les programmes d'investissement tendent à combiner les deux éléments.

Une analyse comparative de l'économie aux Etats-Unis, au Japon, en Suède et en Allemagne révèle des différences substantielles dans la capacité avec laquelle elles ont réussi à créer de l'emploi<sup>125</sup> qui peuvent être expliquées en terme de *différences institutionnelles et différences dans le*

<sup>125</sup> Aux USA et en Suède, la situation de l'emploi est relativement favorable, tandis que dans les années récentes, l'Allemagne et les

*marché du travail* (WZB 1994). Depuis la fin des années 70, l'effet d'économie en travail des gains de productivité en est venu à dominer de plus en plus l'effet d'expansion de la production et de l'emploi. Depuis cette transition, la situation de l'emploi dans les divers pays est devenue dépendante du succès récolté par la relance de l'emploi dans des métiers à faible productivité, c'est-à-dire principalement dans le secteur des services<sup>126</sup>. En ce sens, les USA et la Suède bien qu'utilisant des approches fort différentes, ont connu un large succès (par rapport à l'Allemagne et aux autres pays d'Europe Occidentale).

Aux USA, l'expansion de l'emploi dans le secteur des services a été réalisée au moyen d'une forte différenciation des salaires. Si les salaires sont bas, il devient possible de rendre accessible des services moins productifs. Dans ce contexte Gorz (1989) parle de « nouveaux valets ». Aux USA, des millions d'emplois nouveaux ont été créés dans le secteur des services aux personnes durant ces quelques dernières années. Cependant, ce sont en majorité des emplois extrêmement mal rémunérés, dont le salaire est insuffisant pour assurer la subsistance. La sécurité sociale est marginale et les opportunités de développement minimales. Cette situation est semblable à celle d'il y a un siècle quand les secteurs les plus pauvres de la société se voyaient dans l'obligation d'offrir leur service aux plus riches en échange de ce qui ne représente guère plus qu'un pourboire..

Au contraire, il existe en Suède de puissants syndicats, dont l'influence politique est grande et, en conséquence, les différences salariales sont beaucoup moins prononcées. L'expansion du secteur des services a été réalisée par des programmes d'incitation du gouvernement.

Dans les pays d'Europe Occidentale tels que l'Allemagne, les salaires minimums ne sont pas assez bas pour rendre le travail moins productif accessible et, en même temps, le gouvernement a négligé de prendre des mesures pour étendre l'emploi dans le secteur des services. En Allemagne, des programmes subventionnés par le gouvernement se sont concentrés sur la diminution de la part de travail, par le biais de retraites hâtives, en décourageant le travail des femmes, etc. Un haut degré de différenciation des salaires en résulte de même qu'un chômage croissant

Comment traduire l'analyse ci-dessus en termes de croissance et de productivité ? La politique du marché du travail aux USA et en Suède a créé par des moyens différents des emplois supplémentaires dans le secteur des services et ces emplois se caractérisent par une productivité de travail relativement faible. Par conséquent, l'augmentation globale de productivité a été moindre que dans les autres pays. Ceci explique l'augmentation effective du nombre d'emploi aux USA et en Suède.

Par ailleurs, il nous faut mentionner la *position compétitive* comme un facteur déterminant de l'emploi : plus le coût de production est faible, plus un pays a de chance de voir la relance de la production et de l'emploi au travers de l'exportation. La Corée et les autres Nouveaux Pays Industriels (NPI) l'ont démontré. L'Allemagne et le Japon l'ont vécu pendant les années 80, en utilisant leur haute productivité pour maximiser leur avantage économique. Les coûts de production, toutefois, dépendent des coûts de certains facteurs, dont le travail : en ce qui concerne des secteurs et/ou des compagnies intégrés dans le marché mondial, le coût de travail par unité de service produite doit être compétitif par rapport aux autres pays et à leurs facteurs de coût et productivité. La compétition des pays à bas salaires en particulier est souvent citée dans ce contexte. Si les coûts élevés du travail (salaires, bénéfices, heures de travail, etc.) n'induisent pas une délocalisation de la production, une productivité extrêmement haute doit compenser ce désavantage compétitif. Bien que les pays occidentaux industriels aient connu le succès en cette matière pendant longtemps, une décélération de l'innovation des produits de leur part et un gain de production dans les NPI, ainsi que les pays de l'ECO et ENI, menacent leur position privilégiée.

En outre, l'argument de la compétitivité limite la stratégie de création d'emplois mentionnée ci-dessus aux secteurs qui ne sont pas intégrés dans le marché mondial. Pour tous les autres secteurs d'affaires, des emplois hautement productifs (et en moyenne hautement payés) restent une nécessité. Le résultat de l'intégration mondiale divise le marché national du travail en un secteur de hauts salaires et haute productivité et un secteur de bas salaires et faible productivité. En outre, étendre le secteur à basse productivité d'une économie nationale diminue par trop la compétitivité internationale et provoque le remplacement d'emplois locaux par des importations, produisant ainsi le contraire de

---

<sup>126</sup> autres pays d'Europe Occidentale ont vu des tendances décevantes en matière d'emploi.  
Si les secteurs de productivité relativement basse s'étendent relativement vite, la productivité globale de l'économie dans son ensemble croît relativement lentement, ainsi le niveau de l'emploi se développe relativement positivement

l'intention initiale. C'est ce qui est arrivé aux USA dans les années 80 et l'administration continue à lutter pour réduire le déficit.

En plus des incitations gouvernementales et des niveaux de salaires pour le travail le moins payé, quelques autres facteurs du marché du travail sont déterminants pour le taux d'emploi dans un pays. L'un d'eux est la longueur moyenne de la semaine de travail. On discutera spécifiquement ci-dessous dans quelle mesure une réduction de la semaine de travail moyenne peut améliorer le niveau d'emploi.

Le Livre Blanc publié par la Commission Européenne (1993), met l'accent sur l'importance d'un autre facteur du marché du travail, à savoir la flexibilité. Quelle est la mobilité de la population, comment l'offre de travail satisfait-elle la demande ? Plus de flexibilité est censée aider à résoudre le problème du chômage. Dans ce sens, toutefois, nous devons souligner que plus de flexibilité ne devrait pas signifier moins d'indépendance ni une augmentation du nombre des navetteurs et de l'utilisation des transports. Pour faire se rencontrer l'offre et la demande du travail, des opportunités de formations sont essentielles et les firmes feraient mieux de contribuer à l'investissement en capital humain, en formant activement les travailleurs dont elles ont besoin. D'autre part, tailler les emplois sur mesure en fonction des besoins des gens (par exemple la santé) et des circonstances devront être considéré comme une tâche principale dans le développement des technologies de production et des services.

Bien que les facteurs clés présentés brièvement ici soient loin d'être au complet, ils fournissent cependant un champ assez large pour envisager le niveau d'emploi auquel nous pouvons prétendre dans une Europe soutenable.

### **10.3.3. L'emploi dans une Europe soutenable**

Nous en venons maintenant à la question de savoir si nous devons nous attendre ou non à un moindre niveau d'emploi dans une Europe soutenable. Nous dirons pourquoi il n'y pas lieu de croire que l'emploi doit nécessairement être moindre dans une Europe soutenable qu'autrement.

Comme nous l'avons vu, le concept d'espace environnemental impose des limites à la croissance économique. En conséquence, si nous devons prendre pour hypothèse que les tendances actuelles en matière de productivité du travail restent inchangées, que nous optons ou non pour la soutenabilité, alors l'emploi serait moindre (et probablement en diminution constante) dans une Europe soutenable. Cependant, il y a lieu de croire que la productivité du travail augmentera moins si nous optons pour la soutenabilité car dans une Europe soutenable (ou durant la période de transition), le système des prix devra être modifié, combinant des prix élevés pour les ressources naturelles et des prix moins élevés pour le travail<sup>127</sup>. Comme résultat de cette modification des prix pour divers facteurs, le facteur dont le coût est le plus élevé (les ressources) sera probablement plus attirant pour les investissements de rationalisation, facilitant par là la pression sur le travail.

En outre, l'augmentation relative des prix de consommation pour les biens intensifs en ressources, comparés aux biens intensifs en travail, est supposée augmenter la demande de ces derniers, ce qui créera par conséquent encore davantage d'opportunités de travail. Les limites d'une telle stratégie, dues à l'intégration dans le marché mondial et à la compétitivité internationale, ont déjà été mentionnées.

En résumé, cela signifie que la productivité du travail n'augmentera plus aussi rapidement qu'à présent et qu'en principe, le développement soutenable aura un effet de frein sur la réduction de l'emploi dans le processus de production.

Une autre ligne de pensée vient de la théorie économique (néo-classique) qui prend pour hypothèse qu'un marché du travail en bon fonctionnement s'équilibre de lui-même. Comme nous n'avons aucune raison de penser que le marché du travail fonctionnera en aucune manière moins bien

<sup>127</sup>

Le prix de l'utilisation d'un espace écologique limité doit assurer que l'utilisation de la ressource reste dans les limites de l'espace écologique disponible. Ceci peut être réalisé soit par la limitation quantitative de l'utilisation des ressources, avec pour corollaire une forte augmentation de leur prix, soit par une modification directe du prix, résultant en une moindre utilisation. Bien que moins précise, cette seconde méthode, consistant à agir via l'augmentation du prix peut être préférable en ce sens qu'il est alors possible de contrôler les effets de ces hausses de prix sur la société. En outre, des restrictions d'utilisation dans une économie de marché devraient de préférence être introduites par des instruments du marché, tels que des permis d'émission commercialisables (en théorie délivré à des compagnies qui quantifient l'émission de certaines substances). Cependant, ces instruments ne sont surtout utiles que pour les rejets et nécessitent un marché en fonctionnement qui sera difficile à créer pour d'autres substances que le CO<sub>2</sub> et le soufre.

dans une Europe soutenable, la théorie prédit que - que nous vivions d'une façon soutenable ou non - il y aura toujours un certain taux de chômage dû au (mal-)fonctionnement du marché du travail à ce moment (présence de salaires minimum, rigidité du marché, etc). Dans une telle approche théorique, le travail est considéré uniquement comme un facteur de production, mais les aspects non économiques du travail et des personnes impliquées, leurs besoins, leurs préférences et leurs valeurs, ne nous autorisent pas à traiter le travail selon les seules lois du marché. Le fait que le taux de chômage conservera une valeur significative mais pas clairement définie, limite considérablement l'utilité de cette approche théorique.

En outre, on pourrait émettre l'opinion qu'en comparaison du résultat obtenu si l'on n'opte pas pour la soutenabilité, l'emploi sera moindre dans une Europe soutenable, parce que la position compétitive sera moins bonne, en raison de la moindre productivité du travail. Cela ne peut être le cas. Premièrement, comme on l'a dit, moins de contraintes pèsent sur une politique active de l'emploi dans des secteurs domestiques qui ne sont pas intégrés dans le marché international, et deuxièmement, deux options se présentent pour les secteurs intégrés. L'une consiste à accepter un marché du travail « à deux vitesses » en termes de productivité et de salaires. L'autre consiste à compenser la baisse de la productivité en diminuant le coût du travail; la position compétitive n'étant alors pas affectée. En quelque sorte, les travailleurs devront payer la baisse de la productivité en acceptant des revenus réels moins élevés. En réalité, il s'agit par là de « payer le prix » pour améliorer l'environnement et maintenir le niveau de l'emploi. Cependant, des considérations sociales imposent des limites à ce type de raisonnement : tout le monde ne peut pas se permettre une baisse de revenu. Notons toutefois que dans les sections 10.1 et 10.2, nous avons conclu qu'au-delà d'un certain niveau de revenu réel, cette baisse de revenu ne devrait pas affecter le bien-être d'une manière négative<sup>128</sup>.

Ce que pourrait représenter en réalité un moindre revenu (en termes de pouvoir d'achat) est cependant loin d'être évident. Si les biens durables dominent dans une société soutenable (ce qui est une condition nécessaire de la réduction des flux matériels), ils devront être remplacés moins souvent. Les biens durables sont peut être plus coûteux mais, d'un autre côté, ils nécessitent des dépenses globales moindres. Leur entretien pourrait entraîner de nouveaux emplois dans le secteur des services, avec des niveaux d'intensité d'emploi et des niveaux de salaires encore inconnus. Des produits nécessitant peu d'entretien seront nécessaires pour réduire les coûts d'entretien et offrir des niveaux de salaire adéquats dans ce secteur (il faut se rappeler qu'à l'heure actuelle, les plombiers par exemple ne sont pas classés dans la catégorie des bas salaires). En outre, une réduction de la dette publique allégerait la pression sur les différents budgets nationaux, qui pour le moment réservent jusqu'à 40% de toutes leurs recettes pour payer les intérêts de leur dette. Il en résulterait une diminution des impôts<sup>129</sup>. Si les chiffres du chômage diminuaient, il en résulterait une baisse du coût des allocations de chômage. Un style de vie soutenable, accompagné d'une dégradation moins forte de l'environnement, peut réduire considérablement le coût des soins de santé, etc. Si ces facteurs et beaucoup d'autres entrent en interaction, cela produira inévitablement des résultats imprévus. Ainsi, une stratégie économique de la soutenabilité nécessite un contrôle permanent, minutieux, et des politiques sociales et de l'emploi dynamiques et interactives. Néanmoins, en termes sociaux et d'emploi, jusqu'ici, nous n'avons aucune raison de croire que nous nous trouverions bien mieux en l'absence de la soutenabilité, même si nous ne devons pas payer le prix social d'un environnement amélioré.

#### **10.4. Possibilités d'emploi en route pour une Europe Soutenable**

Dans la section précédente, nous avons avancé l'opinion qu'il n'y a pas lieu de croire que l'emploi sera moindre dans une Europe soutenable qu'autrement. Dans cette section, nous allons

---

128 Notons que les niveaux de revenu futurs dans une Europe Soutenable seront plus faibles que dans le cas où l'on n'opérait pas pour la soutenabilité. Cependant, ils pourraient tout de même être plus élevés qu'à présent (en raison de la croissance limitée).

129 Celle-ci pourrait avoir comme résultat non seulement une augmentation de la demande sur le marché, mais également une augmentation de l'épargne, offrant par là plus de capital à des investissements internes, à des taux d'intérêts faibles ou modestes. Une augmentation de l'épargne est souhaitable afin de pouvoir rencontrer la forte demande en capital résultant des investissements de restructuration pour augmenter la productivité des ressources; ce qui se produira aussitôt que la réforme fiscale mentionnée ci-dessus sera appliquée. En retour, ces investissements créeront sans doute de nouveaux emplois dans un secteur qui n'a pas encore été identifié comme bénéficiant de la soutenabilité, à savoir les secteurs industriels traditionnels de la construction, des machines industrielles, de la chimie, etc.

démontrer que, au moins au cours de la période de transition, la restructuration de nos économies vers une Europe soutenable, peut offrir de grandes opportunités d'augmenter l'emploi. Un élément-clé de la transition vers une société soutenable pourrait être l'amélioration de la dynamique du marché, par le biais d'une réforme écologique des prix<sup>130</sup>. Un autre facteur important de la transition vers une Europe soutenable est l'investissement dans des projets facilitant cette transition, par exemple, les économies d'énergie, les initiatives en faveur de la production d'énergies soutenables, le recyclage, etc.

L'impulsion potentielle que ces éléments-clé dans la transition vers le développement soutenable pourraient donner à l'emploi est examinée en détails ci-dessous. Il faut toutefois se souvenir que ce qui suit n'a pas pour vocation d'affirmer que l'on doit choisir la soutenabilité en raison du problème du chômage. Il faut opter pour la soutenabilité si l'on désire rester dans les limites de l'espace environnemental. Le message à retenir des paragraphes suivants est que ce choix peut aussi avoir un impact favorable sur l'emploi.

#### 10.4.1. Projets associés à la soutenabilité

Un certain nombre d'études indiquent que les projets qui peuvent accompagner une transition vers une Europe soutenable peuvent également être générateurs d'emploi. Ceci est en partie lié au fait que des investissements principalement décentralisés peuvent créer plus d'emploi que des structures centralisées traditionnelles à forte intensité de capital. Quelques exemples de tels projets sont donnés ci-dessous. Il faut toujours garder à l'esprit ce qui suit.

- La liste des exemples ci-dessous n'est pas exhaustive. Elle a pour seul but d'illustrer quelques unes des possibilités. En outre, le nombre d'emplois potentiels cité pour chacun des projets n'est qu'indicatif. Une analyse détaillée du nombre total d'emplois qui pourraient être créés par le lancement d'un programme de projets cohérent, bien que plus que nécessaire, n'a été menée jusqu'ici que pour un ensemble limité de technologies et de pays.
- Quelques exemples concernent des projets impliquant des techniques de bout de chaîne. On pense que le rôle joué par de telles techniques finira par diminuer et disparaître dans une société soutenable. Cependant, dans la phase transitoire vers la soutenabilité, il peut être rentable de s'appuyer de façon temporaire sur ces techniques.

Le World Watch Institute a estimé les possibilités d'emplois dans diverses formes de production électrique. Pour générer une puissance d'1 MW pendant un an, une centrale nucléaire emploie une équipe de 100 personnes et une centrale thermique alimentée au charbon, une équipe de 112 personnes, tandis qu'une station solaire en emploie 248 et un parc d'éoliennes 542<sup>131</sup>. Les économies d'énergie peuvent également donner une forte impulsion à l'emploi. Un investissement d'un million de dollars dans un programme d'économie d'énergie génère entre 60 et 80 emplois, alors que la même somme, investie dans la production traditionnelle d'énergie, génère seulement 12 emplois<sup>132</sup>.

D'après le livre « Green Works » (« L'emploi Vert » - Diepeveen, De Roo, 1994), le recyclage des déchets offre des avantages comparables en matière d'emploi, par rapport à la mise en décharge et à l'incinération. Le recyclage d'une tonne de déchets solides requiert une force de travail de 400 à 600 personnes, alors qu'une décharge en emploie 50 et un incinérateur 200. La modernisation écologique de l'économie allemande créerait entre 300.000 et 450.000 nouveaux emplois, car elle comporterait, entre autres choses, des incitations pour le secteur de la protection de l'environnement et des investissements dans les économies de ressources et d'énergie. Le nombre actuel de chômeurs serait réduit de moitié environ (De Roo, 1992).

L'Institut National Allemand de Recherches Economiques (DIW, 1993) prévoit que de substantiels emplois supplémentaires résulteraient de l'application de mesures environnementales supplémentaires. Un investissement de 140 milliards de DM dans les économies d'énergie et l'énergie

---

130 Cette réforme pourrait comporter une réforme fiscale, des permis de rejets, des droits à l'extraction, des incitations et des primes, pour rendre obsolètes les anciennes primes et en imaginer de nouvelles. Les recettes supplémentaires seraient redistribuées aux différents secteurs de l'économie via une réduction du coût du travail. En outre, des mesures politiques applicables de façon indirecte telles que des assurances obligatoires ou une responsabilité légale devraient être prises en considération.

131 Une étude récente présentée au WREC estime entre 440 et 460 le nombre d'emplois par KW pour l'énergie éolienne, ce qui est sans doute plus réaliste mais ne change rien quant au fond dans la discussion.

132 Cette estimation a été faite aux USA. Il y a lieu de croire que le nombre d'emplois créés en Europe par des projets semblables serait fort différent, en fonction des normes nationales d'efficacité énergétique qui ont cours. En Allemagne, par exemple, cela signifierait environ la moitié ou le tiers par rapport aux USA (Deutscher Bundestag, 1991).

soutenable, par exemple, pourrait entraîner la création d'environ 85.000 emplois nouveaux entre 1991 et 2000. La principale raison pour laquelle un investissement comparativement faible peut avoir un impact si grand sur l'emploi est que, dans les calculs du DIW, les investissements se concentrent sur l'industrie de la construction, secteur dont la productivité est relativement faible. Le DIW s'attend également à une augmentation nette de l'emploi résultant de mesures environnementales supplémentaires (réduction de la pollution de l'air et de l'eau, et de la pollution par le bruit) et d'une politique du trafic plus favorable à l'environnement (aucun chiffre concret n'est donné).

#### **10.4.2. Un système de taxes écologique**

Une mesure politique susceptible déjouer un rôle important sur le chemin vers une société soutenable est une réforme des lois fiscales dans laquelle l'environnement serait taxé (passage de la taxation du travail à celle de l'environnement). En pratique, cela signifie l'introduction de taxes sur les ressources et l'environnement, dont les recettes sont redistribuées aux différents secteurs via une réduction du coût du travail.

Au cours des quelques dernières années, un important effort de recherche a été consacré aux effets de ce type de réforme fiscale sur l'emploi, et en particulier aux effets d'une taxe sur l'énergie combinée avec une réduction des coûts du travail. De Wit (1994) fournit une étude générale et une évaluation de récentes modélisations théoriques et empiriques des effets d'une réforme fiscale écologique sur l'emploi. Sa principale conclusion est qu'à court terme, les effets sur l'emploi seraient selon toute vraisemblance positifs (bien que sans doute modestes) tandis qu'à long terme un effet positif n'est pas exclus. La portée de cette étude ne nous permet pas de détailler le raisonnement théorique sur lequel reposent ces résultats. En lieu et place, nous nous rapporterons aux résultats de certains modèles empiriques.

La Commission des Communautés Européennes (CCE, 1993), par exemple, évalue les effets d'une réforme fiscale où les recettes supplémentaires des taxes sont redistribuées via une réduction uniforme des cotisations patronales dans la sécurité sociale. Il s'agit d'une taxe au niveau de l'Union Européenne, de 10\$/baril, selon une proposition du Comité Européen. Sur base de calculs utilisant diverses modélisations, la CEC conclut que les effets de la réforme fiscale proposée sur l'emploi seraient approximativement +0,5%. La recette attendue de cette taxe s'élève à environ 100 milliards d'ECU (pour l'ensemble de l'UE).

En outre, la CCE décrit les effets sur l'emploi d'une réforme fiscale consistant à réduire les cotisations patronales de sécurité sociale, mais seulement pour les emplois à faible rémunération. La raison sous-jacente est le chômage élevé dans l'UE. Sur base de simulations, la CCE arrive à la conclusion que l'effet sur l'emploi peut être considérablement augmenté par cette forme spécifique de redistribution (entre 1 et 3,5% d'augmentation de l'emploi).

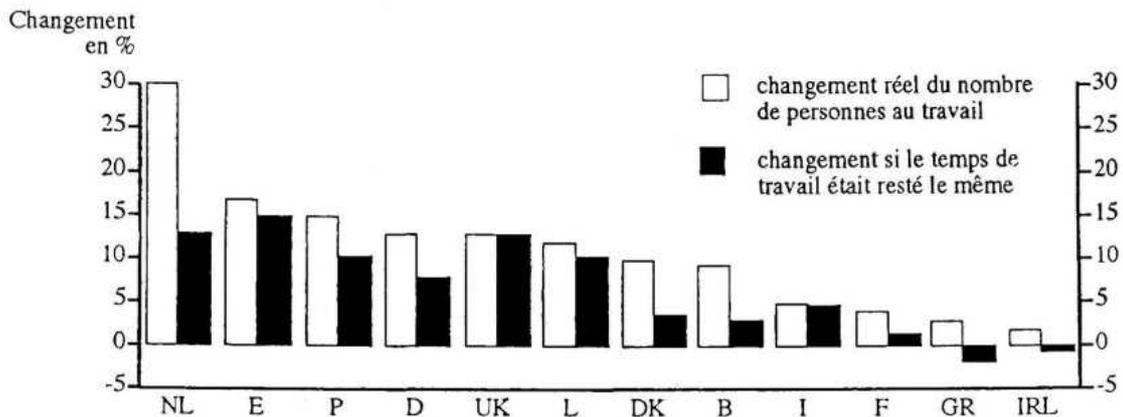
Une étude récente du DIW (1994) prend pour hypothèse une hausse graduelle du prix de base de l'énergie (9 DM/GJ) de 7% par an, menant à doubler le prix de l'énergie au bout d'une période d'environ 12 ans. En 1995, cette taxe est supposée générer environ 7 milliards de DM et en 2005, environ 200 milliards de DM. Les recettes seraient redistribuées aux secteurs économiques via une réduction des cotisations patronales de sécurité sociale (la redistribution aux ménages est gérée différemment). L'effet attendu sur l'emploi est la création de 300.000 à 800.000 nouveaux emplois en Allemagne. Il faut noter que ce calcul se base uniquement sur une taxe à l'énergie, sans considération d'autres taxes possibles (ressources, rejets). Si celles-ci étaient également incluses, les réformes fiscales orientées vers la soutenabilité pourraient être développées sur une base élargie.

#### **10.5. Réduire le temps de travail**

En fonction des limites qu'impose l'espace environnemental dans une Europe soutenable, non seulement le volume, mais également la nature et l'organisation du travail seront fort différents (voir chapitre 15). Au niveau des effets sur l'emploi, une réduction de la semaine de travail moyenne mérite une attention toute particulière (le chapitre 15 discute également des options concernant l'organisation du travail et la détermination par les employés du nombre d'heures qu'il désirent prester).

L'idée de créer des emplois en réduisant le nombre moyen d'heures de travail par jour est assez claire. Une certaine quantité de travail, pour être effectuée, demandera plus de personnes, si chacune des personnes travaille moins d'heures et si la productivité par tête reste constante. La CCE (1993) a investigué ce concept et la figure 10.3 illustre les effets sur l'emploi d'une réduction du nombre moyen d'heures de travail dans les Etats membres de l'UE.

Fig. 10.3 : Effets d'une réduction du nombre moyen d'heures de travail 1983-1991 sur la main d'oeuvre en UE 12 (Espagne et Portugal : 1986-1991)



Notons que l'idée de créer des emplois en réduisant le nombre moyen d'heures de travail par jour part du fait que la même quantité de travail doit être fournie quand même. En pratique, cependant, la réorganisation et l'intensité de travail accrue de la force de travail existante, compensent pour environ la moitié ou le tiers des coupes dans le nombre d'heures de travail prestées et seul le reste des heures se traduit en emplois nouveaux. En ce sens, les conséquences financières d'une réduction du temps de travail sont importantes. Pour éviter des difficultés sociales, les gains de productivité doivent être en partie remboursés aux travailleurs sous forme de salaire, et en partie sous forme de temps de loisirs supplémentaire. Ceci ne peut compenser qu'en partie la perte d'emplois due à la productivité accrue du travail. Pour réduire davantage les heures de travail, les employés doivent « payer » en terme d'une réduction de leur revenu brut (un système de taxation progressive approprié pourrait diminuer l'effet sur le revenu net et encourager la réduction du temps de travail).

Cette réduction du temps de travail peut être vue comme un signe de progrès. Nous avons pu travailler moins pour assurer notre subsistance, bien que nous payions en partie la productivité accrue du travail au travers de problèmes de santé. En Allemagne, un tiers seulement des salariés atteignent l'âge de la retraite. Les autres sont épuisés avant cet âge et doivent se retirer. Ceci montre que le mot « progrès » est discutable. En conséquence, ce n'est pas la réduction moyenne du temps de travail qui donne des raisons d'inquiétude, mais l'inégale répartition entre ceux qui prestent des heures de travail non rémunérées et ceux qui prestent des heures « qui rapportent » sur une base régulière. Ces derniers, toutefois, pourraient avec peine être convaincus de réduire leur temps de travail, même s'ils ne sont pas des « drogués du boulot ». Ils ont besoin, soit de l'argent, soit du statut social que procure l'emploi, ou encore celui-ci est important pour leur carrière; même la confiance en soi peut dépendre dans une large mesure de l'implication dans un emploi officiel. Modifier la durée du travail constitue dès lors un changement culturel. En ce sens, Gorz (189) met l'accent sur le fait que, comme la réduction du temps de travail est un moyen important de réduire les déséquilibres dans la répartition du travail, et donc des revenus, il est essentiel de modifier notre attitude à l'égard du travail. Selon son opinion, le travail (rémunéré) devrait cesser d'être notre activité principale et l'une des sources principales de notre identité sociale. Cependant, afin d'atteindre ce stade, l'importance attachée au revenu et à la consommation dans notre système social de valeurs doit être réduite (voir le chapitre 13).

## 10.6. Emploi et stratégies des entreprises

Pour approcher de façon différente l'évaluation des effets de la protection de l'environnement sur l'emploi, nous présentons ci-dessous quelques options stratégiques (relatives à la protection de l'environnement) dans le chef des entreprises.

Les entreprises individuelles :

- (a) sont les principaux leviers de la politique environnementale de la société,
- (b) procurent une quantité substantielle d'emplois.

Options stratégiques particulières des firmes :

1. Conserver les produits et segments de production soutenables : la production et les segments de production qui ne sont pas susceptibles de connaître une nouvelle conception ou qui la considéreraient comme inutile, peuvent être maintenus via un marketing agressif ou une politique de prix bas, mais subiront la pression croissante de producteurs d'alternatives plus soutenables. Les compagnies sont ainsi soumises à de grands risques.
2. Déplacement de segments : les employés sont provisoirement organisés en ce qu'on appelle des Agences d'Emploi et de Qualification, dont les activités se concentrent sur la protection de l'environnement (par exemple, décontamination de sites pollués). Très efficace en termes d'emploi mais dans une perspective assez instable.
3. Le recyclage des produits : collecte, tri, amélioration, démontage et recyclage peuvent être organisés de diverses manières; par le producteur, par un ensemble de producteurs associés ou par un segment du secteur de la collecte des déchets. Plus d'emploi des divers côtés.
4. Infrastructure au niveau supra-entreprise : une partie des activités spécifiquement environnementales d'un secteur sont organisées à un niveau supra-entreprise. En plus des fonctions de collecte et de recyclage, ce qui suit peut être inclus : collaboration en Recherche et Développement, mise au point de solutions systémiques, services de conseil aux consommateurs, consultation auprès de compagnies, programmes de formations plus poussées en commun. Un effet faible sur l'emploi, mais stable et efficace d'un point de vue environnemental.
5. Reconception soutenable : toutes les mesures prises par la firme en question pour améliorer la soutenabilité de la production, par exemple, les économies d'énergie et de matières premières, le remplacement des matériaux dangereux, la réduction des rejets contaminant, le traitement adéquat des déchets, la prévention des transports. L'impact sur l'emploi est mince à l'intérieur de la firme, mais peut être supérieur dans d'autres firmes au travers du commerce de biens et de services soutenables. Effet interne faible mais stable et effet sur des emplois orientés vers l'environnement à travers l'élargissement de l'organisation soutenable de la firme.
  - a : produits existants : des améliorations en cours et le développement de services/produits de la compagnie répondant à des normes en hausse générale, soit en vue de la soutenabilité, soit en raison de la demande spécifique des consommateurs. Peu d'intérêt immédiat; à moyen et à long terme, cependant, essentiel pour conforter et étendre l'emploi.
  - b : développement et distribution de nouveaux produits et services soutenables : des processus et des technologies nouvellement développés remplacent en tout ou en partie les anciens produits/services, les produits et services soutenables élargissent la gamme du producteur (diversification) et génèrent de nouveaux emplois.

Un grand nombre de décisions au sein des entreprises particulières sont restreintes par des législations adoptées par des organisations nationales et/ou régionales, par la concurrence, les fournisseurs et les consommateurs. Dans ce contexte, il existe à la fois des effets positifs et négatifs sur l'emploi.

Une pression internationale stricte s'exerce en faveur de mesures innovatives dans les pays hautement industrialisés. Bien qu'une estimation avec preuves à l'appui et une quantification de ses effets sur l'emploi à un niveau micro-économique semblent peu possibles, on peut raisonnablement affirmer qu'une amélioration des ventes dans le secteur de l'environnement entraînera probablement à court et à moyen terme une augmentation de l'emploi. A long terme, il faut s'attendre à un déclin en raison du progrès dans la préservation et la protection de l'environnement. Du point de vue des compagnies, l'importance de la protection de l'environnement réside probablement davantage dans la préservation des emplois existants que dans la création de nouveaux emplois.

Les effets positifs actuels de la protection de l'environnement sur l'emploi sont souvent surestimés. D'autre part, la menace pesant sur les nombreux emplois actuels qui ne répondent pas aux normes environnementales internationales, tend à être sous-estimée. La soutenabilité peut avoir moins d'effet sur le nombre d'emplois que sur leur composition, et avoir une influence négative sur la stabilité de l'emploi. L'importance de l'emploi dans les infrastructures internes ou supra-entreprises de protection de l'environnement est également sous-estimée. Ces activités sont qualifiées, durables, et combinent une haute efficacité environnementale avec des salaires élevés. D'autre part, il existe un secteur de travail instable, sous-qualifié, pauvrement rémunéré, nuisible et dangereux (programmes nationaux d'embauchés, marché du travail semi-formel, partiellement dans le travail privé. Il faut s'attendre à des effets plus

importants dans le secteur du travail privé, qui pourraient éliminer des pans du potentiel d'emploi du secteur formel (entretien, réparation, recyclage). Ces possibilités n'ont pas encore fait l'objet d'études systématiques quant à leur efficacité environnementale, leurs effets et leur contribution à la prospérité et au bien-être.

Les potentialités des nouveaux et anciens emplois dans la sphère privée ne sont pas envisagées ici.

