



**HAL**  
open science

## Le développement durable : que peut nous apprendre l'analyse économique ?

Charles C. Figuières, Herve Guyomard, Gilles Rotillon, . Académie d'Agriculture de France

### ► To cite this version:

Charles C. Figuières, Herve Guyomard, Gilles Rotillon, . Académie d'Agriculture de France. Le développement durable : que peut nous apprendre l'analyse économique ?. Séance de l'Académie d'Agriculture de France dans le cadre du 60e anniversaire de l'INRA, Oct 2006, Paris, France. 18 p. hal-02823962

**HAL Id: hal-02823962**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02823962v1>**

Submitted on 6 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**L A M E T A**

Laboratoire Montpellierain  
d'Economie Théorique et Appliquée

U M R  
Unité Mixte de Recherche

# ETUDES et SYNTHÈSES

«Le développement durable :

Que peut nous apprendre

l'analyse économique ? »

Charles FIGUIERES,  
Hervé GUYOMARD,  
Gilles ROTILLON

ES 2007-03

Faculté de Sciences Economiques - Espace Richter  
Avenue de la Mer - Site de Richter C.S. 79606  
3 4 9 6 0 M O N T P E L L I E R C E D E X 2  
Tél: 33(0)467158495 Fax: 33(0)467158467  
E-mail: lameta@lameta.univ-montp1.fr

# **Le développement durable : Que peut nous apprendre l'analyse économique ? <sup>1</sup>**

**Charles Figuières (INRA SAE2 Montpellier)**

**Hervé Guyomard (INRA SAE2 Rennes)**

**Gilles Rotillon (Université Paris X)**

**Article préparé dans le cadre du 60<sup>ème</sup> anniversaire de l'INRA**

**Académie d'Agriculture de France**

**Séance du 11 octobre 2006**

*Date de rédaction de la présente version (V10-VF) : 13 novembre 2006*

## **1. Introduction**

L'objectif de cet article est de montrer comment la recherche en économie aborde et analyse le concept de développement durable, ses significations et ses conséquences. A cette fin, nous avons privilégié un fil directeur qui peut être résumé sous la forme de deux questions : Comment la préoccupation pour la durabilité modifie-t-elle la manière dont les économistes étudient les problèmes de développement et de croissance ? Comment intervenir de façon à infléchir les comportements des agents individuels et des institutions dans un sens plus durable ? Pour répondre à la première question, on mobilisera les outils de la macroéconomie de la croissance. Pour répondre à la deuxième, on utilisera principalement le cadre de référence de l'économie de l'environnement et des ressources naturelles (pour une présentation synthétique de l'économie de l'environnement, voir, par exemple, Bontems et Rotillon, 2003 ; pour une présentation synthétique de l'économie des ressources naturelles, voir, par exemple, Rotillon, 2005).

Dans un premier temps, nous présenterons comment le concept de développement a évolué au cours du siècle dernier de sorte qu'aujourd'hui lui est quasi-systématiquement associé le qualificatif de durable, qualificatif renvoyant, de manière générale, à la promotion d'une croissance économique soucieuse des impacts sociaux et environnementaux et ce, pour la génération présente comme pour les générations futures. Dans un deuxième temps, il faudra essayer de définir plus précisément ce qu'est le développement durable. Ce travail de clarification et de délimitation du concept n'est pas tâche aisée. Il existe en effet des centaines de définitions différentes de cette notion ! On terminera cette introduction par la présentation de la structure de l'article.

---

<sup>1</sup> Les auteurs remercient François Bonnioux, Yann Desjeux, Carl Gaigné et Alban Thomas pour leurs remarques et suggestions sur des premières versions de ce texte.

## *Le développement*<sup>2</sup>

Pendant toute la première moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, nul, du moins dans les pays développés, ne contestait l'idée selon laquelle la croissance économique était un facteur clef du « progrès » et de la « modernisation ». Les questions d'équité et de justice sociale n'étaient que rarement prises en compte. Les choses changèrent à la fin de la Seconde guerre mondiale, les gouvernements se préoccupant plus qu'auparavant d'améliorer la situation économique et sociale du plus grand nombre, l'expression incluant les nations les plus pauvres de la planète dans le cadre du processus de la décolonisation. L'économie du développement dans sa forme moderne était née. Cette branche de l'économie ne pouvait pas se réduire à être une théorie positive (décrire ce que sont les choses plutôt que ce qu'elles devraient être). Elle devait également être une théorie normative en définissant les objectifs à atteindre, et les moyens à mettre en oeuvre pour y parvenir.

Dans les années 1960, à la suite de Rostow (1960), le développement économique était majoritairement pensé comme un processus linéaire avec identification de quatre phases successives (société traditionnelle, décollage économique, maturité économique et société de consommation de masse). Cette conception du développement économique fixait l'objectif premier assigné aux politiques de développement, à savoir accroître les niveaux de vie en fournissant aux populations en croissance les biens et les services qui devaient leur permettre d'atteindre le niveau quatre du développement. Dans cette perspective, l'effort devait prioritairement porter sur l'agriculture (améliorer sa productivité) et l'industrie (favoriser l'industrialisation des pays les moins développés).

A la fin des années 1970, l'accent fut mis sur les « besoins de base » des populations. Le développement d'un pays ne devait plus seulement être apprécié à l'aune de son seul Produit intérieur brut (PIB). Il devait également tenir compte des aspects relatifs à l'éducation, à la santé, à la nutrition, à l'emploi, etc. C'est à cette époque que se développa la problématique de l'ajustement structurel avec définition des « bonnes règles de conduite » à suivre pour sortir du « sous-développement ». Il n'y a pas place ici à décrire dans le détail les politiques d'ajustement structurel mises en oeuvre sur les dernières décennies, leurs avantages et leurs inconvénients, les succès et les échecs. On retiendra seulement les deux critiques principales opposées à ces dernières. D'une part, la distribution inéquitable des bénéfices du développement à l'intérieur d'un pays donné avec maintien des inégalités de revenu, d'accès à la nourriture, à l'éducation ou aux services de santé. D'autre part, les effets contraires du développement sur les structures sociales et sur l'environnement. De manière générale, donc simplifiée, le développement durable vise à corriger ces deux défaillances. Il va plus loin en se préoccupant, de façon centrale, non seulement des générations présentes mais aussi des générations futures reconnaissant que les destins de toutes les générations sont explicitement liés.

## *Le développement durable*

Il ne faut pas déduire de la présentation ci-dessus que la notion de développement durable est récente. Elle est apparue pour la première fois au début du 18<sup>ème</sup> siècle en économie forestière

---

<sup>2</sup> Cette partie du texte est largement inspirée de Harris (2000).

sous une forme étroite, limitée à la question de la gestion optimale d'une ressource renouvelable. Plus généralement, on associera à Malthus à la fin du 18<sup>ème</sup> siècle et à Ricardo au début du 19<sup>ème</sup> siècle les premières analyses économiques visant explicitement à étudier dans quelle mesure la rareté des ressources naturelles, plus spécifiquement la rareté des terres agricoles, pouvait être un frein à la croissance de l'économie, de la population et des niveaux de vie.

