

Observatoire du Management Alternatif  
Alternative Management Observatory

Fiche de lecture

**La décroissance**  
Entropie, Ecologie, Economie

Nicholas Georgescu-Roegen  
2006



David Roger – Février 2007  
Mastère Spécialisé Management du Développement Durable – HEC Paris  
2006-2007

## **Genèse de la fiche de lecture**

Cette fiche de lecture a été réalisée dans le cadre du cours « Histoire de la critique » donné par Eve Chiapello et Ludovic François au sein de la Majeure Alternative Management, spécialité de troisième année du programme Grande Ecole d'HEC Paris.

## **Origin of this review**

This review was presented in the “Histoire de la critique” course of Eve Chiapello and Ludovic François. This course is part of the “Alternative Management” specialization of the third-year HEC Paris business school program.

### Charte Ethique de l'Observatoire du Management Alternatif

Les documents de l'Observatoire du Management Alternatif sont publiés sous licence Creative Commons <http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/fr/> pour promouvoir l'égalité de partage des ressources intellectuelles et le libre accès aux connaissances.

L'exactitude, la fiabilité et la validité des renseignements ou opinions diffusés par l'Observatoire du Management Alternatif relèvent de la responsabilité exclusive de leurs auteurs.

# **La décroissance : entropie, écologie, économie**

Editions Sang de la Terre, Paris, 2006

Première date de parution : 2004

Résumé: Le développement économique ne peut se poursuivre sans une profonde restructuration et sans une réorientation de la pensée économique. Celle-ci doit abandonner son mécanisme classique pour devenir transdisciplinaire et intégrer notamment les principes thermodynamiques qui établissent un lien entre développement techno-économique, évolution biologique, écologie globale et cosmologie. L'auteur s'appuie sur les principes scientifiques issus de la thermodynamique et notamment sur le second principe, celui de l'Entropie, pour démontrer qu'aucune technologie ne réussira à éliminer totalement les aspects entropiques de la transformation et de l'utilisation de matières premières.

Mots-clés: Ecologie, décroissance, principes thermodynamiques, développement économique

---

## **Uneconomic growth, entropy, ecology, economy**

Abstract: Economic development can not continue if the economic thinking is not deeply redesigned. It must give up its classical mechanism and become more transdisciplinary, in particular by taking into account the principles of thermodynamics which link techno-economic development, biologic evolution, global ecology and cosmology.

Based on the scientific principles of thermodynamics and especially the law of entropy, the author shows that no technology will allow to totally eradicate the entropic aspects of the transformation and use of raw materials.

Key words: Ecology, uneconomic growth, principles of thermodynamics, economic development

## Table des matières

<b>1. L'auteur et son oeuvre : l'origine de la bioéconomie.....</b>	<b>5</b>
<b>2. L'ouvrage :une « indispensable » décroissance.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Plan de l'ouvrage : un recueil d'articles.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Principales conclusions : une approche thermodynamique de l'économie.....</b>	<b>7</b>
La loi de l'entropie et les problèmes économique.....	7
L'énergie et les mythes économiques. ....	8
L'état stable et le salut écologique : une analyse thermodynamique. ....	10
La dégradation entropique et la destinée prométhéenne de la technologie humaine. ....	10
<b>3. Commentaires critiques.....</b>	<b>11</b>
<b>4. Bibliographie de l'auteur.....</b>	<b>13</b>

# 1. L'auteur et son oeuvre : l'origine de la bioéconomie

Nicholas Georgescu-Roegen est un mathématicien d'origine roumaine, né en 1906 et mort en 1994. Il fut d'abord statisticien (diplôme obtenu à La Sorbonne) et travailla comme professeur à Bucarest. Il rencontre, dans les années 30, Schumpeter, ce qui le décide à s'orienter vers les problématiques économiques. Suite à la deuxième guerre mondiale et l'arrivée au pouvoir des communistes, il fuit aux Etats-Unis. Il y enseigne à Nashville, Tennessee.