Fig. 10.4 : Stratégies environnementales des firmes et effets sur l'emploi

Type de stratégie des firmes	Types de produits et procédés	Effets internes sur l'emploi	Effets externes sur l'emploi	Efficacité environnementale	Qualité de l'emploi Stabilité	Qualité de l'emploi Qualificat.	Qualité de l'emploi Contraintes
1 : Conservation de produits et services anciens		- 0	0 -			0 -	0 -
2 : Déplacement de segments		++	0 +	+ 0	0 -	0 +	0 -
3 : Recyclage dans la firme	Recyclage de matières						
	Recyclage d'énergie						
	Recyclage de technologie	++	0 +	+ 0	+	0	0
4 Infra-structure supra firme		0 -	+	+	+ 0	+ -	0 -
5: Prod. plus écologique		0 +	+ 0	+	- +	0 +	0 +
5a: Amélioration écolog. des pro. et services		0	0 -	+	- +	0 +	0
5 b : Nouveaux produits/ services	Technologie préventive	+	- 0	+	+	+	+
	Mesures analyses	++	0 +	+	+	+ 0	0
	Technologie de réparation	++	+	0 +	+ 0	0	0 -

## 10.7. Finances gouvernementales dans une société soutenable

Comment un gouvernement peut-il financer ses dépenses dans une société soutenable ? Il va de soi que dans une économie dont le taux de croissance est réduit, voire négatif, il sera plus difficile pour le gouvernement de gérer les finances publiques, et il n'y aura de possibilité d'augmenter les dépenses que sur certains points au détriment d'autres bénéficiaires établis. Ce sera une tâche politique difficile pour n'importe quel gouvernement. Cependant, même dans une telle situation, il existe de nombreuses possibilités pour financer les dépenses du gouvernement. Avant d'entrer plus avant dans la discussion, nous allons clarifier la différence entre la période de transition vers la soutenabilité et la soutenabilité proprement dite, quand le travail de restructuration est achevé. Alors que la période de transition se caractérise par des investissements (tant en argent qu'en travail, énergie et matières premières) pour construire une infrastructure à haute efficacité en ressources, la période de soutenabilité peut être vue comme le moment où ces investissements se mettent à rapporter en termes physiques, via une dynamique induite par de nouvelles innovations en parallèle avec Une modification de la demande des consommateurs (satiété - sufficiency).

Tableau 10.5 : Comparaison entre période de transition et soutenabilité

Phase	Situation économiques	Dépenses publiques	Marché du travail
Période de transition	explosion de l'économie de transition	réduction de la dette	plus de travail, plus d'emplois
Soutenabilité	Economie en état stationnaire	Dépenses réelles constantes	moins de travail, d'emplois ?

Un point de départ essentiel est qu'il est fort probable que des taxes sur l'environnement et les ressources joueront un rôle important dans la mise en oeuvre du développement soutenable. Aussi longtemps que les principes environnementaux et éthiques seront en concurrence avec les principes

économiques et matérialistes, le mieux que l'on puisse espérer est une situation de blocage. Afin d'avancer activement vers le développement soutenable, ces deux principes éthiques devront s'aligner l'un avec l'autre pour travailler dans la même direction. C'est la tâche stratégique de toutes les réformes de prix proposées ci-dessous.

Sur la voie vers une société soutenable, les dépenses gouvernementales seront davantage financées au moyen de taxes sur les ressources et l'environnement qu'à présent. D'autres formes de taxation telles que les taxes sur le travail, qui est pour le moment lourdement taxé dans la plupart des pays d'Europe occidentale, peuvent par conséquent être en principe réduites. Dans le chapitre précédent, nous avons déjà attiré l'attention sur l'impulsion positive en termes d'emplois qui résulterait d'une baisse des coûts de la main d'œuvre.

Ce chapitre se concentrera par conséquent principalement sur quelques aspects des taxes sur l'environnement et les ressources. En outre, nous accorderons un peu d'attention à certains aspects de la répartition du revenu dans une société soutenable.

### 10.7.1. Taxes sur l'environnement et les ressources

La question-clé quand on en arrive au financement du budget de l'Etat par des taxes sur l'environnement et les ressources, est de savoir si oui ou non, et dans quelle mesure, ces taxes peuvent constituer une base solide au système fiscal. Pour certaines ressources, la base d'imposition sera réduite de façon significative en raison de la haute élasticité des prix, et la recette des taxes sur cette ressource diminuera rapidement à moins que le taux de taxation ne soit augmenté en conséquence. D'un point de vue environnemental, la taxe se sera alors montrée très efficace, mais du point de vue des recettes de l'Etat, elle aura un intérêt très limité.

Une manière possible de résoudre la contradiction entre l'effet sur les comportements et l'effet générateur de revenu des taxes, est une augmentation lente, mais régulière du taux d'imposition des ressources (von Weiszaecker & Jesinghaus, 1992). En prenant l'énergie, par exemple, une hausse annuelle du prix du fuel entre 5 et 7% serait compensée par les gains d'efficacité, et assurerait que l'incitation vers de nouvelles innovations soit maintenue.

Puisque le poids total moyen de la taxe resterait constant, les taxes sur le travail pourraient être réajustées chaque année en fonction des revenus générés. Avec un tel système à augmentation graduelle, neutre du point de vue des recettes, une transition douce et graduelle de l'économie vers la soutenabilité pourrait être réalisée. Elle pourrait être poursuivie jusqu'à ce que les objectifs de soutenabilité fixés pour les différentes bases de taxation soient atteints<sup>133</sup>. Dans ce contexte, la taxe établie sur les carburants au Royaume-Uni constitue un modèle remarquable, dans lequel une hausse annuelle n'est pas prévue au-delà de l'an 2000, bien que malheureusement, la redistribution de ces recettes n'aie pas été prévue<sup>134</sup>.

#### Réforme Fiscale Economique (RFE)

La réforme fiscale environnementale, écologique, voire économique (RFE), est le nom donné à l'idée selon laquelle, en modifiant la façon dont les impôts sont perçus, le marché peut être recentré pour utiliser l'apport économique dans des proportions différentes. La RFE peut être réalisée en même temps en augmentant l'efficacité des marchés par l'élimination des taxes qui le déséquilibrent, et en donnant un coup d'épée à l'innovation technologique.

Un programme RFE créerait de l'emploi en diminuant le coût de la main d'œuvre relativement aux autres ressources...

Tout en rendant le travail moins cher, un programme de RFE encouragerait de nouvelles industries, respectueuses de l'environnement, qui ont une tendance à utiliser la main d'œuvre de façon plus intensive. Le recyclage est dix fois plus intensif en main d'œuvre que la mise en décharge. Un programme sérieux d'isolation des habitations à foyer modéré pourrait créer 50.000 emplois dans le Royaume-Uni, augmenter le niveau de vie chez les plus défavorisés, et serait viable dans un scénario de taxation où le coût du mazout de chauffage serait plus élevé et celui de la main d'œuvre plus faible.

*Encadré 10 Source : DavidGee, Economie Tax Refonn, in GEC Briefings, n°2, July 1994.*

Nous allons maintenant envisager quelles sont les "pierres angulaires" environnementales qui peuvent fournir une base solide au système fiscal dans la phase de transition et dans une Europe soutenable. Ce qui est présenté doit être pris comme une première "reconnaissance du terrain", très

133 A certains égards, la taxe sur les énergies fossiles pourrait devenir tellement élevée, que la demande de ces carburants s'annule. Quand ceci arrive, le système se brise : la soutenabilité est atteinte en termes de consommation d'énergies fossiles.

134 Paul Ekins, comm. pers.

générale, et non comme une solution définitive ou un projet prêt à l'emploi. Il serait évidemment ridicule de tenter de donner des détails sur les recettes fiscales nationales ou européennes pour l'année 2010, et davantage encore pour l'année 2030. Tenter de les estimer, ne fût-ce que pour les cinq années à venir, sur bases des données économiques actuelles et d'un système de taxation inchangé, est déjà extrêmement hasardeux et risque de se résumer à des vœux pieux. Bien que les exemples choisis concernent les Pays-Bas, ils sont supposés donner une excellente matière à réflexion pour d'autres pays également. Dans le texte ci-dessous, nous utiliserons l'expression "système de taxation soutenable" pour faire référence à un système fiscal modifié dans le but d'accompagner et permettre une transition économique vers la soutenabilité.

#### 10.7.1.1. Une sélection de bases de taxation convenables

Dans une étude préliminaire des possibilités d'un système de taxation soutenable, Van Soest et De Wit (1991) considèrent comme critère de base de taxes environnementales le fait qu'elles offrent des perspectives suffisantes d'un point de vue fiscal. Dans leur analyse/ces bases de taxation devraient être :

- (i) des flux de matières, dont la magnitude ne soit pas susceptibles de tomber à zéro dans un avenir prévisible (bases qui peuvent générer un revenu structurel);
- (ii) évidentes (en d'autres termes, elles devraient se situer dans la perspective de l'objectif de simplifier le système de taxation) ;
- (iii) mesurables, collectables et contrôlables (pour éviter la fraude).

Dans le développement des bases d'un système de taxation soutenable, ce sont principalement les contributions du système économique qui offrent une fondation solide pour générer un revenu structurel (premier critère). Plus spécifiquement, les contributions ci-dessous représentent des bases de taxation potentielles :

- l'énergie
- l'occupation de l'espace/des sols
- l'eau (eau souterraine, eau traitée, eau potable)
- diverses ressources, telles que :
  - matériaux de construction, tels que béton, sable, graviers, argile, pierre à chaux, etc
  - métaux tels que le fer, l'aluminium, les métaux lourds, etc
  - les fertilisants minéraux tels que l'azote et le phosphore.

Quelques calculs de l'espace environnemental disponible sont donnés dans cette étude pour toutes ces catégories d'intrants (partie A). Des taxes ou droits additionnels pourraient être prélevés sur les déchets et rejets.

#### **Les écotaxes en Europe**

L'OCDE a mené des recherches sur les taxes environnementales au sein de sa "Task force on taxation & the Environment". Elle conclut que l'utilisation, de telles taxes est limitée mais en augmentation dans de nombreux pays. Dans l'UE (UE15), la Belgique, le Danemark, la Finlande, l'Allemagne, les Pays-Bas, la Suède et le Royaume-Uni connaissent des taxes relatives à l'environnement, ainsi que la Norvège, en dehors de l'UE.

En dehors de cela, il existe une grande quantité d'exemples de taxes économiques ou environnementales dans les pays de l'ECO et l'ENI.

- Depuis janvier 1993, l'Estonie perçoit des droits sur les rejets de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO et poussières. Un droit est perçu sur les rejets d'eaux usées depuis 1991. Depuis 1992, il faut payer une compensation pour modifier les schémas d'occupation des sols"

- En Lettonie, une taxe "à l'immission" existe depuis 1991 sur 51 substances dans le cas de leur rejet dans les eaux usées, et une taxe "à l'émission" pour 100 substances dans le cas de leur rejet dans l'atmosphère, avec un niveau de taxation différencié selon la quantité rejetée. En outre, depuis le 1/1/1993, une taxe est prélevée sur l'extraction de ressources minérales telles que gaz, pétrole, craie, sable, eau, etc.

- La Pologne taxe 51 substances rejetées dans l'atmosphère en fonction de leur nuisance potentielle. Dans les régions où la pollution est très forte, telles que Katowice et Cracovie, la taxe est doublée. Le niveau de la taxe sur l'eau est déterminé sur un plan local. Les déchets et les eaux usées sont taxés en fonction de leur toxicité depuis 1992. Une taxe tout à fait unique est celle prélevée sur l'abattage des arbres en fonction de la taille et de l'espèce.

Encadré 10.2 Source : K. Scifert, L. Ribbe, *Um(welt)Steuern in Europa, auro-natur Hintergrund 1993.*

Les deux autres critères (simplicité et mesurabilité/contrôlabilité) indiquent si l'on peut accorder une considération initiale à l'utilisation d'un flux de matières comme base de taxation. Si un flux de matières est difficile ou impossible à mesurer, il sera malaisé d'effectuer le prélèvement des taxes, car la possibilité d'échapper au paiement sera alors trop grande. En outre, il importe que l'application de la taxe ne soit pas trop compliquée. Cette dernière considération est en fait directement en rapport avec la mesurabilité du flux de matière en question. Si un flux de matières peut être aisément mesuré, prélever des taxes sur ce flux ne devrait pas poser de trop gros problèmes. Un autre aspect de la contrôlabilité pourrait consister à tenir compte de la possibilité de substituer un certain matériau plutôt que de réduire le flux général de matière. Comme notre objectif est la dématérialisation, mais pas la substitution, les flux de matières soumis à la taxation doivent tenir compte de cet aspect. Ceci peut être réalisé soit en laissant de côté les substances faciles à remplacer, soit en incluant les substituts potentiels dans la taxation (taxe sur un groupe de substances).

Notre « reconnaissance » provisoire indique que la plupart des flux de matières offrent des perspectives du point de vue fiscal. La situation est plus difficile en ce qui concerne les métaux lourds. Ils entrent dans un pays d'une manière si diffuse qu'ils sont moins appropriés pour servir de base de taxation. Néanmoins, réglementer l'utilisation des métaux sur le plan européen ou national reste possible et soutenable, par exemple au moyen d'un système de dépôt des matériaux en question. De la sorte, après une évaluation initiale de l'information disponible et des recettes et sorties fiscales, plusieurs catégories de flux de matières semblent convenir comme base de taxes écologiques : les carburants, l'eau (potable), la terre, les minerais et fertilisants minéraux tels que l'azote et le phosphore.

#### 10.7.1.2. Effets à court et à long terme

En développant un système de taxation soutenable, il importe de distinguer entre les effets à court et à long terme. On peut dire ceci : à court et moyen terme, un système de taxation soutenable peut être significative pour générer à la fois des recettes gouvernementales et pour stimuler un mouvement de l'économie en direction d'une société soutenable (effet régulateur). Pour avoir une idée en gros de la dynamique impliquée, considérons une taxe sur les énergies fossiles. D'une part, une telle taxe incite aux économies d'énergie et/ou à la conversion vers des formes soutenables d'énergie. De cette façon, cette taxe encourage une transition vers la fourniture d'énergie soutenable. D'autre part, à court et à moyen terme, la taxe n'évitera pas que l'on continue à utiliser des quantités considérables de carburants fossiles, de sorte qu'on peut s'attendre à des recettes substantielles.

A long terme, c'est-à-dire après l'année 2010 ou même 2030, la fonction de régulation d'un système de taxes écologique dominera. Si les choses évoluent comme prévu, une société soutenable sera devenue alors un fait, de sorte que la base des taxes environnementales sera beaucoup plus faible<sup>135</sup>. Une fois de plus, considérons les carburants fossiles. Dans une société soutenable, il ne devrait y avoir de place que pour des formes d'énergies solaires et la taxe sur les énergies fossiles ne générera donc plus de recette. Notons toutefois, l'effet de régulation des taxes : les carburants fossiles ne seront plus utilisés dans une large mesure, si ce n'est pas du tout, tant que la taxe sur ces ressources reste d'application.

En résumé, nous pouvons dès lors conclure qu'aussi bien à court qu'à moyen terme, un système de taxation soutenable peut être une importante source de revenus pour le gouvernement en même temps qu'un incitant pour la transition vers une société soutenable. A long terme (2010-2030), c'est-à-dire en supposant que la société soutenable sera alors un fait, la fonction principale d'un système de taxation soutenable sera de maintenir la soutenabilité. Néanmoins, les recettes pourront encore être substantielles, quoique, à ce stade, on ne puisse en dire beaucoup sur ce point avec certitude.

#### 10.7.1.3. Recettes potentielles des taxes sur l'environnement et les ressources

Quelles recettes peuvent générer les taxes environnementales pour un gouvernement dans une Europe soutenable ? Le revenu possible est naturellement déterminé par les facteurs suivants :

(i) la base de taxation, dans ce contexte, l'objectif de soutenabilité dérivé du concept d'espace

---

135 Dans une Europe soutenable, la base de taxation serait déterminée par l'espace écologique, tel que défini par les objectifs décrits dans la première partie de cette étude. Nous nous occupons ici des objectifs suivants (pour déterminer la base de taxation possible) : énergie : -50% (carburants fossiles : -80%); matériaux de construction et métaux (lourds) : -80/90%; fertilisants minéraux : -100%.

environnemental;

(ii) le niveau de taxation qui assure ces objectifs.

Cependant, en l'absence d'analyses complètes de l'élasticité (en termes de prix) de la demande pour les ressources concernées, il est malaisé de dire quoi que ce soit sur les niveaux de taxation susceptibles d'assurer la soutenabilité. Par conséquent, il est tout aussi difficile de donner une indication des recettes totales des taxes environnementales dans une Europe soutenable.

Il existe toutefois quelques études qui donnent une indication du revenu qui peut être généré par les taxes environnementales dans la phase de transition vers une société soutenable. Dans une étude récente consacrée aux Pays-Bas (CE, 1994), une estimation quantitative est donnée du rapport des taxes sur l'énergie, les déchets ménagers, l'azote/phosphore et le trafic.

Dans ce cas, le niveau de taxes calculé dans cette étude CE a été notre point de départ<sup>136</sup>. Comme il diffère considérablement des définitions de l'Europe soutenable, les résultats ne peuvent pas être interprétés dans le cadre de cette étude. Ils sont simplement cités pour illustrer l'ordre de grandeur que peut atteindre dans le futur la part des taxes sur les flux matériels.

Les taxes doivent constituer un incitant tangible pour réduire la magnitude des flux matériels, et promouvoir le traitement le plus favorable des substances. L'étude indique que les recettes totales générées par les taxes sur l'environnement et les ressources (en fonction des données disponibles) sont dominées principalement par la taxe sur l'énergie, avec la taxe sur le trafic dans une confortable deuxième position. D'après cette estimation, les recettes totales se montent à plus de 14 milliards d'ECU par an (environ 20% des recettes fiscales totales des Pays-Bas). Ce chiffre inclut certaines incertitudes. Par exemple, la taxe sur l'énergie discutée dans le rapport repose sur un prix "soutenable" de l'énergie de 7 ECU/GJ. Cependant, cette estimation constitue implicitement un minimum absolu : le véritable prix de l'énergie peut être beaucoup plus élevé et par conséquent, le taux de taxation requis sera également plus élevé, entraînant l'augmentation des recettes (à court terme).

Huppes (1990) donne aussi une indication du revenu à attendre des taxes environnementales aux Pays-Bas. Il l'évalue à un maximum de 23,5 milliards d'ECU, ce qui équivaut à un tiers des recettes fiscales totales des Pays-Bas, tout en notant que ce maximum est probablement plutôt sur-que sous-estimé.

En conclusion, nous pouvons établir qu'à présent, on ne peut pas dire grand chose avec certitude quant aux recettes potentielles des taxes environnementales. Dans le souci d'être complets, il nous faut ajouter que pour le moment, les recettes des taxes sur l'environnement et les ressources constituent environ 5 à 8% de l'ensemble des impôts dans des pays comme le Danemark, les Pays-Bas, l'Allemagne, Le Royaume-Uni et la Suède.

### 10.7.2. Répartition et sécurité sociale dans une Europe soutenable

Comme c'est le cas dans notre société pour le moment, une société soutenable utilisera une partie de ses recettes pour le bien-être social, pour produire une répartition plus équitable des revenus (aux yeux du gouvernement et de la population), bien que la définition d' « équitable » sera probablement différente d'un pays à l'autre (voir chapitre 8). Comme il n'y a aucune raison de soupçonner que dans une Europe soutenable, les recettes du gouvernement seront moindres en proportion du produit national, il n'y a pas non plus lieu de croire que la prospérité sociale puisse être mise en danger. Ceci est d'autant plus vrai si nous tenons compte de l'exigence, précédemment mentionnée, de réduire et modifier les subventions, supprimer les points faibles du système fiscal en le simplifiant, et de réduire considérablement la dette publique (et donc le paiement des intérêts) sur le chemin de la soutenabilité.

Si l'économie n'est pas en croissance, une augmentation du revenu de certains groupes mène automatiquement à une baisse de revenu pour les autres. La cohésion sociale peut se trouver rompue de cette manière. Par conséquent, dans une société soutenable, en situation de non-croissance, les problèmes de redistribution peuvent s'avérer plus prononcés que dans notre société aujourd'hui. C'est pour cette raison que Daly (1991) envisage une institution de la répartition comme un des piliers essentiels d'une économie à l'état stable, assurant que chacun reçoive un revenu minimum et garantissant simultanément qu'un certain niveau de revenu maximum ne soit pas dépassé.

<sup>136</sup> Les principes définissant la soutenabilité dans cette étude néerlandaise, qui ne sont pas nécessairement en accord avec ceux développés dans la première partie de notre propre étude, sont les suivants :

- en ce qui concerne les déchets et l'azote/phosphore: des taxes basées sur le coût de traitement de la matière de la manière la plus respectueuse de l'environnement,
- en ce qui concerne l'énergie : une taxe basée sur une estimation *minimum*, des coûts de la fourniture d'énergie soutenable,
- en ce qui concerne le trafic : taxes basées sur les coûts externes du trafic (partiellement dérivés des coûts d'un trafic soutenable).

## Réduire les subventions

« Dans de nombreuses régions d'Europe, des industries telles que celle du charbon et du nucléaire reçoivent de considérables subventions des gouvernements. Dans l'Union Européenne, la Politique Agricole Commune a constitué le plus important poste de dépenses des fonds communautaires et a entraîné l'intensification rapide de l'agriculture.

Une des premières étapes logiques d'un programme de réforme fiscale écologique consisterait à réduire les subventions aux activités non soutenables. Les sommes importantes économisées par ce biais pourraient être consacrées à la réalisation des mêmes objectifs par des moyens plus soutenables au point de vue environnemental - transport, énergie, production alimentaire - ou pourraient contribuer à alléger d'autres taxes. Et s'attaquer à la question des subventions peut aider à rencontrer les objectifs d'équité, parce que certaines subventions, telles que celle sur les transports routiers sont régressives. »

*Encadre 10.3 Source : David Gee, Eco-nomic Tax Reform, in GEC Briefings, n°2, July 1994.*

Une réorganisation du système de sécurité sociale est une autre voie pour sortir des problèmes de redistribution qui peuvent se faire jour dans une société soutenable. Nous voulons dire par là un impôt négatif sur le revenu, ou un revenu de base garanti. Un tel schéma garantit un niveau de revenu permettant la subsistance à chacun (avec ou sans emploi officiel). Selon un rapport de la Commission Européenne (1993), un système de taxe "négative" sur le revenu comme celui-ci présente une série d'avantages :

- éradication du piège de la pauvreté/du chômage. Nous voulons dire par là qu'une caractéristique du système actuel de sécurité sociale est que pour beaucoup de gens qui bénéficient d'une allocation sociale, accepter un emploi n'augmente guère le revenu, parce que les emplois mal payés qui sont à leur portée ne génèrent pas beaucoup plus de revenu que le bénéfice de l'allocation sociale. Si il existait un revenu minimum de subsistance pour tout le monde, qui ne serait pas suspendu lors de l'acceptation d'un emploi, un tel piège n'existerait pas. L'incitation au travail existerait pour tout le monde.
- en outre, un tel système créerait une nouvelle catégorie d'emplois qui sont actuellement exclus du marché du travail en raison de leur trop faible production par rapport à leur coût aux niveaux de salaires minimum. Ce serait un outil efficace pour créer des emplois, surtout pour les travailleurs peu qualifiés.
- le système est également beaucoup plus simple que les systèmes actuels et pourrait mener à des économies considérables en coûts administratifs.

Daly et Cobb se sont penchés également sur l'impôt négatif sur le revenu. Ils l'ont mis en rapport avec les idées de Milton Friedman (1962), qui était favorable à la garantie d'un revenu de base à tout le monde. Friedman estimait que cela ne coûterait pas d'argent, mais réduirait en réalité les dépenses du gouvernement car cela se substituerait aux allocations sociales, pensions, allocations familiales, etc.

Des problèmes de redistribution peuvent se faire jour lorsque le système fiscal est restructuré pour taxer davantage l'environnement et moins le travail. L'introduction d'une taxe CO<sub>2</sub>/énergie, par exemple, qui est proposée par la Commission Européenne, a un effet (légèrement) régressif sur le revenu, si les recettes de la taxe ne sont pas re-canalises vers les ménages. D'après différentes études (CE, 1991; CE, 1992; IFS, 1990; Mors, 1991), les revenus des ménages pourraient être compensés de diverses manières, y compris par des stratégies qui auraient pour effet de niveler les revenus. Dans les différentes études, un ensemble de choix de compensations sont passés en revue. La redistribution des recettes d'une taxe carbone/énergie pour les ménages, par le biais d'une ristourne égale par ménage par exemple, s'avère avoir un effet de nivellement dans les Etats membres de la Communauté Européenne.

### 10.7.3. Résumé : Considérations économiques pour une Europe soutenable

Dans cette étude, nous avons analysé ce que signifie la croissance économique pour une Europe soutenable. Trois formes de croissance économique ont été présentées. Il s'est avéré clair que la croissance économique traditionnelle ne peut en aucune façon être soutenable. Comme nous devons réduire les apports matériels afin de rester dans les limites de notre espace environnemental, toute augmentation de l'utilisation de matière, d'énergie, de terre, est par définition non soutenable.

Une croissance économique découplée, c'est-à-dire une augmentation du PNB qui ne s'accompagne pas d'une augmentation correspondante de l'impact environnemental, ne peut pas non plus être soutenable. Bien que les limites de la dématérialisation ne puissent pas être connues avec précision, il est clair que le découplage ne peut pas se poursuivre à l'infini, de telle sorte qu'en fin de compte, l'utilisation des ressources augmentera à nouveau. En outre, les taux de croissance peuvent l'emporter sur les gains d'(éco)efficacité.

Ceci nous amène au troisième type de croissance identifié ici, qui peut être appelée « croissance dématérialisée ». Puisqu'une réduction des apports matériels par un facteur 10 est nécessaire, dans le cas d'une croissance économique, la dématérialisation doit être plus forte encore. Pour compenser une croissance économique de 1,5% par an, par exemple, l'éco-efficacité doit être augmentée du même taux - chaque année et en plus de la dématérialisation par un facteur 10. Il est difficile d'imaginer par quels moyens cette tâche énorme pourrait être réalisée.

Par conséquent, on peut postuler qu'il est nécessaire de fixer une limite (plafond). Tout comme le concept d'espace environnemental limite l'utilisation des ressources environnementales, l'économie à l'état stable est conçue comme un plafond aux flux de matière/énergie (causes ultimes de tous les problèmes d'environnement) et donc à la croissance économique. Par conséquent, en ce qui concerne la vision d'une Europe soutenable, l'économie à l'état stable est un concept qui devrait être à l'agenda scientifique et politique - du moins au sens où il s'agit d'un point de départ pour une analyse plus poussée de la relation entre soutenabilité et croissance économique.

Cette observation nous mène à un point essentiel. La croissance économique est devenue tellement naturelle dans notre société que l'abandonner pour une longue période constitue un obstacle sérieux à toute politique, et en particulier pour la réalisation d'une société soutenable. Donc, une politique visant la soutenabilité ne peut se limiter à viser une situation de non-croissance dans une société tournée vers la croissance et l'économie, mais doit modifier les structures existantes. Quelques idées de systèmes nouveaux ou modifiés de taxation, de politiques de l'emploi, de sécurité sociale, etc, ont été développées.

## 11. Développement d'une stratégie de l'espace environnemental entre économie domestique et économies industrielles/commerciales

### *Conséquences environnementales comme « coûts sociaux » du transport*

Les conséquences écologiques et « coûts » des transports font depuis quelques années l'objet de débats dans le cadre de ce qu'il est convenu d'appeler "le débat sur l'internalisation. En termes simples, ceci tourne autour de l'hypothèse qu'en appliquant le principe du « pollueur-payeur » (c'est-à-dire le principe selon lequel la personne, compagnie, institution, etc, qui cause une dégradation doit en supporter les conséquences non seulement en termes financiers, mais aussi en termes de responsabilité, investissement en temps, charge de preuve, etc), les conséquences écologiques sont réduites. Ce débat se situe principalement dans une perspective économique. Il entérine le fait que le raisonnement politique est aujourd'hui principalement tourné vers l'économique, et emploie donc des arguments économiques pour pousser plus avant l'acceptation et la mise en application (de ce principe). Du point de vue économique, et en contradiction avec les points de vue des autres sciences, des aspects importants peuvent presque toujours être exprimés en termes monétaires ou financiers.

Suivant cette ligne de pensée, les coûts résultants ont été établis dans une tentative d'exprimer financièrement les conséquences écologiques, par le calcul de la somme des moins-values sur le marché dues au trafic, et le calcul de la somme des coûts à réclamer aux acteurs responsables

D'ordinaire, les coûts relatifs aux infrastructures, les coûts de production, mise en oeuvre et entretien, sont ajoutés aux coûts administratifs de contrôle du trafic; les dépenses pour les victimes sont considérées comme des dépenses du secteur de la santé, celles relatives aux morts comme causées par des pertes de productivité et les coûts de la pollution atmosphériques et sonore, etc, comme une réduction de la valeur des biens immobiliers. Ces coûts sont habituellement désignés comme « coûts sociaux résultant du trafic ».

Le mot « social » dans cette utilisation, se rapporte - dans une terminologie typiquement floue -non pas aux conséquences sur les relations interpersonnelles ou entre groupes humains, mais davantage au fait que ces coûts résultants sont « socialisés », c'est-à-dire transmis à la société au sens large, à la fois au budget des ménages et de l'Etat : ce sont des coûts qui ne sont pas supportés par ceux qui les génèrent. Ce sont - également pour des raisons de méthodologie - principalement ceux des coûts environnementaux qui peuvent être exprimés en termes financiers. Les aspects sociaux, sexistes, démocratiques, communicatifs et socio-psychologiques importants pour le maintien des valeurs socio-économiques, tout comme pour le changement des systèmes de valeurs (voir chapitres 13, 14), n'ont pas trouvé d'accès à ce débat car, de par leur nature même, ils ne peuvent être estimés en termes économiques ni en dehors de leur contexte. De telles évaluations des coûts offrent toutefois, il faut l'admettre, une vision intéressante de l'étendue des conséquences, surtout dans le contexte de ces processus de perception et de décision qui forment plus que toute autre chose l'arrière-plan des dimensions économiques.

Pendant, ils ne font que souligner l'étendue des conséquences non soutenables immédiates, temporelles et naturelles, des transports, les symptômes visibles de la destruction des ressources spatiales et humaines. L'expression « coûts sociaux résultants », dans le sens d'une prise en charge des conséquences par la société, nous dôme toutefois un précieux indice sur le mécanisme d'externalisation, qui va de pair avec une expansion des marchés dans des espaces toujours plus larges, dans tous les sens.

L'internationalisation du transport des marchandises envahit la diversité des cultures et des économies régionales et des structures de type « marché » s'ingèrent dans la « culture quotidienne » des ménages. Ces deux dimensions sont très intimement liées aux structures de l'organisation spatio-temporelle et aux structures et besoin de déplacements. Et dans chaque cas, les dégâts écologiques résultent du fait que la transformation en structures de type « marché » s'accompagne d'une part, d'une fission de structures plus holistiques ou intégrales (voir le débat sur « l'économie domestique », chapitre 13) dans le domaine du marché ou le domaine de la participation au marché, et d'autre part de conséquences qui ne peuvent être traitées dans des structures de marché (et qui restent dans un premier temps ignorées). Ces conséquences toutefois, ne se résorbent pas facilement, mais sont transmises à d'autres : la nature, les femmes, la société, entre autres.

Deux exemples d'externalisation au détriment des ménages : avant l'ère des supermarchés et des centres commerciaux en dehors des villes, l'entièreté du transport des marchandises

- des matières premières via les produits intermédiaires jusqu'au produit final

- de la ligne de production jusqu'au ménage

pouvait entrer dans la catégorie des transports économiques ou de fret. De nos jours, une partie non négligeable du transport des marchandises est assurée par les ménages eux-mêmes. Le point de vente, choisi en raison des gains économiques dus à la différence de prix des terrains - la firme paie beaucoup moins pour un emplacement hors de la ville que pour une place en zone résidentielle - se trouve à présent à une distance considérable des foyers qu'il alimente. Les petits commerces de quartier ont depuis longtemps perdu leur viabilité économique. Ces distances fortement accrues doivent être gérées, non par les fournisseurs des produits mais par les ménages et requièrent souvent une voiture, achetée et entretenue bien sûr, par le ménage. Cette partie du transport des marchandises est ainsi financée et gérée par les ménages individuels.

La division des fonctions urbaines, motivée par des considérations économiques, augmente, tout ensemble l'intensité en transport et en trafic du travail reproductif non rémunéré au sein des ménages, dans la plupart des cas, au détriment des femmes. Les distances qui séparent les infrastructures de commerce, de travail rémunéré, les infrastructures sociales telles que administration communale, médecin, école, etc, et « l'endroit où l'on dort », qui est aussi « l'endroit où l'on cuisine », se sont tant accrues que ceux (celles) qui doivent combiner les domaines du travail salarié, du travail reproductif non rémunéré et des activités de loisirs, doivent couvrir des distances de plus en plus longues. Tout comme dans le cas des transport de marchandises, le besoin de transport et de trafic des ménages augmentent tant en général que structurellement, c'est-à-dire en premier lieu dans le domaine du travail non rémunéré. Le travail reproductif, de soutien, non rémunéré est ainsi devenu de plus en plus intense en transport au cours de ces quelques dernières années.

La primauté de l'économie de marché offre des avantages au niveau de la mobilité, tout particulièrement à ceux qui ont une activité économique : libre choix du lieu d'habitation, accès aux supermarchés et à de vastes centres récréatifs grâce à des infrastructures routières financées par les deniers publics, liaisons supplémentaires par autoroutes, etc. La priorité de l'économie de marché correspond à ces emplois « qui rapportent » plutôt qu'au travail reproductif non rémunéré et domestique. Le développement spatial et temporel avec des infrastructures de transport locales et de longue distance, la conception technique et structurelle de ces infrastructures, des taux particuliers, des réductions d'impôts (voiture de société fiscalement déductible, taux estimés/uniformes (forfait) pour les distances- du moins en Allemagne) et même des « job-tickets », introduits dans un souci écologique, favorisent le travail salarié (qui rapporte) - mais les tâches de soutien, toujours plus intensives en transport, ne se voient nullement soulagées des contraintes qui s'exercent sur elles, pas plus qu'il n'existe d'autorisation de déduire ses frais, sans même parler d'une réduction de ces frais.

Le dédain qui accompagne les réalisations de ceux qui effectuent des travaux non rémunérés, s'étend même à la façon dont sont évalués en termes de trafic la femme au foyer en comparaison du cadre supérieur grassement payé ...