Bien que le concept de développement durable ait été, au moins implicitement, introduit dès 1852 dans la loi forestière de l'Empire des Hasbourg, on fera remonter à 1987 et au rapport Brundtland la popularisation de la notion.<sup>3</sup> Dans ce rapport, le développement durable était défini comme devant permettre la satisfaction des besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs. Etait ainsi posé « le principe d'un double refus : ni dictature du présent, ni dictature du futur, en même temps qu'était posé un principe intellectuel : les obligations des générations présentes vis-à-vis des générations futures devaient être pensées dans le registre des capacités, pas celui des réalisations, qui engagent la responsabilité des intéressés. » (Godard et Hubert, 2002). Très rapidement, l'expression de développement durable connut un succès extraordinaire. En 1989, deux années seulement après la publication du rapport Brundtland, Pezzey (1989) dénombrait ainsi plus de 60 définitions du développement durable. Sept années plus tard, Dobson (1996) en comptabilisait plus de 300 ! Il est aujourd'hui difficile de trouver une mesure économique ou politique, qu'elle soit locale, nationale ou internationale, qui ne soit justifiée au nom du développement durable ; on citera, à titre d'exemple, les politiques européenne et française en matière de promotion des biocarburants. Comme le note Rotillon (2005), l'abondance des définitions et l'usage intensif de l'expression amènent à se poser la question de l'utilité du concept.

Bien qu'il n'existe pas une définition unique, acceptée par tous, de ce qu'est le développement durable, nous retiendrons ici le consensus selon lequel il recouvre les trois aspects de l'économie, du social et de l'environnement. Dans la suite de l'article, nous mettrons l'accent sur les volets économiques et environnementaux, plus spécifiquement sur l'analyse du développement durable et de ses conséquences en relation avec l'utilisation des ressources naturelles et la protection de l'environnement. Cet angle d'attaque exclut le volet social, notamment l'objectif à l'intérieur d'une génération donnée, la présente comme les futures, d'une répartition équilibrée des richesses et de la diminution des inégalités, de la réduction de la pauvreté, d'accès de tous à l'éducation et aux services de santé, plus généralement aux services sociaux, etc.

### *Structure de l'article*

Le reste de l'article est organisé de la façon suivante.

Dans la deuxième section, nous introduisons les questions essentielles auxquelles s'intéressent les économistes du développement durable. Nous mettons en évidence l'importance première de la technologie, plus spécifiquement des possibilités de substitution entre le capital naturel et le capital fabriqué par l'homme. Nous distinguons ainsi, d'une part les travaux relevant d'une

---

<sup>3</sup> Il s'agit d'un rapport sur l'environnement et le développement rédigé à la demande de l'Assemblée Générale des Nations Unies par une Commission présidée par Madame Gro Brundtland, alors Ministre de l'environnement de la Norvège.

conception faible de la durabilité qui suppose que le capital naturel peut être toujours remplacé par du capital fabriqué, d'autre part les travaux relevant d'une conception forte de la durabilité qui suppose que au moins certains capitaux naturels ne peuvent pas descendre en dessous de niveaux seuils critiques (dits normes minimales de sauvegarde). Nous présentons successivement ces deux approches. Dans le cadre de l'approche de la durabilité faible, nous insistons sur la grande difficulté à prendre en compte l'équité intergénérationnelle (en d'autres termes, à ne pas imposer la dictature d'une génération, quelle qu'elle soit). Dans le cadre de l'approche de la durabilité forte, nous insistons sur les problèmes posés par la définition de capitaux naturels critiques et d'indicateurs de développement durable fort.

La troisième section porte sur le concept d'agriculture durable. De même qu'il n'existe pas de définition unique du développement durable, il n'existe pas de définition unique de l'agriculture durable. Il est néanmoins possible de distinguer deux approches. La première réfléchit la durabilité de l'agriculture en termes de capacité à satisfaire les besoins alimentaires de la population mondiale en croissance dans le respect de l'environnement et des ressources naturelles. La deuxième est plus réductrice dans la mesure où elle occulte largement les aspects ayant trait à la capacité de l'agriculture à satisfaire les besoins alimentaires de la planète, la durabilité de l'agriculture étant ici essentiellement analysée en termes de pratiques alternatives à promouvoir au motif qu'elles seraient plus respectueuses de l'environnement que les pratiques conventionnelles. La question première qui se pose alors à l'économiste est celle des politiques à mettre en œuvre pour favoriser ces pratiques alternatives plus durables.

La dernière section conclut selon une perspective différente en soulignant que si le développement durable a aujourd'hui gagné la bataille des idées, il reste à le traduire réellement dans les faits, décisions et politiques.

## **2. Durabilité faible et forte : définitions et enseignements**

Il existe une tension potentielle entre le caractère épuisable de certaines ressources naturelles et l'infinité des générations qui peuvent a priori en tirer un bénéfice.<sup>4</sup> Notons immédiatement que cette tension peut n'être que potentielle dès lors qu'il est possible de substituer, au niveau des technologies de production, le capital naturel épuisable par du capital fabriqué qui lui est reproductible. Les possibilités de substitution entre capital naturel et capital fabriqué conduisent à distinguer deux approches de la durabilité, d'une part celle de la durabilité faible qui suppose, implicitement ou explicitement, qu'il est ou sera toujours possible de remplacer le capital naturel par du capital fabriqué, d'autre part celle de la durabilité forte qui impose qu'au moins certains capitaux naturels ne doivent pas descendre au-dessous de niveaux critiques.

---

<sup>4</sup> L'attention est centrée sur les ressources naturelles épuisables. L'analyse économique des ressources naturelles renouvelables (qui ont une capacité naturelle de régénération) est plus simple, du moins en théorie. Contrairement aux ressources épuisables, les ressources renouvelables peuvent en effet être indéfiniment exploitées à condition de ne pas les utiliser au-delà d'un seuil garantissant leur régénération. Naturellement, cette remarque ne signifie pas que les problèmes de surexploitation des ressources renouvelables sont faciles à résoudre en pratique. Pour une présentation synthétique de l'économie des ressources naturelles renouvelables, voir, par exemple, Rotillon, 2005, chapitre 3.

## 2.1. La durabilité faible

Les travaux de la durabilité faible s'inscrivent dans le cadre général des théories économiques de la croissance. De manière générale, ils visent à maximiser un certain critère sous différentes contraintes (notamment les contraintes liées à l'épuisement des ressources naturelles) qui caractérisent l'économie considérée. L'économiste cherche alors à vérifier si les trajectoires optimales d'évolution de l'économie ainsi définies permettent, ou non, de maintenir constantes les consommations par tête des différentes générations. Dans ce contexte, le premier problème à résoudre est naturellement celui du choix du critère à maximiser.

### *Le critère de l'utilité actualisée ou la dictature du présent*

Supposons dans un premier temps que le critère à maximiser est la somme infinie actualisée des satisfactions que les différentes générations retirent de la consommation directe des ressources naturelles épuisables. Avant de caractériser les trajectoires optimales d'évolution d'une telle économie et de voir si celles-ci permettent, ou non, de maintenir constantes les consommations par tête des différentes générations, précisons ce que recouvrent les termes de satisfaction et d'actualisation.

