

# *futuribles*

*analyse et prospective*

La fiscalité des transports  
L'avenir du nucléaire  
L'idéologie transhumaniste  
L'Europe et les Roms

JANVIER 2011 - NUMÉRO 370

# ARTISANS DU FUTUR

*L'éditorial d'Hugues de Jouvenel*

*Bonne année, chers lecteurs !*

*Si l'expression de ces vœux est naturelle à l'aube de cette année nouvelle, encore convient-il qu'elle ne nous induise pas en erreur et ne nous incite pas à attendre de la Providence, donc d'une puissance supérieure, qu'elle assure notre salut. Aussi serait-il peut-être plus opportun d'adresser à nos lecteurs le vœu qu'ils prennent en main leur avenir et en deviennent les principaux artisans. Ceci serait plus cohérent avec l'esprit de la prospective, souvent résumé par cette phrase de Maurice Blondel : « L'avenir ne se prévoit pas ; il se construit. »*

*N'avons-nous pas une fâcheuse tendance à être de plus en plus inquiets vis-à-vis de l'avenir, d'autant plus inquiets que le paysage se brouille et que l'impression de chaos l'emporte sur celle d'un ordre bien réglé ? Nous avons le sentiment que tout se complexifie et que, de toutes parts, peuvent à chaque instant intervenir des crises, des ruptures compromettant l'ordre établi.*

*N'avons-nous pas en conséquence une propension grandissante à nous replier sur nous-mêmes, à nous crispier sur nos habitudes, celles d'un XX<sup>e</sup> siècle pourtant bien révolu ? En raison de cette même angoisse, n'avons-nous pas tendance à attendre d'ail-*

*leurs un apaisement, que ce soit par l'avènement de miracles ou l'administration de quelques réducteurs d'angoisse ? Ce phénomène explique sans doute le succès inquiétant que rencontrent, par exemple, les sectes et autres types d'antidépresseurs. Mais sans doute résulte-t-il très largement du fait que, n'étant mus par aucun projet collectif à long terme conférant du sens à nos actions, nous nous retrouvons hagards, nous nous laissons entraîner dans une espèce de déprime rampante.*

*N'avons-nous pas une fâcheuse tendance à chercher ailleurs des boucs émissaires à tous nos maux et à attendre des puissants, en dépit de la confiance de plus en plus ténue que nous leur accordons, qu'ils prennent en main notre sort et nous assurent un avenir meilleur ? Ne sommes-nous pas, ce faisant, en train de « lâcher la proie pour l'ombre », de nous replier dans une posture d'assistés alors que, pour paraphraser le président John Kennedy<sup>1</sup>, la question n'est pas tant de savoir ce que l'avenir nous réserve, mais plutôt de savoir comment nous pouvons nous-mêmes en être les artisans ?*

*Que l'avenir ne soit pas prédéterminé et nous apparaisse, à tort ou à raison, encore plus imprévisible qu'auparavant, peut expliquer qu'il soit pour nous synonyme d'inquiétude.*

1. « Ne demandez pas ce que votre pays peut faire pour vous. Demandez ce que vous pouvez faire pour votre pays » (discours du 21 janvier 1962).

*Qu'il ne génère, en revanche, qu'an-goisse et repli sur soi est bien dom-mage (et dommageable). Le fait même qu'il ne soit pas prédéter-miné signifie qu'il reste à faire, qu'il dépend pour une part de nous-mêmes, qu'il demeure à inventer et à bâtir, qu'il constitue donc une chance que nous aurions tort de ne pas sai-sir. Mais cela exige sans doute que, plutôt qu'abdiquer notre pouvoir, nous l'assumions, que, sans nous croire tout-puissants, nous prenions conscience que nous avons les moyens, pour une part, d'en être les acteurs.*

*Il est, à cet égard, frappant de voir combien, confrontés à un même environnement extérieur, des indivi-dus, des groupes, des entreprises et des territoires prospèrent et vont de l'avant, tandis que d'autres déclinent et se désespèrent. Quelle leçon tirer de ce constat sinon qu'au-delà des pouvoirs, certes inégaux, qui sont les nôtres, des contraintes auxquelles nous sommes tous plus ou moins soumis, certains sont plus enclins à baisser les bras, et d'autres à re-trousser leurs manches ; certains sont plus portés à se laisser couler et d'autres à entreprendre, à s'adapter et à innover.*

*Nous entrons dans la deuxième décennie du XXI<sup>e</sup> siècle. Il est grand temps de comprendre qu'une ère nouvelle s'est ouverte : la scène mon-diale d'aujourd'hui n'a plus grand-chose de commun avec celle de l'après-guerre mondiale, le leader-ship qu'exerçait alors l'Occident est de plus en plus battu en brèche par de nouveaux pôles de développe-*

*ment, les modes d'organisation et les méthodes de management des hommes d'hier ne sont plus adaptés... Plutôt qu'attendre — grande illu-sion ! — que resurgisse une nouvelle période semblable à celle des Trente Glorieuses, il nous incombe de prendre conscience du changement de décor et de la nécessité de penser et d'agir, individuellement et collectivement, autrement que nous avions l'habi-tude de le faire.*

*Faut-il rappeler que « l'on ne change pas la société par décret » (Michel Crozier) et que « la force col-lective des citoyens sera toujours plus puissante pour produire le bien-être social que l'autorité d'un gouver-nement » (Alexis de Tocqueville) ? Aucun gouvernement ne sera à même de changer la société. Jamais nos moyens n'ont été aussi puissants et leurs usages potentiellement aussi prometteurs et dangereux.*

*Il incombe donc à chacun d'entre nous, à quelque échelle que nous in-tervenions et quels que soient nos moyens, d'être pleinement acteurs dans la construction d'un avenir qui, malgré des inerties indéniables, y compris nos propres habitudes, de-meure très largement notre affaire : celle de femmes et d'hommes aux-quels il incombe, s'ils ne veulent pas qu'on le leur impose, de redonner du sens à la notion de projet sur un plan tant individuel que collectif. « Ce n'est pas parce que les choses sont difficiles que nous n'osons pas. C'est parce que nous n'osons pas, affirmait Sénèque, qu'elles nous semblent difficiles. » ■*

# La fiscalité des transports en France

DU DÉVELOPPEMENT DE L'OFFRE  
À LA GESTION DE LA DEMANDE

PAR ÉMILE QUINET <sup>1</sup>

*Les débats vont bon train, en France, depuis plusieurs mois, s'agissant de la pertinence et de l'efficacité de la politique fiscale nationale. Mais il est un secteur relativement épargné par ces discussions, nous dit ici Émile Quinet : celui des transports dont les taxes, pourtant assez nombreuses, sont finalement peu discutées. Pourtant, il y aurait matière à réflexion, comme il le montre ici de manière très détaillée.*

*En effet, la taxation des transports en France vise aujourd'hui essentiellement à fournir des ressources financières pour adapter l'offre de transports à la demande des usagers, alors que d'autres fonctions telles la recherche de l'équité, mais aussi et surtout l'orientation de la demande, par exemple pour lutter contre les externalités (pollution, accidents, congestion...), pourraient (sinon devraient) prévaloir. Après un état des lieux très complet de la fiscalité des transports, Émile Quinet en montre bien le caractère très financier ; il souligne aussi le manque d'efficacité de la tarification des transports, avant de se pencher sur les gains possibles d'une bonne orientation de la demande au moyen d'instruments fiscaux. Bien entendu, il reste beaucoup d'obstacles, tant en termes d'équité, d'acceptabilité sociale, de corporatisme qu'en matière administrative ; mais la situation pourrait changer sous l'influence de divers facteurs tels que les nouveaux moyens technologiques en matière d'information et de communication, les expériences menées à l'étranger et relayées par l'Union européenne, ou encore le climat favorable aux actions pro-environnementales né du Grenelle de l'environnement.*

---

1. Membre de l'Académie des technologies ; chercheur PSE-ENPC (Paris School of Economics, École nationale des ponts et chaussées).

*Cet article montre qu'il existe, une fois n'est pas coutume, dans le secteur des transports, de réelles marges de manœuvre pour orienter la demande et développer des politiques en phase avec les exigences notamment environnementales de notre époque. Il serait dommage de ne pas en profiter ou de le faire sans un certain effort pédagogique à l'égard de l'opinion. S.D. ■*

Les transports constituent un domaine privilégié pour les interventions financières de la puissance publique. Les taxes et subventions qui touchent l'utilisateur, soit directement soit indirectement par l'intermédiaire des opérateurs, y représentent des montants particulièrement élevés. En France, les comptables nationaux les évaluent à 70 milliards d'euros, ce qui équivaut en gros au quart de la dépense nationale de transport ou encore à 3,5 % du produit intérieur brut (PIB). Sur ces 70 milliards d'euros, près de 40 milliards correspondent à des taxes spécifiques en sus des taxes de droit commun — TVA (taxe sur la valeur ajoutée) au taux normal, impôts sur les sociétés... — qui frappent les transports au même titre que les autres secteurs. En sens inverse, les pouvoirs publics dépensent environ 45 milliards d'euros dans les transports, dont 10 milliards d'euros sous forme de subventions aux opérateurs et 35 milliards d'euros en dépenses directes.

Ces taxes sont multiples. Chaque automobiliste sait bien que le prix du carburant est essentiellement composé de taxes. Mais qui connaît la taxe sur les contrats d'assurance automobile ou encore les redevances domaniales payées par les sociétés d'autoroutes à péage — et donc indirectement par leurs clients ? Qui sait que les transports publics urbains sont subventionnés dans une proportion variable selon les villes mais qui ne descend jamais en dessous de la moitié de leur coût ?

À une époque où l'on s'interroge sur l'utilisation de l'argent public et où de nombreuses voix s'élèvent pour une remise à plat de la fiscalité, il n'est pas inutile d'examiner la cohérence et la logique des échanges financiers dont les montants viennent d'être évoqués, en centrant l'examen sur les taxes et les subventions spécifiques. On les analysera au regard des trois critères classiques : les montants des ressources récoltées, l'équité de la mesure et ses effets en termes d'incitation à l'efficacité économique. On retrouve ces trois types d'arguments aussi bien dans les discours spécialisés des économistes que dans les débats de l'opinion publique. Ainsi, pour la taxe carbone, on s'est interrogé sur l'ampleur des recettes qu'elle engendrerait, sur sa capacité à réduire les émissions de gaz à effet de serre et sur son caractère plus ou moins équitable en fonction de ses modalités de mise en œuvre. De même, les débats récurrents sur l'ISF (impôt de solidarité sur la fortune) mettent en avant le faible montant que rapporte cet impôt, ses conséquences en matière de redistribution des richesses, et son effet négatif sur les mouvements de capitaux. Nombre de taxes apparaissent ainsi de façon récurrente dans le débat public, comme par exemple la TVA et son effet négatif sur la consommation, donc sur la croissance, ou encore les taxes et charges

sociales qui s'appliquent aux salaires et dont on met en exergue les effets néfastes sur l'emploi.

Mais curieusement, les taxes frappant les transports soulèvent peu de discussion, si ce n'est pour estimer qu'elles sont trop élevées, une position bien naturelle de la part de ceux qui les paient, c'est-à-dire nous tous. Pourtant, il y a beaucoup à dire à leur sujet, comme voudrait le faire apparaître l'analyse qui suit, d'où il ressort qu'on les a instaurées en fonction de leur rendement, pour fournir des moyens financiers permettant de répondre aux besoins qui se manifestent, à la demande et sans trop choquer les soucis d'équité. Mais on n'a pas — pas assez — tenu compte de ce que les besoins qui s'expriment naturellement ne sont pas tous socialement bénéfiques ; certains d'entre eux engendrent des coûts collectifs importants et il vaut mieux alors les réduire plutôt que les satisfaire intégralement. On n'a pas assez utilisé la taxation pour orienter la demande afin d'améliorer l'efficacité.

On pourrait cependant beaucoup gagner sur ce dernier point, par un système de taxes rapportant les mêmes sommes, voire plus, mais mieux ciblées en termes d'orientation de la demande. Avant de développer ces aspects, il faut d'abord expliciter davantage les trois effets de la taxation précédemment cités, et dresser le tableau des taxes et subventions frappant les transports.

## ***Les trois fonctions de la taxation***

Les taxes et subventions publiques ont trois grandes catégories de conséquences : elles fournissent des ressources financières aux autorités publiques, elles modifient la répartition des revenus et agissent sur l'équité de la société, elles modifient les choix des usagers.

Fournir des ressources pour financer les dépenses publiques, c'est la raison d'être initiale et toujours la destination finale des taxes, qu'elles servent au financement du budget général ou qu'elles soient affectées à des catégories particulières de dépenses publiques, qu'elles frappent indistinctement toutes les activités ou qu'elles soient spécifiques à un secteur particulier, en l'occurrence les transports.

Le deuxième effet des interventions financières publiques, c'est leur conséquence sur l'équité et la distribution des richesses : dans quelle mesure la taxe ou la subvention en cause touche-t-elle telle ou telle catégorie de la population ? Contribue-t-elle à réduire (effet dit progressif) ou à augmenter (effet dit régressif) l'inégalité dans la répartition des revenus ?

Le troisième effet est d'ordre incitatif : dans la mesure où la taxe contribue à orienter les choix des usagers, elle agit sur l'efficacité de la machine économique. En augmentant ou réduisant la fiscalité qui s'applique à tel type de véhicule ou de déplacement, ou à tel mode, les pouvoirs publics ont la capacité d'en diminuer ou d'en développer l'usage, et d'influer sur la demande, tout comme une entreprise privée le fait en agissant sur les prix des produits qu'elle met sur le marché. Mais alors que l'entreprise privée joue

## L'ORIENTATION DU CHOIX DES USAGERS ET LES EFFETS EXTERNES

Les externalités ou effets externes se présentent dans les situations où un agent économique, le pollueur, occasionne une gêne ou un coût — ou procure un profit — à un autre agent, le pollué, sans que ce dernier puisse influencer sur le niveau de la gêne ou du coût qu'il subit.

Un exemple en matière de transport est celui d'un avion qui occasionne des nuisances sonores aux riverains de l'aéroport. Par définition, en quelque sorte, les coûts externes sont la différence entre les coûts collectifs et les coûts privés. En présence de coûts ex-

ternes, celui qui les provoque n'a aucune incitation à limiter la gêne qu'il cause, contrairement à ce à quoi conduirait l'intérêt général. On montre que la recherche de cet intérêt général mène, non pas à annuler la pollution (ce qui entraînerait des coûts excessifs), mais à la limiter au niveau où le coût de dépollution égale le coût de la gêne occasionnée pour le pollué. Il s'agit en somme d'une version élaborée du principe pollueur-payeur : chacun doit payer la gêne qu'il occasionne aux autres.

*É.Q.*

de cet instrument pour maximiser son profit, les pouvoirs publics peuvent — ou tout au moins doivent — l'utiliser dans un autre but, celui de combler l'écart entre le coût privé du déplacement et son coût collectif, ou, en d'autres termes, d'internaliser les coûts externes, ces coûts engendrés par les situations où un agent économique, le pollueur, occasionne une gêne ou un coût — ou procure un profit — à un autre agent, le pollué, sans que ce dernier puisse influencer sur le niveau de la gêne ou du coût qu'il subit.

L'analyse économique enseigne à ce sujet un certain nombre de résultats fondamentaux, rappelés dans l'encadré ci-dessus, qui reviennent à l'application du principe pollueur-payeur, et dont l'essence est que, pour une orientation optimale des décisions des usagers du point de vue de la collectivité, il convient que chaque agent générateur d'un effet externe paie le coût ainsi occasionné aux autres, pour lui faire prendre conscience de la gêne qu'il engendre, non pour punir le fauteur par une sorte de loi du talion, mais pour l'inciter à réduire cette gêne.

Ce principe constitue la doctrine de l'Union européenne. L'encadré page ci-contre fournit quelques rappels concernant l'évaluation des coûts externes, nombreux et particulièrement importants dans les transports : la pollution de l'air, le bruit, l'effet de serre, la congestion et la sécurité, les atteintes au paysage et aux milieux ambiants. Il met en évidence leurs importances relatives et fournit des estimations des coûts externes principaux pour chacun des modes de transport, c'est-à-dire des taxes qu'il conviendrait d'appliquer dans une perspective pollueur-payeur d'orientation de la demande. Retenons-en quelques conclusions générales :

— Parmi les modes de transport, c'est la route qui est la principale source de coûts externes.

- Les coûts externes les plus élevés sont ceux issus de la congestion et de la sécurité ; les coûts d'environnement viennent bien après.
- L'effet de serre présente un coût limité, sans rapport avec l'importance des débats auxquels donne lieu le réchauffement planétaire.
- Les effets externes varient considérablement selon le type de véhicule, le lieu et l'heure du trajet ; ce point est particulièrement marqué pour la congestion.

Notons enfin qu'à ces effets externes s'ajoutent d'autres coûts éventuels non naturellement payés par les usagers et qu'il est nécessaire d'internaliser dans une perspective d'orientation de la demande : il s'agit des coûts exposés par la puissance publique dans la gestion des infrastructures dont l'usage est libre ; c'est le cas pour les routes ordinaires et les autoroutes sans péage dont l'usage est gratuit alors que leur construction et leur entretien occasionnent des coûts collectifs à la charge des autorités publiques. Il est alors nécessaire, dans un but de bonne orientation des choix, de taxer les véhicules en fonction des coûts qu'ils engendrent.