Dans le contexte de la division sexiste du travail, on peut estimer que chaque salarié tire profit non seulement de son travail, mais aussi de celui d'une autre personne à laquelle ce salarié délègue une bonne partie des tâches reproductives concernant sa propre personne. De ce point de vue, les avantages de l'externalisation des coûts s'amassent du côté des compagnies. Rien d'étonnant à ce que ce soient elles qui génèrent les dépenses de trafic, et à ce qu'elles n'aient pas ou peu de désir de les réduire.

#### *Internalisation des coûts relatifs aux dépenses de transport*

Cela changerait si les dépenses de trafic les différencieraient en termes économiques. Les dépenses de transport d'approvisionnement et de distribution seraient réduites si une taxe sur le trafic lourd, calculée en fonction de la distance, était introduite. On pourrait par exemple adopter le principe technique des taxes sur le trafic lourd mises en oeuvre en Suède - jusqu'à leur abolition, il y a deux ans, sous la pression de l'UE ; cependant, il faut garder à l'esprit un niveau de taxes qui aie pour effet de faire changer l'économie de direction. La tendance à choisir un lieu d'habitation sur la seule considération du faible prix du terrain (qui génère du trafic excessif) pourrait être influencée dans un sens écologique positif par des « taxes à la création de trafic », qui soient déterminée par le total du trafic général : fourniture, consommation, emploi et gestion des déchets.

#### *Internalisation de la dépense en temps relative au transport*

Le temps, c'est de l'argent. Les dépenses en temps, par conséquent, pourraient avoir un effet de

redirection similaire à celui des coûts additionnels. Faire payer la dépense en temps à ceux qui en sont la cause présenterait l'avantage supplémentaire qu'une évaluation sexiste du travail et une attribution de valeur sexiste aux différents types d'heures de travail pourraient être évitées.

Il est vrai que des études initiales ont été menées sur le lien entre la quantité de travail reproductif non rémunéré et de travail salarié (études qui par ailleurs font la clarté sur l'importance considérable de ce lien). Des estimations du coût temporel des transports, à payer par les acteurs qui en sont la cause, doivent encore être réalisées.

Il n'existe qu'une seule étude qui estime, en guise d'illustration de ce qui précède, la dépense de temps pour conduire les enfants (à l'école), en raison du danger et des longues distances. Une étude de la réduction de la mobilité des enfants indépendants Hillman et al ont reconnu que : en 1990, 1.356 millions d'heures sont consacrées chaque année en Angleterre à escorter les enfants. "Les coûts en ressources économiques de ces escortes, selon la méthode d'évaluation du Ministère des Transports, est estimé... entre 10 et 20 millions de livres sterling par an - soit 2 à 4% du PIB"

*Source : Hillman, Adams, Whitelegg 190, p. 168.*

Des formes adaptées de facturation des dépenses temporelles restent à étudier. L'interdiction des vols de nuit et du trafic automobile le dimanche pourraient dans ce contexte être considérés comme des formes de résistance temporelle déjà mises en oeuvre, et des résistances temporelles plus poussées pourraient être développées utilement au départ de ces exemples. Il est concevable que les possibilités de résistance spatiales en renforcent l'effet.

A l'inverse, on pourrait aborder ce problème sous l'angle de la responsabilité financière pour l'assistance aux ménages privés, ou au travail reproductif non rémunéré respectivement, sous le rapport des dépenses de trafic/temporelles. A Medelby, une petite ville du Nord de l'Allemagne, une expérience pilote a démontré que l'engagement d'une personne supplémentaire pour le jardin d'enfants a un effet sur le trafic. En créant ce poste, les horaires pour s'occuper des enfants sont devenus compatibles avec les autres plages horaires des parents, telles que les heures de travail, de sorte qu'ils purent combiner le fait d'aller chercher ou conduire leurs enfants avec leurs autres déplacements. Plus besoin de trajets supplémentaire pour cela. Les entreprises locales pourraient en conséquence être sollicitées pour financer de tels postes ou contribuer financièrement à la création de jardins d'enfants, de cafés pour les personnes âgées, etc. L'un dans l'autre, voici quelques points de départ possibles pour une politique écologique de la gestion du temps ou « politique du temps écologique ».

# Vers une Europe Soutenable

## C. Développements socio-culturels



Ce que les PDG pensent en :	Asie (%)	Europe (%)
<b><u>La menace environnementale la plus sérieuse est :</u></b>		
pollution de l'air	34	23
surpopulation	15	31
déboisement	13	8
épuisement de l'ozone	12	11
pollution de l'eau	6	14
<b><u>L'environnement global</u></b>		
se détériore	85	69
est stabilisé	11	21
s'améliore	4	7
<b><u>La protection de l'environnement :</u></b>		
est un frein coûteux mais nécessaire du développement économique	54	48
offre aux compagnies des occasions de faire des profits et peut accroître le développement économique	24	37
<b><u>La manière la plus importante de protéger l'environnement est :</u></b>		
Eduquer le public	46	42
Augmenter la réglementation gouvernementale	23	15
Améliorer la technologie	20	35
Réduire la consommation	9	5

## **12. Consommer et travailler dans notre espace environnemental**

Dans les chapitres précédents, nous avons souligné les limites physiques de notre espace environnemental et esquissé le cadre économique de la soutenabilité. Pour faire suite aux calculs présentés dans ces chapitres, nous nous proposons d'entamer une large discussion sur la manière d'atteindre ces objectifs et, si cela est nécessaire, de les affiner, et/ou de les modifier. Certains des problèmes évoqués nécessitent certainement des investigations plus poussées afin de se forger une idée plus précise des objectifs qui, dans une certaine mesure, sont de nature qualitative. Comme tous ceux qui ont contribué à ce rapport rejettent l'idée de créer un système de contrôle et de commande pour superviser l'utilisation des ressources naturelles, nous avons envisagé la mise en oeuvre de la politique proposée au moyen d'instruments économiques. Cependant, une telle politique nécessite un large consensus quant à son acceptation de la part des personnes impliquées dans ce processus, qu'il s'agisse des décideurs politiques ou des milieux d'affaires, ou de l'homme de la rue dans ses différents rôles sociaux (employé, consommateur, voyageur, ménagère, etc).

### **12.1. Société Soutenable ?**

#### **De l'impact de la soutenabilité sur la société industrielle.**

La soutenabilité se manifeste aussi dans la manière dont la richesse, le revenu et l'assistance sociale sont répartis dans et entre les sociétés, en corollaire de l'idée d'un accès équitablement distribué aux ressources naturelles. L'éclatante réussite économique des pays occidentaux industrialisés fut et reste dépendante de la disponibilité de matières premières et d'énergie à bas prix en provenance de l'étranger, bien qu'elle ait entraîné une large participation des classes sociales inférieures à la consommation des services et des biens produits.

Cette participation est devenue possible à partir du moment où la production totale a atteint un haut niveau. Il y a eu, parfois de façon très violente, lutte de la part des travailleurs et de leurs syndicats, pour l'amélioration des conditions de travail et le partage équitable des gains de productivité. Les politiques et les combats menés par les syndicats furent d'une grande importance pour le développement d'une justice distributive dans les sociétés occidentales et ils constituèrent par là une force motrice pour la hausse générale des possibilités de revenu et de consommation. Aujourd'hui, les syndicats semblent confrontés à une tâche différente : bien qu'ils se donnent pour but de garantir le niveau de revenu de leurs membres (voir chapitre 8), il leur faut regarder en face l'impact négatif des comportements consuméristes actuels sur l'environnement. A court terme, se concentrer sur la protection des niveaux de rémunération des travailleurs peut être une politique couronnée de succès. Mais à long terme, un changement en profondeur des modes de production et de consommation est inévitable. Les syndicats sont obligés de développer une stratégie de soutenabilité centrée sur le travail. Des propositions pour une telle stratégie sont présentées au chapitre 15.

La consommation de masse est devenue un élément important du développement économique et, sur beaucoup de marchés, les entreprises doivent se battre pour conserver leurs clients. Bien que de grandes différences existent en termes de revenus, niveaux de vie et opportunités sociales, au sein de la société, les gens sont "égaux" en tant que consommateurs. Le niveau de consommation peut différer de façon conséquente d'un citoyen à l'autre mais presque personne n'est complètement exclu des marchés d'échange. Bien davantage, nous sommes devenus incapables d'assurer notre subsistance en dehors des marchés (voir chapitre 13), nous en sommes devenus dépendants.

La consommation, particulièrement la consommation de masse s'est développée comme un élément essentiel de la structure de la société.

### **12.2. La consommation en tant que résultat de la séparation entre travail et vie privée.**

On reconnaît généralement aujourd'hui dans la consommation et la production de masse les deux faces d'une même médaille. Un regard sur l'histoire de l'industrialisation, toutefois, nous montre que la séparation entre le travail productif et les tâches ménagères, ainsi que l'établissement d'un système de travail salarié non domestique, fut un long processus. Dans une économie domestique (voir chapitre 13), seul un nombre limité de denrées étaient produites pour être échangées avec d'autres ménages ou artisans. La division du travail se situait à un niveau beaucoup plus bas, de même que la quantité de

biens produits et consommés. Pendant l'industrialisation, le travail a quitté les ménages pour les manufactures et les ex-agriculteurs furent forcés de s'intégrer dans un système de travail salarié. Cependant, il restait, bien sûr, suffisamment de travail à faire à la maison, mais l'importance de ce travail pour la subsistance physique et sa reconnaissance avaient diminué.

C'est la classe bourgeoise qui a établi pour la première fois la séparation entre travail et vie privée, donnant ainsi l'exemple de la « belle vie » à l'ensemble de la société. L'homme en lutte dans la sphère économique brutale et compétitive, voulait montrer sa réussite en exhibant une maison représentative remplie de denrées de luxe. Les femmes de la bourgeoisie étaient considérées comme prédestinées à rester à la maison, que l'on y voie un rôle d'épouse qui met en valeur le caractère représentatif de la demeure et supervise les domestiques, soit celui d'une servante travaillant pour un faible salaire (voir chapitres 3.2.5 et 16). Cette conception de la « belle vie » a été adaptée par les classes inférieures et, à mesure que la classe ouvrière obtenait de meilleures conditions de travail et des revenus plus élevés, les travailleurs essayaient de calquer leur mode de vie sur ce schéma. Des styles de vie différenciés selon le sexe et une division du travail peuvent être considérés comme des éléments majeurs dans le développement d'un mode de vie non-soutenable dans les pays hautement industrialisés.

Un pas vers la soutenabilité ne peut être fait qu'en remplaçant cette conception de la « belle vie » et en renforçant les responsabilités des individus dans les problèmes environnementaux et sociaux.

### **12.3. Production de masse et opportunités élargies pour la consommation**

De nouvelles technologies de production et une nouvelle organisation du travail (séparation des différentes étapes du processus de production, taylorisme) ont entraîné une énorme augmentation de la productivité du travail. Les travailleurs ont pu profiter de celle-ci pour lutter pour des salaires plus élevés et des améliorations du système de sécurité sociale. Le nom de H. Ford reste associé à l'idée que la personne qui fabrique une marchandise doit être elle-même en mesure de l'acheter. Rendre la production des marchandises moins coûteuse et stimuler la demande des produits industriels par des salaires plus élevés devint une stratégie gagnante du développement économique.

Au lendemain de la seconde guerre mondiale, les pays industrialisés connurent des gains de productivité à des rythmes élevés et le revenu moyen augmenta en conséquence. Dans les années 50, les gens étaient devenus en mesure de consacrer de grosses sommes d'argent à l'achat de biens domestiques, en particulier des appareils électro-ménagers tels que réfrigérateurs, machines à lessiver, etc. En outre, on connut une demande croissante en marchandises pour l'embellissement des foyers, telles que tentures, tapis, meubles, etc. Enfin, et ce n'est pas là le moindre, l'acquisition d'une voiture devint accessible à la plupart des gens. A l'évidence, la conception prédominante de la « belle vie » est restée la même pendant toute la durée de ce processus d'industrialisation, mais dans les années 60, elle s'est diffusée dans toute la société, et les gens sont devenus capables de la réaliser, bien qu'à des niveaux variables. Certains auteurs parlent de « démocratisation de la consommation » (K. Voy et al, 1991) pour définir la généralisation du mode de vie entraînée par la consommation de masse. Les salariés étaient devenus en mesure de copier à petite échelle l'exemple du train de vie bourgeois antérieur : être propriétaire de sa maison, posséder une voiture et une épouse à la maison, chargée de la relaxation et de la reproduction. Par contre, le travail dans les entreprises de production de masse était devenu de plus en plus stressant et contrôlé. Les travailleurs devaient payer le prix du bien-être matériel par un travail peu satisfaisant (voir aussi le chapitre 15).

Alors que la période 1950-1970 se caractérisait par des marchés nationaux et internationaux en expansion, un niveau général de saturation des marchés fut atteint dès les années 1980. La compétition mondiale et l'internationalisation de la production menacèrent le marché du travail et provoquèrent une baisse des salaires et des taux de chômage élevés dans les pays industrialisés. Les marchés des productions de masse étant saturés, les entreprises doivent inventer et produire de nouvelles marchandises susceptibles de satisfaire de nouveaux désirs chez le client (par exemple, équipements électroniques, nouveaux services). Le progrès technologique offre l'opportunité d'accélérer encore le cycle de vie des produits. La variété des produits offerts au consommateur ne cesse d'augmenter et les gens sont de moins en moins en mesure de discerner s'ils ont réellement besoin du service offert par un produit ou non.

## 12.4. Impact de la consommation de masse sur l'environnement.

En dehors du fait que le confort matériel dans les pays industrialisés repose pour une large part sur la disponibilité de matières premières et d'énergie à bas prix en provenance des Pays en Voie de Développement, l'autre cause de la non-soutenabilité de la production/consommation de masse est son impact grave sur l'environnement dans ces pays mêmes. Le triangle maison -voiture - équipement ménager semble symbolique du mode de vie occidental. Les gens se distinguent par le niveau de réussite dans ces objectifs : pavillon de banlieue ou maison de maître, costume sur mesure ou prêt-à-porter, aliments de luxe ou nourriture de supermarché. Mais en fait, on ne peut trouver aucune alternative réelle à ce modèle dans les pays industrialisés. Dans ce qui suit, nous discutons brièvement des interdépendances de ce bien-être avec les atteintes à l'environnement à différents niveaux.

### *Demande d'espace habitable en hausse*

Au plus les gens équipent leur ménage avec des biens de consommation durables, au plus ils ont besoin de place pour habiter : machine à laver, cuisine équipée, télévision, matériel de bricolage, etc. Toutes ces choses nécessitent plus d'espace qu'on n'en trouve d'habitude dans un appartement. La quantité moyenne de m<sup>2</sup> par habitant a énormément augmenté. De nouvelles zones d'habitat ont été réalisées et desservies par des infrastructures techniques : voiries, distribution d'électricité et d'eau, égouttage, etc. Comme une augmentation plus poussée des zones urbanisées n'est pas compatible avec le concept de soutenabilité, cette tendance doit être arrêtée (voir chapitre 3.1 : occupation des sols).

### *Intensité en énergie et en matières premières des marchandises*

La plupart des biens de consommation durables ne servent qu'à une utilisation spécifique et nécessitent beaucoup d'énergie électrique (voir le chapitre 3 : ressources mondiales). Le volume de temps passé sur ces biens est en augmentation en raison de la réduction générale du temps de travail (voir chapitre 10.3), mais le temps d'utilisation de chacun individuellement est en diminution. Ceci s'applique particulièrement aux équipements de loisirs. En raison de la compétition pour le temps, beaucoup d'objets, bien que toujours en bon état ne sont plus employés. Si leur possesseur en trouve le temps, il les jette. La consommation accélérée, mène à un système de « prêt-à-jeter » par manque de temps pour utiliser les biens. Bien plus, certaines activités de loisirs (« snob ») sont pratiquées pour la distinction sociale et comme symbole d'un statut. Plus ces activités sont hors du commun et exotiques, plus on s'attend à en tirer de reconnaissance sociale.

### *Le mode d'urbanisation induit le trafic automobile*

Construire sa propre maison ne peut se faire que dans les quartiers périphériques à cause du prix élevé des habitations au centre des villes. Beaucoup de familles préfèrent aussi habiter dans un cadre verdoyant, hors de la ville, que vivre à proximité des installations de production et d'administration. De plus en plus, le paysage est recouvert par les constructions et les maisons. Dans cette structure d'habitat dispersé, une voiture au moins semble nécessaire pour se rendre au travail, car les liaisons par transports en commun sont souvent insuffisantes à la campagne. La séparation qui se poursuit entre travail et lieu d'habitation mène à de plus longues navettes (voir chapitre 7).

### *Comportement de course à l'achat*

Equiper sa maison de frigos et congélateurs permet de mettre en réserve de la nourriture pour une longue période. Les gens n'ont plus besoin d'aller faire les courses tous les jours, mais seulement une fois par semaine, par exemple. Les supermarchés à la périphérie, avec leurs grands parkings, sont fréquentés par les clients motorisés, mais provoquent plus de trafic et consomment beaucoup d'espace (voir chapitre 3.2.). Ils provoquent aussi la ruine des petits commerces de proximité, créant ainsi encore plus de trafic et de besoins de transports (voir chapitre 11).

## 12.5. La division du mode de vie général en différents styles de vie

A la fin des années 70 et au début des années 80, beaucoup de scientifiques ont constaté une mutation dans la production, le travail et la consommation. Inglehart (1977) a publié son enquête à propos d'un changement potentiel des valeurs, Piore/Sabel (1984) ont décrit la « fin de la production de masse » et, dans les années suivantes, beaucoup d'économistes et d'experts en sciences sociales ont tenté d'évaluer l'impact des nouvelles technologies sur le travail et la société (« Société de l'information », voir par exemple Kubicek/Rolf 1986).

De manière générale, le modèle de la société productiviste de masse, avec ses valeurs dominantes et sa conception de la « belle vie », connaît une crise en raison de la baisse des rythmes de croissance du bien-être et de la pression croissante sur l'environnement (voir chapitre 8).

Sur les marchés de masse, un niveau considérable de saturation est atteint et des stratégies avancées de commercialisation visent à cibler des groupes bien définis pour des produits hautement spécialisés (voir le chapitre sur l'économie au sujet de la compétition internationale). La spécialisation semble la réponse nécessaire à une compétition internationale poussée et est financièrement réalisable grâce aux nouvelles technologies. Les entreprises doivent accentuer la recherche en vue d'une production intelligente. Cependant, restructurer la production n'est pas uniquement un problème technique mais relève aussi de l'organisation du processus de travail (voir chapitre 15). Aujourd'hui, nous assistons à divers efforts de la part des entreprises pour rendre la production plus flexible afin de satisfaire les besoins et désirs du consommateur individuel. Cette flexibilité nécessite une nouvelle approche de la façon dont les travailleurs sont impliqués dans l'organisation et la prise de décision de la production. De nouveaux styles de management cherchent à encourager la responsabilité des travailleurs par rapport à leurs produits. En Europe, cependant, cette conception du management est peu réalisée et les entreprises ont tendance à garder la vieille structure hiérarchique, qui semble constituer un obstacle majeur à l'introduction de processus de production innovateurs et plus appropriés. En outre, la prise de conscience croissante dans le public des impacts négatifs de la production sur l'environnement force les industries à rechercher des processus de production plus sûrs et moins nuisibles.

De même la consommation s'est tournée de la consommation de masse vers une forme plus individualisée. Dans la recherche d'un style de vie, les modèles de consommation sont identifiés comme la caractéristique la plus distinctive et les gens tendent à se définir (eux-mêmes) par une attitude spécifique envers les biens matériels (sur les différentes fonctions sociales de la consommation, voir le chapitre 13).

Considérant les valeurs propres aux individus comme une force motrice importante de leur comportement (de consommation) nous devons nous demander si un changement significatif peut déjà être identifié ou non dans les systèmes de valeurs de la société. La soutenabilité nécessite de nouveaux modèles de consommation, mais comment les promouvoir? Une enquête empirique en RFA donne quelques indications sur les facteurs qui déterminent le développement d'une attitude et d'un comportement de consommation soucieux du point de vue environnemental. Le résultat nous mène à reconnaître que seule une minorité de la population fait montre d'un tel comportement (voir chapitre 14).

Par conséquent, la société doit affronter beaucoup de problèmes sur son chemin vers la soutenabilité. Il est largement admis que la façon dont nous résolvons d'habitude les problèmes économiques et sociaux ne convient pas aux défis du développement futur. Beaucoup de nos conceptions se basent encore sur les hypothèses dépassées de la productivité et du progrès, mots qui ont en partie changé de sens durant la dernière décennie. Le progrès n'est plus synonyme de « plus de biens matériels » mais de solutions meilleures et plus intelligentes à nos problèmes. Le chapitre 17 sur la conception pour la soutenabilité présente quelques exemples convaincants pour un haut degré de « dématérialisation » de la production. Les produits nécessitent un apport minimisé de matière et d'énergie, tout en offrant le service de façon fiable et confortable. Il est démontré aussi qu'une conception simple n'est pas nécessairement ennuyeuse ou lourde mais peut (et doit) offrir un plaisir esthétique. Cependant trouver des solutions à la fois simples, attrayantes et sûres pour l'environnement semble être un véritable défi.

En fait, aujourd'hui nous n'en savons pas beaucoup sur une voie possible et appropriée vers une société soutenable mais il y a des signes que les gens tentent de passer outre la consommation de

masse en remplaçant le besoin de plus de bien-être matériel par le désir d'avoir une vie agréable avec moins de consommation. Ce changement est essentiel pour la réalisation de la soutenabilité.

## 13. Consommation, Environnement et "Belle vie"

### Résumé

Ce chapitre peut être considéré comme une approche de la description des possibilités et des limites de la consommation soutenable.

En premier lieu, une approche historique montre que le développement de la consommation peut être considéré comme opposé à la soutenabilité et à l'écologie. En second, une section analytique explique les modèles dominants de consommation, identifie les possibilités et limites de la consommation soutenable et explore les changements nécessaires, au-delà de nos modes de consommation. La dernière section soulève un certain nombre de problèmes concernant les fondements économiques, sociaux et culturels de la consommation soutenable.

### 13.1. Approche historique

Si l'on veut retracer l'histoire de la consommation, on découvre vite que l'histoire économique se réduit à une histoire de la production et de l'industrialisation. La consommation reste dans l'ombre et apparaît comme une partie ordinaire de la vie quotidienne, et donc sans importance pour la science. L'histoire en tant que domaine d'étude académique, semble ainsi le reflet de ce qui reste la réalité sociale : la position inférieure de la consommation par rapport à la production. C'est une des raisons des problèmes écologiques de la consommation (von Winterfeld, Berlin 1991).

Au départ, consommation était synonyme de consommation de luxe, permise seulement à ceux qui n'avaient pas besoin de travailler pour vivre. Pendant l'industrialisation, aux 18<sup>ème</sup> et 19<sup>ème</sup> siècles, la consommation devint progressivement synonyme de consommation de masse. La mode, par exemple, qui tout d'abord était la chasse gardée de la noblesse, s'est vulgarisée parmi les autres sections de la population.

Le processus est intimement lié au passage de la production domestique individuelle à la consommation dépendant du marché. Dans l'économie ancienne de l'Europe, au temps de l'économie domestique - "Das Ganze Haus" en recherche historique Allemande - il n'y avait aucune séparation entre la production et la consommation. Vivre et travailler, production et famille avaient lieu sous le même toit. Il est certain que les gens étaient plus pauvres qu'aujourd'hui mais on peut également affirmer que cette « non-consommation » était meilleure d'un point de vue écologique. La satisfaction des besoins fondamentaux reposait non seulement sur les capacités de production domestiques, mais aussi sur les ressources naturelles et principalement locales.

Dans le contexte de l'industrialisation et de l'urbanisation, cette économie domestique s'est désintégrée ; la production et la consommation sont devenus des secteurs économiques distincts. La famille se transforme de communauté productrice et consommatrice en famille nucléaire dépendant d'un salaire. Les conséquences en furent nombreuses, mais nous nous concentrons ici sur le fait que l'espace vital immédiat, intime, ne servait plus à assurer la subsistance. Production et consommation sont à présent devenues anonymes et séparées dans l'espace. Les consommateurs ont perdu leur influence sur l'origine, la qualité et la composition des produits. Les besoins de base sont satisfaits par l'argent et dans le cadre du marché, faire appel aux ressources locales et aux propres forces productives directes de la communauté, s'est perdu.

Pour finir, la production est devenue industrielle et la production domestique a été remplacée par l'acte d'achat. La division industrielle du travail entre entreprise et ménage a transformé l'égalité de rang des partenaires dans le processus de troc, - l'échange existait sous cette forme à l'ère préindustrielle - en une relation asymétrique. Les entreprises et conglomérats se sont assurés le rôle de meneurs, prennent les décisions sur l'utilisation des ressources, et déterminent, la qualité, la quantité et le prix des biens de consommation actuels. Le rôle de la ménagère privée est aujourd'hui un rôle de réaction (Sherhorn, 1977).

Le passage de la production domestique à la consommation de marchandises implique qu'on dépend de la fourniture de biens et services par le marché. Cela implique aussi la perte de capacité des gens à s'occuper d'eux même (autonomie). Ce processus s'est accompagné de la pression du commerce, souvent soutenue par le politique. L'industrialisation et l'urbanisation menèrent à la

disparition des conditions sous lesquelles la production domestique pouvait fleurir.

En outre, le développement de la consommation et la désintégration de l'économie domestique ont fait apparaître l'individualisme. Ce que Me Cracken, parmi d'autres, a appelé "la révolution de la consommation" a séparé tout d'abord les individus de leur contexte social et ensuite donné un nouveau sens à la vie par la consommation, si importante pour les besoins d'une société industrielle.

Le commerce de la nourriture s'est établi avec succès au 18ème siècle, grâce aux nouvelles possibilités offertes par le transport. Des articles de luxe, tels que l'alcool, le tabac, le café, le sucre, stimulèrent également fortement le commerce. Cependant, le textile restait souvent du ressort de l'auto-production agricole, et la demande de masse pour le textile ne se manifesta pas avant la fin du 18ème. Ceci signifie que les manufactures étaient menacées par la surproduction (Sandgruber, 1982, p. 304).

Dans le contexte d'un nouveau sens de la vie, la possession de marchandises devint symbole de prestige et d'auto-définition. Le développement de l'individu fut soutenu par la révolution de la consommation, qui contribua aussi à isoler les individus de leurs groupes sociaux (McCracken, Bloomington 1988).

De plus, le mode de vie communautaire, le partage des responsabilités, et pour finir, les gens eux-mêmes se sont perdus dans cette espèce d'individualisme. Les gens considèrent que c'est leur droit de surexploiter la propriété et les biens communs pour leur propre bénéfice, comme le montre l'abus des décharges aujourd'hui et comme l'a montré précédemment le surpâturage des terres communes.

Le processus historique de consommation pose un problème pour la politique de la soutenabilité.

### 13.2. Les fonctions de la consommation

Si nous voulons modifier nos modèles de consommation, la première chose, à savoir est pourquoi sont-ils ce qu'ils sont?

Une des raisons a été partiellement mise en évidence dans l'approche historique, pour mémoire : nous avons perdu notre capacité de production domestique et sommes devenus dépendants de la fourniture de biens et services pour un marché anonyme.

En examinant les choses sous un autre angle, nous découvrons un autre problème, basé sur la relation entre le travail et la consommation (voir chapitre 15). Autrefois, nous avions besoin de nombreuses compétences et talents - productifs et positifs - pour organiser nos vies quotidiennes. Nous devons accomplir beaucoup de tâches différentes - en qualité et en quantité - afin d'avoir quelque chose à consommer ou pour nos besoins quotidiens. Aujourd'hui, notre travail est devenu complètement spécialisé. Le plus souvent, nous n'effectuons qu'une seule tâche, par exemple travailler avec une machine - afin d'être en mesure de consommer de plus en plus de biens. Le travail individuel a perdu sa diversité tandis que, par contre, la consommation gagnait en diversité. En conséquence, non seulement l'« être » est dominé par l'« avoir » mais en outre, « le consommer » l'emporte sur « le fabriquer ».

Le problème écologique réside dans l'absence d'équilibre dans la relation entre le travail et la consommation. Un individu concourt par son travail à créer une part de plus en plus restreinte du monde - mais utilise une part croissante du monde par le biais de sa consommation. Ceci est incompatible avec la soutenabilité, parce qu'il n'y a pas de relation entre faire pousser (cultiver) et consommer (utiliser).

Pour en revenir à nos modèles de consommation - d'autres raisons résident dans les différentes fonctions de la consommation. Ce qui est le plus important et intéressant, est que ces fonctions sont souvent **non** consommatrices, mais d'autres aspects le sont également. Le sommet de l'iceberg a été dévoilé par une étude empirique de Gerhard Scherhorn sur « la dépendance à l'achat » (Kaufsucht) (Scherhorn 91).

Certaines personnes subissent une accoutumance (sont « accro ») à l'achat de biens et services, comme d'autres subissent l'accoutumance aux drogues - cependant, comme on l'a dit plus haut, ceci n'est que le sommet de l'iceberg, beaucoup de gens ont leurs petites manies en matière de consommation. Pourquoi les gens éprouvent-ils le **besoin** d'acheter et que signifie acheter pour eux ?

Une fonction importante de l'achat est la recherche de **gratification** (récompense). Acheter est un substitut à l'affection ; c'est une récompense, comme un cadeau ou quelque chose que l'acheteur estime mériter. Les gens se sentent bien quand ils achètent quelque chose. C'est un réconfort contre

par exemple le stress et la frustration.

Une autre fonction est la recherche **d'auto-élévation**. Par le biais de l'achat, on peut trouver la confirmation d'une importance imaginée. Acheter compense l'absence de reconnaissance. On se sent grandi, enrichi, beau et comme si l'on appartenait à une élite. Les biens matériels deviennent symboles de compétences créatives et d'épanouissement. Acheter sert à gérer l'impression que l'on a de soi-même.

Une troisième fonction de l'achat est la recherche **d'indépendance et d'autonomie**. Acheter est un symbole de décisions indépendantes et de liberté. Vivre dans une petite ville est si restrictif qu'aller faire ses achats dans une grande peut donner l'impression d'être libéré sur parole. Dans la sphère des courses, une femme se sent indépendante de son mari. Acheter est un exutoire aux frustrations professionnelles et financières. Acheter signifie être libre de prendre des décisions autonomes; surtout pour ceux qui ont toujours eu peur de dire ce qu'ils ressentent et ce qu'ils désirent.

Une autre fonction de l'achat est la recherche de **bien-être ou d'épanouissement**. Acheter signifie compenser la pauvreté et les discriminations endurées. Acheter est synonyme d'abondance et d'une vie excitante. On peut vouloir acheter des produits rares, luxueux, ou tout simplement acheter tout. On veut alors avoir, emmener, incorporer tout, aussi pour compenser une conscience incertaine de sa propre personne. L'idée principale n'est **pas** de posséder quelque chose mais de prendre part à **l'acte** de l'acheter. Les gens sont drogués de l'achat, pas de la possession.

La recherche de **sécurité** est la cinquième fonction. Comme le désir d'épanouissement, elle révèle une anxiété cachée. Beaucoup de gens drogués des marchandises veulent se protéger contre la disette et la déception. Acheter donne une satisfaction immédiate, à la fois fiable et calculable. Acheter protège contre le fait de n'avoir rien. Il faut acheter tout de suite parce que l'article désiré ne sera peut-être plus là la prochaine fois. Certaines personnes achètent des assurances pour tout et en envisagent toujours de nouvelles. D'autres tentent de contrôler, impressionner et relier le monde autour d'eux par leurs achats. Les gens semblent s'accrocher au fait d'acheter.

Tout ceci montre que le modèle de consommation ne peut pas être modifié par l'attrait moral ou cognitif de la réduction d'utilisation par personne. Cela n'offre pas de grande perspective parce que nous sommes souvent confrontés à ce que l'on appelle une consommation compensatoire. Ce n'est pas seulement une colonisation individuelle de nos esprits par la consommation, mais la consommation a colonisé notre vie quotidienne. Souvent il n'y a pas d'autre option que la consommation car nous avons perdu nos talents productifs et parce que ces mêmes talents n'ont pas d'intérêt économiquement et socialement.

Bien plus, la consommation, la richesse et le bonheur basé sur des biens matériels constituent la promesse qui est faite aux membres des sociétés occidentales. La consommation soutenable restera probablement sans espoir aussi longtemps que cette promesse restera valable et aussi longtemps que ce type de consommation devra compenser d'autres pertes et frustrations, dues par exemple au monde du travail. Dans ce contexte, la « culture » du consumérisme doit être considérée comme la pointe de l'iceberg. Ce n'est pas seulement le consumérisme mais aussi **cette sorte de consommation** qui doit être modifié.

*Quelles sont les limites et quelles sont les chances d'une consommation soutenable à la lumière de ce cadre ?*

Un aspect important est que les schémas de consommation ne sont pas seulement basés sur des décisions individuelles mais aussi sur des structures économiques et politiques (von Winterfeldt 1993).

Le fossé bien connu entre la prise de conscience environnementale et le comportement environnemental n'est pas seulement - et peut être même, pas principalement - individuel. Ainsi, ce même gouvernement allemand qui a promis une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> à Rio, préfère opter pour une politique du trafic qui ne réduit aucunement mais génère encore plus d'émissions de CO<sub>2</sub>, connaît exactement la même contradiction entre la prise de conscience et le comportement dans le secteur politique que celui diagnostiqué il y a plusieurs années pour les individus. Un autre exemple est celui des déchets. Les politiciens affirment que la prévention est le premier objectif, et leurs politiques ressemblent à une tentative d'optimiser le recyclage des tubes de moutarde et de pâte dentifrice.