Ses travaux sont à l'origine de la bioéconomie, reliant sciences économiques et sciences biologiques. Il met notamment en avant les lois de la thermodynamique et leurs conséquences sur la vie et le processus économique. Il critique l'approche économique « classique » trop mécaniste.

Son ouvrage majeur, *The Entropy law and the Economic Process*, est publié en 1971. Il y soutient notamment que « la thermodynamique et la biologie sont les flambeaux indispensables pour éclairer le processus économique (...) la thermodynamique parce qu'elle nous démontre que les ressources naturelles s'épuisent irrévocablement, la biologie parce qu'elle nous révèle la vraie nature du processus économique » et il déclare : « le processus économique n'est qu'une extension de l'évolution biologique et, par conséquent, les problèmes les plus importants de l'économie doivent être envisagés sous cet angle ».

Il explique dans ses ouvrages que la décroissance est une conséquence naturelle des limites imposées par la nature. Pourtant, loin d'être pessimiste, il enseigne à ses étudiants la différence entre une « vie riche » et une « vie de riche ». Il est l'un des rares scientifiques de l'économie politique et de l'écologie politique à avoir souligné la véritable finalité immatérielle de l'activité bioéconomique: la joie de vivre.

Son oeuvre et sa personnalité demeurent cependant très peu connus.

## **2. L'ouvrage : une « indispensable » décroissance**

### **2.1 Plan de l'ouvrage : un recueil d'articles**

Il s'agit pour l'auteur de démontrer que le développement économique ne peut se poursuivre sans une profonde restructuration et sans une réorientation de la pensée économique. Celle-ci doit abandonner son mécanisme classique pour devenir transdisciplinaire et intégrer notamment les principes thermodynamiques qui établissent un lien entre développement techno-économique, évolution biologique, écologie globale et cosmologie.

En effet le processus unidirectionnel de l'économie industrielle s'intègre mal dans le fonctionnement cyclique de la Biosphère, qui induit une approche systémique. Il souligne notamment le rôle des ressources naturelles (énergie et matière) dans le processus biophysique du développement économique.

Il s'agit donc de démontrer « qu'il ne peut plus être question, à l'échelle mondiale, de « croissance durable », ni même de « croissance-zéro » ou d'état stationnaire, mais que la décroissance est désormais inéluctable pour assurer la (sur)vie durable de l'humanité dans la biosphère de notre planète Terre ».

Il critique particulièrement la croyance dans l'abondance sans conséquences écologiques et sans limites, véhiculée depuis les révolutions industrielles du XIX<sup>ème</sup> siècle par la civilisation capitaliste occidentale. Le marché de l'économie capitaliste apparaît incapable de tenir compte des besoins des générations futures, ni même des populations contemporaines pauvres pour exprimer une demande solvable. Il critique tout autant les démonstrations économiques de Marx, basées elles-aussi sur des approches mécanistes.

L'auteur s'appuie sur les principes scientifiques issus de la thermodynamique et notamment sur le second principe, celui de l'Entropie, pour démontrer qu'aucune technologie ne réussira à éliminer totalement les aspects entropiques, mis en évidence par le physicien français Sadi Carnot, de la transformation et de l'utilisation de matières premières.

Cet ouvrage reprend quatre articles de Georgescu-Roegen :

- « La loi de l'entropie et les problèmes économiques », dans lequel il fait le lien entre Entropie et Economie.
- « L'énergie et les mythes économiques », au sein duquel est développé plus précisément l'ensemble de sa thèse.
- « L'état stable et le salut écologique : une analyse thermodynamique », dans lequel il introduit plus clairement la notion de décroissance en la comparant au mythe de l'état stable.
- « La dégradation entropique et la destinée prométhéenne de la technologie humaine », où il souligne que la matière, tout autant que l'énergie, est concernée par le phénomène entropique. Dans ce dernier chapitre, il pose le problème de la coopération internationale afin de découvrir la technologie qui permettra, tel le feu donné par Prométhée, de maîtriser au mieux la dégradation entropique afin de prolonger l'existence de l'espèce humaine.