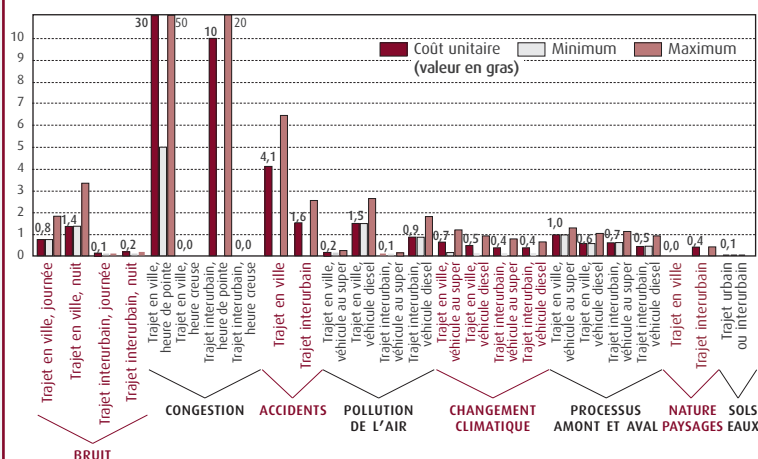
Chaque taxe a un but principal énoncé dans les textes qui la fondent, ou qui ressort de la manière dont elle est gérée, ou que l'on peut apprécier par ses effets, et qui permet de la ranger prioritairement dans l'une des trois catégories ci-dessus (source de revenu, redistribution ou orientation des choix des usagers) ; mais toutes les taxes ont des effets sur chacune des trois fonctions. Ainsi, certaines taxes qui rapportent des sommes élevées, n'ont que peu de conséquences sur la répartition des richesses et n'influencent guère les choix des consommateurs ; pour prendre des exemples hors du secteur des transports, on peut considérer qu'en première analyse c'est le cas de la TVA. D'autres ont des conséquences essentiellement distributives, comme la taxation des plus-values mobilières. Pour d'autres, enfin, l'impact essentiel concerne les choix des consommateurs ; c'est le cas de la taxe sur les alcools.

## LES COÛTS EXTERNES DANS LES TRANSPORTS

Les coûts externes concernent d'abord — ce sont les plus connus de l'opinion publique — les atteintes à l'environnement : bruit, pollution de l'air et des sols, atteintes aux paysages, réchauffement planétaire, émission de déchets, morcellement des habitats fragmentés par les infrastructures linéaires, modification des possibilités de chalandise résultant de la traversée des agglomérations par les routes et les voies ferrées. En outre, la plupart des modes, et au premier rang la route, connaissent

les phénomènes de congestion : la qualité du service exprimée en termes de temps de trajet ou de confort se dégrade quand le trafic augmente, chaque usager qui s'introduit sur une route — ou chaque avion qui s'insère dans le trafic aérien, ou chaque train que l'on veut insérer dans une grille horaire existante — occasionne une gêne à ceux qui y sont déjà. La sécurité est également un effet externe : chaque accident présente un coût collectif (soins, perte humaine, dégâts matériels) qui

## Les coûts externes moyens dans les transports de voyageurs (en automobile) en Europe : valeurs unitaires par catégorie de coûts, en centimes d'euro (2000) par voyageur-km



**Lecture :** ce tableau fournit la somme des coûts ressentis par ceux qui les subissent du fait de la présence d'un passager-km supplémentaire sur la route ; il fait apparaître par exemple que le coût du bruit causé par un usager automobile est en moyenne de 0,8 centime d'euro par passager-km en ville le jour, et de 1,4 centime en ville la nuit. De même, le coût en ville à l'heure de pointe d'un passager-km supplémentaire est de 50 centimes d'euro ; le coût d'un passager-km supplémentaire en rase campagne en heure creuse est pratiquement nul. Dernier exemple : le coût de la pollution pour un passager-km supplémentaire en ville dans un véhicule à essence est de 0,2 centime, alors que le même coût pour un trajet en rase campagne dans un véhicule diesel est de 0,9 centime.

Bien évidemment, les coûts qui figurent dans ce tableau sont des moyennes pour la catégorie concernée, mais ces moyennes recouvrent une forte dispersion (par exemple, la congestion à l'heure de pointe en ville est très différente selon qu'il s'agit du centre de Paris ou d'une agglomération de province de 50 000 habitants). Il faut donc savoir que les moyennes indiquées, qui font apparaître d'énormes différences selon les situations distinguées (urbain / interurbain, heure de pointe / heure creuse...), cachent, à l'intérieur de chacune de ces situations, de grandes variations.

Source : étude IMPACT (Internationalisation Measures and Policies for All external Costs of Transport). In *Handbook on Estimation of External Costs in the Transport Sector*. Delft : CE Delft, 2008.

n'est pas supporté par ses protagonistes, et qui justifie l'intervention des pouvoirs publics et leurs actions pour en diminuer le nombre et les conséquences.

La plupart de ces effets impliquent des biens pour lesquels il n'existe pas de prix, car ce sont des biens non marchands : le temps, la vie humaine, l'air pur. Ils n'en ont pas moins une valeur économique et on peut évaluer cette valeur, c'est-à-dire les monétariser, en calculant les montants que ceux qui

subissent ces effets externes seraient prêts à payer pour les éviter et les dommages qu'ils occasionnent. Les nombreuses études menées sur le sujet aboutissent à des valeurs convergentes, dont la synthèse la plus complète et la plus récente est fournie pour l'Europe par l'étude IMPACT<sup>1</sup>. On en extrait ci-dessus un graphique présentant les coûts externes moyens pour l'ensemble de l'Europe en matière de transport de voyageurs.

É.Q.

1. IMPACT (Internationalisation Measures and Policies for All external Costs of Transport). In *Handbook on Estimation of External Costs in the Transport Sector*. Delft : CE Delft, 2008.

## ***Une fiscalité spécifique essentiellement financière***

### ***L'état des lieux***

Le classement des taxes spécifiques frappant les transports est présenté dans le tableau 1, page suivante, où figurent les montants récoltés, l'assiette et les impacts sur chacune des trois catégories d'effets évoqués précédemment.

La majeure partie des quelque 38 milliards d'euros de taxes spécifiques provient de la route, et plus particulièrement de la taxation des carburants, qui représente plus de 24 milliards d'euros. Les taxes non routières s'élèvent à 8,4 milliards d'euros. On remarquera que l'on a classé dans les taxes spécifiques le « versement transport », qui ne frappe pas les utilisateurs de transports mais les entreprises situées dans les agglomérations et dont les employés bénéficient des transports urbains ; indirectement, c'est donc bien une taxation des transports. Le reste, soit 2,7 milliards d'euros, concerne le transport aérien. Le transport ferroviaire n'est pas soumis à taxation spécifique mais bénéficie de subventions — des taxes en négatif, en quelque sorte — ; c'est aussi le cas des transports collectifs urbains et régionaux, comme le montre le tableau 2, page suivante.

### ***L'accent mis sur le recouvrement de fonds***

Le tableau 1 montre que, des trois objectifs assignés à la tarification, le principal est la couverture des dépenses. C'est flagrant pour la taxation des carburants. La taxe intérieure sur les produits pétroliers (TIPP), créée juste après-guerre, avait et a toujours pour but d'augmenter les ressources publiques. La facilité de perception et l'acceptabilité de cet impôt ont fait son succès.

Quant aux taxes frappant l'aviation, elles sont majoritairement destinées à fournir des ressources aux aéroports et au service de la navigation aérienne ; liées au poids de l'avion, donc au nombre de passagers transportés, elles sont fondées essentiellement sur la capacité à payer ; elles n'ont pas, sauf la taxe sur les nuisances sonores, d'objectif de correction des effets externes ; ne dépendant pas des horaires, elles ne sont pas liées à la congestion des aéroports ni à la rareté des créneaux d'atterrissage et de décollage.

Le versement transport lui-même n'avait à l'origine, et n'a toujours d'autre but que de fournir des ressources aux collectivités locales pour le développement des transports collectifs. Il présente un certain caractère d'équité puisqu'il frappe les bénéficiaires des transports collectifs que sont les employeurs ; son effet incitatif pourrait être de dissuader les entreprises de s'installer dans les agglomérations, et donc indirectement de réduire les flux de transport dans l'agglomération, mais cet effet, pas forcément souhaitable d'ailleurs <sup>2</sup>, ne semble guère jouer.

2. Il faut plutôt inciter les entreprises à se grouper dans des agglomérations, c'est là que les synergies de voisinage ont le plus d'effet sur leur productivité.

Tableau 1 — Les taxes spécifiques au secteur des transports en France en 2008

|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Montant<br>(M€) | Assiette                                                                   | Bénéficiaire                           | Effet sur les<br>externalités | Effet dis-<br>tributif |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>Taxes spécifiques hors carburants</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                            |                                        |                               |                        |
| Taxe à l'essieu                                                                                                                                                                                                                                                                 | 226             | Poids des essieux des camions                                              | Budget général de l'État               | Dégradation des chaussées     | Non                    |
| Taxe sur l'aménagement du territoire                                                                                                                                                                                                                                            | 521             | Activité des sociétés d'autoroutes                                         | Budget général de l'État               | Néant                         | Non                    |
| Redevances domaniales                                                                                                                                                                                                                                                           | 174             | Activité des sociétés d'autoroutes                                         | Budget général de l'État               | Néant                         | Non                    |
| Produit des amendes de circulation                                                                                                                                                                                                                                              | 723             | Amendes de circulation                                                     | Budget général de l'État               | Néant                         | Non                    |
| Taxe sur véhicules de tourisme des sociétés                                                                                                                                                                                                                                     | 1 070           | Puissance fiscale de l'automobile                                          | Budget général de l'État               | Néant                         | Non                    |
| Certificats d'immatriculation                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 888           | Puissance fiscale de l'automobile                                          | Région                                 | Néant                         | Non                    |
| Taxe sur les contrats d'assurance automobile                                                                                                                                                                                                                                    | 951             | Montant du contrat d'assurance                                             | Sécurité sociale                       | Néant                         | Non                    |
| <b>Total route (hors TIPP)</b>                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>5 553</b>    |                                                                            |                                        |                               |                        |
| Taxe sur la navigation intérieure                                                                                                                                                                                                                                               | 163             | Tonnage des bateaux                                                        | Service des voies navigables (VNF)     | Néant                         | Non                    |
| <b>Total voies navigables</b>                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>163</b>      |                                                                            |                                        |                               |                        |
| Taxe de l'Aviation civile affectée au BAAC                                                                                                                                                                                                                                      | 191             | Trafic aérien                                                              | Budget de l'Aviation civile            | Néant                         | Non                    |
| Taxe de l'Aviation civile affectée à l'État                                                                                                                                                                                                                                     | 167             | Trafic aérien                                                              | Budget de l'Aviation civile            | Néant                         | Non                    |
| Taxe de l'Aviation civile affectée au FSD                                                                                                                                                                                                                                       | 173             | Trafic aérien                                                              | Budget de l'Aviation civile            | Néant                         | Non                    |
| Redevances de la circulation aérienne                                                                                                                                                                                                                                           | 1 298           | Liée à la masse de l'avion                                                 | Service de la navigation aérienne      | Néant                         | Non                    |
| Taxe d'aéroport                                                                                                                                                                                                                                                                 | 713             | Liée à la masse de l'avion                                                 | Aéroports                              | Néant                         | Non                    |
| Taxe sur les nuisances sonores aériennes                                                                                                                                                                                                                                        | 60              | Impact sonore des avions                                                   | Aéroports (redistribuée aux riverains) | Bruit des avions              | Non                    |
| Dividendes d'Air France et d'Aéroports-de-Paris                                                                                                                                                                                                                                 | 121             |                                                                            | État                                   | Néant                         | Non                    |
| <b>Total Aviation civile</b>                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2 723</b>    |                                                                            |                                        |                               |                        |
| <b>Total taxes spécifiques hors carburants</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>8 439</b>    |                                                                            |                                        |                               |                        |
| <b>Taxes sur les carburants</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                                                                            |                                        |                               |                        |
| Taxe intérieure sur les produits pétroliers                                                                                                                                                                                                                                     | 23 821          | Quantité de carburant consommé                                             | Pouvoirs publics                       | Effet de serre, partage modal | Faible                 |
| Au profit du budget général de l'État                                                                                                                                                                                                                                           | 15 034          | Quantité de carburant consommé                                             | État                                   | Effet de serre, partage modal | Faible                 |
| Au profit des départements (RMI)                                                                                                                                                                                                                                                | 5 162           | Quantité de carburant consommé                                             | Départements                           | Effet de serre, partage modal | Oui                    |
| Au profit des régions (aides directes aux entreprises)                                                                                                                                                                                                                          | 3 625           | Quantité de carburant consommé                                             | Régions                                | Effet de serre, partage modal | Faible                 |
| Taxe spéciale sur les consommations de carburants (DOM)                                                                                                                                                                                                                         | 451             | Quantité de carburant consommé                                             | État                                   | Effet de serre, partage modal | Faible                 |
| <b>Total taxes sur les carburants</b>                                                                                                                                                                                                                                           | <b>24 272</b>   |                                                                            |                                        |                               |                        |
| <b>Versement transport</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                                                                            |                                        |                               |                        |
| Province                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 800           | Entreprises de l'agglomération, selon le nombre d'employés de l'entreprise | Transport en commun de l'agglomération | Néant                         | Oui                    |
| Ile-de-France                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 100           |                                                                            | Transport en commun d'Ile-de-France    | Néant                         | Oui                    |
| <b>Total Versement transport</b>                                                                                                                                                                                                                                                | <b>5 900</b>    |                                                                            |                                        |                               |                        |
| <b>Total taxes spécifiques sur les transports</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>38 611</b>   |                                                                            |                                        |                               |                        |
| Sigles : M€ : millions d'euros ; TIPP : taxe intérieure sur les produits pétroliers ; BAAC : Bulletin d'analyse des accidents corporels ; FSD : fonds de solidarité pour le développement ; RMI : revenu minimum d'insertion ; DOM : départements d'outre-mer. Source : auteur. |                 |                                                                            |                                        |                               |                        |

| Tableau 2 — Les subventions publiques bénéficiant aux transports en France en 2008                     |                 |               |                                                             |                                        |                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                                        | Montant<br>(M€) | Provenance    | Bénéficiaire                                                | Effet sur les<br>externalités          | Effet<br>distributif                      |
| <b>Au profit de la SNCF</b>                                                                            |                 |               |                                                             |                                        |                                           |
| Verseées par l'État                                                                                    | 262             | État          | SNCF : services divers (conteneurs, tarifs sociaux...)      | Subventions conteneurs                 | Oui pour ce qui est<br>des tarifs sociaux |
| Verseées par les régions                                                                               | 2 222           | Régions       | SNCF : transports régionaux                                 | Très limité                            | Oui                                       |
| Verseées par le STIF                                                                                   | 1 453           | Île-de-France | SNCF : francilien                                           | Très limité                            | Oui                                       |
| Subventions d'investissement                                                                           | 1 348           | État          | SNCF                                                        | Très limité                            | Oui                                       |
| Charges de retraite                                                                                    | 3 120           | État          | SNCF                                                        | Très limité                            | Équité vis-à-vis<br>des autres régimes    |
| <b>Au profit de RFF</b>                                                                                |                 |               |                                                             |                                        |                                           |
| Subventions d'investissement                                                                           | 2 147           |               |                                                             | Très limité                            |                                           |
| Subventions de fonctionnement                                                                          | 658             |               |                                                             | Très limité                            |                                           |
| <b>Au profit de la RATP</b>                                                                            |                 |               |                                                             |                                        |                                           |
| Subventions de fonctionnement                                                                          | 1 831           | Île-de-France | RATP : compensation de tarifs réduits                       | Très limité                            | Oui                                       |
| Subventions d'investissement                                                                           | 193             | Île-de-France | RATP : investissements                                      | Très limité                            | Oui                                       |
| Charges de retraite                                                                                    | 561             | État          | RATP : charges de retraite                                  | Très limité                            | Équité vis-à-vis<br>des autres régimes    |
| <b>Au profit des voies navigables (VNF)</b>                                                            | <b>110</b>      |               |                                                             | Très limité                            |                                           |
| Subventions d'investissement                                                                           |                 |               |                                                             |                                        |                                           |
| <b>Au profit des TCU de province</b>                                                                   |                 |               |                                                             |                                        |                                           |
| Subventions de fonctionnement                                                                          | 2 246           | Régions       | Transports publics urbains : compensation de tarifs réduits | Très limité                            | Oui                                       |
| Subventions d'investissement                                                                           | 253             | Régions       | Transports publics urbains : investissements                | Très limité                            | Oui                                       |
| <b>Au profit de la route</b>                                                                           |                 |               |                                                             |                                        |                                           |
| Éco-pastille (bonus-malus selon les<br>émissions de CO <sub>2</sub> des nouvelles<br>immatriculations) | 235             | État          | Achats d'automobiles neuves                                 | Effet sur émissions de CO <sub>2</sub> |                                           |
| <b>Total</b>                                                                                           | <b>16 639</b>   |               |                                                             |                                        |                                           |

Sigles : M€ : millions d'euros ; SNCF : Société nationale des chemins de fer ; STIF : Syndicat des transports d'Île-de-France ; RFF : Réseau ferré de France ; RATP : Régie autonome des transports parisiens ; TCU : transports collectifs urbains. Source : auteur.

En outre, pour la plupart d'entre elles, c'est aux budgets généraux de l'État ou des collectivités territoriales qu'elles sont destinées, sans affectation pré-définie. C'est le cas de toutes les taxes routières. Certes, pendant un temps, une liaison avait été établie pour le produit de la TIPP, mais cette liaison, qui a maintenant disparu, était de pure forme : l'État définissait séparément les montants financiers qu'il voulait consacrer à la route et les taux de la TIPP ; il en déduisait le pourcentage de la TIPP qui était affecté à la route, mais ce pourcentage non imposé *a priori* changeait au fil des ans, c'était le résultat de deux décisions séparées. Le ministère des Finances a en effet toujours veillé à une stricte application du principe de l'unicité budgétaire et a fait la chasse aux affectations spéciales qu'il a réussi, jusqu'à il y a quelques dizaines d'années, à vider de leur sens. Ultérieurement, le principe de l'unicité budgétaire s'est trouvé entamé, plusieurs services publics ont obtenu leur autonomie financière avec un budget propre et des recettes qui devaient équilibrer leurs dépenses. Mais cette affectation des taxes garde une ampleur limitée dans les transports ; on ne les trouve que pour les taxes d'aviation et les taxes portuaires, qui sont peu à peu devenues les ressources essentielles des gérants d'infrastructures des modes correspondants.