Un danger de cette contradiction est que la politique cherche à compenser ses échecs en faisant appel à l'individu. La politique environnementale est si faible et la pression de la crise économique si forte, que le tri soigneux des déchets dans les ménages privés est salué comme une réalisation majeure.

L'autre danger est que les individus sont laissés seuls face à des sollicitations qui vont à rencontre

de la réalité. Par exemple, on leur demande d'utiliser les marchandises plus longtemps sans que la production de biens non durables soit restreinte.

En conclusion, la consommation soutenable n'a de chance que si les changements nécessaires ne sont pas considérés comme une affaire individuelle, mais comme la responsabilité conjointe des acteurs sociaux dans le domaine de la politique, de la production, du commerce et de la consommation.

Néanmoins, il existe une perspective quelque peu optimiste pour le changement des modèles de consommation par les individus eux-mêmes.

Il nous faudrait reconnaître que la consommation occidentale est une chose certes attirante, et axée sur l'obtention du bonheur au travers des biens matériels, mais aussi associée au stress, à la déception et à l'indigence des talents créatifs et d'une vie autodéterminée. Si nous considérons non seulement la face brillante mais aussi la face sombre de la consommation, alors nous aurons probablement une plus grande chance de la changer (voir le Chapitre 10 sur l'influence du revenu, et donc de la consommation, sur le bien-être).

Ceci ne doit pas être compris comme une apologie de l'ascétisme mais comme un appel à se libérer de la consommation. Et l'on sera peut-être surpris par le fait que les gens ne veulent pas réellement posséder toujours plus, parce qu'une consommation sans restriction les laisse toujours insatisfaits et désireux de plus. Peut-être les gens n'ont-ils pas besoin de plus d'information et de sensibilisation non plus, mais bien de la possibilité de créer un autre mode de vie, sans cette sorte de travail et sans cette sorte de consommation (Bierter/Winterfeld 1993). Ceci implique une autre relation entre travail et consommation tout autant que redécouvrir l'équilibre entre les deux. Cela signifie, plus encore, le droit à l'« *Eigenarbeit* » (litt. « travailler pour soi-même » - production domestique et consommation productive) et une autre gestion du temps. La consommation soutenable et le travail soutenable sont intimement liés (voir chapitre 14) et la soutenabilité ne peut sans doute pas être réalisée par du temps au travail pour gagner l'argent et du temps de consommation pour dépenser l'argent. Le tournant nécessaire vers des valeurs post-matérielles (Scherhorn 1993) peut être soutenu en abolissant les frustrations liées au travail, qui entraînent comme conséquence la consommation compensatoire (voir le Chapitre 15 à nouveau).

Sans doute les gens savent-ils déjà de façon intuitive que le mode de consommation occidental est synonyme non seulement de gain, mais aussi de perte.

### **La dimension culturelle de la soutenabilité**

La soutenabilité telle que nous l'entendons ici, au delà du concept abstrait de « vivre dans son propre espace », elle repose essentiellement sur l'environnement direct des gens, sur la possibilité de reproduction de la nature dans ses aspects locaux et - climatiques - globaux. La soutenabilité nécessite la proximité au sens de l'économie et de l'espace. Les individus deviennent de plus en plus anonymes dans une économie et une société qui ne dépendent plus des conditions locales. En conséquence, ils peuvent difficilement se sentir responsables des besoins communs et de leur environnement direct.

La difficulté est que les sociétés industrielles et consommatrices ont presque détruit les capacités et conditions mêmes qui sont nécessaires pour surmonter les problèmes écologiques et pour atteindre la soutenabilité. Une autre raison pour ce type de schéma de consommation est l'indépendance des endroits ou plutôt l'abstraction de l'espace.

La consommation était autrefois basée principalement sur la nature et les ressources locales. Nous pouvions manger ce qui avait été cultivé dans notre région. En outre, nous étions dépendants des saisons. Nous ne pouvions pas, par exemple manger de fraises en décembre.

L'indépendance dans l'espace n'est pas sans prix. Il y a - presque invisible au consommateur - le coût du transport et de la réfrigération par exemples. Dans le cadre du développement technique et de la colonisation, nous avons été capables, d'avoir « le monde entier » à la table du petit déjeuner : kiwis de Nouvelle Zélande, fromage d'Italie, tomates des Pays Bas, beurre d'Irlande, jus d'orange du Brésil, fleurs de Colombie, beurre de cacahuètes des USA, etc.

La décision à l'encontre d'un tel déjeuner consommateur du monde n'est pas seulement affaire de choix individuel, mais aussi de structures économiques et politiques qui seront mises en évidence plus tard. Pour le moment, il suffit de dire que la soutenabilité requiert la proximité, autant que la responsabilité des consommateurs requiert un lieu de vie concret

Le débat sur la soutenabilité trouve son origine dans la discussion sur les systèmes écologiques globaux tels que le climat. Une conclusion est que la limite des capacités des écosystèmes requiert des normes globales, par exemple par le biais du concept de l'espace environnemental. Cependant la nature ne connaît

pas que les écosystèmes globaux mais aussi ceux de petites tailles tels que le climat d'une ville. Au plus l'écosystème est grand, au moins nous en avons d'expérience. Aussi les effets de l'interférence anthropogénique sont découplés du temps et de l'espace.

La proximité ne peut être la solution pour tout. En outre, on ne peut créer de proximité dans des structures existantes. Travail, technologie et consommation doivent être organisés autrement. Il faut chasser l'aliénation et l'anonymat.

Une tâche importante est de s'assurer que le concept de soutenabilité et d'espace environnemental n'est pas cité à mauvais escient, pour justifier un contrôle central, dirigiste, avec tous ses problèmes et dangers. De même, la démocratie et la participation, éléments centraux des sociétés soutenables comme indiqué dans cette étude, requièrent la proximité. Sinon qui va définir qui peut utiliser combien de quoi ?

Proximité et lieu de vie ne sont pas liés à l'efficacité et à la minimisation, mais à l'activation du potentiel naturel. Il faut apprendre -ou réapprendre- à connaître les richesses et potentialités de la nature. Proximité et lieu de vie sont l'arrière plan de la responsabilité et la précondition à une motivation intrinsèque des gens pour se changer eux-mêmes, et leur environnement. C'est aussi une motivation intrinsèque pour vivre en paix avec la nature et en faisant partie de la nature dans l'espace de vie physique. La proximité et le lieu de vie sont aussi essentiels pour des raisons écologiques (éco-système de petite taille, coproductivité de la nature), politiques (démocratie, participation et coopération.) et sociales (expérience avec la nature, responsabilité, motivation, intrinsèque, coopération et communauté).

*Encadré 13.1*

### **13.3. Perspectives et questions**

Esquisser quelques visions de la consommation soutenable ne veut pas nécessairement dire que l'on proclame la vérité, mais bien plus que l'on fait quelques propositions.

Il n'est probablement pas à conseiller de créer des modèles de consommation soutenable plus ou moins contre les intérêts des gens mais il est probablement nécessaire d'en créer avec eux. En outre, il est nécessaire de modifier les structures politiques et économiques pour établir des modèles de consommation soutenables.

La première proposition est de réconcilier consommation et production, de trouver une nouvelle espèce « d'économie domestique » au sens d'une utopie positive inspirée par l'histoire. Le but n'est pas de retourner à l'ancien temps, ce qui n'est ni souhaitable ni possible. Une utopie positive inspirée par l'histoire veut dire apprendre de l'histoire, et étudier l'ancienne économie domestique européenne. Une économie « production maison » possède des qualités et possibilités différentes d'une économie basée sur le marché.

Néanmoins, il faut être conscient que cette économie domestique possédait une structure hiérarchique et patriarcale basée sur une société féodale et générait, faim, famine, pauvreté. Ce fut donc une perte, mais aussi une libération quand l'économie domestique disparut.

Cependant, une nouvelle économie, choisie volontairement, centrée sur la maison pourrait être une solution à certains types de chômage et à la réduction du temps de travail. Autrement, un temps de travail plus court pourrait être un danger pour l'environnement, en ce sens que le temps libre peut mener à des activités de loisirs nuisibles à l'environnement. En outre, l'épanouissement personnel serait moins casé sur le travail et encore davantage sur la consommation qu'aujourd'hui.

On peut appeler ce regroupement du travail de production et de la consommation « consommation productive ». Les talents et les techniques d'auto-production devraient idéalement être plus développés, consommer ne se limiterait pas à utiliser quelque chose mais également à créer, par exemple le jardinage. A côté de cela, il faut former les gens aux techniques de réparation des biens qui peuvent avoir une longue durée de vie. Une autre option est de renforcer une fois encore l'économie de subsistance ; parce quelle implique une relation complémentaire différente entre production et consommation.

A ce point la question reste posée de savoir comment réaliser une consommation soutenable et productive. Nous avons à apprendre et à chercher encore. Cependant, quelques projets déjà mis en pratique peuvent peut-être nous montrer la voie.

Ces projets concernent en partie notre seconde perspective : recréer la proximité à la fois dans l'espace et dans l'économie. Quelques-uns existent sous le nom « LETS » (Local Economy Trade Schemes). Dans un système LET, les gens échangent leurs différents talents au-delà du marché et avec leur propre monnaie, non convertible. Les techniques sont souvent basées sur les conditions locales, en outre, LETS offre l'opportunité de mettre en vente les produits locaux. Finalement, LETS peut-être

une manière de recouvrir un espace de communauté.

La soutenabilité nécessite la proximité et appelle à la responsabilité qui n'est pas seulement individuelle ou familiale, mais implique aussi de prendre soin de propriétés communes, telles que l'eau, l'air ou les anciennes pâtures où paissait le bétail.

Réoccuper ces terrains nécessite probablement d'autres modèles sociaux que la famille nucléaire ou monoparentale. Donc, la troisième perspective se rapporte à d'autres formes de sociétés et de culture pour une consommation soutenable, nécessaire pour développer et stabiliser une responsabilité commune. Il n'est probablement pas possible de recréer la famille étendue, mais il devrait être possible de créer des réseaux locaux de voisinage qui permettent, par exemple, le partage des biens et la responsabilité hors des murs de son propre foyer.

### 13.4. Conclusions

'Europe Soutenable' : une entreprise pleine de promesses et de grands risques à la fois. Une Union Européenne axée sur l'économie n'est pas exactement sur la voie de la soutenabilité. Au contraire, elle consomme plus d'énergie, génère plus de trafic, plus de commerces et plus de centralisation. Nous ne devrions pas commencer par construire une Europe non soutenable pour ensuite la peindre aux couleurs de la soutenabilité.

Une consommation soutenable ne nécessite sans doute rien de plus que de briser la promesse d'une consommation, d'une richesse et d'un bonheur basé sur les biens matériels - et de recréer un bonheur au-delà des biens matériels.

Ainsi, la consommation soutenable doit être reliée au débat sur le bien-être et la richesse écologique. La signification première du mot anglais « Wealth » était « richesse et bonheur », « prospérité et bien-être » (cf American Heritage Dictionary of the English Language) et il nous faut redécouvrir et rendre sa force à cette seconde dimension de la richesse, bien plus ancienne que l'économie moderne.

La possibilité de modifier les comportements de consommation ne sera pas accrue par plus d'information et de sensibilisation mais par la possibilité de se libérer de la consommation. Les gens connaissent déjà intuitivement « la face sombre » de la consommation, et la perte sur laquelle elle se base. Et il se peut qu'ils n'imaginent pas la « belle vie » en terme d'accumulation de toujours plus de biens. Acheter ne donne qu'une satisfaction éphémère et crée le besoin de plus, néanmoins, modifier les modèles de consommation relève du travail social et doit impliquer les acteurs politiques, producteurs, commerçants et consommateurs. Un comportement soutenable ne peut exister dans des structures non soutenables.

En outre, la consommation soutenable appelle une autre relation entre travail et consommation, tout autant que la proximité et la re-création de structures économiques locales<sup>137</sup>.

Pour finir, des modèles de consommation soutenables dans une Europe soutenable ont en commun l'objectif de soutenabilité et de surmonter le monopole occidental de la consommation.

Cependant, soutenabilité implique aussi diversité, en raison des différences de cadre social, économique et culturel qui existent entre les régions d'Europe.

Etre responsable nécessite de vivre dans un espace concret et la consommation soutenable doit se baser sur les conditions locales.

---

137 Des exemples au sujet du trafic et des déchets sont donnés dans v. Winterfeld, 1993.

## 14. Les valeurs - changeantes ou constantes ?

Vivre dans les limites de notre espace environnemental n'est pas qu'une question de calcul de volume des ressources disponibles de manière soutenable pour l'homme, mais c'est aussi un défi à la société de venir à bout des attitudes et des valeurs responsables de la surconsommation et des dommages à l'environnement.

Dans son livre « La révolution silencieuse », Inglehart (1977) a soulevé notre espoir que les valeurs et les pratiques politiques dans les sociétés occidentales changeraient significativement depuis le matérialisme vers une attitude post-matérialiste. Depuis son livre, il y a eu beaucoup de tentatives pour examiner cette thèse par une recherche empirique. Dans le milieu des années 1970, il était devenu clair que bon nombre de gens, spécialement les jeunes, essayaient de trouver de nouvelles manières de vivre, moins dominées par des buts purement matérialistes. Les valeurs non matérialistes semblaient acquérir une importance croissante dans la recherche de la « bonne vie ». Inglehart était d'avis que ces nouvelles valeurs seraient capables d'initier un changement général dans la société et son système de valeurs.

Aujourd'hui cependant, nous devons reconnaître que ce point de vue était trop optimiste et qu'il a surestimé le potentiel de changements sociaux. En fait, nous savons maintenant que ni un changement général de valeurs n'a eu lieu, ni les valeurs ne sont restées constantes dans les sociétés industrielles.

Dans une recherche récente en République fédérale d'Allemagne, Scherhorn (1993) arriva à la conclusion qu'il pourrait être plus approprié de supposer que différentes valeurs coexistent dans la société. Les valeurs existantes sont parfois contraires ou contradictoires, mais aucun système de valeurs ne prévaut.

En se basant sur l'hypothèse d'Inglehart selon laquelle il y a eu un changement fondamental des valeurs après la Seconde Guerre Mondiale dans les pays industrialisés, la situation présente pourrait avoir été considérée comme l'échelon d'une échelle qui représenterait le processus dans lequel la société développe son système de contre-valeurs.

Dans sa recherche, Scherhorn<sup>138</sup> a fait une distinction des styles de vie entre « pro-matériel » et « post-matériel », en se référant aux attitudes et comportements de consommation. Il définit « promatériel » comme un comportement de consommation par lequel des biens et services (repris ci-après sous la dénomination de biens) sont supposés apporter de la satisfaction, même si un haut niveau de bien-être matériel est déjà atteint. L'acquisition de biens ne satisfait jamais ce désir car, aussitôt que les biens ont été achetés, le consommateur veut autre chose (fixation sur les biens). En conséquence, la demande augmente continuellement sans jamais atteindre une saturation ou un palier. Tandis que le terme « matérialiste » signifie la primauté des biens matériels et des avantages financiers sur tout autre but dans la vie, le terme « pro-matériel » signifie une dépendance de la consommation qui peut être due à l'illusion d'atteindre le bien-être matériel sans en payer le prix (au sens figuré).

« Post-matériel » est provisoirement défini comme le contraire de « pro-matériel ». Dans la section suivante, on présente la recherche de Scherhorn qui donne des indications sur les caractéristiques les plus importantes d'une attitude, d'un style de vie « post-matériel ».

### 14.1. Le prix du bien-être social

Dans la théorie économique, on considère comme une règle générale le fait que des besoins continuellement insatisfaits font partie de la nature humaine. Le désir d'obtenir des biens est la force motrice principale du comportement humain et dépend du niveau de vie et du niveau de bien-être atteint. Cette approche ne prend pas en compte le prix que les consommateurs doivent payer pour chaque amélioration de leur bien-être matériel. Habituellement, il y a corrélation entre croissance économique et augmentation des contraintes de temps, du stress, des maladies de civilisation et des dommages à l'environnement. Le prix à payer pour augmenter le niveau de bien-être augmente de manière de plus en plus disproportionnée. Ainsi, Scherhorn pense qu'un comportement "pro-matériel" n'est pas enraciné dans la nature humaine mais est dû aux valeurs

<sup>138</sup> G. Scherhorn : Du comportement du consommateur et du changement des valeurs : la nécessité de l'autodétermination (titre en Allemand : Über Konsumentenverhalten und Wertewandel : die Notwendigkeit der Selbstbestimmung) in : Politische Ökologie Spécial, Septembre/Octobre 1993.

Les données qu'il a enregistrées, même si c'est pour l'Allemagne, indiquent certaines tendances générales qui sont aussi d'actualité jusqu'à un certain point pour d'autres pays ou au moins peuvent le devenir.

sociales dominantes. Beaucoup de gens ont tendance à sous-estimer le prix, les désavantages et les déceptions liés à la consommation car ils en sont émotionnellement dépendants.

## 14.2. Occasions manquées

Il y a plusieurs raisons pour lesquelles les gens sont dépendants de la consommation. L'une d'elles est que les gens utilisent les biens comme moyens extérieurs pour essayer de combler leurs besoins intérieurs. Nous appelons cela « dépendance aux biens ». Une autre raison réside dans le fait que les gens ont besoin de biens pour définir leur statut social. Leur estime d'eux-mêmes dépend du succès à atteindre une position plus élevée dans la hiérarchie sociale, que nous appellerons ici attitude d'« élévation sociale ».

Dans sa recherche, Scherhorn découvre qu'il y a une corrélation mutuelle<sup>139</sup> entre les deux attitudes, c.-à-d. que plus un individu a besoin de consommer pour compenser son trouble intérieur, plus il attache d'importance à son rang social et à celui des autres. La combinaison des deux attitudes (importance accordée au statut social élevé et à l'acquisition de biens) est considérée comme indicatrice d'une attitude « pro-matérielle », tandis que si le contraire pourrait indiquer une attitude « post-matérielle ». L'attitude « post-matérielle » peut être caractérisée par un comportement individuel qui est fortement motivé par la prise de conscience des désavantages et du prix à payer pour la recherche de bien-être matériel. Il y a un sentiment de ne pas avoir profité de certaines occasions dans la vie mais aussi une sensation que des valeurs non matérielles peuvent aussi apporter de la satisfaction. L'individu refuse d'abandonner ces valeurs pour des avantages financiers et un pouvoir d'achat plus élevé.

En outre, Scherhorn pense que la préférence pour un style de vie non matérialiste est liée à leur attitude générale envers l'environnement social et naturel. Le sentiment d'occasions manquées mènera à un comportement correspondant : ceux qui sont conscients des impacts négatifs de la production de biens et de la consommation des ressources de l'environnement aimeront et apprécieront la nature et seront prêts à développer un comportement responsable envers l'environnement. Les gens conscients des impacts négatifs sur les relations humaines tendront à développer une attitude et un comportement socialement responsable.

Dans la recherche, ces caractéristiques ont été appelées respectivement « responsabilité environnementale » et « responsabilité sociale ». En utilisant la procédure statistique d'analyse de groupes, les quatre catégories suivantes peuvent être identifiées.

Tableau 14.1 : Catégories répondant à l'analyse de groupes

Groupe	Répartition	Caractéristiques
1) "post-matériel"	(20%)	scores très bas pour "dépendance aux biens" et "élévation sociale" scores très élevés pour "responsabilité environnementale" et "responsabilité sociale". En moyenne, ce groupe est formé de personnes avec une instruction et des revenus élevés. Elles sont conscientes des problèmes environnementaux et sociaux et sont disposées à prendre des responsabilités.
2) "pro-matériel" I	(25%)	scores élevés pour "dépendance aux biens" et "élévation sociale" scores bas pour "responsabilité environnementale" et "responsabilité sociale". Dans ce groupe, une attitude matérialiste est prédominante; atteindre un bien-être matériel est le but le plus important.
3) "pro-matériel" II	(30%)	scores élevés pour les quatre paramètres Ce groupe est formé de personnes qui sont conscientes des problèmes environnementaux et sociaux, mais le bien-être matériel est encore un but important dans leur vie, c.-à-d. qu'elles ont encore l'illusion qu'elles peuvent atteindre le bien-être matériel sans en payer le prix
4) "pro-matériel" III	(25%)	scores bas pour les quatre paramètres En moyenne, ce groupe est formé de personnes avec des revenus faibles et une instruction relativement basse. Elles sont à peine conscientes des problèmes environnementaux et sociaux, mais le bien-être matériel et les perspectives de carrière sont de peu d'importance dans leur vie. Ceci peut être dû à une résignation plutôt qu'à une conviction bien ancrée.

Généralement, le groupe des « pro-matériels » a tendance à avoir une instruction plus faible, des revenus plus modestes et moins de satisfaction de leur vie professionnelle. Plus longtemps un individu

139 Echantillon représentatif,  $r = 0,55$ . On a utilisé un questionnaire de 12 à 14 questions basées sur des tests psychologiques éprouvés et l'évaluation sur une échelle de classement (1 à 6) pour chaque question.

fréquente l'école, plus grands sont son niveau de connaissance, sa réflexion sur la vie et son sens des responsabilités. Ces caractéristiques semblent être un préalable pour le développement de sa propre personnalité de manière décidée. L'apparition d'une attitude « postmatérielle » dépend de ce que le désir d'agir de manière autonome et compétente (qui domine dans tout être humain) est satisfait ou pas, c.-à-d. développer des valeurs internes plutôt qu'être occupé par le système de valeurs externes. Scherhorn pense que le développement d'une personnalité autonome est profondément influencé par l'expérience personnelle. Plus un individu se sent accepté plutôt que contrôlé ou influencé par son environnement social, plus il peut développer une confiance en soi et une estime de soi, ce qui est une condition préalable essentielle pour savoir apprécier son environnement. Dans la recherche, trois attitudes basées sur différentes expériences personnelles peuvent être identifiées :

Tableau 14.2 : Typologie des attitudes

Attitude/ Orientation	Cause	Caractéristiques
<b>autonome</b>	A été accepté par l'environnement social, avec pas ou peu de pression à se comporter d'une manière précise	A un intérêt intrinsèque envers les gens les gens et leurs problèmes, une estime de soi et une confiance en soi. Equilibre ses désirs, ses intérêts propres et ceux des autres
<b>contrôlée</b>	A été contrôlé et jugé par l'environnement socia. Est influence de manière prédominante par l'extérieur	De comportement autoritaire, attache de l'importance à la carrière, reproche aux autres personnes ses propres fautes
<b>impersonnelle</b>	A eu des expériences démotivantes causées par d'autres personnes refusant qu'il/elle se comporte de manière autonome. En outre ils sont en permanence menacés par des contrôles sporadiques.	Manque de confiance en soi, reproche aux autres personnes ses propres fautes, ressent des sentiments de crainte et de désappointement

Dès lors, nous pouvons affirmer qu'une combinaison spécifique de caractéristiques est responsable du développement d'un style de vie « post-matériel » chez une personne, les facteurs les plus importants étant l'orientation autonome, la responsabilité environnementale et la responsabilité sociale. Une recherche empirique a montré que l'instruction et la qualité de la formation professionnelle sont de grande importance dans le développement d'un comportement de consommation soutenable.

Comme il n'y a qu'une minorité de 20 % qui peut être appelée « post-matérielle » et que nous savons qu'un changement immédiat et général des valeurs est fort improbable, nous devons réfléchir aux stratégies pour renforcer le style de vie « post-matériel ». Cette stratégie inclura des changements dans l'organisation des processus du travail, les relations sociales, le comportement du consommateur, les activités de loisir, les relations de voisinage, etc.

Il y a des signes qui indiquent que des changements peuvent être opérés vers plus d'indépendance et de responsabilité dans le processus du travail (voir chapitre 15). Les stratégies et les techniques modernes de gestion prennent en compte les connaissances et les qualifications des employés. L'indépendance et un sens des responsabilités pour le produit sont considérés comme des facteurs cruciaux pour la satisfaction des travailleurs, pour le processus d'innovation et donc pour le succès économique de l'entreprise. Ces concepts de "gestion légère" sont basés sur la participation des employés dans les décisions d'importance générale aussi bien que dans celles concernant l'environnement de travail. Les entreprises hautement innovatrices sont caractérisées par des hiérarchies simples et une confiance dans la participation large et dans les qualifications des employés.

Il est dès lors évident que les conditions pour l'avenir des organisations syndicales sont apparemment liées aux conditions de développement d'un comportement de consommation soutenable.

## 15. Le rôle du travail dans le développement soutenable

### Résumé

Des modèles de développement soutenable tels que "Vers une Europe Soutenable", qui se concentrent sur la préservation de l'environnement et la qualité de la vie, ont divers impacts sur le travail et l'emploi. Les travailleurs dans le marché formel du travail sont impliqués dans la soutenabilité en tant que :

- a) producteurs de dommages et risques environnementaux;
- b) exposés en premier lieu à des substances et produits nuisibles;
- c) consommateurs de produits commerciaux et de services nuisibles à l'environnement;
- d) citoyens affrontant les obstacles à leurs styles de vie individuels

A cet égard, le fait d'ignorer le secteur de l'emploi a témoigné de la faiblesse systématique des précédents concepts de développement soutenable.

C'est pourquoi ce chapitre présente quelques idées à propos de l'interrelation entre les réglementations sur l'emploi et sur l'environnement en faveur d'une société soutenable. Les aspects suivants seront traités :

- 1) Les effets pratiques prévus du fait des coupures massives dans la consommation des ressources et des autres changements concernant la qualité et la quantité de travail, les quatre effets les plus importants étant :
  - les changements dans la structure de l'emploi et des produits
  - les changements dans les activités "les conditions de travail et les structures
  - les effets sur le système de sécurité sociale
  - les changements fondamentaux dans les styles de vie et de travail des gens
- 2) Le développement de critères normatifs pour une vision du travail humaine et orientée vers le futur, considérée comme un point de référence authentique dans les modèles de soutenabilité.
- 3) Des propositions initiales stratégiques par la mise en place des critères ainsi développés c.-à-d. pour les changements indispensables: dans les styles de vie et de travail. Ces nouveaux styles devraient avoir des effets positifs de renforcement mutuels tant socialement qu'écologiquement

La vision « Vers une Europe Soutenable » de la soutenabilité exposée jusqu'ici est basée sur un modèle de calcul qui se concentre sur l'usage des ressources dans les activités économiques répondant à des critères d'utilisation soutenable à long terme. Le travail n'est pas considéré comme une authentique ressource (environnementale). Pourtant, il y a des conséquences prévisibles à l'introduction de réduction du travail. Celles-ci n'apparaîtraient pas immédiatement et ne seraient pas clairement et proportionnellement liées à une réduction de l'usage des ressources. Cette approche environnementale tend à considérer le travail comme une variable dépendante sujette à de nombreuses variations impondérables. Les conséquences en seront traitées plus loin dans ce chapitre. Cette perspective tend cependant à négliger la relation d'interdépendance entre l'emploi et l'environnement; cela sera développé au chapitre 15.2.

Considérant le fait que notre style de travail et de consommation est l'élément clé de notre modèle de croissance non soutenable, il est évident que les modèles de soutenabilité auront un effet important sur le travail. Les maîtres-mots dans ce contexte sont :

**"Orientation vers un travail instrumental"** c.-à-d. un travail destiné à sauver le revenu à atteindre, tout en acceptant les contraintes, les désagréments et des destructions qui en résultent

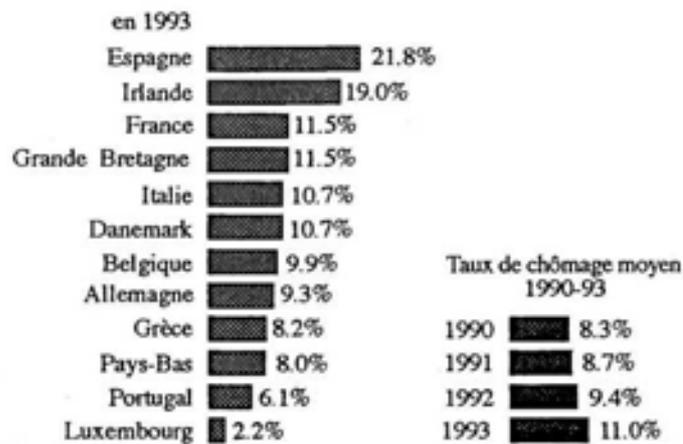
**"Consommation de compensation"** c.-à-d. satisfaction personnelle à travers la consommation commerciale, comme compensation aux privations due au travail, et

**"Externalisation"** des conséquences écologiques de la production et de la consommation.

Toute prévision est empêchée par le fait que le rôle dominant du travail - particulièrement le travail normal, tel que présenté dans le modèle de croissance industrielle - a de plus en plus été remis en question. Cette dominance est le résultat d'une discrimination systématique des diverses formes de tâches non rémunérées et de l'« économie cachée », par exemple le travail de concierge, qui furent séparées du « travail productif » aux 18<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> siècles, lors de la dissolution de l'économie domestique (voir chapitre 13). Nous devrions nous rendre compte que les formes de travail alternatives ont toujours gardé une grande importance dans les régions peu industrialisées d'Europe. Même aujourd'hui, dans les grandes conurbations industrielles, il y a une augmentation de ces formes de travail non payé, jusqu'ici invisibles mais cependant significatives - autour de 55 % en Allemagne (BMFS, 1994). Ceci est dû à la croissance de l'efficacité et à l'accélération de la rationalisation, qui ont pour conséquence une diminution de temps de travail - soit un nombre inférieur d'heures de travail

par personne, soit un plus grand nombre de personnes sans emploi. Nous défendons fortement la première solution. Réorienter les rationalisations de la réduction de l'emploi vers la réduction de l'utilisation des ressources - par exemple par des modifications de prix qui refléteraient les externalités - pourrait réduire la pression sur l'emploi. Néanmoins, dans une société en croissance (voir partie B de ce rapport) toute augmentation de la productivité du travail entraînera une diminution de la demande en main d'oeuvre, au plus tard dans le second quart du siècle prochain, quand la restructuration du travail sera accomplie. Diminuer le nombre d'heures de travail par personne est une des options pour résoudre ce problème (voir chapitre 10.3).

Fig. 15.1 : Taux de chômage en UE



Source : KStA 1 mars 1994

Si nous définissons le travail comme « un effort destiné à produire, modifier ou préserver un bien sans le consommer dans le processus » (H.C. Binswanger et al., 1988), nous pouvons distinguer les quatre types de travail suivants :

- 1) l'emploi formel
- 2) l'emploi non officiel (économie cachée)
- 3) le travail non rémunéré
  - 3.1 travail coopératif, par ex. l'aide mutuelle dans les travaux ménagers
  - 3.2 entretien de la famille, par ex. l'éducation des enfants
  - 3.3 activités de passe-temps, par ex. les hobbies
- 4) Les loisirs et la détente

### 15.1. L'emploi formel

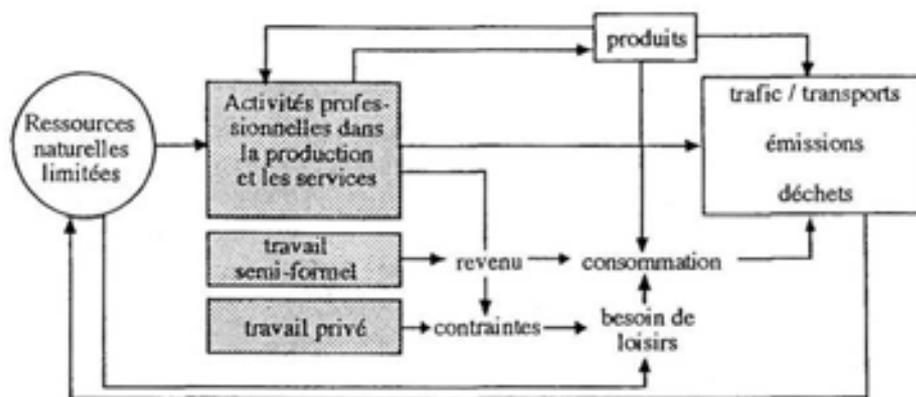
Les relations fondamentales entre l'espace environnemental, l'emploi et la consommation sont présentées dans le tableau 15.2, principalement en ce qui concerne les activités de production et de services. Le tableau reprend le travail « caché », ainsi que le travail privé. Nous voyons trois chaînes de causalité avec lesquelles interfère le concept de dématérialisation du rapport « Vers une Europe Soutenable ».

- une consommation limitée des ressources diminue la base matérielle de l'activité de travail. La quantité de travail pourrait de ce fait :
  - être réduite (du fait de manque de ressources disponibles), particulièrement dans le secteur primaire, ou
  - augmenter (du fait de l'intensité plus élevée en main d'oeuvre dans des systèmes de production efficace dans l'utilisation des matières premières et d'énergie, ou à travers des changements dans la demande, par ex. l'agriculture biologique, plus de réparations des biens).
 En même temps, les caractéristiques du travail peuvent se modifier (par ex. en utilisant des substituts comme les fibres de carbone à la place de l'acier dans l'industrie automobile, ou de nouvelles sortes de recyclage<sup>140</sup> et par l'introduction de nouveaux procédés à efficacité améliorée, par ex. des technologies enzymatiques en chambre stérile dans l'industrie chimique).

140 Voir Weizsäcker, EU.v./Spangenberg, J.H. 1994 : Europa-Forum Kunststoffventertung, Wuppertal paper 17, Wuppertal

- La réduction quantitative de la demande pour de nouveaux produits influence l'activité de travail. Ce modèle de consommation modifié pourrait être possible grâce à la fourniture de biens améliorés (efficacité et durabilité plus élevées). Les effets sont comparables à ceux des restrictions de consommation de ressources dans les procédés de production. Une augmentation pourrait provenir de nouvelles activités complémentaires, telles que la consultance et la maintenance. Ces services peuvent être offerts de manière commerciale ou privée, et probablement, comme aujourd'hui, sous les deux formes.
- La réduction des ressources naturelles disponibles à des fins récréatives. L'importance et le type de détente nécessaire sont étroitement liés aux stress du travail. Un comportement récréatif s'impose progressivement cependant pour des questions de statut et une consommation (d'aventures). Des activités récréatives et sportives hautement commercialisées impliquent une exploitation étendue de l'espace environnemental (les voyages lointains, les sports d'aventure tels que le ski nautique, le surf, etc.), et interfèrent même avec certaines de nos dispositions normatives (tabous) comme le vélo tout terrain, la course automobile, le parapente, etc.