## **2.2 Principales conclusions : une approche thermodynamique de l'économie**

### *La loi de l'entropie et les problèmes économique*

Cet article constitue les racines de la pensée de l'auteur. Il introduit le second principe de la thermodynamique dans l'économie.

Il constate que l'approche mécaniste (ou Newtonienne) de l'économie ne prend pas en considération l'interaction, pourtant fondamentale, entre le processus économique et son environnement matériel. Il reproche ceci aussi bien à l'approche capitaliste qu'à l'approche marxiste puisque cette dernière considère que « tout ce qu'offre la nature n'est qu'un don gratuit ». Pour reprendre l'expression de l'anglais Petty, Georgescu-Roegen rappelle que si le travail est le père de toute richesse, la nature en est la mère.

Cet article lui sert à définir quelques éléments de sa pensée. Dans un premier temps il rappelle les deux premiers principes de la thermodynamique.

Le premier principe introduit la conservation de la matière et de l'énergie. La différence suite à transformation n'est donc que qualitative. Ce premier principe permet de

remettre les choses à leur place : contrairement à ce que semblent suggérer nombre d'économistes, le processus économique ne produit ni énergie ni matière.

Le second principe, sur lequel se base toute la démonstration de Georgescu-Roegen, est l'Entropie. Elle peut être considérée comme la mesure du désordre énergétique régnant dans un système. A l'entrée, l'énergie est de basse Entropie (énergie libre), ce sont les ressources naturelles de valeur. A la sortie, l'énergie est de haute Entropie (énergie liée), ce sont les déchets sans valeur. Dans un système clos ou quasi-clos, tel que la Terre, l'énergie libre baisse et l'énergie liée augmente de façon irréversible, l'entropie augmente donc en continu.

L'énergie libre est rare, sa principale source externe est l'énergie solaire. Tout recyclage, ou réutilisation de matière ou d'énergie, demande l'utilisation d'énergie libre additionnelle et n'est donc pas neutre. Le principal problème de l'Homme est qu'il n'a accès qu'à l'énergie libre terrestre (système clos) et à celle du Soleil. Si l'Homme n'utilise pas d'avantage d'énergie libre extra-terrestre, il est condamné à disparaître avec la disparition progressive de toute énergie libre.

Georgescu-Roegen, pour qui la finalité de tout processus économique doit être la « joie de vivre », considère que « la course au développement économique, qui est le trait distinctif de la civilisation moderne, ne laisse aucun doute quant au manque de clairvoyance de l'homme » (p.80). L'Homme a une dot de basse Entropie qu'il est en train d'utiliser allègrement. Dès les années 70, Georgescu-Roegen prédit le virage vers l'utilisation d'énergie venue du soleil et notamment la substitution du pétrole par les biocarburants.

### ***L'énergie et les mythes économiques.***

Il s'agit d'un article plus approfondi, dans lequel la pensée de l'auteur est explicitée aux travers d'exemples et de critiques diverses.

Tout d'abord, il condamne de nouveau l'approche mécaniste où la réversibilité est la règle, ce que réfute la deuxième loi de la thermodynamique. Il déclare que l'état stationnaire qui défend qu'à population constante il n'y aura plus de rareté des ressources et plus de conflits écologiques est un mythe.

De même il rejette le mythe scientifique selon lequel l'Homme trouvera toujours de nouvelles sources d'énergie. En effet tout système clos meurt thermodynamiquement à plus ou moins long terme. Il fustige aussi les économistes qui pensent être habilités à parler de



sciences. Il condamne notamment l'approche selon laquelle la mécanique des prix peut pallier à toute pénurie.