Les taxes spécifiques n'équilibrent cependant pas tout à fait les dépenses publiques en faveur du transport, qui s'élèvent à environ 45 milliards d'euros (voir encadré ci-contre), alors que les taxes spécifiques ne sont que de 38 milliards d'euros.

Ce déséquilibre d'ensemble cache d'ailleurs d'autres déséquilibres partiels. On voit (tableau 1) que la route paie la plus grande part des taxes alors que les subventions vont majoritairement aux transports publics. Par ailleurs, l'État est le grand bénéficiaire des recettes alors que de volumineuses dépenses sont faites par les collectivités territoriales, comme le fait apparaître l'encadré ci-contre. Enfin, une analyse plus approfondie montrerait que le gros des recettes vient des déplacements interurbains alors que les coûts les plus importants sont en zone urbaine, en raison notamment des phénomènes de congestion qui y règnent.

## ***L'équité, la deuxième priorité***

Les préoccupations d'équité ne sont pas absentes du système des taxes sur les transports. Elles n'ont pas été étrangères à l'instauration de la TIPP, à une époque où l'automobile était un bien peu répandu réservé à une minorité de privilégiés. Mais c'est surtout au travers des subventions qu'elles s'expriment, comme le montre le tableau de l'encadré ci-contre. Elles ont pour but majeur de maintenir certains tarifs de transports en dessous des coûts et d'aider au financement des investissements. Cette pratique est courante dans les transports publics urbains et ruraux, pour lesquels le rapport entre tarif et coût varie entre un demi et un quart selon les agglomérations, ainsi que dans les transports ferroviaires régionaux. Elle est peu utilisée dans les transports ferroviaires interurbains et seules de très limitées catégories d'usagers (familles nombreuses, par exemple) en bénéficient.

## LES DÉPENSES PUBLIQUES DANS LES TRANSPORTS

Les dépenses publiques dans les transports s'élèvent à 45 millions d'euros environ. Elles représentent soit des subventions aux opérateurs ou aux usagers, pour environ 11 milliards d'euros, soit des dépenses directes, pour environ 34 milliards d'euros. Les dépenses directes s'appliquent pour moitié à la gestion des infra-

structures de voirie et pour moitié à l'exécution par les collectivités territoriales de services de transport de personnes (transports urbains et scolaires notamment). Le tableau ci-dessous en donne une décomposition par catégories de dépenses.

É.Q.

### Les dépenses des administrations publiques pour les transports (en millions d'euros) en 2007-2008

| Administrations centrales (2008) |               | Administrations territoriales (2007) |                |
|----------------------------------|---------------|--------------------------------------|----------------|
| <i>Fonctionnement</i>            |               | <i>Fonctionnement</i>                |                |
| Routes                           | 1 482         | Voierie                              | 3 449          |
| Fer                              | 2 666         | Autres infrastructures               | 1 471          |
| Transports collectifs urbains    | 32            | Transports de voyageurs              | 10 876         |
| Voies navigables                 | 351           | Transports scolaires                 | 2 105          |
| Transport maritime               | 454           |                                      |                |
| Transport aérien                 | 334           | <i>Investissement</i>                |                |
| <i>Investissement</i>            |               | Voierie                              | 9 879          |
| Routes                           | 2 991         | Autres infrastructures               | 794            |
| Fer                              | 5 249         | Transports de voyageurs              | 3 456          |
| Transports collectifs urbains    | 235           | Transports scolaires                 | 232            |
| Voies navigables                 | 591           |                                      |                |
| Transport maritime               | 545           | <b>Total</b>                         | <b>32 262</b>  |
| Transport aérien                 | 548           |                                      |                |
| Services communs                 | 950           |                                      |                |
| <b>Total</b>                     | <b>16 428</b> | <b>Total général</b>                 | <b>45 000*</b> |

\*Montant approximatif tenant compte des doubles-emplois (transferts entre administrations centrales et territoriales).

Source : auteur.

## L'orientation des choix, un objectif quasiment absent

L'utilisation des instruments fiscaux dans un but d'efficacité, pour orienter les choix des usagers, est beaucoup plus rare. De toutes les taxes et subventions figurant dans les tableaux 1 et 2, quatre seulement poursuivent ce dernier objectif.

La première est la taxe à l'essieu. Celle-ci a été instituée il y a environ 40 ans. D'un montant forfaitaire annuel qui dépend du poids des essieux du camion, elle avait pour but d'internaliser les dégâts occasionnés par les poids lourds aux chaussées ; mais cette taxe n'a guère été modifiée depuis son instauration et ne représente maintenant qu'une part limitée des dommages en cause.

La taxe sur les nuisances sonores aériennes est assise sur le bruit émis par les avions lors de leur atterrissage ou décollage et son produit est utilisé pour insonoriser les logements riverains des aéroports. La subvention aux conteneurs est destinée à promouvoir le transport par conteneurs, plus respectueux de l'environnement que le transport routier. Enfin, l'éco-pastille a pour but de favoriser l'achat d'automobiles à émissions de CO<sub>2</sub> réduites ; elle se matérialise par des bonus pour l'achat des automobiles économes en ce domaine et des malus pour l'achat d'automobile dépen-sières. Prises ensemble, ces quatre taxes et subventions ne s'élèvent qu'à 800 millions d'euros, un montant extraordinairement faible comparé à un total d'une cinquantaine de milliards de taxes et subventions.

Certes, dans la mesure où elles bénéficient essentiellement aux transports collectifs et où elles modifient le partage modal en faveur de modes moins agressifs pour l'environnement que la route, les subventions ont un effet sur les coûts externes, mais cet effet est assez limité car les reports modaux sont réduits.

Il en est de même pour la TIPP qui a deux effets sur la demande. D'abord, en renchérissant le mode routier, la TIPP influe sur les choix modaux et joue donc en faveur des modes collectifs, en général plus favorables à l'environnement. Mais cet effet est limité car l'élasticité des reports modaux est faible. En effet, dans beaucoup de situations, le choix du mode est contraint ; en outre il est aveugle, il incite uniformément au report modal, sans distinguer les situations où il est peu ou pas souhaitable de celles où il l'est extrêmement. Cet effet est aussi très global, il ne cible précisément ni la congestion, qui est certes un peu reliée à la consommation de carburant, mais qui varie dans des proportions considérablement plus fortes (voir le premier encadré de cet article), ni la pollution de l'air, ni le bruit. La TIPP agit aussi plus directement sur la consommation pétrolière et contribue à la réduire<sup>3</sup>. Mais cet effet n'a pas été voulu par le législateur ; on doit d'ailleurs remarquer que le taux de la TIPP est nettement plus élevé que l'externalité de l'énergie carbonée. Si en effet on retient comme coût collectif de la tonne de CO<sub>2</sub> émise la valeur établie par le rapport du Centre d'analyse stratégique (CAS)<sup>4</sup>, la taxe frappant le litre de carburant devrait se situer à 0,06 euro par litre, une valeur bien inférieure au niveau actuel de la TIPP qui varie de 40 à 60 centimes par litre selon le type de carburant et la région<sup>5</sup>.

La différence dans l'accent mis sur les trois motifs d'utilisation des instruments fiscaux est frappante. L'essentiel de la tarification des transports a été conçu pour alimenter les caisses publiques. L'équité est un autre objectif d'importance significative. Mais l'efficacité, la recherche d'une orienta-

3. Ce sont les différences de taxation des carburants entre les États-Unis et l'Europe qu'on invoque pour expliquer les différences de consommation des automobiles des deux continents.

4. QUINET Alain (président de la commission en charge du rapport). *La Valeur tutélaire du carbone*. Paris : La documentation Française / CAS, 2009. À noter qu'il s'agit là d'une valeur actuelle qui devrait croître rapidement, au rythme de 3 % par an.

5. On voit là que les débats sur la taxe carbone n'auraient pas dû concerner les transports routiers.

tion adéquate des décisions des usagers, est presque totalement absente du système des taxes et subventions.

Au total, tout se passe comme si les autorités publiques trouvaient dans le secteur des transports, notamment la route, un domaine privilégié de ponction fiscale en raison de la capacité à payer de l'automobile. Indépendamment de cela, elles décident de façon discrétionnaire les dépenses dans les transports, essentiellement orientées vers la réalisation d'infrastructures ou des subventions à des activités soutenues essentiellement pour des raisons d'équité et de distribution. Il s'agit ainsi d'accompagner la demande, de la satisfaire, éventuellement de l'aider à s'exprimer par des subventions là où les coûts sont élevés, mais absolument pas de l'orienter dans le sens d'une plus grande efficacité collective. C'est une politique d'offre, pas une politique de demande.

### *Des tarifs de transports ne visant pas l'efficacité*

On pourrait penser que les effets d'orientation des choix des usagers sont obtenus, non par la taxation publique, mais à travers les tarifs que les opérateurs de transport proposent à leur clientèle. Or il n'en est rien. On rencontre dans les transports deux sortes de tarifs, ceux payés pour l'usage des infrastructures là où elles sont payantes, et ceux payés pour les services de transport proprement dits. En ce qui concerne la première couche, celle de l'usage de l'infrastructure, sont concernés les aéroports, les charges que le gérant des infrastructures ferroviaires — Réseau ferré de France (RFF) — fait payer aux exploitants ferroviaires (au premier rang desquels figure la SNCF, Société nationale des chemins de fer), les autoroutes à péage et le stationnement payant, la circulation sur les routes ordinaires étant gratuite. Le tableau 3 fournit pour chaque mode les recettes dégagées et les grands principes de fixation des charges unitaires correspondantes.

On voit que dans la détermination des charges d'infrastructures, il n'y a aucune prise en charge des externalités, sauf très partiellement pour le chemin de fer dont les charges sont modulées grossièrement en fonction des

**Tableau 3 — Les charges d'infrastructures : montants (en millions d'euros) et modalités de fixation en 2008**

| Mode concerné                  | Montant     | Assiette de tarification                                                                                         |
|--------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chemin de fer                  | 2,7         | Somme d'un terme lié au train, d'un terme lié à la distance et d'un terme lié à la densité de trafic de la ligne |
| Voies navigables               | 0,2         | Liée au tonnage et au kilométrage                                                                                |
| Autoroutes                     | 7,1         | Liée au type de véhicule et à la distance parcourue                                                              |
| Ports maritimes                | 0,7         | Liée au tonnage et au type de marchandise                                                                        |
| Aéroports                      | 2,9         | Tarif par passager et péage lié au poids de l'avion                                                              |
| Stationnement public           | 1,5         | Proportionnel à la durée de stationnement                                                                        |
| <b>Total recettes de péage</b> | <b>15,1</b> |                                                                                                                  |

Source : auteur.

coûts d'infrastructure et de la densité du trafic, donc de la congestion. Les péages autoroutiers ont un effet négatif en termes d'orientation de la demande puisqu'ils frappent des voies dans l'ensemble moins congestionnées que les routes libres de péage. De même, dans l'aviation, les taxes ne sont pas modulées en fonction de l'heure et ne tiennent donc pas compte de la congestion aérienne.

En ce qui concerne les opérateurs de services, ceux qui assurent le transport de voyageurs ou de marchandises — c'est-à-dire les compagnies aériennes, les compagnies de transports régionaux et urbains et la SNCF —, les tarifs qu'ils proposent sont soit libres, soit fixés par la puissance publique. Là où les tarifs sont libres, c'est le jeu du marché qui prévaut. Les opérateurs fixent alors leurs tarifs de façon à maximiser leurs profits. Ils ne s'occupent pas des effets externes. Là où les tarifs sont encadrés par la puissance publique, c'est-à-dire essentiellement dans les transports urbains et régionaux, ils sont en général fixés à une valeur moyenne qui gomme les différences de situations et qui ne cible pas les effets externes ; ils répondent plus à des soucis d'équité, d'ailleurs inscrits dans la loi fondamentale d'organisation des transports intérieurs (LOTI) <sup>6</sup> qui précise que les transports sont un service public auquel chacun doit avoir accès dans des conditions raisonnables de production et de prix. Mais aucune trace d'une quelconque correction des externalités, à laquelle pourtant la LOTI incite puisqu'elle énonce également que les choix doivent tenir compte des « coûts économiques réels et des coûts sociaux dont ceux des atteintes à l'environnement ».

Ainsi la fonction d'orientation de la demande et de correction des externalités n'est pas plus remplie par la tarification mise en place par les opérateurs de transports qu'elle ne l'est par les taxes et subventions publiques.

## ***Les gains à attendre d'une bonne orientation de la demande***

Il y aurait pourtant amplement matière à corriger ces effets externes qui nuisent à l'efficacité économique. On a évalué dans plusieurs études les conséquences bénéfiques qu'aurait une telle internalisation, en termes de réduction des atteintes à l'environnement, de gain de temps, de diminution de la congestion et d'amélioration de la sécurité. Reprenons ici les résultats issus de l'étude européenne *Revenue* <sup>7</sup>. Cette étude internationale comportait un volet français dans lequel étaient distinguées la région parisienne, les autres zones urbaines et la rase campagne. Le tableau 4 en présente les principaux résultats.

---

6. Loi d'orientation des transports intérieurs, dite LOTI, n° 82-1153 du 30 décembre 1982. Cette loi constitue le cadre d'organisation du système des transports et définit les grands objectifs que doit suivre la politique menée par la puissance publique dans le secteur.

7. ROY Rana (sous la dir. de). *Revenues from Efficient Pricing: Evidence from the Member States*. Paris / Bruxelles : UIC (Union internationale des chemins de fers) / CER (Community of European Railway and Infrastructure Companies) / Commission européenne (DG-TREN), 2000.

**Tableau 4 — Conséquences d'une optimisation de la tarification des transports : les résultats de l'étude *Revenue***

| Localisation et type de transport |                                   | Situation de référence |                      |                            | Tarification optimisée |                      |                            | Changements             |                           |
|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Localisation                      | Type de véhicule et de trajet     | Taxe unitaire (euros)  | Coût externe (euros) | Revenu issu des taxes (G€) | Taxe optimale (euros)  | Coût externe (euros) | Revenu issu des taxes (G€) | Gains de bien-être (G€) | Variation des trafics (%) |
| Île-de-France                     | Automobile, heure de pointe       | 0,113                  | 0,204                |                            | 0,260                  | 0,153                |                            |                         | - 13                      |
| Île-de-France                     | Automobile, hors heure de pointe  | 0,096                  | 0,055                | 5,32                       | 0,140                  | 0,047                | 10,29                      | 3,99                    | - 15                      |
| Agglomérations de province        | Automobile, heure de pointe       | 0,113                  | 0,144                |                            | 0,214                  | 0,120                |                            |                         | - 6                       |
| Agglomérations de province        | Automobile, hors heure de pointe  | 0,096                  | 0,047                | 16,76                      | 0,120                  | 0,040                | 27,20                      | 3,53                    | - 1                       |
| Rase campagne                     | Automobile, heure de pointe       | 0,092                  | 0,032                |                            | 0,065                  | 0,030                |                            |                         | 0,10                      |
| Rase campagne                     | Automobile, hors heure de pointe  | 0,092                  | 0,027                | 27,03                      | 0,066                  | 0,023                | 28,26                      | 2,75                    | 0,10                      |
| <b>Ensemble de la France</b>      | <b>Tous modes et tous trajets</b> |                        |                      | <b>49,11</b>               |                        |                      | <b>65,75</b>               | <b>10,27</b>            |                           |

G€ : milliards d'euros.

N.B. : les montants de recettes diffèrent de ceux fournis dans le reste du texte car l'étude *Revenue* d'une part portait sur l'année 2005, et d'autre part incluait toutes les taxes payées par le secteur ainsi que les péages d'infrastructures, alors que les tableaux 1 et 2 précédents n'incluaient que les taxes spécifiques ; cette dernière différence explique aussi les écarts entre les taxes et les coûts externes en situation optimale.

Source : ROY Rana (sous la dir. de). *Revenues from Efficient Pricing*. Op. cit.

Cette étude effectue une comparaison entre la situation actuelle (intitulée situation de référence) et une situation dite « optimisée » telle qu'elle apparaîtrait après stabilisation des comportements à la nouvelle structure des prix. L'optimisation en question est très imparfaite quant aux catégories retenues, qui sont grossières et ne distinguent pas finement selon les localisations : à l'intérieur des trois zones géographiques en lesquelles est découpé le territoire national, la diversité des situations est grande ; de même sur le plan temporel, deux périodes seulement sont distinguées : les heures de pointe et les heures hors pointe. L'étude analyse une dizaine de types de véhicules (selon la taille, la motorisation, le mode). La tarification optimisée inclut les coûts d'environnement (bruit, pollution de l'air, effet de serre), de congestion et de sécurité. Le tableau 4 montre les conséquences qui en résultent en termes de taxes et de coûts marginaux pour le mode routier et, à titre d'illustration, pour un type de véhicule particulier, l'automobile de petite taille.

Ce tableau fait apparaître un certain nombre de conclusions frappantes. En ce qui concerne le niveau des taxes, on voit, sur l'exemple présenté de l'automobile de petite taille, la différence considérable selon les localisations urbaines et de rase campagne : les taxes actuelles sont assez voisines dans ces deux types de zones ; dans la situation optimale, les taxes de rase campagne sont un peu réduites, alors que les taxes en zone urbaine sont très sensiblement augmentées, et bien sûr une désagrégation plus fine ferait apparaître

des différences encore plus marquées. Avec des taxes optimisées, les trafics routiers en zone urbaine seraient sensiblement réduits, de l'ordre de 15 %, alors que les trafics en rase campagne seraient à peu près inchangés. L'analyse des résultats pour les autres modes de transports, non figurés ici, ferait apparaître des accroissements de fréquentation liés à un transfert du mode routier vers les modes collectifs, aussi bien en zone urbaine qu'en rase campagne.