La satisfaction d'une génération d'individus est mesurée par une fonction dite d'utilité, supposée croissante (l'utilité d'une génération donnée augmente avec le montant de consommation de la ressource naturelle) et concave (l'utilité additionnelle tirée de la consommation d'une unité donnée de la ressource naturelle est inférieure à celle tirée de la consommation de l'unité précédente ; les économistes parlent d'utilité marginale de la consommation décroissante).

L'actualisation permet de sommer les utilités des différentes générations. Cette pratique peut surprendre celui qui n'est pas économiste. Il faut pourtant se résigner à accepter le fait que toute règle de décision revient à répartir les consommations entre les différentes générations (Howard et Norgaard, 1993). « Le choix n'est donc pas entre calculer ou pas, mais entre rendre ou non explicites, donc discutables, les bases du choix effectué. » (Lecocq et Hourcade, 2002). Concrètement, le critère de l'actualisation revient pondérer les utilités des différentes générations. Plus spécifiquement, on suppose souvent que l'utilité de la génération présente est affectée d'un poids unitaire, que celle de la deuxième génération est affectée d'un poids plus faible  $1 / (1+a)$ , que celle de la troisième génération est affectée d'un poids encore plus faible  $1 / (1+a) (1+a)$ , etc., où  $a$  est le taux d'actualisation. Ce dernier mesure la préférence pour le présent. Le cas particulier où l'utilité est une fonction linéaire de la consommation permet de comprendre intuitivement cette interprétation : dans ce cas en effet, une unité de consommation de la ressource naturelle par la génération présente est équivalente à  $(1+a)$  unités de consommation par la deuxième génération, de  $(1+a) (1+a)$  unités de consommation par la troisième génération, etc. Si le taux d'actualisation est nul, il y a indifférence entre consommer aujourd'hui ou demain, et il n'y a donc pas de préférence pour le présent. En revanche, dès lors que le taux d'actualisation est strictement positif, il y a une préférence pour le présent, préférence d'autant plus forte que le paramètre est élevé. En outre, quelle que soit la valeur strictement positive du taux d'actualisation, l'avenir est toujours écrasé dans des proportions d'autant plus grandes qu'il est éloigné. Si le taux d'actualisation est de 10 %, renoncer à 1 euro de consommation de la

ressource n'est justifié que si cela permet de consommer 120 euros dans 50 ans et 14 000 euros dans 100 ans.<sup>5</sup> Avec un taux de 5 %, renoncer à 1 euro de consommation aujourd'hui n'est justifié que si cela permet de consommer 130 euros dans 100 ans et 17 000 euros dans 200 ans (Guesnerie, 2004). Ces quelques chiffres montrent que le critère de la maximisation de la somme infinie actualisée des satisfactions revient en pratique à imposer, sauf à retenir un taux d'actualisation très proche de zéro,<sup>6</sup> la dictature du présent, en contradiction donc avec l'un des objectifs du développement durable, plus spécifiquement l'équité entre les différentes générations (ni dictature du présent, ni dictature du futur).<sup>7</sup>

Dans le modèle décrit ci-dessus, la règle optimale d'allocation de la ressource naturelle épuisable est celle qui égalise le taux de croissance de l'utilité marginale de la consommation de cette dernière et le taux d'actualisation, et ce jusqu'à épuisement de la ressource. On introduit ici la préoccupation pour le développement durable en faisant dépendre la fonction d'utilité de la consommation de la ressource ainsi que du stock de cette dernière (Heal, 1998). Dans ce cas, les individus d'une génération donnée tirent satisfaction, non seulement de la consommation de la ressource, mais aussi de l'existence même de cette dernière (en termes techniques, la ressource a une valeur d'existence). La chronique optimale d'extraction de la ressource impose alors de conserver un certain stock de la ressource avec une consommation décroissante dans le temps, nulle dès lors que le stock plancher est atteint.

### *La règle d'Hartwick*

Dès lors que l'utilité des individus provient de la consommation directe des ressources naturelles épuisables, on retiendra donc qu'il n'est pas possible de maintenir constantes les consommations par tête le long d'une trajectoire optimale d'évolution d'une économie lorsque cette trajectoire optimale est définie sur la base du critère utilitariste actualisé à taux constant. Ceci devient possible quand, de façon plus réaliste, l'utilité est dérivée de la consommation d'un bien produit en combinant le capital naturel et le capital fabriqué et/ou humain, et que ces deux types de capitaux sont des substituts parfaits dans la fonction de production du bien. Il existe alors un régime d'exploitation du capital naturel compatible, sous la condition d'un taux d'actualisation non constant, avec une trajectoire optimale d'évolution de l'économie et permettant de garantir des consommations par tête constantes dans le temps. Ce régime d'exploitation doit respecter la

---

<sup>5</sup> De façon équivalente, avec un taux d'actualisation de 10 %, chaque euro non affecté à la protection de l'environnement et des ressources naturelles permettra de léguer à nos descendants 120 euros dans 50 ans et 14 000 euros dans 100 ans. Sur la base de ces chiffres, nombreux seront ceux qui considéreront qu'il n'est pas justifié d'imposer à la génération présente des coûts de protection de l'environnement et des ressources naturelles élevés dans la mesure où les descendants de cette génération seront plus / assez riches pour se payer les compensations nécessaires.

<sup>6</sup> Guesnerie (2004) développe un modèle utilitariste actualisé à deux biens, un bien privé qui s'accroît de façon exponentielle et un bien environnemental disponible en quantité finie, dans lequel le bien-être des générations futures dépend de l'élasticité de substitution entre les deux biens. Dans ce cadre, il définit un taux d'actualisation écologique et montre que ce dernier peut être « légitimement » choisi proche de zéro si les préoccupations d'équité intergénérationnelles sont suffisamment fortes.

<sup>7</sup> On rappellera en outre que le choix du taux d'actualisation n'est pas totalement libre dans la mesure où il doit être « cohérent » avec les fondamentaux de l'économie considérée (sur ce point, voir, par exemple, Lecocq et Hourcade, 2002).



règle d'Hartwick (1977), règle qui consiste à investir à chaque instant la rente tirée de l'exploitation du capital naturel dans le capital physique et/ou fabriqué.

Néanmoins, la règle de Hartwick, plus précisément le modèle théorique qui la sous-tend, ne résout pas le problème de la dictature du présent inhérent au critère utilitariste actualisé. De nombreuses alternatives à ce critère ont donc été proposées de façon à essayer de mieux prendre en compte les considérations d'équité intergénérationnelle.

### *La difficile prise en compte de l'équité intergénérationnelle*

Selon le principe du maximin, on ne cherchera plus à maximiser la somme infinie actualisée des utilités mais l'utilité de la génération la moins favorisée. Comme le montre Solow (1974), utiliser un tel critère dans un modèle de croissance aboutit à une croissance nulle. Tant que la croissance est positive, il est en effet toujours possible d'accroître l'utilité de la génération la moins favorisée, la première, en réduisant le taux d'épargne de cette dernière et l'équilibre n'est atteint que lorsque ce taux d'épargne est nul, i.e., lorsque la croissance est nulle (Lecocq et Hourcade, 2002). Avec un tel critère, une économie pauvre le reste indéfiniment (Rotillon, 2005).