Fig. 15.2 : Travail/ Environnement : interrelations de cause à effet



Source : Hildebrandt, WZB, 1994

En prenant en compte les tendances économiques actuelles et prévisibles, nous devons supposer que sous les conditions de statu quo, c.-à-d. sans règlement pour le développement soutenable, les volumes de travail, de revenu et de consommation subiront un déclin à grande échelle. Ceci aura probablement pour conséquence un scénario où la progression massive de la rationalisation et l'augmentation de la compétition internationale conduiront à de nouvelles coupures dans l'emploi, dans les industries développées. De nouveaux poste de travail se créeraient en premier lieu dans le secteur des services et l'artisanat, mais ils seront limités dans le temps et probablement mal payés (pour plus de détails et d'alternatives, voir le chapitre 10). Le marché du travail formel se caractériserait par une réduction du nombre d'heures de travail et une avancée de l'emploi à temps partiel. Les récentes années ont montré que même dans les secteurs et industries économiquement forts, une réduction du temps de travail sans perte de revenu n'est pas faisable. Par conséquent, une réduction du revenu serait inévitable.

Une mutation massive de la rationalisation de l'emploi vers une meilleure utilisation de l'énergie et des matières premières pourrait aider à réduire la pression sur le travail formel, mais les effets sur le marché global ne peuvent être compensés sans accepter des barrières à la liberté de commerce. Les règles de travail devraient se concentrer sur la garantie de conditions de travail et de salaire appropriées dans le secteur des services et de la maintenance. De l'autre côté, une plus grande longévité des produits signifie un besoin moindre pour de nouveaux achats. Ceci signifie aussi que les services disponibles par personne dépendront du pouvoir d'achat relatif (unités de service par heure de travail), avec des coûts limités pour le remplacement et l'entretien, correspondant aux salaires du secteur des services. Pour définir un équilibre approprié (et les mesures commerciales

d'accompagnement) il faut encore poursuivre la recherche.

Pour un scénario d'Europe Soutenable cependant, la figure sur les interrelations de cause à effet montre qu'il y a quatre domaines à analyser :

- 1) Les changements dans les structures économiques et productrices seront massifs, provoquant des modifications dans les structures sectorielles et dans l'usage des biens et services. La répartition de la main d'œuvre et des qualifications professionnelles correspondantes devra être modifiée en conséquence. De nouveaux domaines d'activité pourraient probablement apparaître.
- 2) Les changements dans le travail peuvent être initialisés par deux développements :
  1. les effets des changements liés à l'espace environnemental dans les produits et fourniture de service sur les profils de qualification, les contraintes, etc. (changements des produits)
  2. les effets de la "production verte" dans les entreprises concernées (par ex. le contrôle permanent de contamination, la participation au contrôle de qualité)
- 3) Réorganisation de la sécurité sociale : les systèmes de sécurité sociale reposent (à un degré variable, selon le pays et la couche sociale) sur le type ainsi que sur le volume du travail individuel, sur des mesures légales et sur des dispositions personnelles. Les changements dans les revenus et les dépenses mèneront aussi à de sérieuses modifications économiques et écologiques (voir chapitre 8)
- 4) Changements dans les styles de vie et de travail : le changement qualitatif dans la demande de travail affecte :
  3. l'organisation du temps de travail,
  4. le besoin de formation professionnelle continue,
  5. le revenu disponible
  6. le besoin de loisir.

En même temps, le style de vie industriel subit la pression de la crise économique (coupure de la liaison entre la croissance et l'emploi et les richesses, crise financière de l'état et des systèmes de sécurité sociale). L'augmentation de l'auto-production et le travail privé sont des réactions possibles face à cette évolution et peuvent offrir la chance de créer une meilleure qualité de vie, en dépit de la réduction du revenu, de la flexibilisation et de la réduction du temps de travail (voir chapitre 15.2).

A un niveau analytique, une distinction est nécessaire entre les conséquences quantitatives et qualitatives d'une consommation réduite des ressources sur le travail et l'emploi. Dans le premier cas, le profil du travail reste le même, bien qu'on ait besoin d'une moindre main d'oeuvre. Le problème réel est de savoir comment estimer les réarrangements qualitatifs, c.-à-d. les modifications structurelles intersectorielles, en raison :

- des nouveaux développements technologiques qui sont plus efficaces et plus favorable à
- L'environnement (substitution de produits/services anciens : sont-ils plus ou moins intensifs en main d'oeuvre ?)
- des réarrangements dans les comportements de consommation (par ex; d'une consommation de prestige à une consommation soutenable), et la relation entre la consommation commerciale, le travail privé et les activités de loisir dématérialisées.
- de la combinaison de diverses solutions opérant simultanément.

Les aspects qualitatifs et quantitatifs du travail seront affectés de façons très différentes, selon les types de solution trouvée et en fonction de la situation politique générale. A cause de la variété des variables qui interviennent, une estimation des effets nets totaux n'est pas réalisable. Les facteurs les plus importants sont :

- la demande en produits/services (qualitativement et quantitativement)
- la demande en travail
- les conditions de travail
- l'intensité en travail / la productivité
- le type d'entreprise / le secteur concerné sur place

Par conséquent, les conditions de travail et l'emploi sont fortement segmentées et il y a un rôle évident pour une réglementation active pour garantir un certain standard de vie minimal pour chacun, peut importe son secteur d'emploi.

## 15.2. Autonomie du travail

Le développement de l'emploi et des conditions de travail a jusqu'à présent été déterminé en premier lieu par sa propre dynamique et presque pas du tout par la réglementation sur l'environnement. En plus de la crise environnementale, il y a aussi une crise sociale toujours plus aiguë, due au chômage croissant (dissimulé ou au grand jour, voir fig. 15.1), à la pauvreté, au manque de logement et à une alimentation insuffisante, aux dommages à la santé, à l'analphabétisme, à la compétition individuelle et au radicalisme politique. Les risques et les dégâts sociaux dépendent fortement du contexte social, de la région et du pays (segmentation, société duale, iniquité Nord-Sud). Nous croyons que la soutenabilité ne peut être atteinte à moins de s'attaquer au problème social à côté des questions d'environnement. Un comportement soutenable nécessite des connaissances et des compétences, des choix d'action, des conditions de vie satisfaisantes et le support d'une infrastructure-conditions préalables détruites ou entravées par la pauvreté dès leur mise en place. L'enchevêtrement de ces crises ne peut être abordé qu'en examinant les solutions dans les deux domaines. Il y a trois différentes approches pour analyser ces dynamiques :

### *Première approche : segmentation des postes de travail :*

Tous les emplois ne sont pas égaux. A côté du nombre d'emplois créés (voir chapitre 10), toute stratégie de dématérialisation doit prendre en compte le changement de qualité du travail. Ceci peut être spécifié par les éléments clés de l'emploi suivants :

- stabilité des emplois, mobilité nécessaire
- durée et organisation du temps de travail, flexibilité nécessaire
- revenu et bien-être social
- qualifications nécessaires, formation professionnelle continue
- stress et risques pour la santé
- autonomie du travail, participation, possibilités d'interventions protectrices innovatrices

Dans ce contexte, la question se pose quant à savoir quels types d'emplois sont principalement dus à la réforme écologique, quels emplois sont favorisés et comment la réforme écologique devrait s'organiser afin de préserver ou de créer des postes socialement intéressants. Ici nous sommes intéressés par :

- i) les stratégies et potentialités commerciales de différents types de compagnies (voir chapitre 10.6). Les entreprises sont considérées comme des organisations à l'intérieur desquelles les employés agissent et qui influencent fortement le sens des activités des employés (firmes de moyenne et grande taille active au niveau international; firmes modestes, stables orientées vers l'artisanat; petits producteurs flexibles et bon marché; entreprises publiques et formes de coopératives) (voir chapitre 14)
- ii) les diverses stratégies environnementales et sociales de ces entreprises, qui font largement partie des possibilités d'action des employés dans leur travail (y compris les loisirs et le comportement de consommation), que ce soit activement ou passivement
- iii) les divers groupes d'employés dont les chances de développer une attitude favorable à la soutenabilité dans leur vie professionnelle dépendent de divers facteurs socio-structurels, tels que l'âge, sexe, formation professionnelle, profil de travail, position dans la hiérarchie, contexte social, implication dans la société, etc.
- iv) l'influence de la qualité sociale du travail (revenu, mobilité, flexibilité requise, statut) sur divers styles de vie...ainsi que les interrelations entre ces facteurs.

Les quatre caractéristiques ci-dessus pourraient mener à une quadruple typologie des employés, qui peut être étroitement liée à la typologie des consommateurs au chapitre 14 :

- modernistes préoccupés par leur statut
- conservateurs obstinés
- innovateurs flexibles et radicaux
- travailleurs occasionnels intéressés par le revenu

La pertinence de cette typologie pour identifier les partisans d'une stratégie pour la soutenabilité est évidente.

Une augmentation ou une diminution de l'emploi avec impact sur l'environnement peut avoir lieu dans tous les quatre types. La répartition cependant, peut varier entre eux. En fonction du segment dans lequel le travail est effectué, des effets quantitatifs et qualitatifs des règlements environnementaux sur le travail sont très différentes (voir chapitre 10.6).

### *Seconde approche : vision du travail futur*

Comme, d'un côté, le développement du travail est largement autonome mais que, de l'autre côté, toute stratégie vers la soutenabilité doit non seulement proposer des solutions au domaine environnemental, mais doit relier celui-ci aux questions sociales, il semble raisonnable d'introduire un modèle de travail général, autonome et positif comme une sorte de cadre normatif supplémentaire dans canevas du concept de l'Europe Soutenable. Ce modèle doit prendre en considération les conditions de base préalables et les intérêts de l'emploi aussi bien que les tendances séculaires prévisibles de développement. Une seconde étape doit examiner comment un modèle si général d'organisation future de l'emploi est lié aux critères de soutenabilité. Au mieux, un mouvement vers la soutenabilité promouvrait des activités et des emplois socialement désirables, tandis qu'en même temps, dynamiserait les développements dans le travail. Les éléments constitutifs du passage vers la production et la consommation soutenables peuvent se décrire comme ceci :

1. Amélioration des conditions de travail en faveur de la qualification, de la protection de la santé et de l'auto-détermination dans le contexte du travail
2. Réduction considérable du temps passé au travail (sur la journée, la semaine; le mois, l'année, la vie professionnelle) renforçant les priorités individuelles à l'opposé des nécessités de l'entreprise (autonomie du temps)
3. Promotion du travail privé (subsistance, famille, passe-temps), de l'implication politique dans le cadre collectif, et des loisirs
4. Garantie d'un revenu minimal, indépendamment de l'emploi.

Ces changements dans le travail formel (1+2) semblent être bien dans la ligne des conditions préalables au développement de modes de consommation soutenable comme décrit dans le chapitre sur la consommation et les valeurs.

### *Troisième approche : activités pratiques et écologiquement appropriées*

Il y a un domaine central des fonctions économiques attaché étroitement à l'approvisionnement des ménages. Dans ces zones d'activité, les gens peuvent mettre les questions écologiques à l'ordre du jour :

- habitat (besoin en espace, construction écologique, économies d'énergie)
- alimentation (choisir les produits en fonction des critères de santé, de la disponibilité régionale ou saisonnière, de procédés de production, etc.)
- détente (loisirs non consommateurs, vacances favorables à l'environnement, sans voyage, etc.)
- transport (navette, organisation des achats et des vacances, organisation géographique des lieux de résidence et de travail)
- santé (information sur la prévention des maladies, activité physique adéquate, hygiène personnelle, types de vacances).

Ces fonctions ont été historiquement reliées au comportement individuel et au travail privé. Elles sont devenues de plus en plus commercialisées, industrialisées, différenciées, et technicisées durant les quelques dernières décennies. Donc, la part du travail privé s'est réduite. En même temps, les industries concernées ont diminué et sont devenues unilatérales. Dans une production hautement automatisée, avec des réseaux de distribution planétaires, les besoins locaux environnementaux du consommateur tendent à être négligés. La décentralisation et réappropriation partielle de ces fonctions à travers l'artisanat manuel local et plus de travail privé pourrait créer des alternatives souhaitables à la fois écologiquement et socialement à l'industrialisme et au consumérisme actuels à un niveau élevé.

### *Education et Instruction*

Une première étape serait une réévaluation des carrières artisanales (intégration des fonctions et qualification écologique) et l'extension des occupations spécialisées dans les fonctions mentionnées ci-dessus : maçon, charpentier, plombier, conseiller en nutrition, opérateur touristique, réparateur de voitures et de vélos, professionnel de soins de santé décentralisés, etc.)

Une seconde étape serait de former les consommateurs à organiser et garantir l'approvisionnement écologique de l'individu (disponibilité en temps, infrastructure locale, politique des prix).

La troisième étape serait d'encourager l'individu d'atteindre un degré plus élevé d'auto-suffisance par le travail privé (façons de rémunérer le travail privé, qualification, débats locaux et centres de conseils). L'extension du travail privé pourrait être lié à un accès préférentiel aux ressources naturelles pour l'auto-suffisance individuelle active. Un plus haut degré d'auto-suffisance et une efficacité et une longévité améliorées des produits utilisés pourrait compenser les pertes de revenus dues au temps de travail réduit (voir chapitre 8 sur le travail).

### *Quatrième approche ; processus d'organisation et l'apprentissage*

Le développement et la mise en oeuvre des concepts de Développement Soutenable, comme proposés ici, nécessitent d'être compris comme un processus social en lui-même. Ceci signifie que :

- de tels concepts doivent être clairement compris par le citoyen / employé moyen
- il /elle doit être capable de comprendre complètement sa contribution nécessaire à l'origine aussi bien qu'à la solution des problèmes. La participation initialise un processus d'apprentissage à long terme.
- le concept ne doit pas seulement établir des objectifs normatifs (dont la pertinence est jugée évidente) mais que les conséquences réelles pour la situation sociale de l'individu devraient être calculées, que les craintes sont prises au sérieux, et que des solutions attrayantes sont offertes aux problèmes réels ou supposés.
- le concept offre une distribution équitable des bénéfices, aussi bien que des obligations, à prévoir pendant le temps de mise en oeuvre du concept; il doit être crédible.

Une information continue, une formation permanente substantielle, et l'existence d'un potentiel d'action véritable sont des conditions nécessaires à l'intégration du facteur subjectif dans le mouvement vers la soutenabilité. Ceci signifie que les aspects environnementaux devraient idéalement être amplifiés dans tous les secteurs de l'éducation (jardin d'enfants, écoles, formation professionnelle, éducation permanente des adultes) aussi bien que dans les médias; la gamme de sujets comprendrait tout, depuis les conseils aux consommateurs jusqu'aux débats sur les voies futures de l'économie et de la vie. L'industrie doit fournir :

- une intégration de l'information environnementale et des initiatives de formation professionnelles
- des systèmes d'information environnementale disponibles pour chacun à l'intérieur de la compagnie
- une intégration continue des employés dans la gestion environnementale
- un profil environnemental explicite du travail respectif en cours
- la création d'opportunités individuelles pour agir

Celle-ci devrait aussi proposer des programmes éducatifs par l'intermédiaire des syndicats, visant à un soutien continu d'un nouveau modèle général du travail; de la vie et de la société. Aujourd'hui, les syndicats doivent faire face au problème que les employés sont forcés d'accepter des coupures de revenus, la flexibilisation des activités et du temps de travail et à la diminution des moyens de pression. Des tentatives de vendre ces coupures euphémiquement comme une voie vers un nouveau bien-être écologique échouent certainement, puisque même si ces restructurations incluent des éléments de soutenabilité, elles ne peuvent être identifiées comme telles avant qu'un long processus d'apprentissage, de changement d'attitudes et de prise de décision individuelle appropriée ait pris place, avec des circonstances sociales favorables et une éducation comme prérequis primordial.

Le point de référence le plus évident pour les employés dans le débat pour la protection de l'environnement est probablement la question des risques industriels et de la santé. Ici, la protection de l'environnement et la sécurité des lieux de travail sont étroitement liés à la question d'un environnement de travail approprié (matériaux à hauts risques). Les menaces sont individuelles et

sévères; l'intérêt pour la vie et l'emploi coïncide donc.

### **15.3. Quelques propositions**

A partir de l'analyse donnée, nous résumerons quelques sujets clés pour une vie professionnelle soutenable.

1) Education à la soutenabilité dans les écoles et pendant la formation professionnelle : d'importance fondamentale afin d'intégrer les aspects environnementaux et sociaux dans la routine professionnelle et les styles de vie. Le sujet principal serait, à côté de la diffusion des connaissances, la réintroduction de la responsabilité individuelle et un changement dans les modèles généraux de styles de vie.

2) Le passage de la production à la consultance, la maintenance et l'organisation chaque entreprise, ainsi qu'entre différents secteurs : l'organisation sera le facteur clé dans les mesures de reconception vers des styles plus soutenables de travail et de vie, par ex. la répartition du temps de travail l'organisation des navettes, la coopération entre voisins, etc. Comme la durabilité des produits augmente, la part des activités telles que la consultance, la maintenance, la réparation, les services et le recyclage augmentera aussi.

3) Le développement de styles de consommation et de vie orientés vers l'avenir : un facteur clé est la relation entre la consommation commerciale, l'activité privée et l'abstention du consommateur. Les conditions préalables pour le travail privé soutenable doivent être améliorées systématiquement. Bien que le travail privé ne peut remplacer le travail formel, c'est un élément complémentaire important, au moins à partir d'un certain niveau de revenu et de sécurité sociale (voir chapitre 10), Le travail privé n'est cependant pas par nature plus favorable à l'environnement que l'emploi formel. Les prérequis subjectif du travail privé est une attitude autonome et positive vers une modification du style de vie. Le prérequis objectif est un revenu minimum garanti et une infrastructure privée et publique favorable.

4) Si nous acceptons la signification suprême des changements profonds dans les structures économiques sur la voie vers une Europe Soutenable, l'existence d'infrastructure favorisant la transition des emplois doit être considérée comme cruciale : le recyclage et la rééducation, un soutien financier et professionnel des entreprises débutantes et des secteurs déplacés, des réseaux de coopération locale d'entreprises favorables à l'environnement, un financement intermédiaire, etc.

## 16. Emploi, travail non rémunéré et « belle vie »

Les problèmes liés à la primauté de l'économie de marché et du travail lucratif ont déjà été traités dans les chapitres 11 et 15.

La valeur inégale du travail rémunéré et non rémunéré ne donne pas seulement naissance à des problèmes de revenu inégaux.

Les domaines d'activité distincts, ou plutôt la polarisation en domaines inégaux d'activité pour les hommes et des domaines d'activité d'un haut degré de diversification pour les femmes (chapitre 15), dans le contexte de la dominance et de l'estime inégale pour le premier, implique aussi un danger de supprimer la compétence écologique (chapitre 13) Quequ'un qui ne mesure pas les conséquences d'une accélération pour une personne plus âgée qui traverse une rue, par exemple équipée de feux de signalisation, ou qui ne voit pas les conséquences des limitations qui sont établies pour tenir compte de la spontanéité des enfants qui veulent se déplacer librement mais doivent être limités à cause du danger du trafic automobile, manquent de sens des réalités, et d'aptitude à admettre une structuration soutenable de l'espace, de la vitesse et des conditions de mobilité.

Les compétences écologiques intéressante sont acquises surtout par ceux qui s'occupe d'un travail reproducteur pour les autres et maîtrisent des connaissances pratiques sur la variation (chapitre 13) entre les cycles de vie et les étapes de la vie dans toutes leurs facettes et leur contexte. L'acquisition des ces compétences est perdue pour tous ceux qui, dans le contexte de la polarisation des domaines d'activité, de la répartition du travail entre les sexes, pratique une vie quotidienne unilatérale, avec un emploi presque uniquement lucratif. Les structures qui reproduisent une telle division du travail doivent être considérées comme écologiquement douteuses et non soutenables. L'éradication d'une telle division du travail, spécialement en ce qui concerne les sexes, est une exigence importante de la soutenabilité. Cette éradication inclut les dimensions de divisions spatiale, temporelle, et personnelle du travail.

### *La stratégie de réintégration spatiale des différentes sortes de travail<sup>141</sup>*

La division problématique des fonctions déjà mentionnée ci-dessus peut être contrecarrée dans beaucoup de domaines politiques différents. Le mélange des fonctions peut à long terme, être encouragé par des instruments d'organisation spatiale et urbaine. Cependant, comme la division des fonctions n'est pas simplement un mauvais résultat de visions du passé de l'organisation, mais est en premier lieu due au cadre économique, il est spécialement nécessaire d'appliquer les instruments économique en faveur de l'intégration spatiale du travail lucratif et de soutien aussi bien que du domaine de la vie. Un exemple serait le couplage de l'établissement de nouvelles relations commerciales avec des programmes de logement. La taxation des différences dans les prix de terrain serait une étape ultérieure. Fondamentalement, une décentralisation des décisions concernant l'utilisation spatiale et leur démocratisation sont favorables à nos souhaits.

### *La stratégie de réintégration temporelle des différentes sortes de travail*

Tant que l'intégration temporelle est concernée, la discussion autour de l'avenir du travail peut être prise comme un point de départ. Dans ce contexte, une "crise du travail" est souvent débattue (chapitre 15), mais dans la plupart des cas la crise du travail familial (bien plus ancienne) ne reçoit pas l'attention qu'elle mérite dans le contexte dans lequel elle est vue principalement, c.-à-d. en relation avec le travail rémunéré. Une diminution du temps de travail seule est cependant une mesure insuffisante pour apporter une intégration temporelle des diverses formes de travail. Les exigences d'adaptation aux autres personnes et les circonstances défavorables sont trop élevées pour permettre cela<sup>142</sup>.

En même temps donc, les critères de sélection professionnelle et d'opportunités de carrière devraient être étendues aux compétences acquises et au temps passé dans le travail bénévole. Ceci est spécialement vrai pour tout des domaines techniques, d'où proviennent jusqu'à présent les

141 c.-à-d. travail lucratif, entretien du ménage et soins

142 Reutter, Ulrike and Ute Preis: Women on the Road - Routes in a Féminine City . In : Which Freedoms do we Need?, loco citato p. 104-122, as well as Hahn, Komelia: Flexible Women - The Gender-Specific Design of Daily Time Scheduling. in Oblong, Dirk (éd.), "Time and Nearness in the Industrial Society", loco citato

dangers pour les développements et les structures de la soutenabilité. Mais une nouvelle synchronisation temporelle doit aussi être considérée. De nouvelles infrastructures peuvent aussi changer les limites exclusives du temps en possibilités d'intégration.

*La stratégie de réintégration personnelle des différentes sortes de travail (du côté de la planification responsable et des réglementations)*

Si l'intégration doit s'ouvrir aux potentialités écologiques, elle doit être appliquée pour la personne individuelle et à travers tous les groupes; la dominance d'un groupe minerait autrement les possibilités. Définir la proportion d'employés avec des expériences de travail bénévole ou d'entretien pour une compagnie ou une institution accélérerait l'intégration.

*Réaffirmation des qualités non économiques; frontières au marché*

Une réaffirmation des exigences et des activités liées à la vie mène à une redistribution des privilèges, que ce soit ceux de type financier / matériels, tels que la protection de l'existence et l'âge avancé, ou ceux de type spatial ou temporel. Une nouvelle base commune, écartée du marché, devrait être introduite dans le débat politique. La commercialisation de domaines futurs d'intérêt social a un effet destructif permanent et mine les futures occasions écologiques de restructuration.

## 17. La soutenabilité par la conception de nouveaux modèles ?

La structure et l'apparence des produits de consommation, l'infrastructure et - à une fréquence qui augmente- les services que nous rencontrons tous les jours sont les sujets privilégiés des concepteurs et ingénieurs. Et c'est vers eux que nous nous tournons pour jouer un rôle important dans le mouvement vers une société soutenable. Si ce groupe créatif est suffisamment motivé par la demande du consommateur à concevoir des biens favorables à l'environnement, et dispose d'une information adéquate, il sera capable de développer des produits et services équivalents et peut-être même meilleurs qui sont plus économe en énergie, utilisent modérément les matières premières et évitent les impacts négatifs sur l'environnement.

Si la terre doit nourrir un nombre croissant de personnes, nous devons apprendre à vivre dans les limites de notre espace environnemental. Pour ce faire, nous devrions nous assurer que l'utilisation de biens de consommation est répartie entre un maximum de gens, afin de réduire l'impact sur l'environnement autant que possible (voir aussi le chapitre 9, formule IPAT). Ce principe devrait s'appliquer au cycle de vie complet des biens, depuis l'extraction des matières premières, en passant par la production et l'utilisation, jusqu'au recyclage et au déchet ultime.

Il y a deux manières pour les concepteurs de rencontrer de telles demandes, chacune avec une validité différente (pour l'impact sur le travail, voir chapitre 15) :

1. En redessinant des produits existants et en inventant de nouveaux, qui satisfont le demande en éco-efficacité. Ceci exige que le concepteur considère le but du produit à l'origine, et comment il peut remplir ce service avec des effets environnementaux néfastes minimaux pendant de cycle de vie entier du produit (du berceau à la tombe).
2. En adoptant l'approche la plus systématique, pour refléter la réorganisation des systèmes de production et de consommation, mais qui ne résulte pas nécessairement en un nouveau produit mais en un nouveau service. Des solutions aussi systématiques sont habituellement plus efficaces que des changements au produit. Mais, comme elles requièrent des changements de comportement de la part des producteurs et des consommateurs, elles peuvent être plus difficiles à appliquer. Plutôt que concevoir, produire et consommer de plus en plus de nouveaux produits, nous avons besoin de créer à la fois de nouveaux biens dématérialisés et des voies alternatives de commercialisation des services à l'utilisateur. Des concepts comme le partage des produits, l'utilisation commune, l'usage multiple et la « location environnementale » sont des étapes possibles dans cette direction.

Mais, en fin de compte, une conception n'est efficace que d'après la personne qui en fait usage, parce que, à côté des meilleures technologies éco-efficaces disponibles, nous avons aussi besoin d'un changement dans le comportement des gens. L'efficacité des technologies seule ne peut résoudre ces problèmes si nous continuons à acheter et à jeter autant de produits qu'aujourd'hui. Il faut aussi que nous nous rendions compte qu'il n'est pas toujours nécessaire de posséder un produit que nous désirons utiliser. Avec un peu d'organisation, un système de partage devrait être facile et demander relativement peu d'efforts pour des produits comme les voitures, les tondeuses à gazon, les machines à lessiver, les foreuses électriques, etc. Et les biens que nous possédons devraient avoir leur période d'utilité étendue autant que possible, en les réparant et en essayant de les vendre quand nous n'en avons plus usage. Ceci signifie un changement de nos modes d'utilisation aussi bien qu'une responsabilité accrue de la part des consommateurs et des producteurs également

Donc, la première question dans un nouveau processus de conception devrait être précisément quel genre de service le nouveau bien ou service doit-il remplir et quels sont les problèmes qui devraient être résolus. Avec ceci à l'esprit, le concepteur devrait chercher des solutions favorables à l'environnement

Dans le reste de ce chapitre, nous donnons des exemples et expliquons les stratégies de la conception éco-efficace.

# Conception de biens éco-efficaces

Une nouvelle méthode d'organisation	Propriétés de produits environnementalement appropriées
<p><b>1. Définir le problème</b> L'ensemble des services que le produit ou service devrait offrir doit être défini aussi clairement que possible</p> <p><b>2. Chercher des solutions dématérialisées</b> Est-il possible de satisfaire les exigences sans produire un nouveau produit ? Sinon, alors chercher de nouvelles solutions qui fournissent un service approprié</p> <p><b>3. Sélectionner les meilleures idées</b> Eliminer les options manifestement irréalistes et choisir les solutions les plus prometteuses, dans le but de préserver l'environnement.</p> <p><b>4. Détailler la solution choisie</b> Les propriétés intéressantes et l'ensemble des services défini à l'étape 1 doivent être évalués</p> <p><b>5. Evaluation</b> Les solutions de l'étape 4 devraient être comparées, de même que des solutions courantes, pour trouver laquelle sera la plus efficace. S'assurer que toutes les optimisations existantes ont été prises en compte.</p> <p><b>6. Mise en oeuvre (ou retour à l'étape 2)</b> Si une nouvelle solution paraît avantageuse, elle devrait être mise en oeuvre, sinon retour à l'étape 2 et nouvel essai. S'il semble impossible de trouver une conception meilleure et plus favorable à l'environnement, la recherche devrait s'achèver et se diriger vers un autre problème qui pourrait être résolu plus efficacement.</p>	<p><b>Fabrication :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• intensité en matières</li> <li>• intensité en énergie</li> <li>• consommation de ressources renouvelables offre matérielle utile</li> <li>• intensité en déchets</li> <li>• gaspillage dans la production</li> <li>• intensité en transport et en emballages</li> <li>• matières dangereuses</li> <li>• utilisation efficace de l'espace au sol</li> <li>• consommation en eau</li> </ul> <p><b>Utilisation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>débit</b> de matières</li> <li>• consommation et production d'énergie</li> <li>• consommation en eau</li> <li>• Poids</li> <li>• taille et surface</li> <li>• auto-contrôle, auto-optimisation</li> <li>• multifonctionnalité</li> <li>• potentiel pour des utilisations ultérieures</li> <li>• potentiel pour utilisation commune</li> <li>• longévité</li> <li>• propriétés de surface</li> <li>• anti-corrosion</li> <li>• structure et facilité de démontage</li> <li>• robustesse, fiabilité</li> <li>• probabilité d'usure</li> <li>• adaptabilité <b>au progrès techniques</b></li> </ul> <p><b>Après utilisation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• composition matérielle et complexité</li> <li>• collecte et tri</li> <li>• potentiel de recyclage des parties et matériaux</li> <li>• potentiel d'incinération</li> <li>• potentiel de compostage</li> <li>• impact sur l'environnement après le rebut</li> </ul>

## Le FRIA : un système de réfrigération ménager éco-efficace

Le FRIA est un hybride entre un garde-manger traditionnel et un réfrigérateur moderne. Une fois installé, le FRIA, à rencontre d'autres meubles de cuisine, reste en place. Construit dans une niche dans un mur dans ou près de la cuisine - qui devrait de préférence ne pas être chauffée - le FRIA reste là jusqu'à ce que le bâtiment soit démoli. Durant sa vie entière, le FRIA ne nécessite aucun apport de matériaux excepté une petite quantité d'énergie et quelques pièces de rechange.

Quand le FRIA est installé près du mur extérieur, il peut utiliser l'air extérieur pour refroidir en hiver : l'air froid est amené directement dans la chambre froide si la température est suffisamment basse. Cette méthode économise une grande part d'énergie.

Le FRIA est conçu pour utiliser l'air circulant pour refroidir. Il y a trois compartiments de réfrigération. Les deux compartiments non réfrigérés servent pour stocker de la nourriture en boîte et autres produits non périssables. Les compartiments froids sont localisés dans la position la plus ergonomique : le freezer au-dessus, la chambre froide au centre, et en bas, un tiroir à température de cave pour la conservation de produits comme les fruits et légumes.

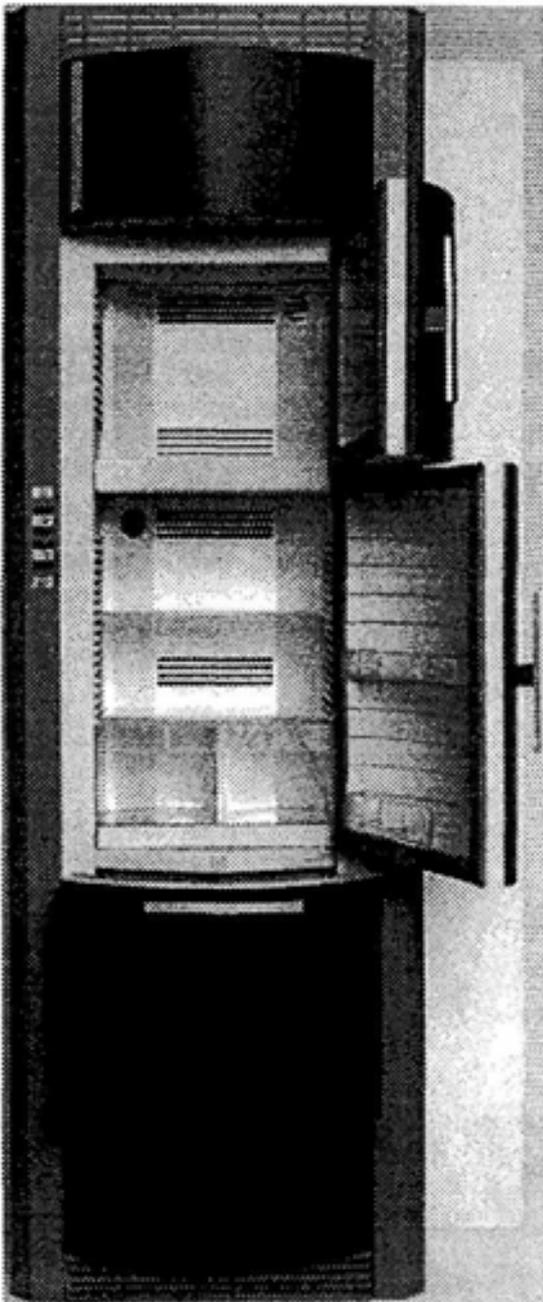
La température peut être contrôlée de l'extérieur de l'appareil et le volume de refroidissement peut être ajusté de 100 à 200 litres. Cela rend le FRIA éminemment adaptable aux besoins personnels d'un utilisateur.