Si maintenant on examine les recettes globales tous modes confondus et tous types de véhicules, on constate que les recettes issues de la taxation optimisée augmenteraient : les pouvoirs publics recueilleraient davantage de fonds, mais la répartition selon les localisations serait très différente. Les recettes issues de la taxation des transports interurbains seraient à peu près inchangées, mais celles issues des taxes urbaines seraient sensiblement plus fortes. Au total, les recettes publiques augmenteraient de près de 30 %. Quant au bien-être collectif, il augmenterait d'un montant qui, dans les hypothèses de la simulation, est évalué à 10 milliards d'euros, soit un ordre de grandeur de 20 % du montant des taxes perçues ; ce montant représente les gains en termes de temps, de sécurité et de coûts externes d'environnement permis par le caractère incitatif de la tarification. Et encore ne compte-t-on pas ici les gains dits de double dividende : les taxes spécifiques supplémentaires perçues par rapport à la situation actuelle permettraient, à recettes fiscales constantes, de réduire d'autant d'autres taxes générales qui ont un effet négatif sur le développement économique, par exemple les taxes frappant le travail et qui freinent l'emploi.

## ***Les obstacles à une tarification incitative***

Pourquoi une structure de taxation comportant de si évidents bénéfices n'est-elle pas mise en œuvre ? Il y a à cela de nombreuses raisons, certaines logiques et d'autres plus artificielles.

### ***L'équité***

On doit d'abord remarquer que, souvent, l'efficacité est en contradiction avec l'équité. Selon un exemple classique, une tarification de la congestion routière en zone urbaine, spécialement élevée aux heures de pointe, frapperait les flux domicile-travail de plus en plus composés de personnes à revenus moyens ou inférieurs au fur et à mesure que s'est étendue la possession d'automobile. On peut trouver au cas par cas des réponses à ce genre d'objection ; ainsi la tarification de la congestion à l'heure de pointe devient plus équitable si elle s'accompagne d'un développement de modes alternatifs publics suffisamment fréquents et bon marché, que l'on peut financer justement par les recettes de la taxe de congestion.

### ***L'acceptabilité***

Dans un ordre d'idées voisin, l'action sur les taxes rencontre une vive opposition de la part de ceux qui en pâtiraient ou des professionnels dont

elle diminuerait la clientèle ; ces parties prenantes utilisent alors leur pouvoir d'intervention pour en neutraliser les effets. C'est pourquoi les réformes de taxation sont si rares. Ainsi, au niveau européen, alors que l'harmonisation des tarifs d'infrastructures est un but officiel de la Commission depuis le début de l'Europe en 1958, les décisions en ce domaine ont été extrêmement limitées. Elles s'en tiennent à l'affirmation de grands principes comme la transparence et la non-discrimination. Mais dès qu'on s'aventure dans une direction qui pourrait conduire à imposer des montants précis, les discussions n'en finissent pas, les décisions pataugent.

Le premier pas, qui sera la directive Eurovignette, ayant pour but de fixer les règles de tarification des poids lourds pour l'usage des routes principales, est en discussion depuis de nombreuses années, sans que l'on soit encore totalement assuré du point d'aboutissement ni de sa date, même si maintenant elle semble proche. N'est-ce pas pourtant un des rôles essentiels des pouvoirs publics que de mettre l'intérêt général au-dessus des intérêts particuliers ?

## *Le corporatisme*

Ces intérêts particuliers prennent, dans les transports, une forme particulière, celle du corporatisme. Pendant longtemps, le secteur a été organisé par filières modales, que l'on retrouvait au niveau tant de la profession que des syndicats et même de l'administration. Dans une telle situation, il n'est pas question d'influer sur la demande de chaque mode, il faut au contraire la satisfaire et pour cela trouver des ressources financières.

C'est cette orientation qui a conduit, dans le passé, à développer des politiques d'investissements dans des infrastructures indépendantes d'un mode à l'autre, et qui perdure avec l'idée qu'il suffirait d'investir dans les modes économes en environnement, essentiellement les transports collectifs, pour réduire sensiblement les atteintes en termes d'externalités. Il faut dissiper cette illusion. À elle seule, la construction d'infrastructures ne peut modifier profondément le partage modal. On l'a bien constaté dans les expériences de développement des transports collectifs urbains : l'augmentation de fréquentation que ces transports collectifs ont connue s'est produite pour une part importante du fait d'usagers nouveaux qui, auparavant, ne se déplaçaient pas ; une autre part, plutôt minoritaire, vient d'anciens usagers de l'automobile ; mais la place qu'ils ont libérée sur les routes et dans les rues a été occupée par de nouveaux automobilistes qui ont profité des conditions de circulation améliorées. Une autre illustration de cette incapacité de la politique d'infrastructure, prise isolément, à bien orienter les choix des usagers se lit dans le bilan des liaisons ferroviaires à grande vitesse en termes de trafic, dont les chiffres clefs sont indiqués dans le tableau 5 (page suivante), qui montre que l'effet du TGV (train à grande vitesse) sur la réduction du trafic routier est négligeable ; il ne correspond guère plus qu'à une ou deux années de croissance du trafic routier.

Ces exemples montrent que le seul développement des infrastructures d'un mode ne peut suffire, sauf justement à être accompagné d'une tari-

**Tableau 5 — Transferts de trafic induits par une liaison à grande vitesse (TGV Méditerranée)**

| Trafic (en millions de voyageurs/an) | Avant | Après | Différence        |          |
|--------------------------------------|-------|-------|-------------------|----------|
|                                      |       |       | En valeur absolue | (en %)   |
| Route                                | 25,0  | 24,5  | 0,5               | (- 2 %)  |
| Avion                                | 8,5   | 6,7   | 1,8               | (- 20 %) |
| Fer                                  | 9,0   | 13,5  | 4,5               | (+ 50 %) |

Source : MEUNIER David, QUINET Émile. « Application of Transport Economics and Imperfect Competition ». Lisbonne : 12<sup>th</sup> World Conference on Transport Research, 11-15 juillet 2010.

fication adéquate du mode concurrent. Ajoutons que cette politique de développement des infrastructures présente en outre l'inconvénient d'être dispendieuse pour les deniers publics, alors que l'action sur la demande et l'usage de taxes incitatives rapportent au lieu de coûter.

Certes, la situation évolue, mais lentement. Si beaucoup

d'opérateurs de transport de marchandises jouent depuis longtemps la carte de l'intégration logistique, cette orientation n'est qu'assez récente à la SNCF. Quant aux opérateurs de transport de voyageurs, ils restent très largement unimodaux, au moins à l'intérieur de l'Hexagone <sup>8</sup>.

## Les découpages et règles administratives

À ces raisons s'ajoutent des considérations organisationnelles. Les premières tiennent au découpage des autorités et aux contraintes législatives auxquelles elles sont soumises. Les taxes sont décidées par le Parlement et s'appliquent sur l'ensemble du territoire, alors que les collectivités territoriales n'ont à leur disposition que la tarification du stationnement public et, pour les ouvrages nouveaux, la possibilité d'y instaurer le péage. Il y a là un domaine que la décentralisation n'a pas touché, alors que précisément, comme le montre la variabilité des coûts externes selon la localisation, elle y aurait tout son sens.

En outre, les interactions entre collectivités sur le plan de ces coûts externes sont mal prises en compte par la répartition des pouvoirs de décision. Ainsi, la plupart des décisions concernant la circulation sont prises au niveau de la commune mais touchent l'ensemble de l'agglomération où se situe la commune ; c'est le cas du stationnement et de ses tarifs. Cette incohérence ne concerne pas seulement la tarification ; ainsi une commune qui crée une zone industrielle sur son territoire va en bénéficier sur le plan de ses recettes fiscales, mais cette zone va créer du trafic dans l'ensemble de l'agglomération, et donc des nuisances et de la congestion dans les communes voisines.

## Les coûts de transaction

Une autre difficulté de la taxation incitative réside dans les coûts de transaction qu'elle peut entraîner, d'autant plus élevés que les effets externes à

8. Si par exemple Veolia ne gère que des autobus et autocars en France, cette entreprise gère aussi bien des trains que des bus ou même des aéroports à l'étranger.

combattre sont complexes et variables selon les situations. Ainsi, la pollution émise par un véhicule dépend du type du véhicule, de son âge, de son état d'entretien et de l'intensité de l'usage qui en est fait. De même, le coût de congestion d'un véhicule varie considérablement selon le lieu et l'heure de son trajet. Cibler correctement et avec précision ces effets peut se révéler techniquement impossible et conduit souvent à préférer des moyens de nature réglementaire, moins raffinés mais plus simples dans leur mise en œuvre. C'est ainsi que l'essentiel des progrès considérables obtenus en matière de pollution automobile provient des normes de plus en plus sévères édictées pour les émissions des véhicules. Car les instruments disponibles jusqu'à maintenant pour mettre en œuvre la taxation étaient bien pauvres, surtout dans le mode où elle apparaît le plus souhaitable, la route.

De quels outils dispose-t-on ? Les plus traditionnels sont la taxation des carburants et des véhicules, les péages autoroutiers et les tarifs de stationnement. Or, la taxation des carburants ne cible que la consommation d'énergie. Les péages autoroutiers sont, du point de vue de la congestion, anti-incitatifs puisqu'ils frappent les itinéraires les plus fluides. On pourrait cependant imaginer que, à partir d'un niveau moyen fixé pour des raisons de couverture des dépenses, ces péages soient modulés selon l'heure, plus élevés à l'heure de pointe et plus bas aux heures creuses. Mais cette modulation ne se rencontre que sur un nombre très limité de sections d'autoroutes (A1 à l'arrivée sur Paris, A86 dans sa section à péage entre Saint-Germain-en-Laye et Versailles, le tunnel Prado-Carénage à Marseille). Le stationnement payant vise à réduire le trafic automobile, mais étant en général proportionnel à la durée, il favorise les déplacements de courte durée, ce qui a tendance au contraire à augmenter le nombre de déplacements.

## ***Les changements en cours***

### ***Les nouveaux moyens technologiques***

Mais les choses sont en train de changer sur tous ces plans. Ainsi, au niveau des moyens techniques, on assiste à un élargissement des moyens de perception des taxes permettant une meilleure adaptation aux cibles que constituent les coûts externes. On a vu d'abord s'instaurer des dispositifs de vignettes dont l'acquisition est obligatoire pour circuler à l'intérieur d'une zone urbaine. Les pays asiatiques ont été précurseurs en ce domaine, à Singapour notamment dans les années 1990. Plus près de nous, la ville de Londres a mis en place en 2003 un péage pour entrer dans le centre-ville, péage qui fut ensuite étendu à une zone plus large <sup>9</sup>. La nouveauté de ce système n'est pas d'ordre technologique, mais plutôt organisationnelle, à la fois pour le paiement de la taxe (qui passe par une panoplie de possibilités allant de l'achat

9. Sur ce point voir LEAPE Jonathan. « Le péage urbain londonien ». *Futuribles*, n° 337, janvier 2008, pp. 49-71 (NDLR).

dans les bureaux de tabac au paiement par SMS) et pour son contrôle (repérage photographique des plaques d'immatriculation).

La vraie innovation technologique repose sur les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC). Elle est fondée sur une communication sans fil entre un émetteur lié à l'infrastructure et un transpondeur installé sur le véhicule. Deux versions existent. La première consiste en une liaison satellitaire qui permet de localiser le véhicule en tout point du territoire grâce à un système GPS (*Global Positioning System*) ; il est alors possible de moduler sa taxation aussi finement qu'on le souhaite selon son type, sa localisation et le moment. La seconde consiste en une liaison à courte distance (DSRC pour *Dedicated Short-Range Communications*) qui permet de localiser le passage du véhicule au droit d'un portique ; c'est le prolongement du système LiberT qui équipe déjà la plupart des autoroutes à péage françaises. Chacune des deux techniques a ses inconvénients et ses domaines de prédilection. Le système par GPS est d'un coût initial élevé, dont on peut espérer qu'il diminuera par effet d'apprentissage ; il est bien adapté pour des zones étendues au réseau complexe, comme c'est le cas d'un pays complet. Le système de détection local DSRC est d'un coût moindre, il convient là où il suffit de cerner le trafic en quelques endroits clefs, par exemple dans les zones urbanisées denses.

## *La progressive disparition du corporatisme*

Le corporatisme va probablement voir sa disparition accélérée. Il était fondé sur la séparation des modes et sur l'existence de services publics cloisonnés. Ces cloisonnements sont en train de se réduire sur tous les plans. Au niveau administratif, celui de l'organisation du ministère des Transports, on a vu récemment disparaître les directions sectorielles, et en particulier la direction des routes, au profit d'une direction générale des transports à vocation intermodale. Au niveau des opérateurs, l'introduction de la concurrence dans les services se développe, elle va — c'est un de ses objectifs — susciter des innovations dans les services offerts aux utilisateurs, et l'une de celles que l'on peut escompter, c'est le développement de l'intermodalité.

Celle-ci s'est observée dans les pays étrangers qui sont en avance sur la France dans cette évolution. La SNCF s'oriente nettement dans cette direction pour les transports de marchandises : par sa filiale Geodis, dont la taille est supérieure à celle de la branche fret de l'entreprise mère, elle s'échappe du carcan modal et devient un opérateur multimodal de dimension mondiale ; elle ne fait en cela qu'imiter la Deutsche Bahn, engagée dans cette voie depuis déjà plusieurs années. Il est à prévoir qu'il en ira de même pour les voyageurs ; la concurrence est déjà possible sur les liaisons internationales et devrait d'ici quelques années l'être aussi sur les liaisons intérieures. Lorsqu'il en sera ainsi et que les régions pourront choisir leur opérateurs pour les services à courte distance, sans être obligées de recourir à la SNCF, on verra se diversifier l'offre, des services routiers se substituer aux services ferroviaires ou leur devenir complémentaires, alors qu'actuellement, les deux activités sont largement séparées.

## L'émergence d'une acceptabilité politique

Une autre évolution se fait jour, celle des mentalités et de la disposition de l'opinion à accepter ce type de tarification en Europe. Le mouvement a été imprimé par l'expérience londonienne de *congestion charge*<sup>10</sup> qui, au départ, a été jugée très risquée sur le plan politique ; mais l'audace du maire de l'époque a été couronnée de succès, le péage a été plébiscité.

Du coup, on a vu le péage apparaître en de multiples endroits. À l'échelle d'un pays, il était déjà en fonction en Suisse, depuis 2001, pour les poids lourds dont il cible les atteintes à l'environnement : chacun d'eux est équipé d'un compteur de distance parcourue, qui est relevé tous les ans, et la taxe payée est alors le produit de la distance relevée sur ce compteur par un tarif unitaire qui dépend du type du véhicule et varie avec son *standard* de pollution. Sous forme électronique, le péage existe aussi depuis plusieurs années en Allemagne pour les poids lourds, où il cible l'environnement et les dégâts causés aux routes ; il a également été installé en Autriche et en Slovaquie, et en milieu urbain à Stockholm, Oslo et Trondheim, ou encore Milan. Par ailleurs, l'Union européenne pousse le projet de directive d'Eurovignette qui aura pour but de faire payer aux transports routiers de marchandises leurs coûts externes, et l'on peut penser que les longues discussions auxquelles ce projet a donné lieu vont finir par aboutir dans des délais pas trop éloignés.

En France même, les choses bougent, et cela est largement dû au mouvement créé par le Grenelle de l'environnement<sup>11</sup>. Pour la première fois depuis longtemps, on a parlé de taxe sur le carbone<sup>12</sup>, une taxe purement incitative, même si le projet a finalement été abandonné, et même si, comme on l'a vu, ce projet n'était pas bien adapté au cas des transports. Par ailleurs, pour se conformer aux directives européennes existantes et à venir, la France va mettre en place un système d'éco-taxe qui frappera la circulation des poids lourds ; ce système d'éco-taxe sera payé sur les routes principales et autoroutes libres de péage ; les décisions finales n'ont pas encore été prises, mais les informations disponibles donnent à penser que c'est un système par GPS, donc susceptible de couvrir tout le territoire, qui sera probablement choisi. Enfin, la loi dite « Grenelle II » fait sauter le verrou juridique qui empêchait la mise en œuvre généralisée du péage : elle autorise les agglomérations à percevoir un péage qui ne soit pas simplement la couverture des coûts de construction d'une voie nouvelle ; on peut donc désormais installer un péage sur les voies existantes, celles qui sont le plus congestionnées.

10. Voir LEAPE Jonathan. *Op. cit.*

11. Processus participatif lancé en 2007 en France, visant à prendre des décisions de long terme en matière d'environnement et de développement durable, ayant notamment débouché sur deux séries de lois (Grenelle I en juin 2009, et Grenelle II en juillet 2010) (NDLR).

12. Sur ce point, voir notamment PERTHUIS Christian (de). « Quel avenir pour la taxe carbone en France ? Les choix économiques après la censure du Conseil constitutionnel ». *Futuribles*, n° 361, mars 2010, pp. 5-14 (NDLR).

## *L'apparition d'une industrie nouvelle*

La conjonction de l'acceptabilité politique croissante et des possibilités nouvelles offertes par la technologie va entraîner l'extension d'une activité nouvelle dont on voit les prémices et que l'on pourrait appeler l'« infostructure », par opposition aux deux couches classiquement distinguées dans les transports : les infrastructures où l'on gère des ouvrages de génie civil, et l'exploitation des services où l'on gère des véhicules. Cette couche se distingue des deux précédentes à la fois par ce qu'elle produit et par les techniques de base qu'elle utilise. Ce qu'elle produit, ce sont tous les services immatériels d'information, de tarification, de repérage et d'appariement, qui prennent une importance croissante dans la gestion et l'organisation. Quant aux techniques qu'elle utilise, ce sont essentiellement les NTIC.

L'infostructure pointe déjà dans de nombreux domaines ; ainsi la tarification et l'information des usagers du transport aérien, comme de plus en plus celle des voyageurs ferroviaires, est fournie par des systèmes informatisés de réservation (SIR) qui ont été mis en place par des groupements de compagnies ; on a vu comment elle pouvait se déployer pour la perception de taxes et tarifs permettant de cibler exactement les coûts du transport. En matière de transport de marchandises, la logistique, qui gère les mouvements de matières dans et entre les entreprises, met en jeu certes les transports et ses deux composantes de base, les infrastructures et les véhicules, mais elle utilise aussi de façon beaucoup plus stratégique, pour la gestion des stocks et les approvisionnements « juste à temps », l'informatique et les NTIC sous toutes leurs formes.