D'autres travaux proposent de maximiser la limite à l'infini de l'utilité (Heal, 1998). Un tel critère conduit à la règle d'or verte qui préconise une consommation nulle des ressources épuisables et par suite, le maintien des stocks aux niveaux initiaux afin de maximiser les utilités des générations les plus éloignées. En d'autres termes, alors que le critère utilitariste actualisé impose la dictature du présent, celui de la limite à l'infini de l'utilité impose la dictature du futur !

Le seul critère opérationnel qui vérifie les deux axiomes de la non dictature du présent et de la non dictature du futur est la somme pondérée du critère utilitariste actualisé (pas nécessairement à un taux constant) et du critère de l'utilité à l'infini (Chichilnisky, 1996). Sur la base ce critère, Chichilnisky (1997) montre que la trajectoire optimale de l'économie implique de conserver le stock du capital naturel épuisable à un certain niveau plancher ( $s$ ), ce dernier étant plus élevé que le stock minimal qu'il convient de conserver dans le modèle utilitariste ( $su$ ) et plus faible que celui qu'il convient de maintenir selon la règle d'or verte ( $sv$ ).<sup>8</sup> Le problème principal posé par le critère de Chichilnisky est celui du choix du coefficient de pondération qui peut prendre toutes les valeurs entre 0 et 1, à l'exception des deux extrêmes. En outre, ce modèle conduit à une trajectoire de l'économie, dans un premier temps similaire à celle qui aurait été obtenue avec le critère utilitariste actualisé, dans un second temps similaire à celle qui aurait été obtenue avec le critère de l'utilité à l'infini. Cette deuxième partie de la trajectoire de Chichilnisky exige une quantité élevée de capital fabriqué et/ou humain, ce qui suppose que les générations intermédiaires épargnent beaucoup et consomment peu. En d'autres termes et plus simplement, le modèle de Chichilnisky peut revenir à sacrifier les générations intermédiaires (Lecocq et Hourcade, 2002).

## **2.2. La durabilité forte**

---

<sup>8</sup> Sur ce point, voir aussi Figuières et Tidball (2006).

Les travaux relevant de la durabilité forte se distinguent de ceux de la durabilité faible par le fait que le capital naturel est un facteur de production essentiel. En d'autres termes, le capital naturel et le capital fabriqué et/ou humain ne sont plus supposés être parfaitement substituables.

### *Les capitaux naturels critiques*

Pour Daly (1994), « le capital naturel et le capital fabriqué par l'homme sont fondamentalement des compléments, et seulement de façon marginale des substituts. » Sous cette hypothèse de complémentarité, il est clair que l'approche néoclassique de la durabilité faible décrite dans la section précédente 2.1 aboutit à une impasse au sens où la recherche des allocations efficaces des ressources sur la base de modèles de croissance ne saurait être durable. Toman (1992) suggère de résoudre cette incompatibilité sur la base d'une distinction intuitive et a priori très raisonnable, à défaut d'être opérationnelle. En pratique, Toman propose de distinguer les questions qui peuvent être résolues (au minimum analysées) sur la base de modèles de croissance et du critère néoclassique de l'efficacité allocative des ressources des questions qui nécessitent d'utiliser une approche conservatrice visant à protéger les ressources naturelles et les fonctions environnementales qu'il qualifie d'essentielles. Cette proposition revient en pratique à définir au sein de l'ensemble des capitaux naturels, des capitaux naturels critiques qu'il s'agit de ne pas laisser décroître en dessous de seuils donnés dits normes minimales de sauvegarde.

Pour l'économiste, cette approche de la durabilité forte pose plus de problèmes qu'elle n'en résout. Elle pose en particulier le problème du choix des capitaux naturels qui seraient critiques et des seuils minima en dessous desquels ces derniers ne sauraient descendre. Nul ne contestera ces deux difficultés. On se limitera ici à souligner le rôle que les scientifiques peuvent et doivent jouer en termes de choix des capitaux naturels critiques et des seuils minima de ces derniers.<sup>9</sup>

### *Les indicateurs de développement durable fort*

La substituabilité entre les actifs naturels et les actifs fabriqués et/ou humains sous-jacente à la conception faible de la durabilité permet d'envisager la construction d'indicateurs synthétiques de la durabilité faible, et le classement des alternatives de développement sur la base d'analyses coûts / bénéfiques étendues aux capitaux naturels et avec prise en compte des impacts sur les générations futures. Tel n'est plus le cas dans l'approche de la durabilité forte. Ici, la complémentarité entre les actifs impose de considérer au moins autant d'indicateurs qu'il y a de capitaux naturels critiques. On se heurte alors, à nouveau, aux deux difficultés mentionnées ci-dessus, à savoir la sélection des capitaux naturels critiques et la définition des normes minimales de sauvegarde au-dessous desquels ces derniers ne sauraient descendre.

On ne contestera pas l'utilité ex-post des indicateurs du développement durable fort qui peuvent et doivent être utilisés comme instruments d'alerte, de diagnostic, voire d'évaluation a posteriori d'une politique (à condition toutefois que les mécanismes par lesquels joue cette politique soient clairement identifiés et mesurés). L'utilité ex-ante des indicateurs de développement durable fort est nettement plus limitée. En particulier, ils ne peuvent pas être utilisés pour définir les politiques optimales ou, plus simplement, hiérarchiser entre différentes politiques à mettre en

---

<sup>9</sup> Pour une présentation plus générale des défis scientifiques posés par le développement durable, voir Funtowicz et al., 1998.

oeuvre pour un objectif de durabilité, objectif qui par ailleurs n'est pas explicitement défini dans les travaux sur les indicateurs de développement durable fort. En d'autres termes, les politiques ont besoin d'indicateurs mais les indicateurs ne sauraient constituer à eux seuls une politique car ils ne peuvent suffire à résoudre le problème de l'allocation des ressources, rares donc coûteuses, au sein d'une économie.

Deux points additionnels méritent d'être soulignés en conclusion à cette sous-section sur la durabilité forte. En premier lieu, le danger à définir la durabilité et les indicateurs de développement durable fort pour un secteur productif donné, par exemple l'agriculture, en ignorant trop largement le reste de l'économie. En deuxième lieu, le plus grand danger encore à construire des scores synthétiques (unidimensionnels) de durabilité forte par agrégation et pondération, sur des bases en outre très (trop) ad hoc, de différents indicateurs élémentaires de développement durable fort. De tels scores supposent implicitement que les dommages sont réversibles au sens où, par exemple, la meilleure efficacité économique d'une exploitation agricole permettrait de compenser une efficacité moindre en termes environnementaux de sorte que cette exploitation puisse être considérée comme « aussi durable » qu'une exploitation moins efficace sur le plan économique, mais plus respectueuse de l'environnement et des ressources naturelles. On affirmera notre préférence pour les méthodes qui, au minimum, privilégient la construction de trois scores, indépendants et non cumulatifs, associés au trois aspects de l'économie, du social et de l'environnement (comme c'est le cas, par exemple, de la méthode IDEA pour Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles ; pour plus de détails, voir Vilain, 2003). Néanmoins, le problème mentionné ci-dessus reste entier ; il n'est que déplacé puisque c'est maintenant au niveau de, par exemple, l'environnement que se pose la question des compensations implicites entre effets positifs et négatifs.

