



## Jean Fourastié (1907-1990)

La célèbre expression des « trente glorieuses » est le titre d'un livre publié par Jean Fourastié en 1979 (Hachette, 2004, 288 pages, 8,40 €, préface de Daniel Cohen). Un ouvrage représentatif d'une œuvre abondante où cet ingénieur français – il est centralien – a exposé une idée simple, mais forte : la croissance repose sur la hausse de la productivité et la crise sur son effondrement (*Productivité et richesse des nations*, 2005, Gallimard, 630 p., 17 €, anthologie de textes réunis par Jean-Louis Harouel). Les « trente glorieuses » ont témoigné du rattrapage technologique de l'Europe après le second conflit mondial ; le ralentissement qui a suivi a signifié un épuisement du progrès technique. Aujourd'hui comme hier, la sortie de crise se fera par l'innovation (nanotechnologies, génie génétique?). ■ PHOTO: ROGER-VIOLLET



## Paul Romer (né en 1955)

En 1986, l'économiste américain Paul Romer publie dans *The Journal of Political Economy* un article – « *Increasing Returns and Long Run Growth* » – qui révolutionne les théories de la croissance. Selon son approche, le progrès technique n'est pas une donnée extérieure à l'économie concrétisant le génie de quelques savants. Si l'innovation fait la croissance, elle naît aussi des efforts de recherche et développement (R & D) permis par la croissance. Ce rapport dialectique se résume dans l'idée de « croissance endogène » (voir *Théorie de la croissance endogène*, par Philippe Aghion et Peter Howitt, Dunod, 2000, 762 pages, 55 €). Pour Romer, il faut dépasser la vision d'une croissance nourrie de travail accompli sur des machines de plus en plus performantes. L'information, la connaissance, la confiance, sont des facteurs de production à part entière. ■ PHOTO: BLOOMBERG

## Pas de progrès sans innovation collective

▶ Stimuler le développement de l'économie tout en protégeant l'environnement, telle est la promesse de la « croissance verte ». Mais les moyens de la tenir sont-ils bien compris ? Rien n'est moins sûr. Car sous les habits neufs des politiques environnementales, on retrouve de vieilles recettes économiques et réglementaires. Or, il faudra les compléter par des démarches d'innovation collective adaptées.

Pour les économistes, entreprises et usagers ne tiennent pas compte des impacts environnementaux de leurs décisions si ceux-ci échappent à l'évaluation coûts-bénéfices. Il faut donc inciter aux vertus environnementales. L'économie produit trop de carbone ? Donnons-lui un prix. La biodiversité est-elle menacée ? Identifions les services écologiques que rend la nature et valorisons-les ! La recette est simple. Est-elle efficace ? Ainsi est née l'idée de créer des marchés du carbone. Mais ils s'avèrent complexes et, surtout, les variations erratiques du cours de la tonne de carbone, fruit de spéculations sur les marchés financiers, font douter de leur capacité à stimuler les investissements verts à long terme, ce qui était pourtant le but recherché.

D'où le recours à la réglementation qui peut guider l'innovation, si elle ne l'enferme pas dans des voies techniques étroites. Ainsi, les réglementations thermiques dans le bâtiment jouent depuis dix ans un rôle moteur dans la stimulation d'innovations et la formation de nouveaux spécialistes. La perspective d'une généralisation des normes de bâtiments à basse consommation (BBC) à partir de 2012 incite les sociétés à proposer de nouvelles solutions pour réduire la consommation d'énergie. Mais au-delà des incitations économiques et des réglementations sectorielles, un cadre institutionnel stabilisé est indispensable au déploiement et à l'appropriation générale des stratégies « vertes ».

Le Grenelle de l'environnement incarne ce retour de la grande politique industrielle. Mais comment éviter le risque d'un colbertisme qui figerait les grands choix techniques du pays autour d'images trop arbitraires du futur ? Il peut alimenter des bulles spéculatives de la

## Point de vue

Franck Aggeri et Armand Hatchuel

recherche et de l'innovation qui se heurteront ensuite à des contestations inattendues. Ainsi, à peine l'Etat a-t-il défini une politique nationale en faveur des biocarburants que les controverses ont enflé à propos de leur bilan écologique (rendement énergétique des cultures, utilisation des coproduits...). Ces polémiques touchent aussi la voiture électrique dont les progrès sont réels mais dépendent d'un écosystème à construire (fourniture d'électricité « verte », recyclabilité des batteries...).

Ce qui limite l'efficacité des instruments classiques (marchés, réglementations, politiques volontaristes...) tient à ce que la valeur créée par les innovations « vertes » ne peut être uniquement décrétée. Ces innovations appellent un travail rigoureux de conception et d'expérimentation avec de multiples acteurs et usagers ; il faut aussi compter avec des évaluations d'autant plus ardues à conduire qu'elles portent sur tout le cycle de vie. En outre, l'efficacité relative des techniques évolue vite et il faut maintenir ouvertes les alternatives en favorisant le développement de milieux professionnels et de pôles de compétitivité innovants.