Ce sont les mêmes outils de communication à distance entre des opérateurs et les véhicules qui permettent de développer l'information des usagers. On connaît déjà l'utilisation des systèmes GPS pour renseigner les automobilistes sur l'itinéraire le mieux adapté ; les plus sophistiqués d'entre eux prennent en compte l'état actuel du trafic. Les principaux opérateurs de transports publics mettent à la disposition de la clientèle des informations sur la fréquence et les temps de trajet. Toutes ces informations utilisent des systèmes de repérage des véhicules analogues à ceux que le péage peut utiliser. Au-delà de ces innovations en cours de diffusion, on peut imaginer la multiplicité des possibilités ainsi offertes pour la gestion de la demande et des flux de trafic, par exemple le développement de l'information permettant à chaque usager potentiel de gérer la combinaison des modes de transports qu'il utilisera, et l'importance accrue de la gestion des centres d'échanges, telles les gares ferroviaires qui deviendront de plus en plus, non pas seulement des endroits aménagés pour monter dans les trains et en descendre, mais des lieux d'information, d'échanges multimodaux et de coordination des activités qui peuvent s'y concentrer : le stationnement, la coordination avec les transports urbains, les services à la clientèle (commerces...). Dans une vue futuriste, on peut également envisager dans les agglomérations des systèmes d'enchères par lesquelles on achèterait par Internet ou par téléphone, sur un marché de droits, une vignette nécessaire pour circuler le lendemain ou un jour ultérieur dans une tranche horaire donnée. On peut également

penser à la gestion par des moyens analogues des places de parking, en combinant la tarification des parkings et la généralisation de l'information fournie à l'automobiliste sur les emplacements disponibles aux alentours de l'endroit où il cherche à stationner.

Les techniques qui vont ainsi prendre une importance croissante sont très différentes de celles qui prévalaient jusqu'ici dans les transports. Elles s'appuient sur l'informatique et les télécommunications, alors que les techniques les plus fréquentes dans le secteur sont le génie civil pour les infrastructures et la mécanique pour l'exploitation des services. Ces NTIC et leurs applications au secteur des transports peuvent donner lieu à des mutations difficilement prévisibles, à l'inverse du génie civil et de la mécanique, des disciplines mûres et en progrès lent.

De ce fait, la taxation ne sera plus seulement un appendice de la gestion des budgets publics ou un complément au fonctionnement des infrastructures. Soutenue par une industrie propre et un métier dynamique en émergence, elle disposera de forces de développement d'autant plus efficaces qu'elle entre en synergie avec les autres pans de l'infrastructure, l'information des usagers, la coordination.

## *Des problèmes de gouvernance*

Le développement de cette nouvelle couche n'ira pas sans poser des problèmes de gouvernance. Citons-en deux, parmi les plus évidents. Le premier concerne le financement et la gestion des infrastructures, et notamment des infrastructures routières. La tradition française est fondée sur les autoroutes à péage, dans lesquelles une société concessionnaire, généralement émanation d'un groupement d'entreprises de travaux publics, réalise l'infrastructure et se paie sur le produit des péages qu'elle perçoit tout au long de la durée de vie de la concession. On connaît les difficultés et inconvénients qu'entraîne ce système en termes de régulation de l'entreprise concessionnaire, de sa gestion de l'entretien et de la fixation du niveau de péages qu'elle est autorisée à percevoir. Ce système est maintenant concurrencé par un autre système, qui se met en place en Allemagne par exemple, dans lequel la construction de l'infrastructure est dissociée de la perception des péages : la construction est réalisée sous la forme d'un marché de travaux publics classique ; l'entretien peut faire l'objet de contrats à durée limitée renouvelables ; quant à la perception des péages, elle est sous-traitée à une société dont le métier essentiel est l'informatique. Ce dernier système a pour avantages une régulation plus aisée et plus souple, et la réduction de la prime actuellement prise par le concessionnaire pour s'assurer contre le risque de trafic, le principal risque des concessions.

Le second problème de gouvernance que le développement de l'infrastructure devrait entraîner concerne la propriété de l'information. Ce problème est déjà apparu dans le cas des SIR (systèmes informatisés de réservation) du transport aérien : les systèmes en cause étaient naturellement orientés de façon à faire apparaître en premier les conditions d'horaires et

de prix des compagnies les plus influentes dans le groupement, et laissent complètement sous silence tout ce qui concernait les compagnies hors groupement. L'Union européenne a dû légiférer pour corriger ces tendances.

On voit poindre le même type de problème, en France, pour la gestion des gares de chemin de fer. Jusqu'à maintenant elles faisaient partie du monopole de la SNCF. Maintenant que ce monopole disparaît, elles doivent se préparer à accueillir et à fournir la même qualité d'information aux concurrents à venir ; la SNCF d'ailleurs se prépare à toutes ces évolutions qui feront des gares et de leur gestion un service public à part entière, séparé de celui de l'exploitation des trains de l'entreprise. Des problèmes analogues de disposition des informations vont certainement apparaître quand il s'agira de partager des informations multimodales ou d'utiliser à des fins de tarification des données élaborées par des entreprises privées à des fins d'information de leurs abonnés. Les choix sont classiques dans ces situations d'informations : obliger à une diffusion complète de l'information est bon sur le court terme, car l'information est un bien public ; mais sur le long terme, une telle diffusion découragera l'incitation à créer cette information.



On se trouve donc à un moment charnière pour la taxation des transports, et plus généralement pour leur gestion. On était jusqu'à maintenant, et on est encore, dans une phase où les instruments financiers et fiscaux publics étaient essentiellement orientés vers la fourniture de ressources financières pour l'adaptation de l'offre à la demande, sans chercher à influencer sur cette demande. L'assiette des taxes actuelles répond essentiellement à des critères d'acceptabilité par le public et d'équité ; leur destination est fondamentalement d'alimenter les caisses publiques ; cela a permis de développer une politique d'offre grâce à laquelle la France est dotée d'un système de transport abondant et de bonne qualité.

En revanche, les intentions d'orientation de la demande pour lutter contre les externalités jouent un rôle tout à fait mineur. Il y a à cela plusieurs raisons : d'abord les imperfections des moyens techniques pour cibler les effets externes ; ensuite la réticence des parties prenantes à toute réforme des taxes et tarifs, qui provoquent toujours des réactions négatives de la part de ceux qui en pâtissent, sans obtenir le soutien de ceux qui en bénéficient ; enfin, l'organisation des pouvoirs, très morcelés en matière de taxation, n'est pas favorable à une action cohérente. Ceci occasionne une perte d'efficacité importante ; les atteintes à l'environnement et la congestion ne sont pas réduites, les usagers ne sont pas incités à utiliser les moyens de transport les plus efficaces pour la collectivité.

Mais on peut penser que cette situation va changer sous l'influence de plusieurs facteurs. D'abord, certains mouvements de l'opinion commencent à se faire jour en faveur d'une taxation incitative ; une impulsion relayée par l'Union européenne et sa politique en faveur de l'environnement, et favorisée,

en France, par le climat né du Grenelle de l'environnement. Surtout, le développement des NTIC offre des possibilités inédites de sophistication à la fois dans l'information aux usagers et dans le ciblage des effets externes. Enfin, la taxation des transports va se trouver partie prenante de l'infrastructure, cette nouvelle couche qui est en train de se développer, à côté de la gestion des infrastructures et de celle des services. Cela pourrait donner lieu à des mutations importantes et difficilement prévisibles dans l'orientation du secteur, et permettre de passer d'une stratégie de développement de l'offre à une politique de gestion de la demande rendue d'autant plus nécessaire que les budgets publics se resserrent — tout ceci sous réserve que cette évolution soit surveillée pour éviter des erreurs dans la gouvernance des activités correspondantes.

### **3<sup>e</sup> rencontre Jean-Jacques Salomon L'EMBRYON HUMAIN : SCIENCE ET DROIT**

**Judi 3 février 2011, 14h-18h30 - Futuribles International (Paris)**

#### **Intervenants :**

**Florence Bellivier** (professeur de droit à l'université de Paris X-Nanterre, spécialiste du droit civil, du droit de la bioéthique et du droit médical)

**Valérie Gateau** (philosophe)

**Arnaud de Guerra** (responsable de l'unité Recherches-projets européens à l'Agence de biomédecine)

**Jacqueline Mandelbaum** (membre du Conseil consultatif national d'éthique et responsable du service Biologie de la reproduction à l'hôpital Tenon)

**Agnès Ricroch** (généticienne et membre du comité de pilotage)

#### **Comité de pilotage :**

**Julie Bouchard** (enseignant-chercheur, université de Paris VIII-IUT de Montreuil ; chercheur associé au laboratoire Communication et politique, CNRS)

**Pierre Hassner** (directeur de recherche émérite du CERI)

**Hugues de Jouvenel** (directeur général du groupe Futuribles)

**André Lebeau** (professeur honoraire, CNAM)

**Agnès Ricroch** (maître de conférences à AgroParisTech, chercheur associé au laboratoire Écologie, systématique et évolution, université Paris Sud-CNRS-AgroParisTech)

**Claire Salomon-Bayet** (professeur émérite de l'université Paris I)

**Geneviève Schméder** (professeur des universités, CNAM)

**Inscription** dans la limite des places disponibles (e-mail : [anlebeau@wanadoo.fr](mailto:anlebeau@wanadoo.fr))

Futuribles International - 47, rue de Babylone - F-75007 Paris - Tél. 33 (0)1 53 63 37 70

# CALENDRIER DES FORMATIONS

VEILLE • PROSPECTIVE • STRATÉGIE

FUTURIBLES INTERNATIONAL

## ► Introduction à la veille et à la démarche prospective

Animée par **Hugues de Jouvenel**, directeur général du groupe Futuribles, consultant international en prospective et stratégie

**Jeudi 20 janvier 2011** • Prix : 956,80 euros TTC\*

## ► Méthodes et outils de la prospective stratégique

Animée par **Nathalie Bassaler**, conseillère scientifique à Futuribles et vice-présidente de Prospective-Foresight, **François Bourse**, directeur d'études au GERPA (Groupe d'études ressources prospective aménagement) et enseignant-chercheur au LIPSOR (Laboratoire d'innovation, de prospective stratégique et d'organisation, CNAM), **Hugues de Jouvenel**, directeur général du groupe Futuribles, consultant international en prospective et stratégie, et **Jacques Lesourne**, président de Futuribles International

**Jeudi 27 et vendredi 28 janvier 2011** • Prix : 1 435,20 euros TTC\*

## ► Atelier de construction de scénarios contrastés Formation-action appliquée à la construction de scénarios contrastés

Animée par **Véronique Lamblin**, directrice d'études du groupe Futuribles, et **François de Jouvenel**, directeur d'études du groupe Futuribles

**Mardi 8 février 2011 et mercredi 9 février matin** • Prix : 1 136,20 euros TTC\*

À photocopier et à retourner à Futuribles International, 47 rue de Babylone - F-75007 Paris  
Tél. 33 (0)1 53 63 37 71 - Fax 33 (0)1 42 22 65 54  
[croels@futuribles.com](mailto:croels@futuribles.com) - [www.futuribles.com](http://www.futuribles.com)

☐ Je souhaite recevoir gratuitement le programme des formations

☐ Je m'inscris au(x) formation(s) .....

.....

Nom - Prénom .....

Fonction - Organisation .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville/pays .....

Tél. .... Fax ..... E-mail .....

Règlement : ☐ Chèque à l'ordre de Futuribles International

☐ Au reçu d'une facture

\* Remise de 10 % pour inscription multiple dès la deuxième participation ; dispense des frais de participation pour les membres partenaires de Futuribles International et remise de 50 % pour les membres associés (valable pour une personne par session de formation).

# Le grand retour du nucléaire ?

PAR PIERRE BONNAURE <sup>1</sup>

*L'automne 2010 a encore été marqué par un bras de fer entre manifestants antinucléaires et forces de l'ordre, à l'occasion du convoi ferroviaire de 123 tonnes de déchets nucléaires entre La Hague, en France, et Dannenberg, en Allemagne. Cependant, cet épisode, si spectaculaire et médiatisé qu'il ait pu être, ne donne sans doute pas la température réelle de l'opinion publique, notamment européenne, à l'égard de l'énergie nucléaire.*

*Comme le montre ici Pierre Bonnaure, dans le contexte d'épuisement progressif des ressources fossiles et de lutte contre le changement climatique — qui passe par une baisse des émissions de gaz à effet de serre —, le nucléaire pourrait retrouver ses lettres de noblesse. L'opinion publique semble moins rétive, les États développent de nouveaux projets et d'ambitieux programmes nucléaires, les perspectives en termes de ressources (notamment d'uranium) et de développements technologiques semblent favorables.*

*Après avoir dressé un état des lieux et précisé ces différents aspects, Pierre Bonnaure rappelle aussi les handicaps non résolus : la question des déchets radioactifs, le manque de main-d'œuvre compétente dans ce secteur, les difficultés de financement. Mais en ces matières, il n'en tient qu'aux États d'investir substantiellement, afin de renforcer un secteur énergétique d'avenir pour autant qu'on lui garantisse un potentiel de recherche technologique et des conditions de sécurité à hauteur des risques qui lui sont inhérents. S.D. ■*

---

1. Membre du comité d'orientation de *Futuribles* ; fondateur et ancien directeur de l'Institut de prospective technologique de la Commission européenne.

**L**ongtemps sujet tabou, le nucléaire civil semble promis à un retour en fanfare, à en juger par les titres des journaux, les plans mirobolants de certains pays et les hypothèses hautes des scénarios publiés par des agences nucléaires de renom. Qu'en est-il réellement ?

## **Un retournement d'opinion**

Majoritairement hostile au nucléaire depuis les accidents de Three Mile Island (1979) et de Tchernobyl (1986), l'opinion publique commence à se retourner. De grandes figures du mouvement écologique, comme James Lovelock ou Patrick Moore <sup>2</sup>, jugent maintenant que le nucléaire a sa place dans une politique de l'énergie respectueuse du climat. Le nombre de pays souhaitant développer l'électronucléaire pourrait doubler dans les 20 ans à venir, atteignant la soixantaine. La Commission européenne elle-même, longtemps silencieuse sur un sujet qui divise les États membres, suggère depuis 2007 que l'atome pourrait avoir sa place dans une politique européenne de l'énergie. Parmi les pays de l'Union européenne, l'opposition ne reste vive qu'au Danemark, en Irlande, au Portugal, en Grèce, à Chypre et à Malte.

Depuis deux ans, les annonces se multiplient. Les États-Unis ont levé le blocus atomique sur l'Inde pour permettre à ce pays de se lancer dans un programme de construction d'une trentaine de centrales. La

Chine a annoncé un plan électro-nucléaire d'envergure comparable. Le Japon, qui dispose de 55 réacteurs, produisant le tiers de l'électricité du pays, construit quatre nouvelles tranches <sup>3</sup> et en a une douzaine en projet. La Corée du Sud prévoit de porter de 20 à 29 le nombre de ses réacteurs de puissance d'ici à 2020 ou 2025, puis à 40 à plus long terme.

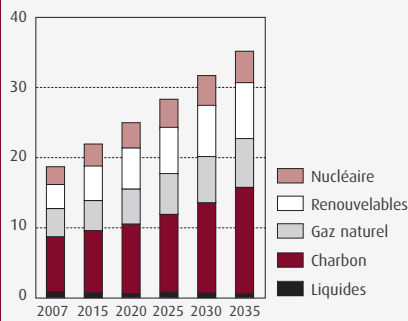
En Russie, Vladimir Poutine promet d'investir 1 000 milliards de roubles (un peu plus de 24 milliards d'euros) dans le développement du secteur et Rosatom lance une campagne d'exportation tous azimuts. En Allemagne, Angela Merkel souhaite remettre en question l'accord de sortie du nucléaire signé en 2000. Au Royaume-Uni, Gordon Brown a présélectionné 11 sites pour la relance du secteur. En Italie, Silvio Berlusconi, faisant fi du moratoire en vigueur, a signé avec la France un accord de coopération visant à construire au moins huit nouvelles tranches. La Finlande construit un EPR (*European Pressurized Reactor*), qui sera sa cinquième centrale. La Suède, qui avait adopté il y a 30 ans un plan de sortie définitive du nucléaire, prévoit maintenant de remplacer les centrales vieillissantes. En Belgique et en Espagne, le principe de non-remplacement des centrales nucléaires en fin de vie ne fait plus l'unanimité. Enfin, plusieurs des pays européens de l'ancienne sphère soviétique retardent la fermeture de leurs réacteurs ou leur substituent des unités plus modernes.

---

2. James Lovelock est le père du concept Gaïa (une vision « écolo-pessimiste » de la biosphère [NDLR]) ; Patrick Moore est l'un des fondateurs de Greenpeace.

3. Une tranche correspond à un groupe d'installations conçues pour fournir une puissance électrique donnée, en général de l'ordre d'un à deux gigawatts électriques (NDLR).

**Graphique 1 — Production d'électricité par sources, 2007-2035  
(en milliards de milliards de KWh)**



Source : International Energy Outlook 2010. Washington, D.C. : U.S. Energy Information Administration, 2010.

## Les raisons de ce retour en grâce

En premier lieu, la demande mondiale d'électricité augmente plus rapidement que la consommation globale d'énergie. Les réseaux électriques sont surchargés, au point que la Chine, l'Allemagne, la Finlande et la Californie souffrent de coupures de courant. L'Italie a publié un plan de délestage en cas de forte demande. Le développement des technologies de l'information apporte sa contribution à cette boulimie électrique, ainsi qu'à un degré nettement moindre, les trains à grande vitesse et, demain peut-être, l'automobile électrique.