### **3. L'agriculture durable**

Nul ne contestera l'intérêt premier à réfléchir l'agriculture en termes de durabilité, d'abord parce qu'une interrogation majeure de demain est la capacité de l'agriculture mondiale à satisfaire les besoins alimentaires d'une population en croissance, ensuite parce que l'agriculture mondiale est aujourd'hui encore essentiellement basée sur l'utilisation des ressources naturelles (l'air, l'eau, le sol, le sous-sol, etc.) et, en retour, a clairement un impact sur ces dernières. Et nul non plus ne contestera que la croissance de la production agricole des décennies passées s'est traduite par un accroissement des dommages environnementaux, non seulement dans les pays développés (du fait, par exemple, d'une utilisation d'engrais et de produits de traitement des cultures « en excès », i.e., au-delà des capacités d'absorption par les milieux naturels), mais aussi dans les pays en développement (où le premier problème est sans doute celui de la dégradation de la qualité des sols).

*Définir l'agriculture durable : mission impossible ?*

Les deux dimensions mentionnées ci-dessus, à savoir, de façon simplifiée, l'alimentaire et l'environnement, correspondent aux deux premières conceptions de la durabilité agricole identifiées par Douglass (1984). La première conception définit la durabilité agricole essentiellement en termes économiques et techniques, i.e., en termes de capacité à satisfaire la

demande alimentaire de la population mondiale. Selon cette première conception, la baisse continue en termes réels des prix des biens agricoles observée sur les décennies passées serait un indice que la croissance de la production agricole suit (a suivi) une trajectoire durable ! La deuxième conception définit la durabilité principalement, si ce n'est exclusivement, en termes de protection de l'environnement et des ressources naturelles. Pour les partisans de cette deuxième définition, la croissance de la production agricole des dernières décennies ne serait pas durable compte tenu des dommages environnementaux engendrés. Le plus souvent, les tenants de cette deuxième approche considèrent même que la population de la planète est déjà trop importante pour être durable aux niveaux actuels de consommation par tête (Goodland, 1991). Douglass identifie une troisième conception de la durabilité agricole qui met l'accent, non seulement sur la conservation des ressources naturelles, mais aussi et peut-être surtout sur un ensemble large et par ailleurs mal défini de valeurs sociales attachées au monde agricole et rural. Pour les tenants de cette troisième conception, les progrès scientifiques en agriculture seraient un danger, non seulement pour l'environnement, mais aussi pour les communautés agricoles et rurales (Ruttan, 1993a).

Les trois conceptions de l'agriculture durable identifiées par Douglass sont (très) restrictives. En pratique, les définitions ultérieures de l'agriculture durable (et il y en a au moins autant que de définitions du développement durable !) combinent le plus souvent les trois dimensions de la capacité de l'agriculture à satisfaire la demande alimentaire des générations futures, de la protection de l'environnement et des ressources naturelles, et de la préservation des valeurs traditionnelles associées au monde agricole et rural (voir, par exemple, Rigby et Caceres, 1997). Toutes les définitions intègrent la dimension environnementale, partageant le point de vue selon lequel les pratiques agricoles actuelles ne sont pas durables sur le plan environnemental. Le poids accordé aux deux autres dimensions varie selon les définitions, plus spécifiquement l'échelle d'analyse. Au risque d'une simplification abusive, on retiendra que les analyses centrées sur le secteur productif agricole dans son ensemble privilégient les deux dimensions de la capacité à satisfaire la demande alimentaire et de la protection de l'environnement et des ressources naturelles. La dimension ayant trait à la satisfaction des besoins alimentaires de demain est en revanche très largement occultée lorsque l'analyse se situe à l'échelle des parcelles et/ou des exploitations agricoles. L'accent est alors placé sur la rentabilité microéconomique et sur l'environnement ainsi que, de façon additionnelle, sur l'autonomie des exploitations agricoles sous l'hypothèse au moins implicite que plus une exploitation est autonome, plus elle est durable. Dans ce cas, la durabilité de l'agriculture est surtout pensée en termes de pratiques alternatives qui seraient plus durables, essentiellement parce qu'elles seraient plus respectueuses sur le plan environnemental, que les pratiques conventionnelles. Il est possible que des pratiques alternatives qui, de manière générale, conduisent à une diminution des volumes offerts puissent satisfaire les besoins alimentaires des générations futures dans un régime de croissance faible de la demande alimentaire. Ceci est possible, mais reste encore à démontrer. Satisfaire les besoins alimentaires de demain sur la base de pratiques alternatives moins productives sera plus difficile dans un régime de forte demande engendrée par l'augmentation de la population et des revenus.

*Satisfaire les besoins alimentaires de demain en respectant l'environnement : est-ce possible ?*

De façon générale, on définit ici l'agriculture durable comme une agriculture capable de satisfaire les besoins alimentaires d'une population mondiale en croissance dans le respect de l'environnement et des ressources naturelles.<sup>10</sup>

Jusqu'au début du siècle dernier au moins, le moteur premier de la croissance de la production agricole fut la mise en culture de nouvelles terres selon un modèle basé sur l'exploitation des ressources naturelles. A compter du début des années 1900, et selon des calendriers différents en fonction des pays (le processus a démarré plus tôt dans les pays développés que dans les pays en développement), la croissance de la production agricole fut possible en jouant simultanément sur l'augmentation des surfaces et sur l'augmentation de la production par unité de surface, selon un modèle basé à la fois sur l'exploitation des ressources naturelles et sur l'utilisation des progrès scientifiques. La question qui se pose alors est de savoir si l'agriculture de demain sera capable de répondre aux besoins alimentaires des générations futures (ce qu'elle a réussi à faire par le passé, même s'il importe de ne pas occulter que les fruits de cette croissance ont été inégalement répartis entre pays et à l'intérieur d'un même pays, échec qui par ailleurs met en jeu d'autres facteurs que la seule production agricole) dans le respect de l'environnement et des ressources naturelles (ce que l'agriculture du siècle dernier n'a pas fait, même s'il y a progrès significatifs sur les années les plus récentes).

Si la question se pose en ces termes, c'est d'abord parce que les incertitudes sur les nouvelles terres qu'il serait possible de consacrer à un usage agricole sont nombreuses, incertitudes accrues par la montée en puissance concomitante d'une demande de terres pour des usages non alimentaires (extension des zones urbaines, biocarburants, etc.). Si la question se pose en ces termes, c'est aussi parce que les sources de croissance des rendements sont moins évidentes qu'elles ne l'étaient par le passé, notamment aux lendemains de la Seconde guerre mondiale (Ruttan, 1993b). Naturellement, cette prédiction s'applique en premier lieu aux agricultures des pays développés, notamment en Europe de l'Ouest et en Asie de l'Est où les niveaux de productivité par hectare sont déjà très élevés. Dans le cadre des connaissances scientifiques actuelles, et des technologies disponibles, il est probable que l'agriculture mondiale ne pourra satisfaire la demande alimentaire (et non alimentaire) de la planète que par un recours accru à des énergies extérieures, sous forme directe et indirecte (via les engrais, les produits de traitement de cultures, les ingrédients des rations animales, etc.), et une augmentation des productivités à l'hectare. L'intensification des processus de production aura pour effet d'accroître la pression sur l'environnement et les ressources naturelles, à l'image de ce qui s'est passé dans l'Union européenne sur les 50 dernières années, notamment les trois premières décennies d'application de la Politique agricole commune (PAC).