Tout au long du chapitre, il condamne d'autres mythes : celui de l'immortalité de l'espèce humaine, celui de la substitution perpétuelle de ressources par d'autres ressources, etc.

Il revient sur la différence majeure entre croissance et développement et sur le rôle de la taille de la population humaine dans l'épuisement des ressources.

Toutefois, au-delà de l'aspect pessimiste de cette critique, il montre que si l'Homme réussissait à mieux maîtriser l'énergie solaire en la captant, en développant les énergies issues du végétal (donc du Soleil), il ouvrirait le système clos Terre, au moins du point de vue énergétique. Or, il estime que les réserves énergétiques terrestres ne représentent pas plus de deux semaines de lumière solaire.

Enfin, il propose des solutions afin que « l'économie [soit absorbée] par l'écologie », mouvement qu'il estime naturel. Pour cela, il propose que la dot de l'humanité soit répartie entre toutes les générations (il reconnaît le problème d'évaluation que cela entraîne). Ceci est le rôle de l'écologie puisque l'économie concerne l'administration des ressources rares sur une seule génération. Il soutient que la solution ne peut se faire sans l'énergie solaire mais démontre que cela doit aussi passer par une limitation du confort exosomatique, sans pour autant revenir à « l'âge des cavernes ».

Son approche se résume en 8 points :

- Interdiction des guerres et des productions liées.
- Développement des pays sous-développés pour atteindre un niveau de confort correct sans luxe excessif, ce développement pouvant se faire grâce à l'énergie et à la matière libérées par l'interdiction des guerres.
- Baisse de la population jusqu'à un niveau permettant à l'agriculture biologique de subvenir au besoin de l'humanité.
- Diminution de tous les gaspillages énergétiques (chauffage, climatisation, vitesse, éclairage).
- Diminution des productions gadget (il prend l'exemple des 4x4 ou des voiturettes de golf).
- Se débarrasser de la « mode » qu'il qualifie de maladie de l'esprit humain.
- Concevoir des objets réparables.
- Occuper les loisirs de manière immatérielle.

Réaliste, il met en doute la volonté des hommes de prêter attention à un tel programme, qui implique des entraves à leur attachement au confort exosomatique.

### ***L'état stable et le salut écologique : une analyse thermodynamique.***

Georgescu-Roegen dénonce dans cet article la « manie de la croissance » qui définit la croissance exponentielle comme la marche normale des affaires. Il critique aussi l'approche de Mill (philosophe écossais) qui soutient que l'état stationnaire est la solution qui permettrait à l'espèce humaine d'être immortelle alors que l'Homme lui-même serait mortel. C'est pour contredire la notion d'état stable que l'auteur introduit la notion de Décroissance. Il explique qu'étant donné que la Terre est un système clos sauf en cas d'échange extra-terrestre, même avec une croissance zéro, les ressources naturelles s'épuiseront, certes lentement mais sûrement. Il introduit aussi l'idée de devoir envers les générations futures, avec un nouveau commandement qui serait « Tu aimeras ton espèce comme toi-même ».

### ***La dégradation entropique et la destinée prométhéenne de la technologie humaine.***

L'auteur considère ici la problématique de la matière comparativement à celle de l'énergie. En effet la dégradation de la matière n'est pas considérée dans le principe d'Entropie. Cette absence laisse la place au dogme de l'abondance énergétique qui soutiendrait qu'avec des sources d'énergie inépuisable ou quasi-inépuisable (par exemple le solaire) tout devient possible puisque l'énergie libre nécessaire est disponible.

Georgescu-Roegen introduit donc un quatrième principe de thermodynamique, celui de l'Entropie matérielle : « dans tout système clos, la matière utilisable se dégrade irrévocablement en matière non-utilisable ». Or, si on peut toujours utiliser l'énergie solaire, l'auteur considère que du point de vue de la matière, le système Terre est réellement clos et que la matière utilisable y est limitée.