Ensuite, les sources non nucléaires d'électricité rencontrent des difficultés. L'approvisionnement en pétrole et gaz est menacé par le ralentissement des découvertes de gisements de qualité, par l'insuffi-

sance des investissements, par des manœuvres de cartels, par l'instabilité politique, par le chantage auquel se livrent certains pays exportateurs, sans oublier les risques pesant sur le parcours transnational des oléoducs et gazoducs ainsi que sur la navigation des *tankers* et méthanières dans les détroits stratégiques. Le recours aux combustibles fossiles rejette dans l'écosphère des gaz à effet de serre, des cendres, des métaux lourds, des microparticules et de la dioxine. Des paysages sont défigurés par des dizaines de milliers d'éoliennes et des hectares de panneaux photovoltaïques, au risque d'altérer les microclimats par modification de l'albédo<sup>4</sup> et de l'orographie des sols en cas de concentration excessive.

Enfin, le développement à grande échelle des énergies renouvelables désorganise les réseaux électriques, qui n'ont pas été conçus pour une production diluée et irrégulière, et doivent multiplier les turbines à gaz de secours. Le détournement de terres agricoles de leur vocation alimentaire pour produire des agrocarburants entraîne des famines régionales. La construction de grands barrages noie des centaines de villages, déplace des populations, bouleverse l'écosystème aquatique en amont et en aval et peut, dans certains cas, déstabiliser des failles sismiques.

L'atome pourrait-il contribuer à éloigner ces menaces ? Dans une certaine mesure oui, puisqu'il n'émet pas de gaz à effet de serre en phase d'exploitation, que les centrales nu-

4. L'albédo est une grandeur sans dimensions correspondant à la fraction du flux total de particules incidentes renvoyé par réflexion diffuse à la surface de séparation de deux milieux (NDLR).

## URANIUM ET PLUTONIUM

L'uranium est un élément chimique relativement fréquent dans la nature, notamment dans l'eau de mer. Il s'agit d'un métal lourd radioactif. Dans 100 kg d'uranium naturel, il y a 99,3 kg d'uranium 238 et 0,7 kg d'uranium 235. Or, l'atome d'uranium 235 est le seul fissile dans les réacteurs de deuxième et troisième générations, c'est-à-dire le seul capable de se briser en deux sous l'effet d'un choc avec un neutron. L'opération d'enrichissement consiste à augmenter la proportion d'uranium 235. C'est l'énergie libérée lors de la réaction de fission qui est utilisée pour produire de l'électricité dans un réacteur nucléaire.

Le plutonium est un élément chimique qui n'existe pas à l'état naturel ; il est produit lors des réactions nucléaires au moment de la fission de l'isotope de l'uranium. Dans un réacteur de deuxième génération, il permet de produire entre 30 % et 40 % de l'énergie totale. Le plutonium constitue aussi un élément important de l'arme atomique, mais le plutonium utilisé dans les armes nucléaires comporte une plus grande quantité d'isotope 239 que celui utilisé pour la production d'électricité.

*Futuribles*

---

Source : CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives).

cléaires produisent d'énormes quantités d'énergie en occupant peu de place, que le coût de l'électricité produite est peu sensible aux fluctuations du marché de l'uranium, qu'il est aisé de constituer des stocks de matières fissiles garantissant l'indépendance énergétique, et que le nucléaire civil permet de se débarrasser des bombes atomiques en brûlant leur contenu. Hélas, rien n'est aussi simple !

### **État des lieux**

Depuis le début de l'aventure nucléaire industrielle, qui remonte à la Seconde Guerre mondiale, environ

1 400 réacteurs de puissance ont été construits, dont 250 engins de propulsion navale et 570 tranches électrogènes <sup>5</sup>. Considérant que le nucléaire civil n'est entré dans sa phase commerciale qu'en 1958, à l'occasion de la conférence de Genève « L'atome pour la paix », soit il y a 50 ans à peine, et que la vie moyenne d'une centrale est de 40 ans (certains envisagent de la porter à 60 ans), on voit que cette technologie arrive à peine au terme de son premier cycle. C'est donc une industrie jeune, susceptible d'importantes évolutions.

La première génération de réacteurs, qui utilisait de l'uranium

---

5. Nous arrondissons délibérément toutes les données chiffrées, car leur précision apparente cache de fortes dispersions. C'est ainsi que, parmi les réacteurs recensés « en construction », certains sont proches de la mise en service quand d'autres voient leur chantier constamment retardé depuis 20 ans. Quand on parle du nombre de réacteurs de puissance, il faut préciser que leur puissance unitaire peut varier de 300 à 1 600 mégawatts électriques (MWe) selon le modèle et que leur facteur de disponibilité n'est pas uniforme. Quand on évoque les 58 tranches électronucléaires françaises, il faut savoir que trois d'entre elles ne servent qu'à alimenter l'usine d'enrichissement de l'uranium et non le réseau public...

**Tableau 1 — État des lieux dans les principaux pays concernés par le nucléaire au 1<sup>er</sup> novembre 2010**

| Pays         | Nombre de réacteurs | Part de l'électricité nationale produite par le nucléaire | Nombre de projets en cours, programmés ou proposés       |
|--------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| États-Unis   | 104                 | 20,2 %                                                    | 32 (1 en cours, 9 programmés et 22 proposés)             |
| France       | 58                  | 75,2 %                                                    | 3 (1 en cours, 1 programmé et 1 proposé)                 |
| Japon        | 55                  | 28,9 %                                                    | 15 (2 en cours, 12 programmés et 1 proposé)              |
| Russie       | 32                  | 17,8 %                                                    | 54 (10 en cours, 14 programmés et 30 proposés)           |
| Corée du Sud | 20                  | 34,8 %                                                    | 12 (6 en cours et 6 programmés)                          |
| Royaume-Uni  | 19                  | 17,9 %                                                    | 13 (4 programmés et 9 proposés)                          |
| Canada       | 18                  | 14,8 %                                                    | 9 (2 en cours, 4 programmés et 3 proposés)               |
| Allemagne    | 17                  | 26,1 %                                                    | 0                                                        |
| Inde         | 19                  | 2,2 %                                                     | 64 (4 en cours, 20 programmés et 40 proposés)            |
| Chine        | 13                  | 1,9 %                                                     | 182 (23 en cours, 39 programmés et 120 proposés)         |
| Ukraine      | 15                  | 48,6 %                                                    | 22 (2 programmés et 20 proposés)                         |
| Suède        | 10                  | 34,7 %                                                    | 0                                                        |
| Espagne      | 8                   | 17,5 %                                                    | 0                                                        |
| Belgique     | 7                   | 51,7 %                                                    | 0                                                        |
| <b>Monde</b> | <b>441</b>          | <b>14,0 %</b>                                             | <b>537 (58 en cours, 148 programmés et 331 proposés)</b> |

Source : World Nuclear Association, données au 1<sup>er</sup> novembre 2010.

naturel pour produire du plutonium militaire et accessoirement de l'électricité, est en voie d'extinction. La deuxième génération marche à l'uranium enrichi ou bien au MOX (pour Mélange d'oxydes), combustible recyclé incorporant du plutonium. Elle est constituée pour une bonne moitié de réacteurs à eau pressurisée (REP), le reste se partageant entre diverses filières. Une évolution récente des REP est l'EPR d'Areva, actuellement en construction en Finlande et en France, qui se veut représentatif d'une troisième génération, quoiqu'il s'agisse d'un progrès plus que d'une rupture. Nous évoquerons plus loin les projets de quatrième génération.

Pour emblématique qu'il soit, le réacteur n'est que le maillon cen-

tral d'une longue chaîne qui, en amont, part de la mine, passe par la conversion en hexafluorure d'uranium, par l'enrichissement, puis la conversion en pastilles qui sont scellées dans des barrettes métalliques étanches, regroupées en faisceaux. En aval du réacteur, le combustible usé est refroidi pendant de longs mois dans une piscine attenante au réacteur, avant d'être acheminé en conteneurs blindés vers des usines spécialisées où il est encore refroidi avant d'être retraité pour séparer les produits de fission et recycler la matière fissile résiduelle. Cette chaîne engendre une variété de déchets plus ou moins radioactifs, à vie plus ou moins longue, les plus problématiques dépassant les milliers d'années, ce qui pose des problèmes inédits à l'échelle histo-

rique des sociétés humaines, car si les grands de ce monde aiment laisser aux générations suivantes des monuments admirables, ils sont gênés aux entournures quand il s'agit de léguer des cimetières radioactifs.

## **Ambitieux programmes**

En matière d'électricité nucléaire, trois pays se détachent : les États-Unis, avec 30 % de la production mondiale, la France avec 16 % et le Japon avec 10 %. Trente autres nations se partagent le reste, mais on pourrait en compter 60 d'ici à 2050. Au total, 440 réacteurs électrogènes sont en service, 30 en construction et 30 en attente de décision (toujours en chiffres très arrondis).

La Chine et l'Inde ambitionnent d'accéder au groupe de tête, mais cela prendra du temps car les délais sont difficilement compressibles. Il faut en effet compter 10 bonnes années (parfois 20) entre le choix d'un site et la mise en service d'une centrale, sous réserve de disposer des moyens appropriés et des talents requis pour couvrir tous les aspects de ce genre de programme. La moindre défaillance entraîne des retards, comme on le voit, une fois de plus, avec l'EPR finlandais, malgré l'expérience enviable d'Areva. Il faut aussi que le calme social règne, que les chantiers et les transports ne soient pas perturbés, et que la sécurité soit garantie tout au long de la chaîne.

Combien de réacteurs électrogènes faudrait-il construire dans le monde pour contribuer significati-

vement à la modération des émissions de gaz à effet de serre et compenser en partie le recul du pétrole ? Les avis divergent. L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN, qui dépend de l'OCDE, Organisation de coopération et de développement économiques) ont produit, en juin 2008, un rapport conjoint qui estimait entre 509 et 663 gigawatts électriques (GWe) la puissance installée à l'horizon 2030<sup>6</sup>. À titre anecdotique, notons que l'AIEA et l'Agence internationale de l'énergie (AIE) donnaient respectivement, un an plus tôt et pour la même échéance, des fourchettes de 447 à 691 GWe et de 416 à 619 GWe. On rencontre, dans la littérature, des scénarios excessivement volontaristes allant jusqu'à 3 000 GWe.

Retenons pour la suite de notre raisonnement un objectif médian de 500 GWe en 2030. D'ici là, environ 300 des réacteurs actuellement en service, représentant une puissance installée de l'ordre de 200 GW (toujours en chiffres ronds) auront atteint leur limite de vie et devront être remplacés. Pour remplacer l'existant en fin de course et répondre à l'accroissement de la demande, on arrive, compte tenu de puissances unitaires plus grandes, à un objectif de construction de 400 réacteurs en 20 ans. La World Nuclear Association avance une estimation plus raisonnable de 237 réacteurs, qui implique néanmoins un effort considérable, puisque le rythme moyen de mise en service n'a été que de quatre par an dans le monde, au cours des 10 dernières années. La

---

6. Voir *Uranium 2007. Ressources, production et demande*. Paris : OCDE, 2008.

Japan Steel Works, unique fournisseur mondial de lingots d'acier de 600 tonnes unitaires dans lesquels sont usinées les cuves de REP ou d'EPR, ne peut d'ailleurs couler que quatre lingots par an.

Compte tenu de l'inertie du système et de la décennie requise par la mise en œuvre de tout programme nouveau, il faudrait non pas quintupler mais décupler la puissance de l'outil industriel pour relever le défi en temps utile. Or, l'investissement industriel continuera de battre de l'aile tant que l'économie mondiale ne sera pas sortie de la crise, que les politiques nationales ne seront pas clarifiées et que le financement des programmes ne sera pas mieux assuré. Et l'on voit mal où les industriels pourront trouver les bataillons nécessaires d'ingénieurs et de techniciens expérimentés.

## ***L'approvisionnement en uranium***

En France, le champion national, Areva, qui contrôle l'ensemble de la chaîne, de la mine au retraitement, est le premier fournisseur mondial de combustible nucléaire. La Russie, qui dispose de gisements importants, est à l'origine de l'uranium brûlé dans une centrale sur six dans le monde et détient 40 % du marché de l'enrichissement.

Le consortium russe Rosatom s'efforce de gagner des parts de marché aux États-Unis, en Inde et en Chine. L'empire du Milieu constitue une cible de choix, dans la mesure où Pékin ne peut alimenter, avec son uranium national, que le tiers des centrales prévues dans son programme 2020. Déjà précoc-

upés par l'usage immodéré que fait la Russie de l'arme du gaz, les pays importateurs vont-ils se mettre à la merci de Moscou pour leur production d'électricité nucléaire ?

Les opposants au nucléaire font valoir que l'épuisement annoncé des mines d'uranium existantes et le coût croissant d'exploration et de valorisation de nouvelles réserves constitueront un frein aux ambitions nationales. Les réserves accessibles pour un coût inférieur à 140 dollars US le kilogramme ne sont en effet que de quatre millions de tonnes, soit 60 ans de consommation au rythme actuel. Elles pourraient en réalité être bien supérieures, car l'exploration a été presque abandonnée pendant les années de mise à l'index du nucléaire ; par ailleurs la technique a progressé et l'uranium est abondant dans la croûte terrestre (trois grammes par tonne en moyenne). L'électronucléaire peut aisément s'accommoder d'un prix plus élevé de l'uranium, celui-ci n'émargeant qu'à hauteur de 5 % dans les coûts d'exploitation des réacteurs actuels. La pénurie d'uranium n'est donc pas un obstacle majeur à l'expansion du nucléaire, du moins jusqu'à la fin du présent siècle.

Entre-temps, on pourrait mettre en service des surgénérateurs, réacteurs en mesure de tirer jusqu'à 50 à 100 fois plus d'énergie d'une même quantité initiale d'uranium naturel (au prix de plusieurs recyclages), ce qui reculerait de quelques siècles l'horizon de pénurie. On pourrait aussi faire appel au thorium, dont les réserves sont plus abondantes, mais cette option implique le développement d'une nouvelle famille de réacteurs où des sels fondus servent à la fois de combustible et de caloporteur.

## LES SURGÉNÉRATEURS

Un surgénérateur est un réacteur qui produit davantage de matière fissile qu'il n'en consomme, ce qui évoque le mouvement perpétuel. Ce que font ces réacteurs est en réalité moins magique : grâce aux neutrons de fission de l'uranium 235, ils transmutent une partie de l'uranium 238 infertile en plutonium 239 fertile, élément qui est ensuite récupéré et recyclé. Au lieu de ne brûler que 0,7 % de l'uranium naturel (ce qui correspond à la teneur en isotope 235), ce sont 10 %, 50 %, voire 70 % de l'uranium initial qui peuvent être finalement brûlés au prix de recyclages successifs.

P.B.

### **La surgénération et les réacteurs de quatrième génération**

Les réacteurs dits de quatrième génération <sup>7</sup> utilisent des neutrons rapides et ne sont plus refroidis à l'eau, qui ralentit ces neutrons, mais au moyen d'un métal liquide ou d'un gaz sous forte pression, l'hélium notamment. Techniquement, on sait construire de telles machines, mais leur développement industriel a été freiné aux États-Unis et en Europe, où les mésaventures de Superphénix (voir encadré) n'ont pas arrangé les choses. Plusieurs prototypes fonctionnent dans le monde <sup>8</sup>, mais un seul FBR (*Fast Breeder Reactor*) est en service commercial, le russe Beloyarsk-4 (800 MWe).

Les détracteurs de la filière refroidie au sodium font valoir que ce caloporteur est à l'origine d'instabilités neutroniques par effet de vide, s'enflamme à l'air libre en cas de fuite, réagit violemment avec l'eau pour produire de la soude, se fige dans les canalisations dès que celles-ci ne sont plus maintenues en température lors des arrêts du réacteur. Or un FBR comme Superphénix met en jeu de très grandes quantités de sodium (5 500 tonnes). Au lieu du sodium, on peut utiliser un alliage de plomb ou des sels fondus, voire de l'eau supercritique <sup>9</sup>.

Les réacteurs à gaz à haute température (HTR, *High Temperature Reactors*) ou très haute température (VHTR, *Very High Temperature Reactors*) utilisent l'hélium sous pression

7. Voir notamment CARRÉ Frank et PETIT Jean-Claude. « Nucléaire : la génération IV. Les enjeux des nouvelles générations de centrales nucléaires ». *Futuribles*, n° 315, janvier 2006, pp. 79-101 (NDLR).

8. Un surgénérateur soviétique de modeste puissance, le BN-350, a fonctionné de 1977 à 1999 sur les rives de la mer Caspienne, au Kazakhstan, où il combinait production d'électricité, génération de plutonium et dessalement d'eau de mer. Le Japon a construit un *Fast Breeder Reactor* (FBR) expérimental à Tsuruga (département de Fukui), mais ce réacteur est arrêté depuis 1995, à la suite d'une fuite de sodium. En collaboration avec la Russie, la Chine démarre cette année un réacteur rapide de petite puissance (le CEFR, China Experimental Fast Reactor, 65 MWe) et prévoit de mettre en service en 2012 une unité de 600 MWe inspirée du Beloyarsk-4, suivie, en 2030, d'une centrale de 1 500 MWe.

9. C'est-à-dire au-delà du point critique, où état liquide et état gazeux sont indistincts (NDLR).

## SUPERPHÉNIX

Le réacteur nucléaire Superphénix (prototype) de l'ex-centrale nucléaire française de Creys-Malville (Isère) était refroidi au sodium fondu. Excellent sous l'angle neutronique, ce caloporteur s'est avéré très délicat à gérer, de sorte que pendant les neuf années où Superphénix a été couplé au réseau électrique, il n'a fonctionné effectivement que quelques mois. Un décret de décembre 1998 a mis un point final à l'expérience. La déconstruction du réacteur, particulièrement complexe en raison de la présence de grandes quantités de sodium (5 500 tonnes), d'uranium (35 tonnes) et de plutonium (4,8 tonnes), pourrait représenter 20 ans de travaux. Après la fermeture de Superphénix, la France a poursuivi ses recherches sur la filière refroidie au sodium, avec Rapsodie (actuellement en voie de démantèlement), Phénix (arrêt prévu en 2009) et le projet européen EFR (*European Fast Reactor*).