En résumé, on retiendra donc de l'analyse précédente que la réponse à la question posée en titre (« l'agriculture sera-t-elle en mesure de satisfaire les demandes alimentaires, et non alimentaires, de demain tout en respectant mieux l'environnement et les ressources naturelles ? ») est au mieux très incertaine. En tout état de cause, la question représente ce que Ruttan (1993a) résume sous le terme de challenge scientifique et technologique. Dans cette perspective, l'économiste soulignera l'importance première à inclure dans les coûts de production les dommages environnementaux (dans le jargon des économistes, on parle d'internalisation des effets externes environnementaux

---

<sup>10</sup> Cette sous-section est largement inspirée de Ruttan (1993a, 1993b).

négatifs), et ce pour deux raisons. D'abord parce qu'un facteur de production sous-évalué (au sens où son prix ne tient pas compte, ou insuffisamment, des effets externes négatifs engendrés) aura tendance à être utilisé « en excès » (cas de l'eau en agriculture, par exemple). Ensuite parce que les prix relatifs des facteurs de production ont pour effet dynamique de favoriser un progrès technique qui « économise » ceux qui sont relativement plus chers et « utilise » ceux qui sont relativement moins chers (théorie du progrès technique induit ; pour plus de détails, voir Hayami et Ruttan, 1985). Dans cette perspective, l'inclusion des dommages environnementaux dans les prix des inputs à l'origine de ces derniers favorisera un progrès technique biaisé en faveur d'une utilisation plus économe de ces inputs potentiellement polluants.

### *L'agriculture durable vue comme un ensemble de pratiques alternatives*

De façon réductrice, puisque ignorant largement la question examinée ci-dessus de la capacité de l'agriculture à satisfaire les besoins alimentaires de demain, l'agriculture durable peut aussi être vue comme un ensemble de pratiques et/ou de systèmes alternatifs qui seraient plus durables que ceux actuellement mis en oeuvre car plus respectueux de l'environnement et des ressources naturelles.<sup>11</sup> L'échelle considérée est le plus souvent l'exploitation agricole, les travaux consistant à comparer, à cette échelle et sur la base d'analyses multicritères, techniques conventionnelles et alternatives. L'attention est centrée sur l'environnement, plus spécifiquement à montrer que les techniques alternatives sont (seraient) plus respectueuses de l'environnement que les techniques conventionnelles.<sup>12</sup> Dans cette perspective, la question posée à l'économiste est celle des mécanismes à promouvoir pour la mise au point, l'adoption et la diffusion de ces techniques alternatives plus favorables à l'environnement, mécanismes indispensables dès lors que leur rentabilité serait moindre que celle des techniques conventionnelles. L'économiste est ici en terrain connu. Néanmoins, ceci ne signifie pas que les solutions sont évidentes.

Sauf exception, un agriculteur n'adoptera pas spontanément une pratique plus respectueuse de l'environnement si celle-ci est moins profitable que la technique conventionnelle. Il ne l'adoptera que s'il y est incité et/ou que s'il y est contraint. Ceci implique de modifier les règles du jeu. Les décisions étant prises in fine sur la base des prix qui déterminent les coûts et les recettes, et par suite les rentabilités des différentes alternatives possibles, changer les règles du jeu revient, en pratique, à altérer les prix payés et/ou perçus par les agriculteurs. On pourra favoriser l'adoption de pratiques alternatives plus durables que les pratiques conventionnelles en subventionnant les premières et/ou en pénalisant les deuxièmes, par exemple via une politique de taxation des facteurs de production de sorte que les prix de ceux-ci incluent le coût des dommages (taxation des engrais, des produits phytosanitaires, de l'eau, etc.). On pourra également favoriser l'adoption

---

<sup>11</sup> Au titre des techniques alternatives, citons l'agriculture biologique, l'agriculture biodynamique, l'agriculture raisonnée, l'agriculture à bas niveaux d'intrants, l'agriculture de précision, la protection intégrée des cultures, etc. Ces techniques alternatives se réclament toutes du développement durable au sens où elles auraient, relativement aux techniques conventionnelles, des impacts moindres sur l'environnement et les ressources naturelles.

<sup>12</sup> Sans entrer dans les détails, mentionnons ici un défaut majeur des travaux visant à comparer techniques alternatives et conventionnelles : le défaut de se limiter à un nombre limité d'effets environnementaux, en pratique les effets pour lesquels il est possible de disposer de données. Le risque est alors d'accorder une importance disproportionnée à tel ou tel effet au détriment de tel autre qui n'a pu être examiné faute d'informations statistiques. En pratique, ce défaut renvoie au problème en amont de la « définition » de la durabilité en termes de pratiques à mettre en oeuvre, et non d'objectifs à atteindre.

de pratiques alternatives via une politique d'interdiction de tel ou tel comportement. Les solutions imaginables sont infinies.

Dans ce contexte, l'économiste aura pour mission première d'éclairer les décideurs publics quant aux avantages et aux inconvénients des solutions qu'il est (serait) possible de mettre en oeuvre. Il privilégiera le critère de l'efficacité (atteindre l'objectif assigné à un moindre coût global pour l'ensemble de la société) en tenant compte des effets redistributifs des mesures envisagées ou envisageables (impact sur les différents acteurs concernés, agriculteurs, entreprises en amont et en aval de ces derniers, consommateurs, contribuables, etc.). De manière simplifiée, pénaliser les pratiques conventionnelles au motif qu'elles ne sont pas suffisamment respectueuses de l'environnement revient à faire peser l'essentiel de la charge de l'adaptation sur les agriculteurs, alors que favoriser l'adoption des pratiques alternatives via leur subventionnement revient à faire porter l'essentiel de cette charge sur les contribuables. La première solution est conforme au principe pollueur / payeur dans la mesure où elle fait supporter aux responsables les coûts de leurs actions. La deuxième solution est contraire à ce principe ; elle ne doit pourtant pas être écartée automatiquement sur la base de ce seul critère, ne serait-ce que parce qu'elle peut être envisagée de manière transitoire dans une perspective d'adaptation des agriculteurs en place, une politique de pénalisation de ces derniers pouvant s'avérer trop contraignante et conduire à des sorties de l'activité jugées trop importantes. De manière générale, on affirmera néanmoins la préférence de l'économiste pour des politiques conformes au principe pollueur / payeur, i.e., de façon générale, pour des politiques de vérité des prix et d'intégration dans ces derniers de l'ensemble des dommages engendrés (ainsi que des bénéfices potentiels, s'ils existent). On justifiera cette préférence par deux arguments économiques. En premier lieu, parce que les agriculteurs, notamment les nouveaux installés et ceux qui envisagent de le faire, prendront ainsi leurs décisions sur la base de prix « complets » (aussi « complets » que possible) qui reflètent non seulement les coûts privés de production, mais aussi les coûts sociaux liés aux dommages environnementaux. En deuxième lieu, parce qu'une politique de coûts « complets » favorisera un progrès technique qui minimisera les impacts contraires sur l'environnement et les ressources naturelles par économie de ce qui est cher (cf. supra ; théorie du progrès technique induit). Néanmoins, on ne cachera la grande difficulté pratique à définir de telles politiques de vérité des prix, en particulier parce qu'elles supposent que les dommages soient identifiés, mesurés et « valorisés » (i.e., qu'un coût leur soit associé). Dans cette perspective, on soulignera les trois points suivants. En premier lieu, la nécessaire prise en compte des coûts liés à la mise en oeuvre des politiques : un mécanisme incitatif performant en théorie peut l'être nettement moins dès lors que les coûts d'administration, y compris les coûts de contrôle, sont comptabilisés. En deuxième lieu, la nécessité d'adapter les solutions aux conditions locales ou, en d'autres termes, de tenir compte de l'hétérogénéité des exploitations et des milieux dans lesquels elles opèrent. Une pratique alternative peut en effet être adaptée à un contexte géographique, topographique, climatique, etc. donné, mais pas à un contexte différent (sur ce point, voir Hrubovcak et al., 1999). Enfin, la nécessité à ne pas limiter l'analyse à l'échelle de l'exploitation agricole en prenant en compte les interactions entre les entités productives, de même que le milieu dans lequel celles-ci opèrent. L'exemple développé ci-dessous, inspiré des travaux de Parkhurst et al. (2002), illustre ce troisième point.