Inventer des systèmes de mobilité ou des villes « durables » exige une capacité d'innovation collaborative, une attention aux spécificités du territoire et la participation des usagers. La « croissance verte » résulte surtout de l'intégration originale de techniques nouvelles dans des concepts innovants qui répondent à des fonctionnalités adaptées. La performance énergétique d'un bâtiment n'est pas égale à celle de chacun de ses composants, aussi innovants soient-ils. Une mauvaise orientation, des fuites d'air, un fonctionnement mal pensé peuvent annihiler les gains obtenus. A l'échelle urbaine, les enjeux d'une conception d'ensemble sont encore plus patents : la juxtaposition de systèmes de transports, d'espaces, de bâtiments et de services, tous « verts », ne forme pas pour autant un « éco-quartier ».

Conception collective, dispositifs d'intégration, constitution de milieux innovants : voici trois chantiers originaux de l'action publique pour que les promesses de la « croissance verte » ne se transforment pas... en mirage. ■

Franck Aggeri et Armand Hatchuel sont professeurs à Mines ParisTech.

## 7 La mutation industrielle

### Les champions de l'acier, du ciment et du pétrole sont contraints à un aggiornamento qui ne peut se résumer à du marketing « vert »

Le modèle schumpétérien de la « destruction créatrice », allié à une vision darwinienne de l'économie, suggère que les fleurons de l'ancien modèle économique cèdent la place à de « jeunes pousses » innovantes vouées à régner sur le nouveau. La réalité est plus complexe. C'est tout le tissu économique qui se meut vers de nouveaux modes de production, avec plus ou moins de résistance, de réussite et de dégâts industriels et sociaux quand il faut restructurer l'appareil productif.

Le 23<sup>e</sup> volet des indicateurs Eurostat-Ernst & Young-*Le Monde* des performances sociales et environnementales des firmes multinationales permet de mesurer le degré d'avancement de cette mutation au sein des secteurs industriels les plus polluants, à travers les efforts accomplis en matière de réduction de leurs émissions. Le premier volet, publié dans *Le Monde Economie* du 14 mars 2006, portait sur les émissions de CO<sub>2</sub> de ces mêmes entreprises en 2004.

En quatre ans, presque tous les plus grands industriels et transporteurs aériens ont amélioré leurs

performances, à de rares exceptions près (dont des changements de périmètre, comme dans le cas de l'aciériste Arcelor Mittal).

Il est vrai que nombre de sociétés ont souhaité réduire l'impact environnemental de leurs activités, qui leur permet de développer des innovations technologiques susceptibles de leur ouvrir de nouveaux marchés. EDF a ainsi créé une filiale, EDF Energies nouvelles, qui a investi, en 2008, un milliard d'euros dans l'éolien et le solaire. Le groupe a aussi misé sur l'expérimentation de « réseaux (électriques) intelligents » économes en énergie, et a conclu des partenariats avec Renault et Toyota pour mettre au point des prototypes de voitures électriques ou hybrides.

#### Scepticisme du public

Le cimentier Lafarge a accru ses efforts de recherche et a mis au point, en partenariat avec Bouygues, le « termedia », produit dont la performance thermique réduit de 35% la consommation d'énergie par rapport au béton. Le groupe, leader du marché mondial du ciment, est membre d'Initiative ciment,

programme de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> réunissant dix-huit cimentiers. Leurs émissions moyennes par tonne de ciment sont passées de plus de 760 kg de CO<sub>2</sub> par tonne en 1990 à 670 kg en 2007, soit 70 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> de moins qu'en 1990.

Surtout, les membres d'Initiative ciment ont mis au point une méthodologie commune de mesure des émissions qui leur permet-

#### Des données publiques

Les informations publiées dans le tableau ci-dessous ont été collectées et traitées par le cabinet d'audit Ernst & Young, à partir de documents d'entreprises accessibles au public (rapports annuels, sociaux ou consacrés au « développement durable »). Elles concernent les plus grandes firmes mondiales (selon le chiffre d'affaires 2008, source Global 500 de *Fortune*) des cinq secteurs auxquels l'Union européenne a imposé des quotas d'émissions de CO<sub>2</sub> : acier, chimie, ciment, hydrocarbures et, depuis 2008, le transport aérien.

ainsi qu'au public et aux investisseurs – de suivre les progrès accomplis. Malheureusement, note Jérôme Verdier, consultant au département développement durable d'Ernst & Young, c'est un cas unique : « Dans le secteur pétrolier, chaque compagnie utilise des indicateurs différents, ce qui rend les comparaisons entre firmes ou d'une année sur l'autre très difficiles. » Les progrès en matière de « reporting » entre 2004 et 2008, selon les notations attribuées par Ernst & Young, sont d'ailleurs faibles. Sur 34 sociétés présentes dans le tableau, 8 seulement l'ont amélioré, 16 obtiennent la note maximum, contre 11 quatre ans plus tôt.