Les portes du FRIA sont convexes, ce qui n'est pas simplement un caractère esthétique, mais un élément du fonctionnement. En dépit de sa faible largeur, le FRIA a un volume intérieur spacieux et un rapport surface/volume faible. Cela signifie des pertes moindres en énergie à travers ses parois, comme c'est le cas avec un réfrigérateur normal, qui perd 80 % de son énergie par cette voie.

Le système de refroidissement du FRIA pourrait être un compresseur standard, mais toute nouvelle technologie est possible. C'est parce que le système de refroidissement est installé indépendamment de la chambre froide que c'est facile de le changer. De cette manière, les améliorations techniques pourraient être installées à des intervalles de temps appropriés.

Par son installation dans un mur, le FRIA peut être isolé avec des matériaux alternatifs sans CFC, tels que du béton cellulaire, du liège ou du papier recyclé. Les portes moulées peuvent être remplies avec de l'aérogel, qui a des meilleures propriétés isolantes que la mousse de polyuréthane contenant des CFC, mais est sans danger pour l'environnement.

Avec cette isolation, le FRIA a même un pouvoir isolant meilleur que ceux des meilleurs éco-réfrigérateurs. Ceci, combiné avec l'air extérieur froid conduit vers la chambre froide en hiver, et la possibilité de diminuer individuellement le volume refroidi, réduit la consommation d'énergie du FRIA à au moins 50 % d'un réfrigérateur conventionnel. Le FRIA tient même compte du goût de l'utilisateur, puisqu'il offre l'option d'adapter la face des portes et les poignées aux meubles de cuisine existants.





## Produits dématérialisés :

### L'épingle de sûreté et le distributeur de papier adhésif

Les produits éco-efficaces durent longtemps et sont fiables. Quelques-uns sont multifonctionnels mais doivent être robustes, réparables et recyclables. Pendant leur cycle de vie, ils utilisent le moins d'énergie possible. Ci-dessous, on a deux exemples de produits dématérialisés.



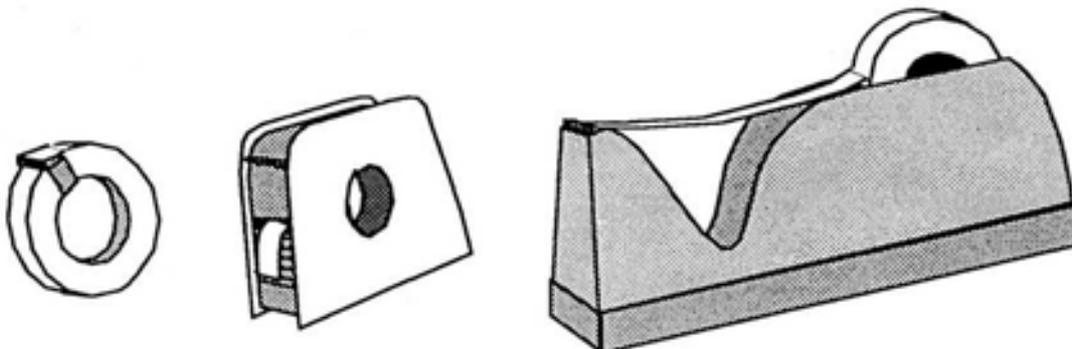
#### L'épingle de sûreté

Même les Romains utilisaient une sorte d'épingle de sûreté, pour attacher leur toge. Cependant, en 1849, Walter Hunt de New York réinventa cet objet pratique quotidien, après seulement trois heures de pliage de fil de fer. Aujourd'hui, c'est un outil multifonctionnel pour fixer de tout. Et elle est faite d'une quantité très faible d'un matériau recyclable, est robuste et durable.



#### Le distributeur de papier adhésif

L'image suivante montre trois produits qui offrent le même service, couper un morceau de papier collant. Mais leur taille et leur poids, l'utilisation de matières et d'énergie pour leur production, et leur durée de vie sont totalement différents. En bas, à gauche on a une agrafe métallique, qui utilise bien moins de matière tout en rendant le même service.



## Comment rendre attrayant un comportement soutenable

Si l'objectif est que tout le monde montre un comportement soutenable, nous devons créer des produits et services attrayants amusant à utiliser et débouchant sur une réponse sociale positive, tout en restant dans les limites de notre espace environnemental. Le mouvement Vert en Europe de l'Ouest a commencé par fabriquer des biens en jute à la place du plastique. Plus tard, des choses fabriquées en papier et carton recyclé ou en bois naturel invitaient à goûter aux produits favorables à l'environnement. Mais jusqu'à présent, les produits et services « verts » n'ont été utilisés que par un petit nombre de personnes sensibles à l'environnement, et se sont assurés seulement d'une petite part de marché. Aujourd'hui, nous devons trouver des solutions intelligentes, agréable, attrayantes pour le grand public, et environnementalement soutenables.

Au niveau du produit, nous devons :

- fabriquer de produits bien conçus, à l'aspect agréable
- créer des solutions simples, ce qui est souvent beaucoup plus difficile que de concevoir des choses compliquées
- utiliser les technologies les meilleures et les plus efficaces
- combiner les connaissances anciennes avec la recherche moderne
- intégrer les exigences de l'utilisateur
- faire usage de matériaux intelligents et de produits adaptables aux besoins
- fabriquer des produits durables dont l'apparence s'améliore avec l'âge (par exemple le cuir et le bois naturel)

En une approche plus systématique nous devrions :

- créer des services attractifs
- augmenter l'utilisation de produits artisanaux et faits à la main
- concevoir des options attrayantes
- créer une location éco-efficace, mettre en commun des choses
- offrir une infrastructure économiquement et socialement attrayante comme des lavoirs, combinés à des cafés, des appareils de fax et téléphone, calepins, centres de jeux pour enfants, et centres de location décentralisée où l'on pourrait louer de tout.

# Vers une Europe Soutenable

## D. Annexes



"La caractéristique d'un homme vraiment instruit est d'être profondément ému par les statistiques."

*George Bernard Shaw*

# Tableaux et figures complémentaires

## Coefficients de conversion

Source d'énergie		kJ (NCV/PCI)	kgep(NCV)/
Charbon dur	1 kg	17 200 - 30 700	0,568 - 0,750
Produits couverts de charbon dur	1 kg	13 800 - 28 300	0,313 - 0,495
Combustible breveté	1 kg	26 800 - 31400	0,640 - 0,750
Coke	1 kg	28 500	0,573 - 0,681
Charbon brun	1 Kg	5 600 - 10 500	0,155 - 0,194
Tourbe	1 Kg	7 800 - 13 800	0,186 - 0,330
Lignite noire	1 Kg	10 500 - 21 000	0,346 - 0,502
Briquettes de charbon brun	1 Kg	20 000	0,478
Briquettes de tourbe	1 Kg	19 500	0,466
Goudron, brai	1 Kg	37 700	0,901
Benzol	1 Kg	39 500	0,944
<b>Equivalent en pétrole*</b>	<b>1 Kg</b>	<b>41 860</b>	<b>1</b>
Pétrole brut	1 Kg	41 600 - 42 800	0,9% -1,023
Gaz de raffinerie	1 Kg	50 000	1,194
LPG	1 Kg	46 000	1,099
Alcool (x)ur moteur	1 Kg	44 000	1,051
Kérosènes, carburants d'avion	1 Kg	43 000	1,027
Naphte	1 Kg	44 000	1,051
Gasoil/diesel	1 Kg	42 300	1,011
Fuel oil résiduel	1 Kg	40 000	0,956
White spirit, alcool industriel	1 Kg	44 000	1,051
Lubrifiants	1 Kg	42 300	1,011
Bitume	1 Kg	37 700	0,901
Coke de pétrole	1 Kg	31 400	0,750
Autres produits pétroliers (paraffines, cires, etc.)	1 Kg	30 000	0,717
Gaz naturel	1 MJ (GCV)	900	0,0215
Gaz de coke pour four	1 MJ (GCV)	900	0,0215
Gaz de haut fourneau	1 MJ (GCV)	1 000	0,0239
Gaz de travail	1 MJ (GCV)	900	0,0215
Energie électrique	1 kWh	3 600	0,086

\* La tonne d'équivalent pétrole est une unité standardisée conventionnelle définie sur la base d'une tonne de pétrole avec une valeur calorifique de 41 860 kilojoules/kg. Les coefficients de conversion depuis les unités spécifiques vers les kgep (kilogramme d'équivalent pétrole) sont donc calculés en divisant les coefficients de conversion en kilojoules par 41 868  
kgep= kilogramme d'équivalent pétrole

### Emissions sectorielles de CO<sub>2</sub> en RFA 1987+ 1989

Combustible	kg CO <sub>2</sub> / GJ Comb.	Combustible	kgCO <sub>2</sub> / GJComb.
charbon dur	93,28	essence d'avion	71,64
charbon pressé	93,28	pétrole	72,98
lignite, centrale électrique	110,20	diesel	73,75
lignite, industrie	111,77	Mazout de chauffage (léger)	73,75
lignite, centrale électrique moderne	99,85	Mazout de chauffage (lourd)	78,63
lignite comprimée	100,04	gaz fluide	65,92
BkKoks	106,45	gaz raffiné	53,08
poussière de lignite	99,70	gaz naturel	55,70
lignite dure	95,67	gaz de cokerie	43,68
pétrole brut	74,87	gaz pour traitements	263,37
essence de voiture	72,33	gaz de pétrole brut	59,28
		gaz minier	54,00

Tableau 3.10 : Surface bâtie et apparentée en UE12 (pourcentage de la surface totale)

Pays 1990	Population <sup>(1)</sup> (1000)	Surface totale (1000 km <sup>2</sup> )	Surface bâtie et apparentée <sup>(2)</sup> (%)	Surface bâtie et apparentée <sup>(2)</sup> (1000 km <sup>2</sup> )	Surface bâtie et apparentée par pers. <sup>(2)</sup> (m <sup>2</sup> /pers)
B	9 967	30,518	18,4	5,605	562,4
D <sup>(3)</sup>	63 254	248,621	13,6	33,722	533,1
DK	5 140	43,09	7,3	3,14	610,9
E	38 959	504,78	3,8	19,292	495,2
F	56 735	551,5	5,1	28,165	496,4
GR	10 089	131,99	3,7	4,893	485
I	57 661	301,27	12,9	38,87	674,1
IRL	3 503	70,28	0,03	1,857	530,1
L	382	2,586	7,4	0,19	497,4
NL	14 952	37,33	14,4	5,379	359,8
P	9 868	92,39	15,3	14,14	1 432,9
UK	57 411	244,88	7,3	17,8	310,1
<b>EU</b>	<b>32 7921</b>	<b>2 259,235</b>	<b>7,67</b>	<b>173,053</b>	<b>527,7</b>

Source : Eurostat, 1994

(1) Population sans l'ex-RDA

(2) Données correspondant à des années différentes: B 1990; D1990; DK 1985; E 1990; F 1985; GR 1980; I 1990; IRL estimation propre; L 1985 (Commission of the European Community 1985); NL 1985; P 1990; UK 1985

(3) Seulement RFA

Tableau 3.11: Surfaces naturelles protégées en UE

Pays 1990	superficie nationale (km <sup>2</sup> )	zones complètem. Protégées (1) (km <sup>2</sup> )	(%)	Zones partiel. Protégées (2) (km <sup>2</sup> )	(%)	Toutes les zones protégées (km <sup>2</sup> )	(%)
B	30 249	0	0	7 18,3	2,4	7183	2,4
D <sup>(3)</sup>	241200	131	0,54	29 427,8	12,2	29 558,8	12,74
DK	42 390	151,7	0,36	4 073,5	9,6	4 225,2	9,96
E	499 440	122,8	0,03	35110	7,02	35 232,8	7,05
F	550 100	2 783,9	0,51	43 7223	7,9	46 506,2	8,41
GR	128 900	706,4	0,6	330,6	03	1037	0,9
I	294 060	1 258,9	0,4	11746,7	4	13 005,6	4,4
IRL	6 8890	225	0,3	43,2	0,06	268,2	036
L	2 576	3,6	0,14	4,4	0,2	8	034
NL	33 920	2 302,1	6,8	12483	3,7	3 550,4	10,5
P	9 1950	1 033,1	1,1	3 5033	3,8	4 536,4	4,9
UK	24 1600	41,3	0,02	46 350	19,2	46 3913	19,22
<b>EU</b>	<b>2 228 195</b>	<b>8 759,8</b>	<b>0,4</b>	<b>176 330</b>	<b>7,9</b>	<b>185 089,8</b>	<b>83</b>

Source: Eurostat, 1994 (1) IUCN-categories 1-IIÍ (2) IUCN-categories IV et V (3) Seulement RFA

Tableau 3.12 : Utilisation du territoire en UE 12 (pourcentage de la surface totale)

Pays 1990	Surface totale (1000 km <sup>2</sup> )	terres agricoles	terres arables et sous récolte perman.	Prairies et pâturage perman.	Surface boisée <sup>(1)</sup>	surface bâtie et apparent <sup>(2)</sup>	surface cultivée	autres surfaces <sup>(3)</sup>	IUCN categor. I- III	IUCN categor. IV- V
B	30,518	44,7	25,7	19,0	202	18,4	83,3	15,9	0	2,4
D <sup>(4)</sup>	248,621	47,7	30,1	17,6	29,26	13,6	90,56	7,1	0,54	12,2
DK	43,09	64,7	59,7	5,0	11,04	7,3	83,04	14,9	0,36	9,6
E	504,78	60,4	40,0	20,4	31,27	3,8	95,47	3,5	0,03	7,02
F	551,5	55,4	34,8	20,6	26,39	5,1	86,89	12	0,51	7,9
GR	131,99	69,4	29,6	39,8	19,2	3,7	92,3	4,7	0,6	0,3
I	301,27	55,9	39,7	16,2	22,0	12,9	90,8	6,4	0,4	4
IRL	70,28	80,2	13,4	66,8	4,6	0,03	84,8	12,97	0,3	0,06
L	2,586	48,8	22,2	26,6	34,16	7,4	90,36	9	0,14	0,2
NL	37,33	53,8	24,4	29,4	1,2	14,4	69,4	14,7	6,8	3,7
P	92,39	43,4	34,3	9,1	31	15,3	89,7	8,7	1,1	3,8
UK	244,88	72,9	27,2	45,7	9,78	7,3	89,98	8,7	0,02	19,2
<b>EU 12</b>	<b>2 259,235</b>	<b>58,73</b>	<b>34,45</b>	<b>24,28</b>	<b>23,77</b>	<b>7,67</b>	<b>90,2</b>	<b>8,05</b>	<b>0,4</b>	<b>7,9</b>

Source: Eurostat, 1994

(1) Zones protégées exclues

(2) Donnée provenant d'années différentes: B 1990; D 1990; DK 1985; E 1990; F 1985; GR 1980; I 1990; IRL estimation propre; L 1985 (Commission of the European Community 1985); NL 1985; P 1990; UK 1985.

(3) Zones bâties et apparentées exclues

(4) Seulement RFA

Tableau 3.15 : Dégradation du sol provoquée par l'homme en Europe et dans la partie européenne de l'ex-URSS (1000 km<sup>2</sup>)

Type	Léger	Modéré	Fort	Extrême	Total
<b>Eau</b>	214	810	98	24	<b>1 146</b>
Perte de couche arable	189	647	92	-	928
Déformation de terrain	25	163	6	24	218
<b>Vent</b>	32	382	-	7	<b>422</b>
Perte de couche arable	32	382	-	7	422
Déformation de terrain	-	-	-	-	-
Dunes	-	-	-	-	-
<b>Chimique</b>	81	171	6	-	<b>258</b>
Perte de nutriments	29	3	-	-	32
Salinisation	1	23	5	-	38
Pollution	41	143	1	-	186
Acidification.	1	1	-	-	2
<b>Physique</b>	279	81	4	-	<b>364</b>
Compactage, obturation, encroûtement	248	78	4	-	330
Détrempage	5	3	-	-	8
Tassement des sols organiques	26	-	-	-	26
<b>Total</b>	<b>606 (27,7%)</b>	<b>1 444 (66%)</b>	<b>107 (4,9%)</b>	<b>31 (1,4%)</b>	<b>2 189 (100%)</b>
<b>Zones dégradées en pourcentage de la surface totale examinée</b>	<b>6,4%</b>	<b>15,2%</b>	<b>1,1%</b>	<b>0,3%</b>	<b>23%</b>

Source: ISRIC, 1991

Tableau 3.13 : Importation et exportation de terre arable de pays hors UE

Biens année de référence 1990 <sup>(1a)</sup>	Importation 1000 t	Rendement d'importation <sup>143</sup> t/km <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	Exportation 1000 t	EU <sup>144</sup> rendements t/km <sup>2</sup> <sup>(2)(3)</sup>	Surface importée 1000 km <sup>2</sup>	Surface exportée 1000 km <sup>2</sup>	Balance 1000 km <sup>2</sup>
Grain, total <sup>(2)</sup>	6 379	629	33 808	472	10,14	71,63	- 61,49
Riz, total <sup>(2)</sup>	144	498	317	597	0,29	0,53	-0,24
PdT <sup>(2)</sup>	577	2 973	728	2 777	0,19	0,26	-0,07
Sucre <sup>(2)</sup>	2 044	421	5 211	706	4,86	7,38	-2,52
Légumes <sup>(3)</sup>	2 063	4 213	5 026	2 225	0,49	2,26	-1,77
Agrumes <sup>(3)</sup>	4 568	1 569	872	1 474	2,91	0,59	2,32
Bananes <sup>(4)</sup>	3 104	4 633	10	5 000	0,67	0,002	0,67
Fèves de soja <sup>(4)</sup>	12 824	206	389	311	62,25	1,25	61
Tapioca <sup>(5)</sup>	6 615	1 469	0	0	4,50	0	4,5
Mélasses <sup>(5)</sup>	3 070	598	170	800 <sup>(1)</sup>	5,13	0,21	4,92
Café <sup>(4)</sup>	2 162	60	289	0	36,03	0	36,03
Cacao <sup>(4)</sup>	994	49	27	0	20,29	0	20,29
Graines de tournesol <sup>(4)</sup>	45	219	7	310	9,9	2,2	7,7
Huile de palme	1 469	350 <sup>(8)</sup>	191	350 <sup>(8)</sup>	4,2	0,55	3,65
Cotton <sup>(4)</sup>	955	90	133	91 <sup>(6)</sup>	10,61 <sup>(9)</sup>	1,46 <sup>(9)</sup>	9,15 <sup>(9)</sup>
Thé <sup>(4)</sup>	265	138	65	61 <sup>(7)</sup>	1,92	1,07	0,85
Tabac <sup>(4)</sup>	514	161	341	188	3,19	1,81	-1,38
Arachides <sup>(4)</sup>	460	173	49	0	2,66	0	2,66
Caoutchouc naturel <sup>(4)</sup>	905	167	38	0	5,42	0	5,42
EU-12					228,09	97,32	130,77

Source: (1) Schutz, 1993,

(2) BML, 1992;

(3) Eurostat, 1991 (référence year 1987/88);

(4) FAO, 1992;

(5) Toepfer, 1990/91 (année de référence 1989);

(6) Commission of Inquiry, 1993;

(7) FAO, 1993;

(8) Spangenberg, 1992;

(9) multiplication avec un facteur 5 pour les produits

(1a) Rendement et balance du sucre, légumes, agrumes de 1987/88; Exportation (négatif); importation (positif)

Tableau 3.14 : Importation et exportation de terres arables et de pâturages des pays extérieurs à l'UE

Biens année de réf. 1990	Importation de pays ext. 1000t t/km <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	Rendement d'import. <sup>145</sup>	Exportation vers pays ext. 1000t	EU <sup>146</sup> rendements t/km <sup>2</sup> <sup>(2)(3)</sup>	Surface importée 1000 km <sup>2</sup>	Surface exportée 1000 km <sup>2</sup>	Balance 1000 km <sup>2</sup>
Boeuf et veau	1 581,7	77,68	2 023,3	77,68	2 036	26,04	-5,68
Porc	1 660,9	59,41	1 907,4	59,41	27,96	32,11	-4,15
Total viande	3 242,6		3 930,7	-	4832	58,15	-9,83

Source: FAO, 1991, (1) Schutz, 1994 Exportation (négatif); importation (positif)

143 Rendements annuels moyens de ces pays extérieurs exportant vers la RFA en 1989

144 La surface spécifique des exportations d'huile de palme a été égalée avec la surface spécifique des importations.

145 A cause du manque de données, les conditions de production sont supposées les mêmes qu'en RFA. Pour cette raison, ces chiffres sont identiques à ceux de FRA (1991)

146 Voir note de bas de page n° 27

Tableau 3.16 : Régime de base pour le scénario 2010

Aliments	recommandations DGE (g/pers/jour)	Scénario 2010 (g/pers/jour)
Céréales	200-350	275
Légumes	275	275
Pommes de terre	250-300	275
Fruits	200-250	225
Huiles et graisses <sup>147 (1)</sup>	± 40	40
Viande	43-64	54
Produits laitiers <sup>148 (2)</sup>	± 290	290
Autre (poisson)	21-43	32
Total	-	1459

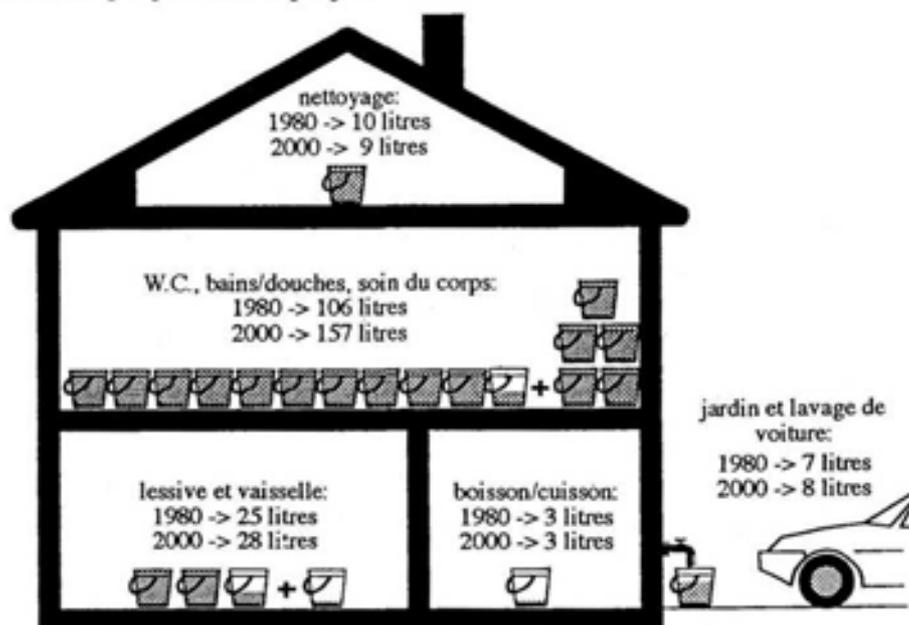
Source: DGE, 1989

(1) 71 % légume, 29% animal

(2) 240 g/pers/jour lait; 50g/pers/jour fromage

Fig. 4.5 : Utilisation de l'eau dans les maisons particulières (chiffres d'Allemagne 1988)

1950: 85 litres par personne et par jour  
 1980 150 litres par personne et par jour  
 2000 204 litres par personne et par jour

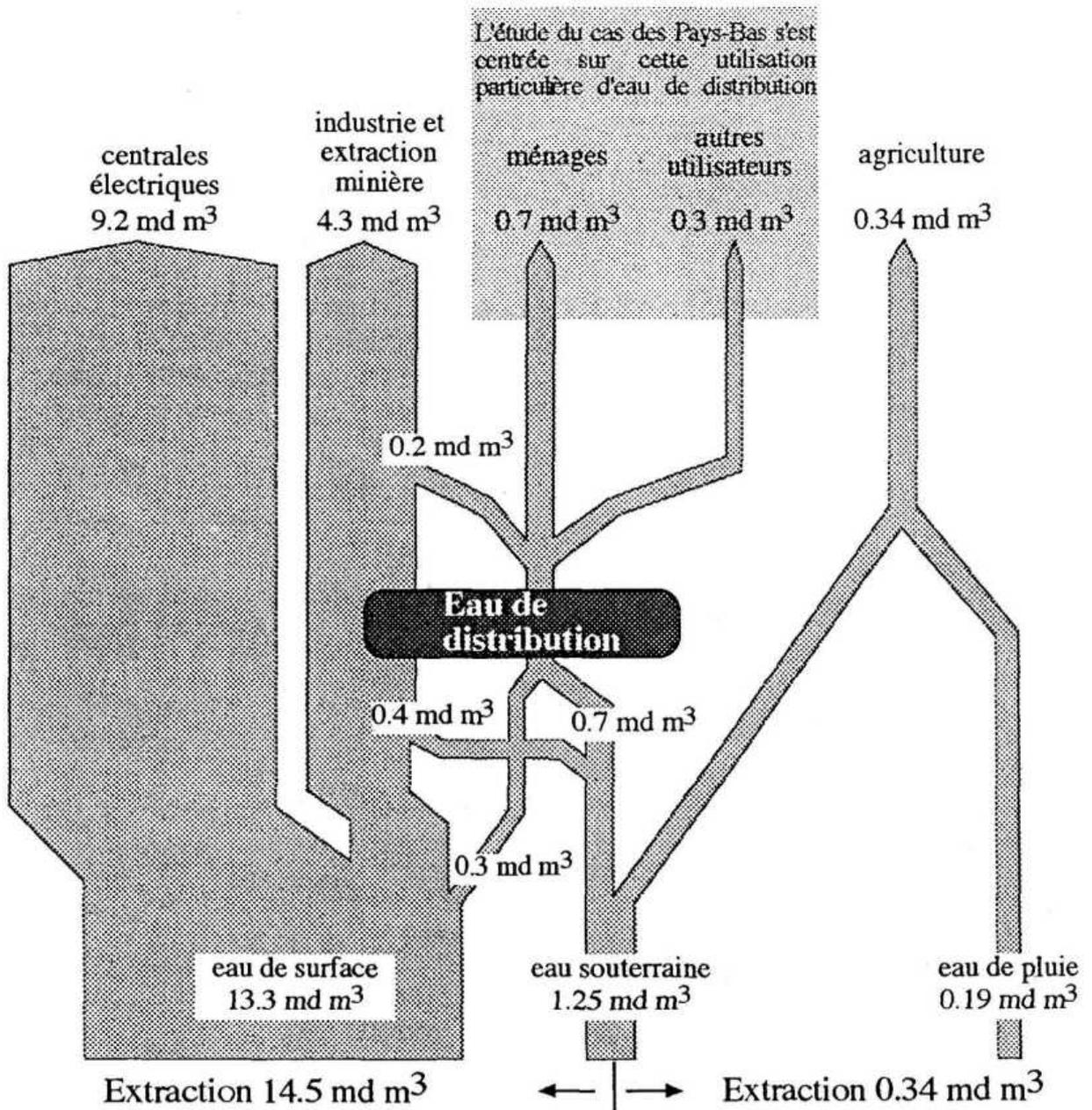


Source : Batelle Institute, Frankfurt, 1992

147 Huiles et graisses végétales : diverses huiles (olive, tournesol), margarine, etc. Graisses animales : beurre, crème, etc.

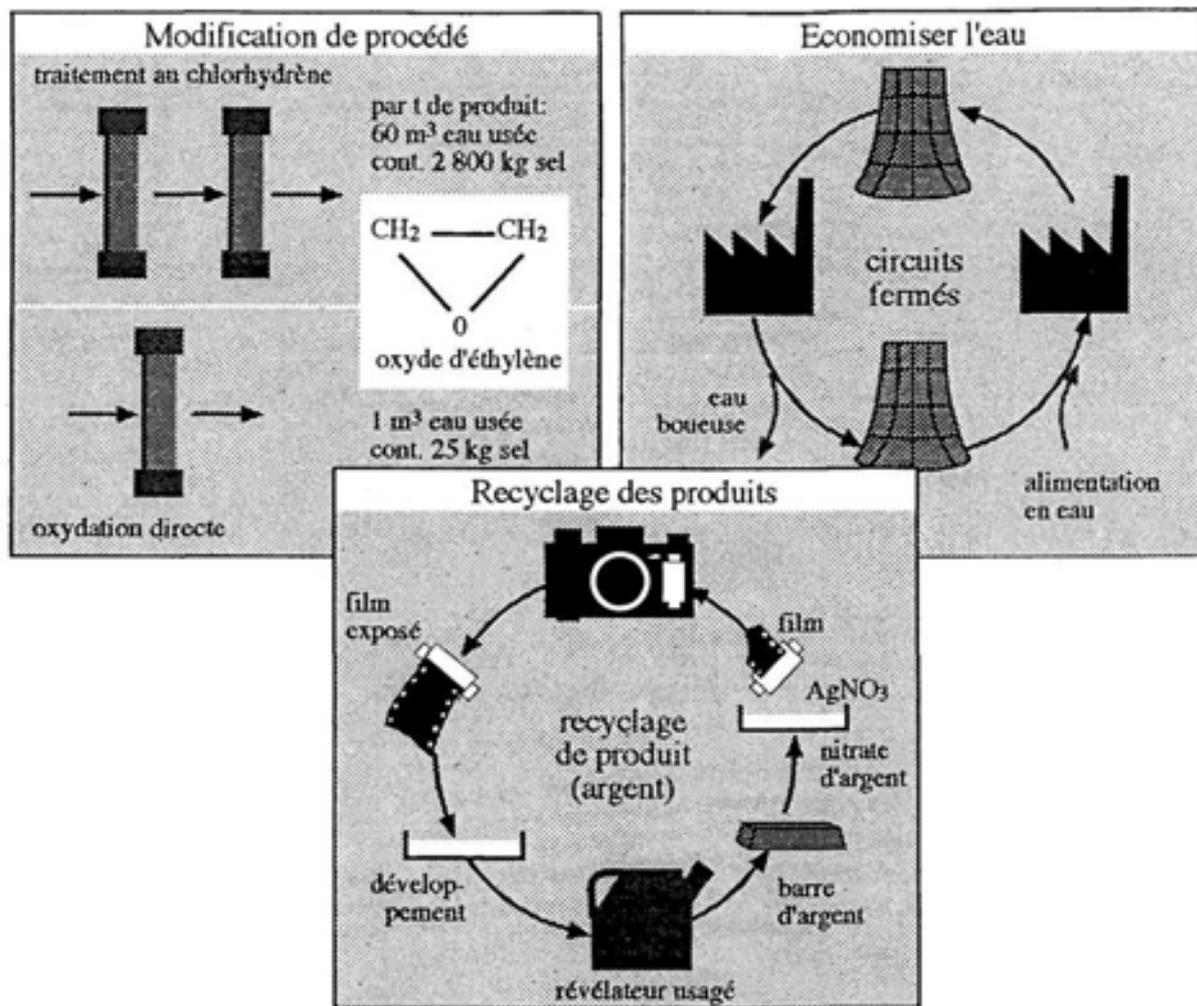
148 Selon la Société Allemande de Nutrition, 2 tranches de fromage par jour sont recommandées, avec le poids d'une tranche estimé à 25 g.