On considère un ensemble d'agriculteurs localisés sur un territoire donné. On suppose qu'il existe deux capitaux naturels, l'eau d'une nappe phréatique située dans le sous-sol et la biodiversité (mesurée ici par le nombre d'espèces). Étendre les surfaces cultivées augmente les profits des

agriculteurs, mais réduit la biodiversité. Maintenir, voire accroître, cette dernière nécessite d'augmenter les surfaces non cultivées en évitant la fragmentation de ces dernières (on suppose donc qu'une réserve unique procure plus de biodiversité qu'un ensemble de réserves petites représentant au total la même surface en hectares). La durabilité est donc ici pensée en termes d'arbitrage entre les usages alternatifs de la terre, pour la culture et pour la biodiversité. Supposons que le niveau de biodiversité soit connu. La question qui se pose alors est celle des mécanismes à mettre en oeuvre pour atteindre l'objectif en matière de biodiversité, les seules forces du marché ne permettant pas de la respecter de façon spontanée. La seule régulation administrative se heurte à plusieurs problèmes, en premier lieu le fait que la puissance publique ne connaît pas (ou mal) les caractéristiques de chaque exploitation, caractéristiques qui font qu'il n'est pas optimal d'imposer à tous la même règle. Par suite, on préférera atteindre l'objectif assigné par le biais d'une politique incitative qui prendra ici la forme de compensations versées aux agriculteurs (pour leur acceptation à « geler » un certain pourcentage de leurs terres) avec octroi d'un bonus d'agglomération (de sorte que les terres non cultivées soient contiguës au maximum). Un tel mécanisme conduit à rendre individuellement rationnel le partage socialement durable des terres entre surfaces cultivées et non cultivées (ici, laissées à l'état « naturel »). En d'autres termes, les nouvelles règles du jeu vont conduire les agriculteurs à spontanément allouer leurs terres entre la culture et la non culture de sorte que le résultat soit socialement durable. Cet exemple illustre également la nécessité des travaux pluridisciplinaires. C'est en effet aux biologistes (au sens large) de définir les règles d'agglomération optimale des terres non cultivées. Sur cette base, les économistes pourront alors définir les paramètres de la politique incitative, i.e., les niveaux des compensations et des bonus d'agglomération.

#### **4. Conclusion**

L'agriculture, la société de façon plus générale, utilise la nature pour produire. Cette exploitation est-elle aujourd'hui devenue trop généralisée et trop excessive au point de menacer la survie même de la planète ? Les plus optimistes feront remarquer que les craintes malthusiennes exprimées par le passé ne se sont pas réalisées. Ils feront confiance au progrès technique et compteront sur les possibilités de substitution entre le capital naturel et le capital fabriqué pour, en quelque sorte, faire reculer les limites de la nature. En refusant tout catastrophisme, on fera néanmoins remarquer que les preuves de la surexploitation des ressources naturelles, de la nature de façon plus générale, s'accumulent. En d'autres termes, le nombre de clignotants environnementaux au rouge est chaque jour plus élevé. En dépit des discours officiels, les mesures visant à corriger les effets contraires des activités économiques sur l'environnement et les ressources naturelles ne sont pas à la hauteur des problèmes à résoudre. Les règles du jeu sont inadaptées au sens où les incitations et/ou les contraintes sont très insuffisantes, ne serait-ce que pour stabiliser la situation environnementale à son niveau actuel. Si le développement durable a gagné la bataille des idées, il reste clairement à le traduire en actes.



## Références

- Bontems P., Rotillon G., 2003, *L'économie de l'environnement*. Editions La Découverte, Collection Repères (deuxième édition), Paris.
- Chichilnisky G., 1996, An Axiomatic Approach to Sustainable Development. *Social Choice and Welfare*, 13(2), 219-248.
- Chichilnisky G., 1997, What is Sustainable Development? *Land Economics*, 73(4), 467-91.
- Daly H.E., 1994, Operationalizing Sustainable Development by Investing in Natural Capital. In Jansson A. et al. (editors), *Investing in Natural Capital: The Ecological Economics Approach to Sustainability*, Island Press, Washington D.C., United States.
- Dobson A., 1996, Environmental Sustainabilities: An Analysis and a Typology. *Environmental Politics*, 5(3), 401-428.
- Douglass G.K., 1984, *Agricultural Sustainability in a Changing World Order*. Westview Press, Boulder, Colorado, United States.
- Figuières C., Tidball M., 2006, Sustainable Exploitation of a Natural Resource: A Satisfying Use of Chichilnisky's criterion. Working Paper 2006-3, LAMETA, Montpellier, France.
- Funtowicz S., Ravetz J., O'Connor M., 1998, *Challenges in the Use of Science for Sustainable Development*. International Journal of Sustainable Development, 1(1), 99-107.
- Godard O., Hubert B., 2002, Le développement durable et la recherche scientifique à l'INRA. Rapport intermédiaire de mission à Madame la Directrice Générale de l'INRA, 23 décembre 2002, INRA, Paris, France.
- Goodland R., 1991, The Case that the World has Reached Limits. In R. Goodland, H. Daly, S. El Serafy (editors), *Environmentally Sustainable Economic Development: Building on Brundtland*. World Bank Environmental Working Paper 46, Washington D.C., United States.
- Guesnerie R., 2004, Calcul économique et développement durable. Document de travail 2004-02, DELTA, Paris.
- Harris J.M., 2000, Basic Principles of Sustainable Development. Working Paper 00-04, Global Development and Environment Institute, Tufts University, United States.
- Hayami Y., Ruttan V.W., 1985, *Agricultural Development: An International Perspective*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, United States.
- Hartwick J., 1977, Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources. *American Economic Review*, 67, 972-974.