Cette réticence à œuvrer dans la transparence peut expliquer le scepticisme du public face aux « engagements » des grands groupes en faveur de l'environnement. Selon une enquête de TBWA Corporate, 64% des personnes interrogées affirment que l'argument « développement durable » est avant tout un outil marketing, et 44% se disent « lassés » par la répétition des messages sur ce thème. ■

Antoine Reverchon

### Les émissions de gaz à effet de serre en 2004 et en 2008

Nom de l'entreprise	Emissions de GES 2008 (millions teqCO <sub>2</sub> )	Ratio de performance		Disponibilité et précision de l'information (0 à 2)	
		2008	2004	2008	2004
<b>ACIER</b>					
tCO <sub>2</sub> /tonne d'acier					
Arcelor Mittal (Luxembourg)	223,0	2,18	1,55*	1	2* ; 1**
ThyssenKrupp (Allemagne)	ND	1,50	ND	0	0
Nippon Steel (Japon)	69,5 (2007)	ND	ND	1	1
Posco (Corée du Sud)	ND	2,20	2,10	1	1
JFE Holdings (Japon)	52,9	1,99	2,09	1	1
Baosteel group (Chine)	ND	ND	ND	0	0
<b>CHIMIE</b>					
tCO <sub>2</sub> /tonne de produit					
BASF (Allemagne)	27,1	ND	ND	2	2
Dow Chemicals (Etats-Unis)	34,1	0,60	ND	2	2
Bayer (Allemagne)	4,0	0,90	1,07 (2005)	2	1
Sabic (Arabie saoudite)	ND	ND	ND	0	0
<b>CIMENT</b>					
kgCO <sub>2</sub> /tonne de ciment					
CRH (Irlande)	13,0	729	ND	2	1
Lafarge (France)	107,0	629	687	2	2
Holcim (Suisse)	102,8 (2007)	660 (2007)	672	2	2
Cemex (Mexique)	49,6	681	745	2	2
<b>COMPAGNIES AÉRIENNES</b>					
gCO <sub>2</sub> /passager/km					
Air France KLM (France)	27,5	95	102	2	1
Lufthansa Group (Allemagne)	24,2	109,3	110	2	2
American Airlines (Etats-Unis)	ND	ND	ND	0	0
United Airlines (Etats-Unis)	21,1	ND	ND	1	0
Japan Airlines (Japon)	ND	722 <sup>(5)</sup>	782 <sup>(5)</sup>	1	1
Delta Airlines (Etats-Unis)	ND	ND	ND	0	0
British Airways (Royaume-Uni)	17,6	107,3	110,8 (2005)	2	0
<b>PÉTROLE &amp; GAZ</b>					
TeqCO <sub>2</sub> /1000 barils					
Exxon Mobil (USA)	131,0	EP: 19 <sup>(1)</sup> / R: 17 <sup>(1)</sup>	EP: 20 <sup>(1)</sup> / R: 19 <sup>(1)</sup>	2	1
Shell (Pays-Bas / Roy.-Uni)	75,0	ND	ND	2	2
BP (Royaume-Uni)	61,4	EP: 25 / R: 986 <sup>(2)</sup>	EP: 23,5 / R: 984 <sup>(2)</sup>	2	2
Chevron (Etats-Unis)	63,0	EP: 37 / R: 36	ND	2	2
Total (France)	57,9	ND	ND	2	2
Conoco Phillips (Etats-Unis)	64,3	EP: 19 / R: 32	EP: 18 / R: 35	1	1
Sinopec (Chine)	ND	ND	ND	0	0
China National Petroleum (Chine)	ND	ND	ND	0	0
ENI (Italie)	62,0	EP: 268 <sup>(3)</sup> / R: 1 275 <sup>(4)</sup>	EP: 305 <sup>(3)</sup> / R: 1 324 <sup>(4)</sup>	2	1

\* ARCELOR UNIQUEMENT ; \*\* MITTALSTEEL

TeqCO<sub>2</sub> : tonne équivalent CO<sub>2</sub> ; ND : non disponible ; EP : Extraction & production ; R : Raffinage

Disponibilité et précision de l'information - 0 : non disponible et/ou reporting inexistant. 1 : disponible mais sans précisions sur le périmètre et la fiabilité.

2 : disponible dans les rapports annuels publics sur un périmètre pertinent et clair.

(1) TeqCO<sub>2</sub>/100 tonnes de produit ; (2) TeqCO<sub>2</sub>/1000 barils de capacité de distillation utilisée dans l'année ; (3) TeqCO<sub>2</sub>/1000 tonnes d'équivalent pétrole ;

(4) TeqCO<sub>2</sub>/1000 équivalent barils de capacité de distillation ; (5) TeqCO<sub>2</sub>/ATK (capacité de transport en tonne par kilomètre).