Fig. 4.6 : Graphique du flux de la consommation d'eau aux Pays-Bas, 1986



Source : Miliéudéfense 1992, modifié par U. Tischner/J. Spangenberg

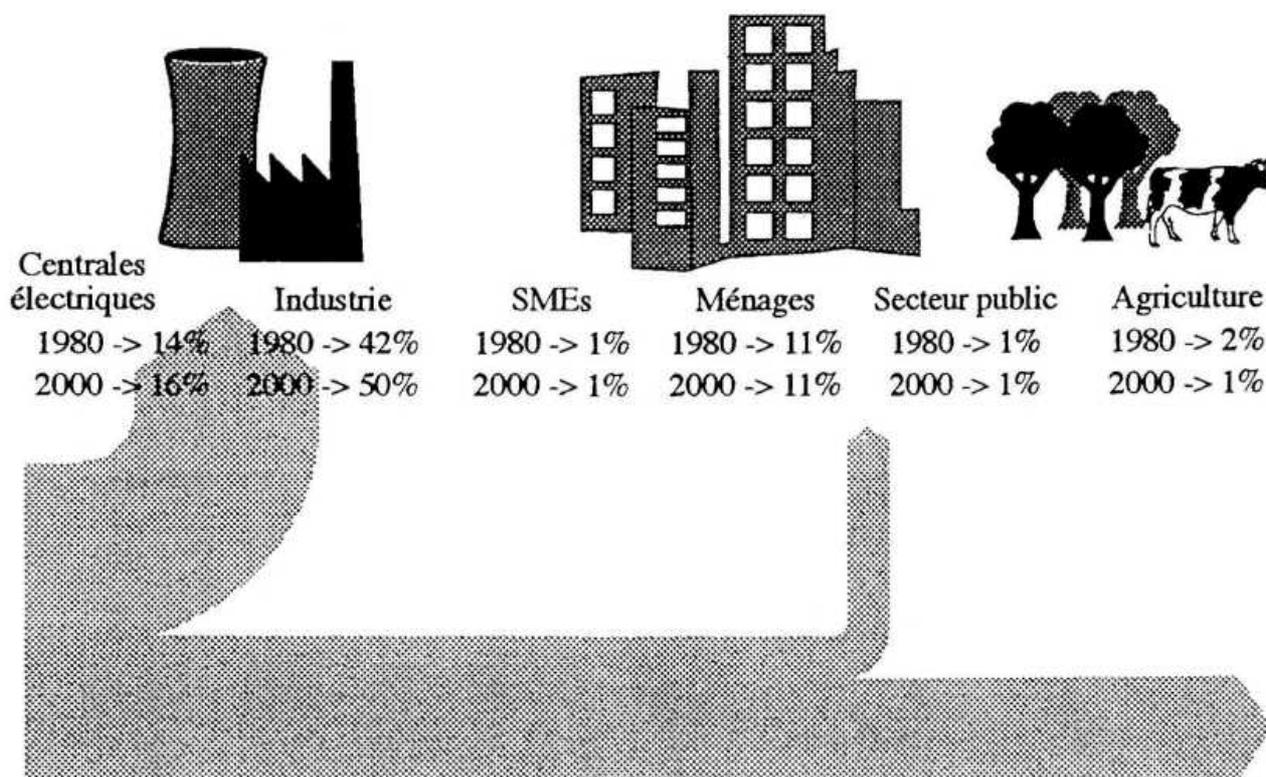
Fig. 4.7: Alléger la charge sur les eaux usées



Source : Von der Chemischen Industrie, Nr 13

Fig. 4.8 : Utilisation de l'eau en RFA

Utilisation totale d'eau en RFA : 1980 → 32 milliards de m<sup>3</sup>  
 2000 → 44 milliards de m<sup>3</sup>



Source: Batelle Institute, Frankfurt, 1992

Fig 7.1 a : Disponibilité d'un véhicule pour les femmes / hommes dans différentes situation de vie

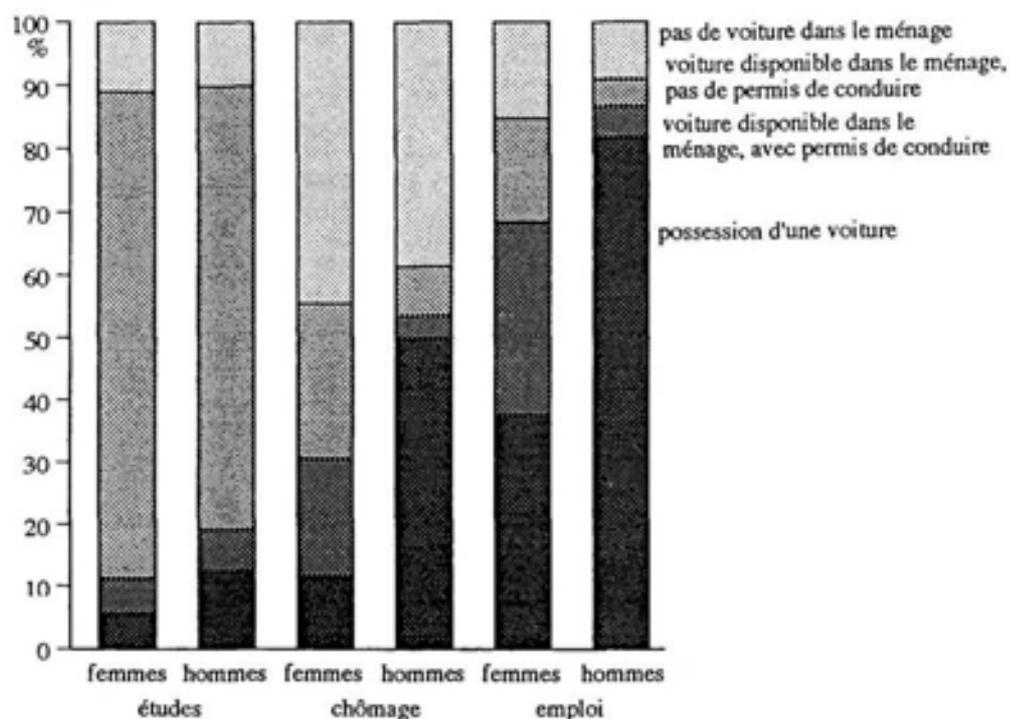
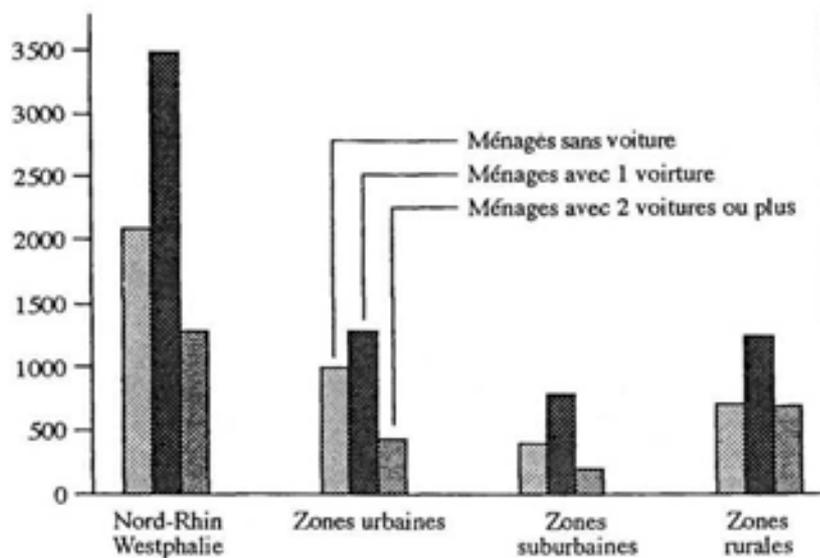


Fig. 7.1 b: Possession d'une voiture dans les ménages (Land de Rhénanie- Westphalie, Allemagne)



Source : KONTIV 1989, non publié

Tableau 7.2: Stratégies pour une réduction de CO<sub>2</sub> dans les transports

Réductions de CO <sub>2</sub> dans les transports	
Les stratégies de la Commission d'Enquête allemande d'un point de vue féministe	
1. Substitution des moyens de transport non écologiques par d'autres plus écologiques = amélioration des transports publique :	<b>pour diminuer l'obligation d'être motorisé</b>
2. Prévention du trafic = réduction de la pression à la mobilité :	<b>pour réduire les dépenses du trafic</b>
3. Changement des valeurs et du comportement = création des conditions préalables pour une mise en oeuvre :	<b>initier un changement écologique des valeurs des acteurs professionnels et des institutions</b>

Tableau 7.3 : Utilisation des moyens de transport (Ville de Leverkusen)

Hommes	Femmes
La voiture est un important moyen de transport pour	
61%	34%
Les transports publics sont utilisés (au moins 1 voyage) toutes les semaines:	
19%	32%
Pas un utilisateur régulier des transports publics:	
41%	21%
<i>Source: Bade, 1989</i>	

Tableau 7.4: Chiffres de mobilité : comparaison entre hommes et femmes  
Possession d'une voiture par 100 personnes en 1986 par groupe d'âge

Age	Voitures / 100 hommes	Voitures /100 femmes
18-24	42	16
25-34	86	36
35-44	96	34
45-54.	107	27
après 55	70	9

Accès à une voiture (Ville de Leverkusen) in 1989

Hommes	Femmes
72%	37%
Détenteurs de permis de conduire (ne possédant pas une voiture)	
Hommes	Femmes
18.3 %	48.5%
Détenteurs de permis de conduire dans la tranche d'âge de 18 à 40 ans	
Hommes	Femmes
90%	80%
<i>Sources: Deutsche Shell AG, 1987/Flade, 1989/BMW 1991</i>	

Tableau: 7.5 : Différences dans l'accès et le contexte

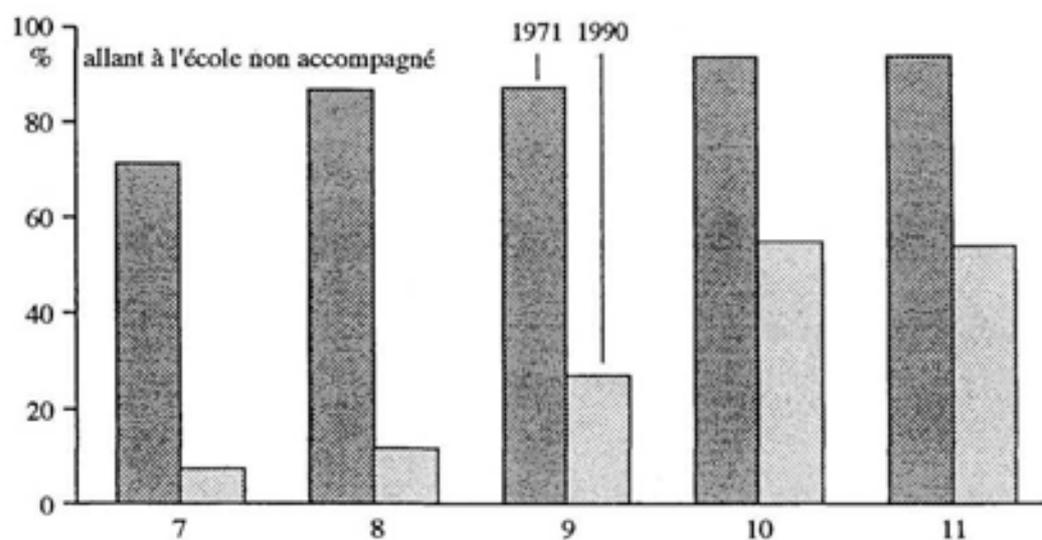
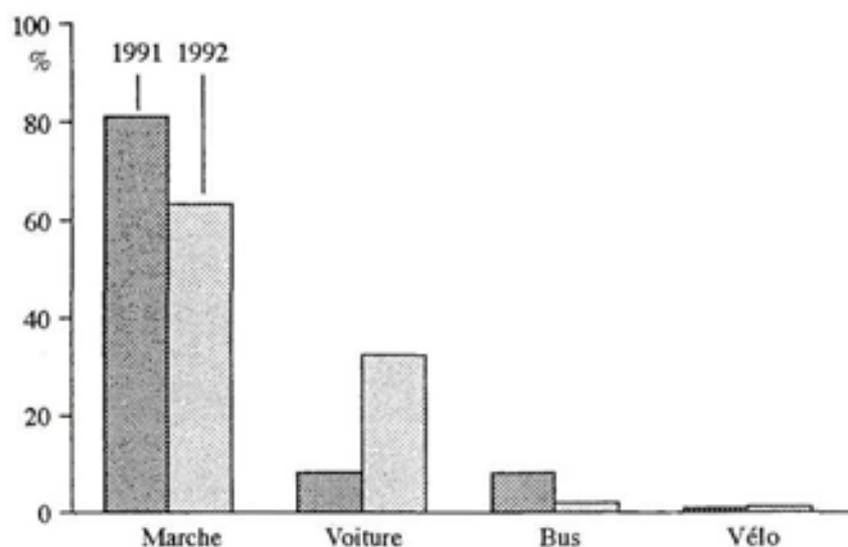
<b>Opérateurs de règlements du trafic</b>	
Concepteurs et rédacteurs de règles Paramètres de conception de la mobilité	Utilisateurs Besoin de mobilité
Hommes 30à60ans largement libérés du travail dans le ménage en bonne santé, pas d'origine étrangère Ingénieurs	Femmes , filles et garçons, senior

<b>Activités</b>	
Employé	impliqués dans des efforts "reproductifs" pour garder le "gagne-pain" en forme pour le travail travaillant dans le secteur non officiel emploi à temps partiels et temps plein temps de travail flexible

<b>Orientation d'action et de pensées</b>	
Questions applicables à l'individu au affectation discrète et projets Orientation vers les options techniques	Questions relatives à la vie quotidienne, relations inter-personnelles organisation de la vie quotidienne Orientation les limites de la débrouillardise

<b>Catégories d'efficacité</b>	
... de faisabilité	... d'utilité
Vitesse	Lenteur
Longues distances	Référence aux sites proches (maison, voisions, district)
Grands projets	Amélioration progressive
Spécialisation des fonctions Standardisation des solutions	Utilité multiple
Optimisation technique effort technique	Coût minimal de transport
La voiture est une nécessité absolue	Libre choix des moyens de transport
Souvent en route	Liberté de mouvement
<b>Génération d'un trafic structurel</b>	<b>Evitement structurel du trafic</b>

Fig. 7.2 : Méthode de déplacement vers l'école par des écoliers anglais et accompagnement par une personne plus âgée, 1991 et 1992



Note : Dans l'étude de 1971, les enfants âgés de 10 et 11 ans étaient groupés ensemble et donc les pourcentages pour les enfants de 10 ans sont repris tels qu'ils sont pour les enfants de 11 ans.  
Source : J. Whitelegg et al.

## Références

- Acid News  
Newsletter published quarterly by the Swedish NGO secrétariat on acid rain
- Alexander, Ch.P.(1994)  
Two years after the Earth Summit it's time to take the pulse of the planet, in TIME, November 7th
- Altwater, E.; Balte, M. et al (1985)  
Arbeit 2000. Über die Zukunft der Arbeitsgesellschaft; Hamburg
- Arendt, H.(1981)  
Vita activa oder vom tatigen Leben; deutsche Neuauflage, München, Zürich
- Argyle, H.(1987)  
The psychology of Happiness, London
- Baccini, P., Bmner, P. (1991)  
Metabolism of the Anthroposphere. Berlin.
- Bach, W. et. al. (1994)  
Entwicklung eines integrierten Energiekonzeptes Erfassung des Emissions-Reduktions-Potentials klimawirksamer Spurengase im Bereich rationeller Energienutzung für die alten Bundesländer, Study for the German Ministry of Research and Technology,, Münster,
- Barro, R. J. (1987)  
Macroeconomics, Second Edition. New York et al.
- Beck, U. (1986)  
Risikogesellschaft, Frankfurt/M.
- Bell, D. (1973)  
The Coming of the Post-Industrial Society. New York
- Benseler, F.; Heinze, R.G.; Klönne, A. (Ed.) (1982)  
Zukunft der Arbeit. Eigenarbeit, Alternativökonomie?; Hamburg
- Bierter, W. / Winterfeld, U.v. (1993)  
Jenseits von Arbeit und Konsum. In „Politische Ökologie“, München Sept./Oct. 1993, p. 20-23.
- BINE (1994)  
Fachinformationszentrum Karlsruhe (Ed.) BINE Informationsdienst 7 / July 1994
- Binswanger, H.C. (1991)  
Umweltschutz und Wirtschaftswachstum. In Stratmann-Mertens, Eckard / Hickel, Rudolf/ Prieve, Jan (Ed.) Wachstum. Abschied von einem Dogma. Kontroverse über eine ökologisch-soziale Wirtschaftspolitik. Frankfurt a.M., pp. 129-139
- Binswanger, H.C.et al (1988)  
Arbeit ohne Umweltzerstörung - Strategien für eine neue Wirtschaftspolitik; Frankfurt/M.
- Binswanger, H.C.et al (1990)  
Employment without environmental damage, strategies for a new économie politics,
- Binswanger, H.C.(1991)  
Geld und Natur Das wirtschaftliche Wachstum im Spannungsfeld zwischen Ökonomie und Ökologie "Stuttgart/Vienna, 1991

- Binswanger, M. (1992)  
Information und Entropie. Ökologische Perspektiven des Übergangs zu einer Informationswirtschaft. Frankfurt a.M./New York
- Binswanger, M. (1993)  
Gibt es eine Entkopplung des Wirtschaftswachstums von Naturverbrauch und Umweltbelastungen? IWÖ-Diskussionsbeitrag Nr. 12, St. Gallen
- Binswanger, M. (1994)  
Ökologisch relevante Trends des wirtschaftlichen Strukturwandels und ihre Auswirkungen auf den Umweltverbrauch. Analyse der Entwicklung in der Schweiz seit den 70er Jahren. IWÖ-Diskussionsbeitrag Nr. 16. St. Gallen
- BML(1991)  
Agrarbericht der Bundesregierung 1983-1991. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten; Bonn
- BML (1992)  
Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1992; Bonn
- BMWi (1993a)  
Bundesministerium für Wirtschaft (Ed.), Energieversorgung in der Europäischen Gemeinschaft, Bonn
- BMWi (1993b)  
Bundesministerium für Wirtschaft (Ed.), Energiedaten 92/93, Bonn,  
Böckenhoff, E. et al (1986) Analyse der Betriebs- und Produktionsstruktur sowie der Naturerträge im alternativen Landbau. Berichte über Landwirtschaft 64;
- Bode, W. / Hohnhorst, M.v. (1992)  
Waldwende vom Fôrsterwald zum Naturwald, Miinchen  
Bogun, R. et al (1990)  
"Was ist überhaupt noch sicher auf der Welt? "Arbeit und Umwelt im Risikobewußtsein von Industriearbeitern;  
Berlin
- Bosch (1994)  
Robert Bosch Stiftung für eine umweltfreundliche Bodennutzung in der Landwirtschaft; Bleicher Verlag 1994
- Bringezu, S. (1993 a):  
Towards Increasing Resource Productivity: How to measure the Total Material Consumption of Régional or National Economies?, in: Fresenius Envir. Bulletin 2: 437-442
- Bringezu, S. (1993b)  
Where does the cradle really stand? Fres. Env. Bull. 2 419-424
- Bringezu, S. et al (1994a):  
Integrating Sustainability into the Systems of National Accounts: The Case of Interrégional Material Flows, (Bringezu, S./ Hinterberger J./ Schütz, H.): Proceedings of the international afcet symposium 'Models of Sustainable Development', March 1994
- Bringezu, S. (1994b)  
Strategien einer Stoffpolitik. Wuppertal Papers Nr. 14
- Brown, L. (1992)  
Zur Lage der Welt, Worldwatch Institute, Frankfurt /M.
- Brundtland, G.H. (1987)  
Our Common Future, World Commission on Environment and Development, Oxford

- Brunnçr, O. (1968)  
 „Das „Ganze Haus "und die alteuropäische, Ökonomik "" . In, Neue Wege der Verfassungs- und Sozialgeschichte", 2. édition, Göttingen
- Bmyri, S.M. de / Opschoor, J.B. (1993)  
 Is the economy ecologising? De- or relinking économie development with the environment (Draft)
- BMFS(1994)  
 Bundesministerium für Familie und Senioren; Statistisches Bundesamt (Ed.), Wo bleibt die Zeit? Die Zeitverwendung der Bevölkerung in Deutschland; Wiesbaden
- Busch-Lütj, C. /Hesse, M. (1994)  
 Nachhaltige Entwicklung in der Région. München/Berlin , till now unpublished manuscript.
- CE (1990)  
 Center for energy conservation and environmental technology, A tax shift for energy saving, Delft,
- CE (1991)  
 Center for Energy Conservation and Environmental Technology, Fuel Taxes and Income Distribution, Delft
- CE (1991)  
 Center for energy conservation and environmental technology, Fuel Taxes and Income for détails see ) Center for energy conservation and environmental technology, An ecological taxreform in Germany, Delft
- CE (1994)  
 Center for energy conservation and environmental technology, Ecologisering van net belastingstelsel, basisdokument, Delft,
- CEC (1986)  
 Commission of the European Communities, DG Environment, Consumer Protection and nuclear safety the state of the environment in the European Community , Bruxelles
- CEC (1992)  
 Commission of the European Communities, DGXVII, ~A>View to the Future, Energy in Europe, Spécial Issue, Brussels
- CEC (1993a)  
 Commission of the European Communities, White Paper on growth, compétitive power and employment, Brussels
- CEC (1993b)  
 Commission of the European Communities, Taxation, employment and environment fiscal reform for reducing employment, DOC II/645/93-EN, Brussels
- City of Rotterdam (1985)  
 City of Rotterdam & Port of Rotterdam project for a longterm solution for the disposai of harbour sludge
- COGNIS (1992)  
 Gesellschaft für Bio- und Umwelttechnologie mbH Textilien/Kleidung. Vorstudie im Auftrag der Enquête Kommission des Deutschen Bundestages "Schutz des Menschen und der Umwelt", Veröffentlichung voraussichtlich 1994, Bonn Consumption and Nature. Publication of the Ecological Economie Research Institute, No. 46/91. Berlin, 1991
- Costanza, R et al (1991)  
 Goals, Agenda, and Policy Recommendations for Ecological Economies. In Costanza, Robert (Ed.) Ecological Economies. The Science and Management of Sustainability. New York/Oxford,
- Hareide.D. (1994)  
 Has the quality of life improved in Western Europe? article, 1994

- Daly, H. E. et al (1989)  
For the common good Redirecting the economy toward community, the environment and a sustainable future, Boston
- Daly, H. E. (1991)  
Steady State Economies. Second Edition with New Essays. Washington, D.C/Covelo (Cal.)
- DB(1991)  
Deutsche Bundesbahn Geschäftsbericht 1991
- De Wit, G. (1994)  
Effects in employment of a tax shift from labour to the environment, Centre for Energy Conservation and Environmental Technology, Delft.
- Delcourt, P.A./Delcourt, H.R. (1987)  
Long-term forest dynamics of the temperate zone, Ecological Studies 63, quoted from Dobris assessment, chapter 23, Forestry
- Dessus, et al.( 1992)  
World Potential of Renewable Energies, Extrait de la Houille Blanche, 1992
- DGE(1989)  
Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. Vollwertig Essen und Trinken, nach den 10 Regeln der DGE  
Die Neue Gesellschaft/Frankfurter Hefte (NG/FH) (1994)  
Arbeit, Arbeit, Arbeit? Themenschwerpunkt; 7/94,41Jahrgang
- Diefenbacher, H (1994)  
see Zukunftsfähiges Deutschland, .in prep., Wuppertal 1995
- Diepeveen, K./ de Roo, A.(1994)  
Green works green jobs for a clean environment, march 1994
- Dierkes, M. et al (1993)  
Die Zukunft der Arbeit Innovationspotential und Beharrungstendenzen in Arbeitsmärkten und Arbeitsstrukturen; in  
Striimpel, B.; Dierkes, M. (Ed.) (1993) Innovation und Beharrung in der Arbeitspolitik; Stuttgart
- DIW (1993)  
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes, Stand und Perspektiven,  
July, 1993, J. Blezejczal, D. Edler, M. Gornig
- DIW (1993)  
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Verkehr in Zahlen 1993
- DIW (1994)  
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Wirtschaftliche Auswirkungen einer ökologische Steuerreform, May,  
Ehrlich, P. R. / Ehrlich, A. H. (1991)  
Healing the Planet. Strategies for Resolving the Environmental Crisis. Reading (Mass.)
- Ekins, P. (1991)  
Rethinking the costs related to global warming a survey of the issues, Cambridge
- Ekins, P. (1993a)  
The environmental sustainability of economic processes a framework for analysis, Cambridge
- Ekins, P. (1993b) 'Limits to growth' and 'sustainable development' grappling with ecological realities. In Ecological Economies, 8

- Ekins, P. (1993)  
Grip on Growth, Utrecht
- Ekins, P. (1993)  
"With growth sustainability is unfeasible<sup>1</sup>", in id. Grip on Growth,
- ENEA(1991)  
Stato dell' ambiente dell 'URSS nel 1989, Rome
- Enquête-Kommision, 1990  
Enquête-Kommission "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" (Ed.), Schutz der Erde, Bonn
- Enquete-Kommision (1993)  
Enquête Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" des Deutschen Bundestages (Ed.) Verantwortung fiir die Zukunft Wege zum nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen;  
Environmental News from the Netherlands, Issue 1994 No. 2 A governmental quarterly on sustainability
- Eurosolar (1994)  
Erneuerbare Energien in der EU, Bonn
- Eurostat (1991a)  
Environmental Statistics, Luxembourg
- Eurostat < 1991b)  
Landwirtschaft, Statistisches Jahrbuch 1990; Luxembourg
- Eurostat (1992)  
Statistische Grundzahlen der Gemeinschaft, 29. Ausgabe; Bruxelles
- Eurostat (1994)  
European's Enviroment 1993 Statistical Compendium, Bruxelles
- Eurostat/DG VI (1991)  
Document de travail Alimentation Animale EU 12, Bruxelles
- Factor 10 Club (1994)  
Camoules Déclaration, 1994
- FAOU992)  
Food and Agriculture Organization Trade Vol. 45 1991; Rome
- FAO (1993)  
Food and Agriculture Organization Production Vol. 46 1992; Rome
- FAO (1994)  
Food and Agriculture Organization pers communication; Rome  
Frankfurter Rundschau, July 11,1994
- Friedman, M. (1962)  
Capitalisai and Freedom, Chicago
- Georgescu-Roegen, N. (1976)  
Energy and Economie Myths. New York et al.
- Goodland, R7 Daly, H. E. (1993)  
Why Northern income growth is not the solution to Southern poverty. In Ecological Economies 8 (1993),

- Gorz, A. (1983)  
Wege ins Paradies. Thesen zur Krise, Automation und Zukunft der Arbeit; Berlin
- Gorz, A. (1988)  
Abschied vom Proletariat; revised édition, Frankfurt/M.
- Gorz, A. (1989)  
Kritik der ökonomischen Vernunft; 2. édition; Berlin
- Goudzwaard, H.(1982)  
Capitalism and progress,
- Greenpeace (1993)  
Lazarus, M. et al., Towards a Fossil Free Energy Future, Stockholm Environment Institute, Boston,
- Greenpeace (1993)  
Ökologische Landwirtschaft für Europa;
- The GREENS (ed.)(1989): What Freedoms do we Need? On the Psychology of the Automobile Society. Berlin, 1989;  
Kalwitzki, Klaus-Peter: Public Transit - A Humane Event. Verkehrsbuero [Traffic Bureau] (publ.), Materials on  
Movement, 5, Muehlheim/Ruhr 1989;
- Grenfeldt, P. et al (1993)  
Second génération abatement stratégies for NOx, NH3 SO2 and VOC, IVL-report B 1098
- Grote, M. et al. (1991) Feminist Organization of Planners and Architects (FOPA) : "Women's Needs in Planning in the  
European Sphère - A Survey of the Literature and Pilot Study on Existing Options for Women to Participate in the  
Planning Process, Using as Examples (Western) Germany, the Netherlands, Great Britain and Sweden. "Pilot study  
commissioned by the Institute for State and City Development Research of the State of North Rhine-Westphalia,  
Dortmund 1991
- Grunwald, A. étal. (1994)  
Europäische Energiepolitik und Grüner New Deal Vorschläge zur Realisierung energiewirtschaftlicher Alternativen,  
2. rev. Ed., Aalborg
- Guggenberger, B. (1988)  
Wenn uns die Arbeit ausgeht. Die aktuelle Diskussion um Arbeitszeitverkürzung, Einkommen und die Grenzen des  
Sozialstaats; München, Wien
- Hahn, K. (1989): Flexible Women - The Gender-Specific Design of Daily Time Scheduling. in Oblong, Dirk (éd.), "Time  
and Nearness in the Industrial Society", loco citato.
- Hall, E (1993)  
Biomass for energy supply prospects; in Johansson Renewable energy sources for fuels and electricity, London 1993  
Handbuch zur Material- und Ressourcenintensitätsanalyse, Abteilung Stoffströme und Strukturwandel, Wuppertal  
Institut, in prep.
- Harborth, Hans-Jiirgen (1991) Dauerhafte Entwicklung statt globaler Selbstzerstörung. Eine Einführung in das Konzept des  
"Sustainable Development". Berlin
- Hareide, D. (1993)  
Det Gode Norge (The good Norway)
- Hareide, D. (1994)  
'Has the quality of life improved in Western Europe ?, article in prep. 1994
- Harrison, P. 1993  
The Third Révolution, Penguin Books, London

- Heine, H./ Mautz, R. ( 1989)  
 Industriearbeiter contra Umweltschutz? Frankfurt/M., New York
- Heinze, R.G.; Offe, C. (Ed.)(1990)  
 Formen der Eigenarbeit Théorie, Empirie, Vorschläge; Opladen
- Held^ M.; GeiBler, K.A. (Ed.)(1993)  
 Ökologie der Zeit vom Finden der rechten ZeitmaBe; Stuttgart
- Herlitze, R / Koeppel, H.-W. (1992)  
 EG-weite Bodenbedeckungsdaten- Erhebung? und Anwendung -; Zeitschrift für angewandte Umweltforschung Jg. 5  
 (1992), H. 1, S. 76-81
- Hesse, J.J.; Zôpel, Ch. (Ed.)(1987)  
 Neuorganisation der Zeit; Baden-Baden
- Hesse, M.; Petersen, R.; Spitzner, M. (1992): "Mobility Center and a Turn-around in Traffic Policy. Thoughts on further functions of mobility center-on a sustainable traffic System for the city and in accordance with human needs. "Wuppertal -Paper No. 2, December 1992
- Hildebrandt, E. (ed.)(1990):. Ecological Consumption. Publication séries of the Ecological Economic Research Institute, No. 25 / 89. Berlin, 1990
- Hinterberger, F./ Kranendonk, S./ Welfens, M.JV Schmidt-Bleek, F. (1994)  
 Increasing Resource Productivity through Eco-efficient Services.Prepared for the Eco-efficient Services Seminar at the Wuppertal Institute 18-19. September 1994, Wuppertal Papers No! 13
- Hinterbergér, F. / Luks, F. (1994)  
 Ecological Sustainability, Economic Growth, Individual Well-Being, and Eco-Policy, Mimeo
- Hinterberger, F./ Seifert, E. K. (1994)  
 Reducing Throughput Stratégies and Instruments Towards Sustainable Development of "Real Wealth". Paper presented at the 1993 EAEPE conférence, Barcelona (to be published in the conférence volume)
- Hinterberger, F./ Welfens, M.J. (1993)  
 Ökologischer Strukturwandel Wirtschaftswissenschaftlicher Forschungsbedarf für eine zukunftsfähige Entwicklung (Wuppertal Paper 6). Wuppertal
- Hofmann-Kroll, R./Wirthmann, A.(1993)  
 Wandel der Bodennutzung und Bodenbedeckung; Wirtschaft und Stat'istik 10/1993
- Hohmeyer, O./ E. Gartner (1992)  
 The Costs of Climate Change -A Rough Estimate of Orders of Magnitude
- Huber.J. (1984)  
 Die zwei Gesichter der Arbeit. Ungenutzte Móglichkeiten der Dualwirtschaft; Frankfurt/M.
- Huber,J.(Ed.)(1979)  
 Anders arbeiten - anders wirtschaften. Dualwirtschaft Nicht jede Arbeit muss ein Job sein; Frankfurt/M.
- Hundley,P. (1994)  
 New fibre produced from pulp wood, in INEM Bulletin No 1/2 1994
- Huppés, G. (1990)  
 With polluter ays towards an ecotax, in RMNO, "Financing environmental policy',
- CEA(1994)  
 Internat. Energy Agency, World Energy Outlook, Paris, 1994
- IFS (1990) Institute for Fiscal Studies, The distributional conséquences of environmental taxes, London

- Inglehart, R. (1977)  
The silent révolution Changing values and political styles among western publics, Princeton
- IPCC (1990)  
Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change The IPCC Scientific Assessment, Geneva, August 1990
- IPCC (1992)  
Supplément, Geneva
- IPCC (1993)  
Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 1992 The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment, Cambridge University Press, 1992
- IPCC (1994) (forthcoming)  
H. GraBl, pers. comm.
- ISRIC (1991)  
International Soil Reference and Information Centre
- IUCN (1991)  
International Union for the Conservation of Nature Unsere Verantwortung für die Erde; Gland 1991
- Jackson, T.J.N. Marks (1994)  
Measuring Sustainable Economic Welfare - A Pilot Index 1950-1990, Stockholm
- Jaeger, Franz (1993)  
Natur und Wirtschaft. Ökonomische Grundlagen einer Politik des qualitativen Wachstums. Chur/Zürich
- Jahoda, M. (1983)  
Wieviel Arbeit braucht der Mensch? Arbeit und Arbeitslosigkeit im 20. Jahrhundert; Weinheim und Basel
- Jahoda, M./Lazarsfeld, P.F./Zeisel, H. (1972)  
Marienthal The Sociography of an Unemployed Community; London; first publication in 1933 under the title Die Arbeitslosen von Marienthal
- Jänicke, M./Weidner, H. (Ed.) (1994)  
Successful Environmental Policy a critical Evaluation of 24 cases, Berlin WZB
- Jänicke, Martin / Môch, Harald / Binder, Manfred (1992)  
Umweltentlastung durch industriellen Strukturwandel? Eine explorative Studie über 32 Industrieländer (1970 - 1990). Berlin
- Jänicke, M. (1993)  
Ökologisch tragfähige Entwicklung Kriterien und Steuerungsansätze ökologischer Ressourcenpolitik, FFU-REPORT 93-7, Berlin
- Jänicke, Martin (1994)  
Ökologisch tragfähige Entwicklung - Kriterien und Steuerungsansätze ökologischer Ressourcenpolitik. In IÖW/VÖW-Informationdienst 1/94, pp. 15 -17
- Jessen, J.; Siebel, W.; Siebel-Rebell, Ch.; Walther, U.-J.; Weyrather, I. (1987)  
Arbeit nach der Arbeit Schattenwirtschaft, Wertewandel und Industriearbeit; Opladen
- Kennedy, P. (1993)  
In Vorbereitung auf das 21. Jahrhundert; Frankfurt/M.
- Klipstein, M.v./ Striimpel, B. (1984)  
Der Überdruß am Überfluß. Die Deutschen nach dem Wirtschaftswunder, München