Heal G., 1998, *Valuing the Future: Economic Theory and Sustainability*. Columbia University Press, New York.

Howard R.B., Norgaard R.B., 1993, Intergenerational Transfers and the Social Discount Rate. *Environmental and Resource Economics*, 3, 337-358.

Hrubovcak J., Vasavada U., Aldy J.E., 1999, Green Technologies for a More Sustainable Agriculture. Resource Economics Division, Economic Research Service, US Department of Agriculture, Agriculture Information Bulletin 752.

Lecocq F., Hourcade J.-C., 2002, Incertitude, irréversibilités et actualisation dans les calculs économiques sur l'effet de serre. In R. Guesnerie (éditeur), *Kyoto et l'économie de l'effet de serre*, La Documentation Française, Paris.

Pezzey J., 1989, Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development. Working Paper 15, World Bank, Washington D.C, United States.

Rigby D., Caceres D.M., 1997, *The Sustainability of Agricultural Systems*. Rural Resources / Rural Livelihoods Working Paper Series, Working Paper 10, Institute for Development Policy and Management, University of Manchester, Precinct Centre, Manchester, United Kingdom.

Rostow W.W., 1960, *The Stages of Economic Growth*. Cambridge University Press, Cambridge, United States.

Rotillon G., 2005, *Economie des ressources naturelles*. Editions la Découverte, Collection Repères, Paris.

Ruttan V.W., 1993a, Sustainable Growth in Agricultural Production: Poetry, Policy and Science. Staff Paper P91-47, University of Minnesota, Department of Agricultural and Applied Economics, United States

Ruttan V.W., 1993b, Agriculture, Environment and Health: Toward Sustainable Development into the Twenty-First Century. University of Minnesota Press, Minneapolis, Minnesota, United States.

Solow R.M., 1974, Intergenerational Equity and Exhaustible Resources. *Review of Economic Studies*, *Symposium on the Economics of Exhaustible Resources*, 41, 29-45.

Toman M.A., 1992, The Difficulty in Defining Sustainability. *Resources*, 106, 3-6.

Vilain L., 2003, La méthode IDEA, Guide d'utilisation. Educagri Editions (deuxième édition), Paris.

## Note de synthèse

L'objectif de l'article est de montrer comment la recherche en économie aborde et analyse le concept de développement durable, ses significations et ses conséquences. L'attention est centrée sur le développement durable en relation avec l'utilisation des ressources naturelles (plus spécifiquement, les ressources naturelles non renouvelables). Cette problématique est abordée sous la forme de deux questions :

1/ Comment la prise en considération du concept de durabilité modifie-t-elle la manière dont les économistes abordent les problèmes de développement et de croissance ?

2/ Comment intervenir de façon à infléchir les comportements des agents et des institutions dans un sens plus durable ?

Dans le cadre de la première question, nous mettons en évidence l'importance première de la technologie, plus précisément des possibilités de substitution entre le capital naturel et le capital fabriqué. Cette caractéristique conduit à distinguer deux approches du développement durable, d'une part l'approche de la durabilité faible qui suppose que le capital naturel peut être remplacé par le capital fabriqué (substitution parfaite), d'autre part l'approche de la durabilité forte qui suppose au contraire que ce remplacement n'est au mieux que partiel (substitution imparfaite).

Les travaux relevant de la durabilité faible s'inscrivent dans le cadre général des théories économiques de la croissance. Ils cherchent donc à caractériser les trajectoires optimales d'évolution d'une économie (quand elles existent) en tenant compte des différentes contraintes, environnementales en particulier, auxquelles cette dernière fait face. Dans ce contexte, nous insistons sur la grande difficulté à bien prendre en compte une dimension essentielle de la durabilité, à savoir l'équité intergénérationnelle. Le cadre standard de l'utilité actualisée (maximisation de la somme infinie actualisée des utilités des différentes générations) a pour effet d'imposer la dictature du présent (sauf à utiliser des taux d'actualisation très proches de zéro). L'utilisation d'autres règles d'optimisation permet de résoudre le problème de la dictature du présent, mais en crée de nouveaux : la maximisation de l'utilité de la génération la moins favorisée (principe du maximin) conduit ainsi à une croissance nulle ; la maximisation de la limite à l'infini de l'utilité conduit non plus à imposer la dictature du présent, mais celle des générations les plus éloignées, etc. En pratique, le seul critère qui vérifie les deux axiomes de la non dictature du présent et du futur est celui dit de Chichilnisky (maximisation d'une somme pondérée du critère utilitariste actualisé et du critère de l'utilité à l'infini). Malheureusement, un tel critère pose certains problèmes, notamment le choix du coefficient de pondération et le sacrifice au moins potentiel des générations intermédiaires.

Les travaux relevant de la durabilité forte supposent que les capitaux naturels sont des facteurs de production essentiels qui ne peuvent pas être remplacés, du moins en totalité. On définit ainsi les capitaux naturels critiques qui ne sauraient descendre en dessous de niveaux seuils (dits normes minimales de sauvegarde). Cette conception forte de la durabilité pose deux problèmes majeurs à l'économiste, d'abord celui du choix des capitaux naturels considérés

comme critiques, ensuite celui de la fixation des normes minimales de sauvegarde. On opposera les mêmes critiques aux indicateurs du développement durable fort. L'utilité de ces derniers comme instruments d'alerte, de diagnostic, voire d'évaluation a posteriori d'une politique n'est pas contestable. Leur utilité ex ante est plus limitée, notamment parce qu'ils ne peuvent pas être mobilisés pour la définition de politiques optimale et même, plus simplement, pour hiérarchiser entre différentes politiques possibles. En d'autres termes, les politiques ont besoin d'indicateurs mais ces derniers ne sauraient constituer des politiques.

La deuxième question renvoie à une problématique bien connue des économistes, celle des incitations à mettre en place pour infléchir les comportements des agents dans un sens plus conforme à l'intérêt commun, y compris celui des générations futures. Cette question est ici abordée dans le cadre spécifique de l'agriculture durable, déclinaison à ce secteur productif particulier du concept plus général de développement durable. Insistons ici sur le danger au moins potentiel à raisonner la durabilité d'un secteur productif donné, quel qu'il soit, de façon trop indépendante du reste de l'économie. Cette critique s'applique à l'agriculture durable vue principalement comme un ensemble de pratiques alternatives à celles aujourd'hui mises en œuvre dans la mesure où cette conception réductrice de l'agriculture durable occulte la question de la capacité de l'agriculture mondiale à satisfaire les besoins alimentaires (et non alimentaires) d'une population en croissance. Néanmoins, nul ne contestera l'intérêt de promouvoir des pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement et des ressources naturelles. Dans ce contexte, un rôle majeur des économistes est de proposer des mécanismes permettant l'adoption et la diffusion de telles pratiques. Il privilégiera le critère de l'efficacité (satisfaction de l'objectif assigné à un moindre coût global pour la société) en tenant compte des aspects redistributifs des mesures envisagées et/ou envisageables. On affirmera notre préférence pour des politiques de vérité des prix, i.e., d'intégration dans ces derniers de l'ensemble des dommages environnementaux (de même que des bénéfices créés quand ils existent).