Enfin, il conclut sur le fait que la nature humaine tend à ne pas sacrifier son confort exosomatique. Pourtant il reste optimiste, considérant qu'il est possible de trouver une nouvelle découverte prométhéenne (solaire, nucléaire) permettant de résoudre la crise énergétique. Il suggère que jusqu'à cet avènement, l'état stable ou mieux, la décroissance, soit de rigueur.

### 3. Commentaires critiques

Que ressort-il de cette lecture ? Quels commentaires pouvons-nous faire de la démonstration de Georgescu-Roegen ?

Dans un système clos, tel que la Terre, l'énergie libre tend vers zéro tout comme la matière utilisable. L'espèce humaine a donc une dot, qu'elle semble gaspiller depuis 150 ans. L'espèce humaine, dans ces conditions, semble en effet loin d'être immortelle.

Pourtant la réflexion de Georgescu-Roegen laisse entrevoir certains espoirs. Du point de vue énergétique notre Terre n'est pas un système hermétiquement clos et la source solaire est une source énorme d'énergie utilisable, le tout étant de savoir la capter. Concernant la matière, le problème est plus complexe. L'économie de matière semble la seule solution à moins d'aller exploiter la matière d'autres planètes, ce qui ne peut se faire sans moyens énergétiques considérables.

L'auteur énonce d'autres aspects pertinents : la taille de la population humaine est certainement l'un des facteurs les plus déterminants dans l'approche écologique ; les modes de raisonnement économiques actuels sont faux et dépassés car ils ne prennent pas en compte le problème des ressources naturelles.

Doit-on pour autant adhérer au concept de Décroissance ?

La théorie de la décroissance semble pertinente, cependant Georgescu-Roegen lui-même reconnaît les limites de son raisonnement vis-à-vis de la nature même de l'Homme. Les partisans de la Décroissance, à notre époque, semblent ainsi peut-être trop enfermés dans une idéologie.

Pourtant, dans le programme proposé par l'auteur, plusieurs solutions sont envisageables : utilisation du solaire, création de produits réparables, limitation de la croissance de la population, etc. Ces solutions semblent réalisables.

Faut-il pour autant aller jusqu'à la décroissance ? Et de quelle décroissance parle-t-on ? La décroissance matérielle certainement, mais d'autres solutions existent afin de limiter la croissance matérielle sans pénaliser la croissance économique : ce sont la dématérialisation de l'économie, l'économie des services, etc.

Une question philosophique se pose alors : si le but de l'économie est bien la joie de vivre, est-il pour autant l'immortalité de l'espèce humaine ? La sobriété est de rigueur certes mais qu'en est-il de la décroissance ? Le but ne doit-il pas être de laisser le plus de chance possible aux générations suivantes pour qu'elles perpétuent l'espèce ? C'est ce que Georgescu-Roegen appelle la répartition de la dot de l'humanité. C'est ce que l'Homme n'a pas réussi à faire lors des deux derniers siècles.

## 4. Bibliographie de l'auteur

- **1935**, "Fixed Coefficients of Production and the Marginal Productivist Theory", in *Review of Economics and Statistics*
- **1936**, "The Pure Theory of Consumer's Behavior", in *Quarterly Journal of Economics*
- **1966**, *Analytical economics. Issues and Problems*. Harvard University Press, Cambridge
- **1975**. "Energy and Economic Myths", in *The Southern Economic Journal*,
- **1977**. "The Steady State and Ecological Salvation: A Thermodynamic Analysis", in *BioScience*, Avril 1977, vol. 27, no4, p.266-270
- **1979**. *Demain la décroissance. Entropie, écologie, économie*. Pierre-Marcel Favre, Lausanne, 157 p.
- **1983**. « La Loi de l'Entropie et l'évolution économique », *Congrès des Économistes de Langue française*, Strasbourg, 7 juin 1983.