- Kluge,Th. (1994)  
Régionale Nachhaltigkeit in Politische Ökologie , Sonderheft 5
- Kommission der Europäischen Gemeinschaft (1985)  
Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament über die Ergebnisse des CORINE-Programms, gemäß der Ratsentscheidung 85/338/EWG June 27 1985
- Krause,F. et al. (1993)  
Energy Policy in the Greenhouse, International Project For Sustainable Energy Paths (IPSEP), Study prepared for the Dutch Ministry of Housing, Physical Planning and the Environment, El Cerrito, 1993
- KStA (1994)  
Kolner Stadtanzeiger 3rd/4th Sept. 1992
- Kubicek,H / Rolf, A. (1986) Mikropolis, Hamburg
- Lecomber, R. (1975)  
Economie Growth Versus the Environment., London
- Lehmann et.al. (1994)  
Lehmann H and Reetz T. "Sustainable land use in the European Union Actual status and a possible scénario for 2010", Wuppertal paper no. 26, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy; in prep.
- Lehmann, H./ Reetz, T.(1994)  
Mit der Sonnenenergie in eine zukunftsfähige Energiewirtschaft, in Weizsäcker, E.U.v. Umweltstandort Deutschland Argumente gegen die ökologische Phantasielosigkeit, Berlin
- LEI (1990)  
Produktfe en afzet van BD- en EKO-produkten. Band 2. 1990
- Leipert, Ch. (1989)  
Die heimlichen Kosten des Fortschritts
- Leipert, Ch. (1992)  
Die normative Begünstigung wirtschaftlichen Wachstums durch die institutionellen Bedingungen der Marktwirtschaft und ihre Folgen - Das Beispiel Umwelt. in Bievert, Bernd / Held, Martin (Ed.) Evolutorische Ökonomik Neuerungen, Normen, Institutionen. Frankfurt a.M., pp. 167 - 188
- Leipert, Christian / Simonis, Udo Ernst (1990)  
Environmental Damage - Environmental Expenditures. Statistical Evidence on the Fédéral Republic of Germany. Berlin
- Liedtke C, Hinterberger F., Merten T., Schmidt-Bleek F. (1993)  
Perpektiven und Chancen für den Werkstoff Stahl aus ökologischer Sicht. December 1993, Wuppertal Papers No. 7
- Lubbe.E. (1993)  
Current situation and targets for relevant diffuse polluters of river Rhine, in Systemvergleich Rhein-Wolga, on behalf of the Ministry of Environment, Nature Protection and reactor safety, Bonn
- Luks, F. (1993)  
Die Bedeutung der Grenzen des Material- und Energiedurchsatzes für eine auf Dauer tragbare wirtschaftliche Entwicklung. Mimeo
- Majer,H. (1994)  
Wirtschaftswachstum. Paradigmenwechsel vom quantitativen zum qualitativen Wachstum. 2nd Edition. MunichAVien

- Matthies, H. et al (1994)  
Arbeit 2000. Anforderungen an eine Neugestaltung der Arbeitswelt - eine Studie der Hans-Böckler-Stiftung, Reinbek bei Hamburg
- McCracken, G. (1988)  
Culture and consumption. Bloomington
- Meadows, D. et al (1972)  
The Limits to Growth, New York
- Meadows, D. et al (1992)  
Die neuen Grenzen des Wachstums. Die Lage der Menschheit Bedrohung und Zukunftschancen. Stuttgart
- Merten I./ Liedtke C./ Schmidt-Bleek F. (1994)  
Materialintensitätsanalyse (MIA) und Ressourcenmanagement - Werkstoffe und Produkte -1 Freileitungsmasten aus Stahl und Stahlbeton, Wuppertal Papers (in prep.)
- Metallgesellschaft AG (1991)  
Metallstatistik 1980-1990, Frankfurt/Main
- Milieu defensie (1992)  
Buitenkamp, M./ Venner, H./ Wams, T., Action Plan Sustainable Netherlands, Milieudefensie Friends of the Earth Netherlands, Amsterdam, April 1992
- Milieuforum, 1994-2,  
W. van Dieren, J, van Swigchem
- Minsch, Jiirg(1993)  
Nachhaltige Entwicklung. Idee - Kernpostulate. Ein politisch-ökonomisches Referenzsystem für eine Politik des ökologischen Strukturwandels in der Schweiz. IWÖ-Diskussionsbeitrag Nr. 14. St. Gallen
- Mohr, H./ Miintz, K. (Ed.) (1994)  
The terrestrial nitrogen cycle as influenced by man, in Nova Acta Leopoldiana No. 288, Vol. 70
- Mors, M. (1991)  
The economies of policies to stabilize or reduce greenhouse gas emissions the case of CO<sub>2</sub>, 1991
- National Rivers Authority (1992)  
Water Resource Development Strategy - a discussion document, Bristol
- Negt, O. (1985)  
Lebendige Arbeit, enteignete Zeit. Politische und kulturelle Dimensionen des Kampfes um die Arbeitszeit; 2. édition; Frankfurt/M., New\_York
- Neuendörfer, K./ Schiller, H.U.(1993)  
"Der Stoff, aus dem die Kleider sind" (Bediirfnisfeld Textilien/Bekleidung), Nachtrag zum Fragenkatalog der Enquête Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt". In Enquete-Kommission 1993b, Kommissionsdrucksache 12/8c, S. 23-26
- Nolte, R.F./Joas, R. (1991)  
Handbuch Chlorchemie I. GesamtstofffluB und Bilanz. UBA TEXTE 55/91
- N0rgård, J., Viegand J.(1992)  
Low Electricity Europe - Sustainable Options, Lyngby, Denmark,
- Oblong, D. (ed.)(1992): "Time and Vicinity in the Industrial Society -Drawing Closer Together from the Traffic Policy Point of View." Alheim
- O'Connor, M. (1993)  
On Steady State A Valediction. In Dragan, J.C. / Seifert, E.K. / Demetrescu, M.C. (Ed.) Entropy and Bioeconomics. Proceedings of the First International Conférence of the E.A.B.S.. Milan, pp. 414 - 457

- O'Connor, M. (1994)  
Methodology for National and Régional Indicators of Sustainability, Internai Discussion Paper, Institute for Systems Engineering and Informatics, EU Joint Research Centre, Ispra, Italy
- OECD(Ed)1991  
Organisation for Economic Co-operation and Development Environmental Indicators, A Preliminary Set, Paris
- OECD(1987)  
Organisation for Economic Co-operation and Development Pricing of Water Services, Paris
- OECD(1991)  
Organisation for Economic Co-operation and Development Food consumption statistics 1979-88; Paris
- OECD(1994)  
Organization for Economic Co-operation and Development OECD Economic Outlook 55, June 1994. Paris
- Oison, R.L. (1994)  
Alternative Images of a Sustainable Future. In Futures 1994 26 (2), pp. 156 - 169
- Opaschowski, H.W. (1983)  
Aibeit. Freizeit. Lebenssinn? Orientierungen für eine Zukunft, die längst begonnen hat. Opladen
- Opaschowski, H.W. (1993)  
Freizeitökonomie Marketing von Erlebniswelten. Freizeit- und Tourismusstudien; Opladen
- Opschoor, J.B., Constanza, R (1994)  
Towards Environmental Performance Indicators Based on Preserving Ecosystems Health, Draft, paper presented at the workshop on Global Environmental Change and Sustainable Development in Europe, Wuppertal Institute, Wuppertal, Germany June 9-10, 1994
- Pestel, E.(1992)  
Jenseits der Grenzen des Wachstums Bericht an den Club of Rome,
- Petersson, K. (1990)  
Nebenwährung als Sozialvertrag Kanadische Erfahrungen mit dem "Local Employment and Trading System "(LETS); in Heinze, R.G.; Offe, C.(Ed.)(1990) Formen der Eigenarbeit Theorie, Empirie, Vorschläge; p.\_147-158, Opladen
- Pimentel, D. (1993)  
World soil érosion and conservation; Cambridge University Press;
- Piore.M.J. / Sabel, Ch.F.(1984)  
The second industrial divide. Possibilities for Prosperity, New York
- Porter (1990)  
The Compétitive Advantage of Nations
- Postel, S.(1994)  
Die Grenzen der Erde und ihre Tragfähigkeit, in Zur Lage der Welt 1994; Worldwatch Institute Report
- Priede, H. (1990)  
Ergebnisse ökologischer Wirtschaftsweise. Lebende Erde Hefte 3/90; Darmstadt 1990
- Regenhafd, Ulla / Maier, Friederike / Cari, Andrea-Hiller (Ed.)(1994)  
Ökonomische Théorie und Geschlechterverhältnis. Der männliche Blick in der Wirtschaftswissenschaft. Berlin
- REC(1994)  
Régional Environmental Center for Central and Eastem Europe, Stratégie Environmental Issues in Central and Eastem Europe, Régional Report Vol. 1 + 2

- Renner, M. (1991)  
Jobs in a Sustainable Economy; Worldwatch Paper 104; September 1991
- Renner, M. (1992)  
Schaffung nachhaltiger Arbeitsplätze in Industrieländern, in Brown, L. (1992) Zur Lage der Welt, Worldwatch Institute
- Reutter, U. Preis, U. (1989): Women on the Road - Routes in a Féminine City . In: What Freedoms do we Need ?, lococitatop. 104-122
- RMNO 1994  
Towards Environmental Performance Indicators Based on the Notion of Environmental Space, (Ôpschoor / Wetering) Advisory Council for Research on Nature and Environment (RNMO), Publikatie RMNO nr. 96, Rijswijk
- Rohstoff Rundschau (1994)  
Papierproduktion Papier- und Umweltexperten warnen vor iiberhöhtem Altpapiereinsatz, (Paper production Paper and environmental experts wam against overly high use of waste paper) Rohstoff-Rundschau 11/1994
- Rude, S. (1990)  
The economy of Danish farming, 1990
- Sachs, Wolfgang (1993)  
Die vier E's. Merkposten für einen maB-vollen Wirtschaftsstil. In Politische Ôkologie Spécial, September/Oktober 1993, S. 69-72
- Sandgruber, R. (1982)  
Die Anfänge der Konsumgesellschaft (Konsumgüterverbrauch, Lebensstandard und Alltagskultur in Ôsterreich im 18. und 19. Jahrhundert. Miinchen
- Schallabôck, K.O. (1991)  
Umweltfreundlicher energiesparsamer Personenverkehr, in Wissenschaftliche Zeitschrift, Vol. A4, 1991
- Scharpf, F.W. (1993)  
Von der Finanzierung der Arbeitslosigkeit zur Subventionierung niedriger Erwerbseinkommen, in Gewerkschaftliche Monatshefte, 7/93, p.433-444
- Scherhorn, G. (1977)  
Konsum". In Handbuch der empirischen Sozialforschung. Editor R. Kônig. Stuttgart
- Scherhorn, G. (1991)  
Kaufsucht. Bericht iiber eine empirische Untersuchung. University of Hohenheim, Institute of Haushalts- and Konsumôkonomik. Stuttgart 1991.
- Scherhorn, G. (1993)  
Über Konsumentenverhalten und Wertewandel - Die Notwendigkeit der Selbstbestimmung. In .JoFitische Ôkologie". Miinchen SeptVOct.
- Schmidt-Bleek F. (1993)  
MIPS fe-visited. Fresenius Envir. Bull. vol. 2/no. 8, Basel/Switzerland, pp. 407-412;
- Schmidt-Bleek F. (1993)  
Révolution in resource productivity for a sustainable economy - a new research agenda. Fresenius Envir. Bull. vol.2/no. 8, basel/ switzerland, pp. 485-490
- Schmidt-Bleek, Friedrich (1994)  
Wieviel Umwelt braucht der Mensch? MIPS - Das MaB für ôkologisches Wirtschaften. Berlin et al.

- Schmidlein, E.M. (1990)  
 Problème eines hohen Silomaisanteils in der Fruchtfolge und ökonomische Beurteilung ausgewählter Maßnahmen zur Minderung der negativen Auswirkungen der Bodenerosion. Dissertation TU München-Weihenstephan
- Schütz, H.(1993)  
 Stoffstrom-, Energie- und Flächenbilanz vom Ruhrgebiet, Nordrhein Westfalen und Bundesrepublik Deutschland im Hinblick auf regionale Zukunftssicherung, Zwischenbericht; Wuppertal
- Schiitz, H./Bringezu, S. (1993)  
 Major material flows in Germany. Fres. Env. Bull. 2 443-448
- Schwertmann, U. et al.(1987)  
 Bodenerosion durch Wasser- Vorhersage des Abtrags und bewertung von Gegenmaßnahmen; Stuttgart
- Spangenberg, J.H. (1990)  
 Die chemische Industrie; in Gentechnik - Wer kontrolliert die Industrie; Ed. Martin Thureau, Fischer Verlag
- Spangenberg, J. H. (1992)  
 Das grüne Gold der Gène; Wuppertal
- Spangenberg, J.H./ Zimrhermann, R.(1990)  
 So laßt uns denn ein Pinienwäldchen pflanzen, in Forum für interdisziplinäre Forschung 1/1990
- Spitzner, M.; Zauke, G.(1994): "Freedom of Movement for Women. Feminist Approaches to Traffic Avoidance and an Ecological Change of Transport Science, Traffic Planning and Management". Contribution to the European Congress "Emancipation as related to physical planning, housing and mobility in Europe" September 11-14, 1994 in Driebergen, the Netherlands).
- Statistisches Bundesamt (1993)  
 Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden
- Stelzer, TV Wiese, A.(1994)  
 Ganzheitliche Bilanzierung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, 9. Internationales Sonnenforum, Stuttgart,
- Striefler, K. (1992): "Municipal Association in the Hannover Metropolitan Area; Equal Opportunity Officer: Women gaining in mobility. Project to involve women in (municipal) traffic planning in the Hannover Municipal Area Association. In: Traffic and Technology, Vol. 45, No. 6, June 199 2, pp. 261-263
- Swisher, (1994)  
 World Potential For Renewable Energy, Riso National Laboratory, Roskilde
- Teichert, V.(Ed.)(1988)  
 Alternativen zur Erwerbsarbeit? Entwicklungstendenzen informeller und alternativer Ökonomie; Opladen
- Tessaring, M. (1994)  
 Langfristige Tendenzen des Arbeitskräftebedarfs nach Tätigkeiten und Qualifikationen, in Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg  
 The American Héritage Dictionary of the English Language, Boston 1981.  
 The Economist November 5 th 1994 Slicing the cake, pp 5 ff.
- Tischner, U./ Schmidt-Bleek, F. (1993)  
 Designing goods with MIPS. Fres. Env. Bull. 8/93
- Tolba, M.K./ El-Kholy (1992)  
 UNEP The World Environment 1972 -1992 two décades of challenge, London

- Toepfer (1990/91)  
Toepfer International Statistische Informationen zum Getreide- und Futtermittelmarkt; Hamburg 1990
- Umweltbundesamt (1994)  
Entwicklung von Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung - Synopse gegenwärtiger Ansätze, Draft, (Gies, A., Pohl, M., Walz, R.), Berlin
- UN (1992)  
The environment in Europe and North-America; United Nations, New York 1992
- UN Energy Statistics (1993)  
Energy Statistics Yearbook, New York, 1993
- UN (1992)  
UN Handbook of national accounting integrated environmental and économie accounting, New York
- United Nations Development Program (UNDP)(1994)  
Human Development Report 1994. Oxford/New York
- United Nations (1993)  
FAO Statistics Séries No. 114 Vol .42
- United Nations (1992)  
Industrial Statistics Yearbook 1990, Vol. 2,.
- Uno, Kimio (1989)  
Measurement of Services in an Input-Output Framework. Amsterdam
- Uno, Kimio (1991)  
Technology, Investment, and Trade. New York
- v. Winterfeld, U. (1991)  
Konsum und Natur - historische Wurzeln einer Trennung. Berlin
- v. Winterfeld, U. (1993)  
Über die Kunst des richtigen Verhaltens - ökologisch handeln in falschen Strukturen? In „Politische Ökologie“, München SptVOct, 1993, p. 45-47.
- Van Soest en de Wit, J.P. van Soest, CE, (1991)  
Vêle wegen leiden naar duurzaamheid
- Veenhoven, R. (1993)  
Happiness in Nations
- Veenhoven, R. (1993)  
The study of life satisfaction", Erasmus University, Rotterdam
- Vereijken, P. (1986)  
From conventional to integrated agriculture; Netherlands Journal of Agricultural Science 24;
- Voy, K. et.al. (Ed.) (1991)  
Processes of societal transformation and material ways of life, Marburg
- VROM (1994)  
National Environmental Policy Plan, Summary, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, The Hague
- Wackemagel, M. (1993)  
How Big is Our Ecological Footprint? Using the Concept of Appropriated Carrying Capacity for Measuring Sustainability. Vancouver

- WEC (1993)  
World Energy Council, Energy for Tomorrow's World , London 1993
- Weizsäcker, E.U.v. (Ed.)(1994)  
Umweltstandort Deutschland Argumente gegen die ökologische Phantasielosigkeit, Berlin
- Weizsäcker, E.U.v. (1994)  
Erdpolitik, 4. Auflage, Darmstadt 1994
- Welfens, M.J.(1993)  
De-materialization Strategies and System? of National Accounts, in Fresenius Environmental Bulletin 2/1993
- Weterings, R, Opschoor, J.B. (1992)  
The Ecocapacity as a challenge to Technological Development, Advisory Council for Research on Nature and Environment (RNMO), Publikatie RMNO nr. 74A, Rijswijk
- WGBU (1994) Welt im Wandel Die Gefährdung der Böden; -Jahresgutachten 1994-Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen; Bremerhaven 29.Juni 1994
- Wicke, L.(1986)  
Die ökologischen Milliarden das kostet die zerstörte Urriwelt - so können wir sie retten, München
- Wicke, L. (1993)  
Umweltökonomie. Eine praxisorientierte Einführung. 4th Edition. Wiesbaden
- World Commission on Environment and Development (WCED) (1987)  
Our Common Future, Oxford/New York
- World Wide Fund for Nature (WWF) / The new économies Foundation (1994) (Ed.)  
Indicators for Sustainable Development
- WRI(1992)  
World Resources Institute Internationaler Umweltatlas;
- WWF International / New Economies Foundation (1994)  
Indicators for Sustainable Development, London
- WZB (1994)  
WZB Mitteilungen, June 1994, article based on a study by E. Appelbaum and R. Schettkart

## TABLE DES MATIERES

<b>1. Introduction et présentation générale</b> .....	6
1.1. Des raisons d'inquiétude.....	6
1.2. Vers une Europe Soutenable.....	7
1.3. Comment évaluer la soutenabilité ? .....	9
1.4. La Campagne "Vers une Europe Soutenable "des Amis de la Terre Europe.....	14
<b>2. Environnement global et ressources globales</b> .....	14
2.1. L'énergie.....	17
2.1.1. Utilisation réelle en Europe.....	22
2.1.2. Mesures de réduction .....	24
2.1.3. Comment y arriver .....	25
2.2. Matières premières non-renouvelables .....	33
2.2.1. Hypothèses.....	34
2.2.2. Résultats.....	36
2.2.3. Contexte.....	38
<b>3. Utilisation soutenable du territoire en Union Européenne -</b> .....	45
3.1. Utilisation du territoire.....	45
3.1.1. Hypothèses.....	47
3.1.2. Résultat .....	47
3.1.3. Calculs.....	48
3.1.4. Les formes d'occupation des sols et leur répartition dans l'UE .....	52
3.1.5. Productions agricoles complémentaires .....	53
3.1.6. Dégradation des sols en Europe.....	55
3.1.7. Indicateur d'occupation soutenable des sols .....	56
3.1.8. Scénario 2010 .....	57
3.1.9. Répartition des terres en 2010 .....	58
3.2 Le bois.....	61
3.2.1. L'espace environnemental pour le bois.....	62
3.2.2. Fonctions de la Forêt .....	65
3.2.3. La situation présente .....	66
3.2.4. L'approche de l'Europe Soutenable.....	68
3.2.5. Besoin de changement n° 1.....	69
3.2.6. Besoin de changement n° 2.....	69
3.2.7. Mobilité, prévention des volumes de transport et utilisation du territoire.....	73
3.3.1. Prévention des volumes de transport comme stratégie principale.....	73
3.3.2. Impacts directs du transport sur l'utilisation du territoire .....	74
3.3.3. Impacts indirects du transport sur l'utilisation du territoire .....	74
3.3.4. Utilisation structurelle du territoire.....	74
3.3.5. Les structures socio-spatiales comme unités .....	75
3.3.6. Utilisation structurelle de l'espace comme processus d'ajustement socio-spatial.....	76
3.3.7. Utilisation structurelle du territoire comme processus de diminution de la résistance spatiale.....	77
<b>4. Ressources régionales</b> .....	79
L'eau .....	79
4.1. Utilisation réelle.....	80
4.2. Etudes de cas.....	81
4.2.1. Etude du cas de la zone Rhin-Maine .....	82
4.2.2. Etude du cas du Rhin .....	84
4.2.3. Etude de cas .....	86
4.2.4. Conclusions .....	88
<b>5. Données de population</b> .....	89
<b>6. Matrices de consommation</b> .....	91
<b>7. Transport et environnement : analyse inter-sectorielle des problèmes</b> .....	94
7.1. Le transport et l'environnement-quels sont les problèmes? .....	94
7.2. Croissance économique, utilisation des transports et le besoin de soutenabilité .....	95
7.3. L'importance de la planification.....	96
7.4. Investissements dans l'infrastructure pour une mobilité soutenable .....	97
7.5. Transport public et planification de transport local... ..	98

7.6. Stratégie fiscale pour un développement soutenable des transports .....	99
7.8. Recommandations .....	101
<b>8. Les indicateurs, une boussole sur la route de la soutenabilité .....</b>	<b>105</b>
8.1. Systèmes d'indicateurs environnementaux .....	105
8.1.1. Efficacité des systèmes d'indicateurs .....	106
8.1.2. Une approche différente .....	108
8.2. La soutenabilité au-delà de l'environnementalisme .....	109
8.2.1. L'indicateur le plus mal interprété .....	110
8.2.2. Indicateurs de développement soutenable .....	111
8.2.3. Indicateurs économique-environnementaux .....	113
8.2.4. Indice du bien-être économique soutenable .....	113
8.2.5. Indicateurs sociaux .....	116
8.3. Différentiation spatiale .....	118
8.4. Evaluation .....	119
<b>9. Croissance économique à l'intérieur d'un espace environnemental limité ?</b>	<b>120</b>
9.1. Croissance économique, soutenabilité et concept d'espace environnemental .....	120
9.2. La croissance économique "traditionnelle" ne peut pas être soutenable .....	123
9.3. Une croissance découplée peut-elle être soutenable? .....	124
9.3.1. Découplage "absolu" de la croissance économique et de l'utilisation des ressources .....	125
9.3.2. Croissance soutenable et dématérialisation .....	127
9.3.3. Les limites au découplage absolu .....	127
9.3.4. La suffisance en tant que stratégie écologique .....	130
9.3.5. Conclusion .....	131
9.4. La nécessité d'un plafond .....	131
9.4.1. L'espace environnemental en tant que plafond à l'utilisation des ressources .....	131
9.4.2. L' "Etat Stable" en tant que plafond à la croissance économique .....	132
9.4.3. Les implications économiques du plafond .....	135
9.5. Note sur les économies en transition .....	136
9.6. Expressions mathématiques simples de la soutenabilité .....	137
<b>10. Economies soutenables .....</b>	<b>142</b>
10.1 Le phénomène de croissance .....	142
10.1.1. Les mécanismes de la croissance .....	143
10.1.2. Une limitation de la croissance est-elle possible ? .....	145
10.1.3. La société acceptera-t-elle une limitation de la croissance ? .....	145
10.2. La croissance des revenus et le bonheur .....	146
10.2.1. Bonheur et développement soutenable .....	147
10.2.2. Le bonheur avec moins de revenus ? .....	148
10.3. Liaison entre croissance et emploi .....	150
10.3.1. Y a-t-il un lien direct entre croissance et emploi ? .....	150
10.3.2. Facteurs qui influencent l'emploi .....	151
10.3.3. L'emploi dans une Europe soutenable .....	153
10.4. Possibilités d'emploi en route pour une Europe Soutenable .....	154
10.4.1. Projets associés à la soutenabilité .....	155
10.4.2. Un système de taxes écologique .....	156
10.5. Réduire le temps de travail .....	156
10.6. Emploi et stratégies des entreprises .....	157
10.7. Finances gouvernementales dans une société soutenable .....	159
10.7.1. Taxes sur l'environnement et les ressources .....	160
10.7.2. Répartition et sécurité sociale dans une Europe soutenable .....	163
10.7.3. Résumé .....	164

<b>11. Développement d'une stratégie de l'espace environnemental entre économie domestique et économies industrielles/commerciales</b> .....	166
<b>12. Consommer et travailler dans notre espace environnemental</b> .....	170
12. i. Société Soutenable ? De l'impact de la soutenabilité sur la société industrielle.....	170
12.2. La consommation en tant que résultat de la séparation entre travail et vie privée.....	170
12.3. Production de masse et opportunités élargies pour la consommation .....	171
12.4. Impact de la consommation de masse sur l'environnement.....	172
12.5. La division du mode de vie général en différents styles de vie .....	173
<b>13. Consommation, Environnement et "Belle vie "</b> .....	174
13.1. Approche historique.....	174
13.2. Les fonctions de la consommation .....	175
13.3. Perspectives et questions.....	178
13.4. Conclusions.....	179
<b>14. Les valeurs - changeantes ou constantes ?</b> .....	180
14.1. Le prix du bien-être social.....	180
14.2. Occasions manquées .....	181
<b>15. Le rôle du travail dans le développement soutenable</b> .....	183
15.1. L'emploi formel .....	184
15.2. Autonomie du travail.....	187
15.3. Quelques propositions.....	190
<b>16. Emploi, travail non rémunéré et "belle vie "</b> .....	191
<b>17. La soutenabilité par la conception de nouveaux modèles ?</b> .....	193
<b>Tableaux et figures complémentaires</b> .....	200
<b>Références bibliographiques</b> .....	212

# Table des matières

<b>1. Introduction et présentation générale</b>	<b>7</b>
1.1. Des raisons d'inquiétude	7
1.2. Vers une Europe Soutenable	8
1.3. Comment évaluer la soutenabilité ?	10
1.4. La Campagne "Vers une Europe Soutenable " des Amis de la Terre Europe	12
<b>A. Données physiques</b>	<b>14</b>
<b>2. Environnement global et ressources globales</b>	<b>15</b>
2.1. L'énergie	18
2.1.1. Utilisation réelle en Europe	23
2.1.2. Mesures de réduction	25
2.1.3. Comment y arriver : scénarios énergétiques pour l'Europe	26
2.2. Matières premières non-renouvelables	34
2.2.1. Hypothèses	35
2.2.2. Résultats	37
2.2.3. Contexte	39
<b>3. Utilisation soutenable du territoire en Union Européenne Statut actuel et scénario possible pour 2010</b>	<b>46</b>
3.1. Utilisation du territoire	46
3.1.1. Hypothèses	48
3.1.2. Résultat	48
3.1.3. Calculs	49
3.1.4. Les formes d'occupation des sols et leur répartition dans l'UE	53
3.1.5. Productions agricoles complémentaires	54
3.1.6. Dégradation des sols en Europe	55
3.1.7. Indicateur d'occupation soutenable des sols	57
3.1.8. Scénario 2010	58
3.1.9. Répartition des terres en 2010	59
3.2. Le bois	62
3.2.1. L'espace environnemental pour le bois	63
3.2.2. Fonctions de la Forêt	66
3.2.3. La situation présente	67
3.2.4. L'approche de l'Europe Soutenable	69
3.2.5. Besoin de changement n° 1 : gestion des forêts	70
3.2.6. Besoin de changement n° 2 : l'industrie du traitement du bois	70
3.3. Mobilité, prévention des volumes de transport et utilisation du territoire	75
3.3.1. Prévention des volumes de transport comme stratégie principale	75
3.3.2. Impacts directs du transport sur l'utilisation du territoire	75
3.3.3. Impacts indirects du transport sur l'utilisation du territoire	76
3.3.4. Utilisation structurelle du territoire	76
3.3.5. Les structures socio-spatiales comme unités	77
3.3.6. Utilisation structurelle de l'espace comme processus d'ajustement socio-spatial	78
3.3.7. Utilisation structurelle du territoire comme processus de diminution de la résistance spatiale	78
<b>4. Ressources régionales</b>	<b>80</b>
4.1. Utilisation réelle	81
4.2. Etudes de cas	83
4.2.1. Etude du cas de la zone Rhin-Maine	83
4.2.2. Etude du cas du Rhin	85
4.2.3. Etude de cas : les Pays-Bas	87
4.2.4. Conclusions	89
<b>5. Données de population</b>	<b>90</b>
<b>6. Matrices de consommation</b>	<b>92</b>
<b>7. Transport et environnement : analyse in ter-sectorielle des problèmes</b>	<b>95</b>
7.1. Le transport et l'environnement - quels sont les problèmes ?	95
7.2. Croissance économique, utilisation des transports et le besoin de soutenabilité	96
7.3. L'importance de la planification.	97

7.4.	Investissements dans l'infrastructure pour une mobilité soutenable	98
7.5.	Transport public et planification de transport local	99
7.6.	Stratégie fiscale pour un développement soutenable des transports	100
7.7.	Renforcer le progrès dans la technologie des véhicules et des carburants	101
7.8.	Recommandations	102
<b>B.</b>	<b>Le point de vue économique</b>	<b>105</b>
<b>8.</b>	<b>Les indicateurs : une boussole sur la route de la soutenabilité</b>	<b>106</b>
8.1.	Systèmes d'indicateurs environnementaux	106
8.1.1.	Efficacité des systèmes d'indicateurs	107
8.1.2.	Une approche différente : le concept d'Espace Environnemental	109
8.2.	La soutenabilité au-delà de l'environnementalisme	110
8.2.1.	L'indicateur le plus mal interprété : le PNB	111
8.2.2.	Indicateurs de développement soutenable : l'Indice de Développement Humain	112
8.2.3.	Indicateurs économico-environnementaux : PNB Vert, Coûts de Prévention, Dépenses Publiques Défensives, et Coûts des Dégâts de la Croissance Economique.	113
8.2.4.	Indice du bien-être économique soutenable ISEW (Index of Sustainable Economie Welfare)	114
8.2.5.	Indicateurs sociaux : indicateurs de bonheur et de dérangement	117
8.3.	Différentiation spatiale	119
8.4.	Evaluation : le système d'indicateurs étendu SusE pour la conduite de la soutenabilité	120
<b>9.</b>	<b>Croissance économique à l'intérieur d'un espace environnemental limité?</b>	<b>121</b>
9.1.	Croissance économique, soutenabilité et concept d'espace environnemental	121
9.2.	La croissance économique "traditionnelle "ne peut pas être soutenable	124
9.3.	Une croissance découplée peut-elle être soutenable?	125
9.3.1.	Découplage "absolu "de la croissance économique et de l'utilisation des ressources	126
9.3.1.1.	Mutations intersectorielles	126
9.3.1.2.	Le progrès technique et le débat sur la croissance	127
9.3.2.	Croissance soutenable et dématérialisation	128
9.3.3.	Les limites au découplage absolu	128
9.3.3.1.	La réduction de la consommation matérielle est limitée	128
9.3.3.2.	Stocks et Flux	130
9.3.3.3.	La croissance l'emporte sur le gain d'éco-efficacité	130
9.3.4.	La suffisance en tant que stratégie écologique.	131
9.3.5.	Conclusion	132
9.4.	La nécessité d'un plafond	132
9.4.1.	L'espace environnemental en tant que plafond à l'utilisation des ressources	132
9.4.2.	L' "Etat Stable "en tant que plafond à la croissance économique	133
9.4.2.1.	Le concept de l'économie à l'Etat Stable	133
9.4.2.2.	Objections à rencontre de l'Etat Stable	136
9.4.3.	Les implications économiques du plafond	136
9.5.	Note sur les économies en transition	137
9.6.	Expressions mathématiques simples de la soutenabilité	138
<b>10.</b>	<b>Economies soutenables</b>	<b>143</b>
10.1.	Le phénomène de croissance	143
10.1.1.	Les mécanismes de la croissance	144
10.1.2.	Une limitation de la croissance est-elle possible ?	146
10.1.3.	La société acceptera-t-elle une limitation de la croissance ?	146
10.2.	La croissance des revenus et le bonheur	147
10.2.1.	Bonheur et développement soutenable : quelques notions de base	148
10.2.2.	Le bonheur avec moins de revenus ?	149
10.3.	Liaison entre croissance et emploi	151
10.3.1.	Y a-t-il un lien direct entre croissance et emploi ?	151
10.3.2.	Facteurs qui influencent l'emploi	152
10.3.3.	L'emploi dans une Europe soutenable	154
10.4.	Possibilités d'emploi en route pour une Europe Soutenable	155
10.4.1.	Projets associés à la soutenabilité	156
10.4.2.	Un système de taxes écologique	157
10.5.	Réduire le temps de travail	157
10.6.	Emploi et stratégies des entreprises	158
10.7.	Finances gouvernementales dans une société soutenable	160
10.7.1.	Taxes sur l'environnement et les ressources	161
10.7.1.1.	Une sélection de bases de taxation convenables	162
10.7.1.2.	Effets à court et à long terme	163

10.7.1.3.	Recettes potentielles des taxes sUr l'environnement et les ressources	163
10.7.2.	Répartition et sécurité sociale dans une Europe soutenable	164
10.7.3.	Résumé : Considérations économiques pour une Europe soutenable	165
<b>11.</b>	<b>Développement d'une stratégie de l'espace environnemental entre économie domestique et économies industrielles/commerciales</b>	<b>167</b>
<b>C.</b>	<b>Développements socio-culturels</b>	<b>170</b>
<b>12.</b>	<b>Consommer et travailler dans notre espace environnemental</b>	<b>171</b>
12.1.	Société Soutenable ?	171
12.2.	La consommation en tant que résultat de la séparation entre travail et vie privée.	171
12.3.	Production de masse et opportunités élargies pour la consommation	172
12.4.	Impact de la consommation de masse sur l'environnement.	173
12.5.	La division du mode de vie général en différents styles de vie	174
<b>13.</b>	<b>Consommation, Environnement et "Belle vie "</b>	<b>175</b>
13.1.	Approche historique	175
13.2.	Les fonctions de la consommation	176
13.3.	Perspectives et questions	179
13.4.	Conclusions	180
<b>14.</b>	<b>Les valeurs - changeantes ou constantes ?</b>	<b>181</b>
14.1.	Le prix du bien-être social	181
14.2.	Occasions manquées	182
<b>15.</b>	<b>Le rôle du travail dans le développement soutenable</b>	<b>184</b>
15.1.	L'emploi formel	185
15.2.	Autonomie du travail	188
15.3.	Quelques propositions	191
<b>16.</b>	<b>Emploi, travail non rémunéré et "belle vie "</b>	<b>192</b>
<b>17.</b>	<b>La soutenabilité par la conception de nouveaux modèles ?</b>	<b>194</b>
<b>D.</b>	<b>Annexes</b>	<b>200</b>