P.B.

comme caloporteur, et un combustible céramique formé de fines particules où la matière fissile est enrobée sous plusieurs couches de pyrocarbone et de carbure de silicium, revêtement qui reste étanche aux produits de fission jusqu'à 1 800 °C. Avec des températures de gaz, en sortie de cœur, pouvant atteindre 800 °C ou 1 000 °C, des applications nouvelles deviennent possibles, telles que l'alimentation directe de turbines à gaz, la production d'hydrogène par thermocraquage, ou une combinaison des deux.

En tant que caloporteur, l'hélium comprimé est beaucoup moins problématique que le sodium, mais beaucoup moins efficace ; il limite la densité de puissance du cœur nucléaire, qui doit prendre des dimensions nettement plus grandes. Les avocats de la filière voient un avantage à cette obésité congénitale, dans la mesure où l'inertie thermique améliore la sécurité et où l'économie des réseaux ne justifie pas la course à la puissance unitaire des EPR. Ils estiment qu'un concept modulaire répond mieux aux besoins du marché que des masto-

dontes de 1 600 MWe, trop puissants pour la plupart des réseaux électriques et impropres à certains usages tels que la chaleur industrielle ou la production directe d'hydrogène (voir encadré ci-dessous).

## LA FILIÈRE HTR

La filière HTR (*High Temperature Reactors*) a été explorée à partir des années 1960-1970, au moyen de différents réacteurs expérimentaux (AVR [Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor], Dragon, Peach Bottom) ou de puissance (Fort Saint-Vrain, THTR [Thorium High Temperature Reactor]-300 utilisant le thorium).

Une seconde génération, dite modulaire, a été développée dans les années 1980 par Siemens (HTR-Modul) et General Atomics (MHTGR, Modular High-Temperature Gas-cooled Reactor). Plusieurs projets sont en cours aux États-Unis (NGNP, Next Generation Nuclear Plant), en Chine (HTR-PM [Pebblebed Modules]), au Japon (GT [Gas Turbine]-HTR-300), en Afrique du Sud (PBMR, Pebble Bed Modular Reactor), en Australie et en France (Antares).

P.B.

Les réacteurs à sels fondus, qui conviendraient à l'emploi du thorium, présentent le double avantage de produire beaucoup moins d'actinides mineurs et de retraiter le combustible en continu « en interne », ce qui est appréciable en termes de gestion des déchets et de sécurité. Mais il souffrent de deux handicaps sérieux : la production d'un intense rayonnement gamma et l'obligation de s'inscrire dans un système intégré de réacteurs de type différent, car la réaction en chaîne ne peut s'amorcer d'elle-même dans un réacteur au thorium. Les premiers prototypes ne sont pas attendus avant 15 ans et les réalisations industrielles pas avant 30 ou 40 ans.

## L'enrichissement

L'industrie mondiale de l'enrichissement, très concentrée, se réduit à quatre acteurs. Deux d'entre eux (Eurodif, filiale d'Areva, en Europe ; USEC, United States Enrichment Corporation, aux États-Unis) utilisent une technologie ancienne qui remonte à la Seconde Guerre mondiale, la diffusion gazeuse. Les deux autres (Urenco, consortium regroupant le Royaume-Uni, l'Allemagne et les Pays-Bas ; Minatom, en Russie) ont opté pour l'ultracentrifugation qui, grâce aux progrès récents des matériaux, surclasse la diffusion gazeuse, avec des installations plus simples consommant 50 fois moins d'énergie. La deuxième

usine française d'enrichissement, baptisée Georges Besse II, qui entrera en service à partir de 2012, utilisera d'ailleurs la centrifugation.

On peut aussi enrichir l'uranium par divers procédés (AVLIS, *Atomic Vapor Laser Isotope Separation* ; MLIS, *Molecular Laser Isotope Separation* ; SILEX, *Separation of Isotopes by Laser EXcitation*) à base de lasers, mais aucun n'a donné lieu, à ce jour, à une application industrielle. SILEX, qui semble particulièrement prometteur, intéresse toutefois l'Australie. D'autres procédés ont été explorés (électromagnétiques, chimiques, aérodynamiques, plasmatiques, etc.) puis abandonnés face aux mérites de l'ultracentrifugation.

Enfin, on peut diluer des matières fissiles d'origine militaire pour les ramener à un degré d'enrichissement compatible avec les applications civiles. C'est le cas aux États-Unis, où l'USEC se charge de la dégradation (*downblending*) de l'uranium très enrichi (HEU) <sup>10</sup> provenant de la réduction de l'arsenal russe.

La capacité mondiale d'enrichissement reste insuffisante au regard des plans ambitieux de développement de l'électronucléaire évoqués plus haut. Nous retrouvons une fois encore la question de l'investissement, doublée cette fois d'un risque considérablement accru d'entorses au traité de non-prolifération (TNP) <sup>11</sup>.

10. Le sigle HEU (*Highly Enriched Uranium*) renvoie à une grande variété d'enrichissement, allant jusqu'aux 97 % requis pour la fabrication de bombes atomiques.

11. La capacité mondiale d'enrichissement est de 15 millions d'unités de travail de séparation (UTS) par an pour la diffusion gazeuse, 19 pour la centrifugation et 5 pour la dilution. À titre d'illustration, une telle production correspond à la consommation annuelle d'un parc de réacteurs à eau pressurisée d'une puissance totale de 360 GWe. Elle est clairement insuffisante au regard des plans ambitieux de développement de l'électronucléaire évoqués plus haut.

La relative facilité de mise en œuvre de la centrifugation permet en effet à nombre de pays de se lancer dans l'aventure, soit à des fins civiles respectables, soit pour se doter de l'arme atomique. Or la frontière entre civil et militaire ne tient qu'au nombre de centrifugeuses et d'étages dans la cascade de séparation. Déjà une douzaine de nations reconnaissent être en mesure d'enrichir l'uranium <sup>12</sup>.

L'attention internationale se concentre actuellement sur l'Iran qui est, comme la Belgique, actionnaire d'Eurodif depuis l'époque du shah, mais entend se doter d'une capacité d'enrichissement autonome, l'objectif proclamé étant exclusivement civil quoique beaucoup en doutent. La Corée du Nord, autre sujet d'inquiétude, vient d'inaugurer une nouvelle usine de séparation.

## ***La gestion des déchets radioactifs***

L'objectif du retraitement est double : récupérer la matière fissile imbrûlée et le plutonium engendré <sup>13</sup>, afin de les recycler dans la fabrication de combustible frais ; séparer les produits de fission et les transuraniens <sup>14</sup> pour les aiguiller vers différentes filières de stockage

adaptées au niveau d'activité et à la durée de vie des produits.

Les éléments combustibles irradiés sont d'abord stockés dans de profondes piscines remplies d'eau borée, attenantes aux réacteurs. Quand le dégagement de chaleur a suffisamment décréu, ils sont acheminés en conteneurs blindés vers l'usine de retraitement où ils poursuivent leur refroidissement pendant cinq à huit ans avant d'être démantelés et traités. Le processus engendre une quantité considérable de déchets solides et liquides qu'il faut conditionner en vue de leur stockage. Et c'est là que commencent les vrais problèmes.

Depuis le coup de frein donné à l'industrie nucléaire par l'accident de Tchernobyl et la

cascade de moratoires qui s'ensuivirent, la question des déchets radioactifs n'a guère avancé. Faute de décisions et d'investissement, les combustibles irradiés s'accumulent dans les piscines des centrales et des usines de retraitement, tandis que les déchets, immobilisés dans des matrices de verre ou de béton, s'entassent sur des sites provisoires, en attendant que la situation se débloque.

***Depuis l'accident de Tchernobyl, la question des déchets radioactifs n'a guère avancé***

12. Les pays maîtrisant officiellement la technologie d'enrichissement sont l'Allemagne, l'Argentine, le Brésil, la Chine, les États-Unis, la France, l'Inde, le Japon, le Pakistan, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et la Russie. L'Australie affiche son intention de développer la séparation isotopique par laser, en collaboration avec GEH (branche nucléaire d'Hitachi). La Belgique se contente de détenir des parts dans le consortium Eurodif. La Corée du Nord et Israël possèdent vraisemblablement des usines d'enrichissement, mais ne veulent pas en parler. L'Afrique du Sud et la Libye, qui possédaient de telles installations, les ont abandonnées.

13. On estime à 250 tonnes la quantité de plutonium ainsi récupérée dans le monde, de quoi produire 30 000 bombes atomiques si ce plutonium était de qualité militaire.

14. Les transuraniens sont les éléments de numéro atomique supérieur à 92 dans la table de Mendeleïev (92 correspondant à l'uranium).

## STOCKAGE DES DÉCHETS RADIOACTIFS : QUELLES PERSPECTIVES ?

En France, la loi Bataille de 1991 encadrait la recherche sur le stockage des déchets radioactifs, pour définir une politique nationale d'entreposage et permettre à l'ANDRA (l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) de trouver un site expérimental convenable en couches géologiques profondes. Quinze ans plus tard, l'opposition des populations concernées par les quatre sites retenus à cet effet retarde le passage à l'acte. Une nouvelle loi, votée le 28 juin 2006, prévoit une décision sur la séparation-transmutation en 2012 et de nouvelles installations d'entreposage en 2015.

En Allemagne, une série d'incidents survenus dans un site d'enfouissement expérimental aménagé dans une ancienne mine de potasse et de sel a relancé la polémique.

Aux États-Unis, le Congrès avait, en 1987, enjoint le département de l'Énergie (DoE) de prendre en charge avant 1998 les combustibles usés des 104 réacteurs en service à l'époque. L'installation pilote ultrasécurisée, dénommée Waste Isolation Pilot Plant, accueille les déchets transuraniens depuis 1999 mais, 10 ans plus tard, le site définitif de Yucca Mountain n'est toujours pas opérationnel. Il manque, semble-t-il, 90 milliards de dollars US et 20 ans de travail pour venir à bout de ce programme, et le gouvernement (donc le contribuable) est contraint de payer aux compagnies d'électricité un milliard de dollars US de pénalités par année de retard.

*P.B.*

## *L'incinération des déchets radioactifs*

Le terme « incinération » est trompeur, dans la mesure où l'on ne peut pas détruire chimiquement les éléments radioactifs. Il s'agit en réalité de transmuter une partie des éléments dont la radioactivité est la plus intense et la plus durable, en d'autres éléments moins problématiques.

Les produits de fission ne représentent que 0,4 % de la totalité des déchets. La plupart ont des vies relativement courtes, à l'exception de l'iode et du technétium. Le fonctionnement d'un réacteur engendre par ailleurs l'apparition d'éléments

transuraniens <sup>15</sup>, dont certains ont une durée de vie qui se chiffre en milliers d'années. Il est possible de civiliser ces éléments redoutables en les recyclant dans des réacteurs rapides ou en les soumettant à un flux de neutrons énergiques, dits de spallation, issus d'une cible en plomb elle-même bombardée par les protons d'un accélérateur de particules — un cyclotron à trois étages, par exemple.

L'installation peut prendre la forme d'un réacteur très légèrement sous-critique, qui multiplie énormément le flux de neutrons injectés par une source extérieure, mais qui ne peut ni diverger ni monter en puissance par lui-même, avantage

15. Il serait intéressant, aux fins de stockage, de transmuter les isotopes du plutonium, du neptunium, de l'américium et du curium, actinides mineurs qui constituent avec les produits de fission une grande partie des déchets radioactifs à haute activité et à vie longue (HAVL).

décisif en termes de sécurité. Un tel ADS (*Accelerator Driven System*) produit de l'énergie comme un réacteur classique et peut être agencé en surgénérateur, avec une couverture en uranium 238. C'est le cas de l'« amplificateur d'énergie » proposé par le prix Nobel de physique (1984) Carlo Rubbia, associé au spécialiste des cyclotrons, Pierre Mandrillon. Dans l'esprit des promoteurs, ce concept se prêterait également à l'utilisation de thorium 232, au lieu d'uranium 238 comme matériau fertile, ce qui ouvrirait de nouveaux horizons en termes d'approvisionnement. Cinq réacteurs de ce type, d'une puissance unitaire de 100 MW suffiraient à traiter les déchets des 58 réacteurs de puissance français. Ils brûleraient 150 kg de plutonium par an au lieu d'en produire, autre contribution à la lutte contre la prolifération et le risque terroriste.

Le concept fait l'objet d'études à Los Alamos, aux États-Unis, et en France au sein du groupement de recherches GEDEON (Gestion des déchets par options nouvelles, devenu GEDEPEON, Gestion des déchets et production d'énergie par options nouvelles) qui associe le Commissariat à l'énergie atomique, le Centre national de la recherche scientifique et Électricité de France, EDF). Mais, là encore, les moyens financiers sont très insuffisants.

## **La disponibilité de compétences**

Ultime obstacle au développement du nucléaire, notamment en

France : le manque de personnel qualifié. « Le recrutement de compétences va être un élément majeur, qui conditionnera le futur », a déclaré l'ex-président-directeur général d'EDF, Pierre Gadonneix. L'électricien national envisage en effet de recruter 500 ingénieurs spécialisés dans le nucléaire par an, pendant les 10 prochaines années, dont 20 % pour des projets internationaux. Pour sa part, Areva cherchait, en 2008, à recruter 12 000 ingénieurs et techniciens dans le monde, dont 4 000 à 5 000 en France. Ces chiffres sont sans commune mesure avec la production française de diplômés nucléaires : 350 par an. L'Europe souffre d'une désaffection des étudiants pour les études scientifiques et techniques en général, et pour le nucléaire en particulier. La Chine rencontre les mêmes difficultés, mais on peut lui faire confiance pour donner un puissant coup de barre si nécessaire.

## **Le financement**

Une difficulté particulière tient au fait que le nucléaire exige une cohérence globale de l'ensemble de la chaîne qui va de la mine d'uranium au cimetière de déchets, ce qui implique une intervention, ou au moins une supervision attentive, de la part de la puissance publique. Les constantes de temps de la filière obligent à prendre des engagements de très grande ampleur et sur 50 ans, qui sont hors de portée de la plupart des industriels, de sorte que l'État doit prendre la relève des volontés défaillantes <sup>16</sup>,

16. À titre d'exemple, aux États-Unis, le projet de loi budgétaire pour 2011 présenté par le président Obama au Congrès, prévoit un fonds public de 54 milliards de dollars US pour garantir les investissements consentis par l'industrie privée dans un programme de construction de centrales

dans un climat généralisé d'austérité budgétaire (à l'exception de la Chine) et d'hostilité d'une partie de la population.

À l'opposé, les énergies renouvelables se prêtent à une programmation émiétée, avec des horizons d'amortissement beaucoup plus courts, situation favorable à la compétition commerciale mais dont la contrepartie est une bien moindre efficacité systémique. L'initiative appartient au premier chef aux industriels, mais ceux-ci hésitent, doutant de la pérennité des avantages tarifaires et fiscaux accordés par les pouvoirs publics pour promouvoir les filières renouvelables.



Il existe un décalage flagrant entre les projections optimistes des partisans de l'électronucléaire et la réalité du terrain, qui voit la production d'énergie de l'atome certes progresser, mais plus lentement que la consommation mondiale d'électricité, autrement dit régresser en termes relatifs.

Ce recul n'est pas irréversible, car l'influence nocive des énergies fossiles sur le climat et la biosphère, ainsi que les menaces qui pèsent sur l'approvisionnement énergétique en général, relativisent la peur du nucléaire, dont on redécouvre les mérites : absence de rejet de gaz à effet de serre, faible exposition aux turbulences du marché et au chan-

tage géopolitique sur l'approvisionnement, performances supérieures en matière de production de courant de base.

Le principal handicap du nucléaire est d'ordre politique, dans la mesure où, depuis une vingtaine d'années, l'effort de recherche, de développement, d'investissement et de formation a été gravement négligé par les gouvernements successifs. Remettre l'appareil en marche se heurte aujourd'hui moins à l'opposition des mouvements écologiques les plus radicaux qu'à l'impécuniosité des États malades de la dette, qui se voient contraints d'arbitrer entre le développement du nucléaire et celui des énergies renouvelables, alors que les deux options sont nécessaires et complémentaires. Chaque forme d'énergie a en effet son domaine de prédilection : le nucléaire pour le courant de base, l'hydraulique et le gaz pour le courant de pointe, le solaire et l'éolien pour les usages de proximité et l'appoint au réseau.

La crise financière a fait redécouvrir aux dirigeants américains et européens le charme des grands travaux d'infrastructure pour relancer l'économie, créer de l'emploi et rehausser l'attractivité du territoire. Sans doute seraient-ils bien inspirés de faire preuve de la même détermination pour les grands programmes susceptibles de conjurer les spectres de la panne énergétique et du changement climatique. ■

---

nucléaires de quelque 280 milliards de dollars US. Cette proposition rencontre par ailleurs de très fortes résistances, compte tenu du surendettement excessif des États-Unis. Reste à savoir ce qui l'emportera de la prudence budgétaire ou du souci d'indépendance énergétique.

# Le démantèlement des installations nucléaires en France

PAR PIERRE BONNAURE <sup>1</sup>

*L'énergie nucléaire, longtemps décriée en raison des risques inhérents à ses structures de production et des déchets à durée de vie très longue qu'elle génère, pourrait retrouver ses lettres de noblesse, notamment en France, comme on l'a vu dans l'article précédent de Pierre Bonnaure dans ce numéro. Cependant, lorsqu'on y regarde de plus près, on constate que l'industrie nucléaire porte en elle un certain nombre de questions non réglées, à commencer par le démantèlement des installations devenues obsolètes ou appelées à le devenir.*

*Le nucléaire a pris son essor après la Seconde Guerre mondiale mais, depuis, plusieurs générations de technologies ont été développées et la plupart des centrales aujourd'hui en fonction, principalement issues de la deuxième génération, sont théoriquement en fin de vie — du moins si l'on se réfère à ce que l'on en disait au moment de leur construction. Se pose donc le problème de leur démantèlement et du nettoyage des sites sur lesquels elles sont implantées, une question épineuse sur laquelle Pierre Bonnaure livre ici un éclairage (perspectives, stratégies, financement, gestion des déchets...) dont il ressort que malheureusement, en France, rien n'est vraiment réglé, que le débat public est bien pauvre sur le sujet et qu'en cette matière, les investissements (en recherche comme financiers) ne sont pas à la hauteur des besoins d'un secteur pourtant à l'origine des trois quarts de la production nationale d'électricité. S.D. ■*

---

1. Membre du comité d'orientation de *Futuribles* ; fondateur et ancien directeur de l'Institut de prospective technologique de la Commission européenne.

**S'**appuyant sur la convention d'Aarhus <sup>2</sup>, le réseau « Sortir du nucléaire » a adressé au gouvernement français, en avril 2008, une demande officielle de débat public sur le démantèlement des installations nucléaires <sup>3</sup>. Pour toute réponse, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a invité les internautes intéressés à s'exprimer sur un site dédié, pendant les mois de mai et juin 2008. Ces commentaires ont été mis en ligne, mais le débat proprement dit reste à venir.

## ***Où est le problème ?***

Techniquement, la question du démantèlement des centrales en fin de vie ou abandonnées pour d'autres raisons, ne saurait être dissociée de la politique de gestion des déchets radioactifs, ni de la construction de nouvelles centrales de troisième et quatrième générations. C'est donc l'option électronucléaire dans son ensemble qui est mise en question, débat majeur sur fond de développement durable et d'indépendance énergétique.

Politiquement, l'initiative populaire bouscule la démocratie représentative. En questionnant sinon la légitimité des lois votées, du moins les bases techniques qui les sous-tendent, elle désacralise les travaux conduits par les commissions spécialisées de l'Assemblée, du Sénat et de l'Office parlementaire d'éva-

## **LE CONTRÔLE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES**

L'Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN), émancipé de la tutelle du CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives), a fusionné, en février 2002, avec l'Office de protection contre les rayonnements ionisants (OPRI) pour donner naissance à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

La loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite loi TSN) porte création de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), qui récupère les compétences et le personnel du Service central de sûreté des installations nucléaires (SCSIN) créé en 1973 et devenu Direction de la sûreté des installations nucléaires (DSIN) en 1991, puis Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (DGSNR) en 2002. Cette même loi TSN institue un haut comité chargé de veiller à la transparence de l'information.

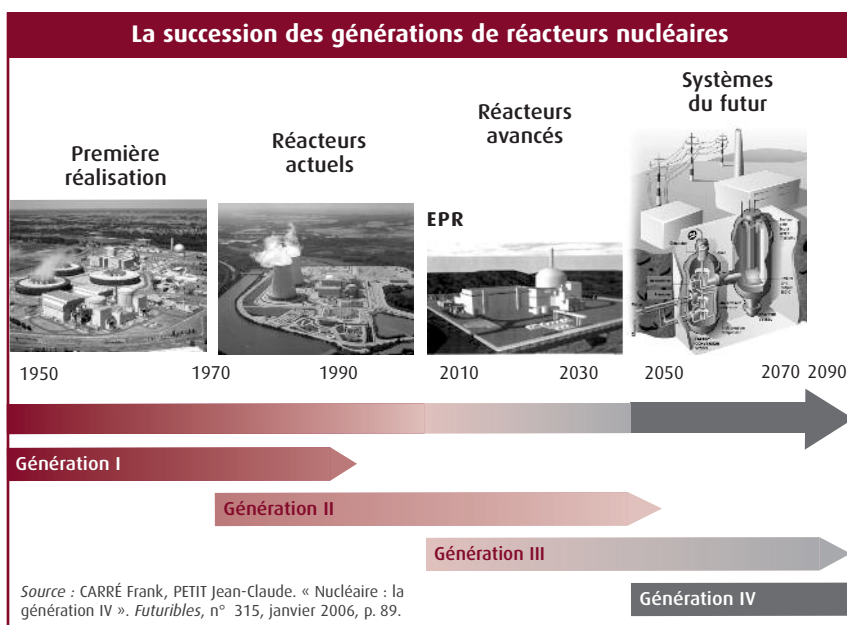
*P.B.*

luation des choix scientifiques et technologiques (OPECST).

Le débat citoyen heurte aussi de plein fouet les intérêts de la technocratie qui, pendant un demi-siècle, a réussi à imposer, en matière nucléaire, le pouvoir des experts, au motif que la haute technicité du sujet disqualifie l'opinion publique. Il a fallu l'émotion suscitée par l'affaire

2. Signée le 25 juin 1998 au Danemark par 39 États, la convention d'Aarhus a été ratifiée par la France en février 2002. Elle rend possible le recours à la démocratie participative pour trancher des questions de société prêtant à controverse.

3. En l'occurrence, au ministre de l'Écologie, de l'Énergie et du Développement durable, et à la secrétaire d'État chargée de l'Écologie, à l'époque respectivement Jean-Louis Borloo et Nathalie Kosciusko-Morizet, et au président de la Commission nationale du débat public, Philippe Deslandes.



du « nuage de Tchernobyl » (avril 1986) pour que s'engage, en France, une réorganisation en profondeur des autorités de sûreté nucléaire et que la fonction de contrôleur soit émancipée de la tutelle du contrôlé (voir encadré ci-contre). Ce n'est qu'en 2006-2007 que les divers services compétents fusionnèrent au sein de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et qu'apparut le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

Ajoutons que la nature ambivalente du nucléaire fait du « secret défense » — légitime quand il s'agit

de l'arme atomique ou des réacteurs de sous-marins nucléaires — un alibi fort commode lorsque coexistent sur un même site des activités civiles et militaires, notamment lorsqu'il s'agit de plutonium<sup>4</sup>.

## Le démantèlement en perspective

L'industrie nucléaire civile a pris son essor au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, dans le sillage du développement de l'arme atomique. La première génération de réacteurs de puissance, utilisant

4. L'arrêté du 24 juillet 2003, qui classait « secret défense » la plupart des informations relatives aux matières nucléaires, a suscité, dès sa parution, une vague de protestations. Le 7 octobre 2003, 27 associations et syndicats ont lancé une pétition demandant l'abrogation de ce texte. Le 9 octobre, trois organismes, dont Reporters sans frontières, Greenpeace et la Commission de recherche et d'information indépendantes sur la radioactivité (CRIIRAD), ont saisi le Conseil d'État. Le même jour, le bureau restreint de la Commission d'information locale (CLI), officiellement chargée d'informer le grand public sur la centrale nucléaire du Blayais (en Gironde), a suspendu ses activités temporairement, parce que cet arrêté l'empêchait de mener à bien sa mission.

l'uranium naturel et refroidis au gaz ou à l'eau lourde, avait pour raison d'être la production du plutonium destiné aux bombes atomiques (c'est le cas des centrales de Chinon et de Brennilis). Ce n'est qu'après avoir réussi à produire industriellement l'uranium enrichi par séparation isotopique, qu'a pu s'épanouir la deuxième génération, inspirée cette fois des moteurs nucléaires de sous-marins et de porte-avions. Refroidis par eau sous pression ou bouillante, ces réacteurs étaient réellement conçus pour la production d'électricité, le plutonium n'étant plus qu'un sous-produit éventuellement recyclable<sup>5</sup>. Entre-temps la bombe H avait supplanté la bombe A et le plutonium avait perdu son intérêt militaire.

À ce jour, environ 1 500 réacteurs ont été construits dans le monde, dont plus du tiers correspond à des unités civiles. Corrélativement se sont multipliées les usines d'enrichissement ou de retraitement, avec leur cortège problématique de déchets. De nombreuses installations ont désormais atteint l'âge de la retraite ; en France, pas moins de 30 « installations nucléaires de base » (INB), dont huit réacteurs, sont en phase d'arrêt dé-

finitif ou de démantèlement (voir encadré ci-contre).

La durée de vie de la plupart des centrales récentes est de l'ordre de 40 ans, mais divers pays — les États-Unis notamment — envisagent de la porter à 60 ans. En Allemagne, où la sortie du nucléaire semblait acquise, la chancelière Merkel vient, sans doute à contrecœur, d'autoriser un report de 10 ans des licences d'exploitation. Cette prolongation répond au souci de réduire la dépendance énergétique nationale, de tirer le meilleur parti d'installations largement amorties et qui n'émettent pas de gaz à effet de serre, et de retarder l'échéance redoutée du démantèlement et de la recherche de nouveaux sites de production.

## **L'industrie du démantèlement**

Par démantèlement on entend une longue chaîne d'opérations qui commence par le déchargement du combustible, suivi de quelques années de refroidissement sur site (en piscine), avant de pouvoir s'attaquer à l'assainissement, à la déconstruction proprement dite et à l'évacuation des déchets<sup>6</sup>.

---

5. Depuis 1960, les réacteurs à eau sous pression (REP, d'origine Westinghouse) et à eau bouillante (REB, d'origine Babcock & Wilcox) dominent le marché des centrales électronucléaires en service. L'EPR (*European Pressurized Reactor*) en construction en Finlande depuis 2005 et à Flamanville, en France, depuis 2007, est l'évolution la plus récente de la famille des REP proposée par Areva. Les réacteurs coréens du consortium mené par KepCo, que les Émirats arabes unis viennent de commander, de préférence à l'EPR français, sont également des REP.

6. L'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques) considère que le démantèlement des réacteurs recouvre neuf activités : l'entreposage du combustible usé, le conditionnement des déchets d'exploitation, le démontage du bâtiment réacteur, la démolition des bâtiments conventionnels, l'élimination du sol contaminé, l'évacuation des déchets de déconstruction, l'évacuation des déchets non radioactifs, le bilan radiologique du site, le déclassement du site (document OCDE 2003 ISBN 92-64-10432-1). En France, le combustible usé est exclu du démantèlement et les rubriques de l'OCDE sont regroupées en quatre grandes opérations : l'assainissement (point 2), la décons-

## INSTALLATIONS DÉMANTÉLÉES OU EN COURS DE DÉMANTÈLEMENT EN FRANCE

### Réacteurs de puissance

- ▶ Centrale des monts d'Arrée (EL4)
- ▶ Réacteurs de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG)
- ▶ Réacteur Chooz A D (centrale nucléaire des Ardennes)
- ▶ Réacteur Superphénix

### Réacteurs de recherche

- ▶ Réacteur Rapsodie
- ▶ Réacteur Harmonie
- ▶ Réacteurs Mélusine et Siloé
- ▶ Réacteur universitaire de Strasbourg

### Laboratoires et ateliers du CEA

- ▶ Atelier pilote de retraitement AT1
- ▶ Atelier de fabrication de sources de césium 137 et de strontium 90 (ELAN IIB)

- ▶ Ateliers de traitement de l'uranium enrichi (ATUE)
- ▶ Laboratoire de découpe des assemblages combustibles (LDAC)
- ▶ Laboratoire de chimie du plutonium (LCPu)
- ▶ Laboratoire d'études de combustibles à base de plutonium
- ▶ Accélérateur Saturne
- ▶ Accélérateur linéaire de Saclay (ALS)

### Autres installations

- ▶ Usine FBFC (Franco-Belge de fabrication du combustible) de Pierrelatte
- ▶ Irradiateur de la Société normande de conserve et stérilisation (SNCS)

P.B.

Source : CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives).

Ces travaux peuvent s'étendre sur une vingtaine d'années et se terminent en principe par la restauration du site pour en permettre le réemploi<sup>7</sup>, voire le libre accès au public (retour à la prairie). Les déchets, acheminés vers des usines de traitement, sont valorisés et recyclés (notamment les matières fissiles) ou bien concentrés et conditionnés sélectivement en fonction de leur dangerosité et du type de stockage envisagé.

Aux risques habituels des grands chantiers de BTP (bâtiment-travaux

publics), s'ajoutent des problèmes spécifiques : constitution des dossiers exigés par les organismes de sécurité ; protection du personnel contre les radiations directes et la contamination radioactive (radio-protection) ; protection de l'environnement contre les poussières radioactives et les effluents contaminés résultant des travaux de génie civil ; organisation des convois spéciaux de transport radioactif à destination des usines de traitement ou des sites d'entreposage ; risques liés à la perte de mémoire de conception et d'ex-

truction (points 3 et 4), la gestion des déchets (points 6 et 7), la réhabilitation du site (points 5, 8 et 9). Cette décomposition en quatre rubriques est transposable, avec quelques réserves, aux installations du cycle de combustible.

7. Des directives visant les « seuils de libération » (autorisant la levée du contrôle réglementaire) ont été élaborées sur un plan international — par l'Agence internationale de l'énergie atomique et par la Commission européenne, par exemple — favorisant ainsi un bon niveau d'harmonisation internationale de la libération. Néanmoins, de nombreux pays ont mis en place leur propre réglementation nationale (source : Patrick O'Sullivan, AEN/OCDE).

ploitation, et à la disparition du personnel compétent.

L'exploitant et les entreprises du BTP ne pouvant disposer en interne de l'ensemble des compétences nécessaires pour couvrir les domaines évoqués pendant d'aussi longues périodes, il faut mettre en place d'importantes structures pérennes de coordination et former du personnel.

## **Les stratégies en présence**

Les différentes phases du processus d'arrêt définitif et de démantèlement sont soumises à autorisation administrative au terme d'une procédure complexe<sup>8</sup> qui fait elle-même débat.

Faut-il démanteler immédiatement une installation devenue inutile ou attendre des jours meilleurs ? Les tenants de la solution différée font valoir que le passage des années permet de gagner sur deux tableaux : la radioactivité des installations décroît naturellement, ce qui facilite les travaux, et la technologie progresse, ce qui peut apporter de nouvelles solutions à de vieux problèmes (recours à des robots, par exemple).

En France, les grands exploitants (EDF [Électricité de France] et GDF [Gaz de France]-Suez) sont en fa-

veur d'un démantèlement immédiat, car « l'attente d'un démantèlement différé conduit à des dépenses importantes de surveillance, de maintien en état et éventuellement de jouvence, ainsi qu'à des difficultés de motivation des effectifs présents et de perte de mémoire de l'historique de l'exploitation<sup>9</sup> ». Le démantèlement immédiat est également conforme aux recommandations de l'Agence internationale de l'énergie atomique.

## **Le financement du démantèlement**

Plusieurs instances nationales se sont penchées, en 2005, sur le financement des opérations de démantèlement, notamment la Cour des comptes, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), l'Inspection générale des finances (IGF), le Conseil général des mines (CGM) et EDF.

Il y a consensus sur le principe de ne pas léguer aux générations à venir l'encombrant héritage que constituent les vestiges industriels contaminés et les déchets radioactifs à vie longue. Un sérieux doute pèse, en revanche, sur le coût réel du démantèlement et sur la validité des projections présentées par les exploitants aux autorités. On peut en effet s'interroger quand le coût

8. Les dispositions législatives et réglementaires relatives au démantèlement sont détaillées dans la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite TSN) et dans le décret relatif aux installations nucléaires de base. La mise en œuvre des opérations de démantèlement telles que présentées dans le dossier accompagnant la demande d'autorisation, est subordonnée à leur approbation par décret contresigné par les ministres chargés de la sûreté nucléaire, après avis conforme du ministre chargé de la santé, la Commission consultative des installations nucléaires de base (CCINB) ayant été consultée au préalable.

9. Autorité de sûreté nucléaire, mise à jour du 21 janvier 2010.

moyen d'un démantèlement de centrale est estimé à 1,2 milliard d'euros en France <sup>10</sup> contre cinq milliards au Royaume-Uni <sup>11</sup>. Dans le cas concret du démontage du réacteur à eau lourde de Brennilis, la Cour des comptes craint que les coûts réels ne soient finalement 20 fois supérieurs aux estimations de la commission PÉON <sup>12</sup>.

Une autre inquiétude concerne la pérennisation des ressources réservées à la mise en œuvre des plans de démantèlement d'installations et de gestion des déchets radioactifs. La loi de 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs <sup>13</sup> contient un article 20 consacré aux ressources financières nécessaires pour le démantèlement des installations nucléaires, et la gestion des matières fissiles et des déchets. Une « Commission nationale d'évaluation du financement

des charges de démantèlement des installations nucléaires de base et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs » est chargée de veiller à l'adéquation des provisions aux charges futures et de s'assurer de la bonne gestion des actifs servant de gage.

En accord avec le principe pollueur-payeur, la loi fait peser l'intégralité des coûts sur l'exploitant, qui est tenu de constituer les provisions nécessaires et de sécuriser ces avoirs en les gageant sur des actifs affectés exclusivement à cet usage <sup>14</sup>. Un fonds d'État pourrait être éventuellement constitué, pour plus de garantie ; il serait alors alimenté par les opérateurs, sous forme d'un versement initial et d'annuités successives <sup>15</sup>.

Faisant observer qu'en Allemagne, l'électricité est deux fois plus chère qu'en France, EDF demande l'auto-

10. En janvier 2005, la Cour des comptes estimait que les sommes provisionnées pour le démantèlement du parc français (58 réacteurs) devraient s'élever à 71 milliards d'euros — bien plus que les recommandations de la commission PÉON (Production d'électricité d'origine nucléaire), de 1979 —, soit 1,2 milliard par opération.

11. Le gouvernement britannique table sur 104 milliards d'euros pour une vingtaine de sites, soit une moyenne de 5,2 milliards par opération.

12. La commission pour la Production d'électricité d'origine nucléaire, ou commission PÉON, était une structure consultative instituée par un arrêté ministériel en 1955 afin d'évaluer les coûts liés à la construction de réacteurs nucléaires. Elle se composait de représentants de l'administration (ministères de l'Industrie, de l'Environnement et de l'Économie, Commissariat général du Plan), de la recherche (Commissariat à l'énergie atomique) et de l'industrie (EDF, constructeurs, repreneurs).

13. Loi n° 2006-739 du 28 juin 2006.

14. L'arrêté du 21 mars 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires, consolidé le 31 mars, s'appuie sur le code de l'Environnement, notamment ses articles L. 124-1 à L. 124-4, L. 542-12 et L. 542-12-2 ; sur la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire ; sur la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, notamment son article 20 ; sur le décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires, notamment ses articles 2 à 4, 6 à 9 et 12.

15. Afin de permettre aux exploitants de mettre en œuvre un plan de constitution d'actifs couvrant 100 % des provisions actualisées, il est prévu une période transitoire de cinq ans, qui s'achèvera fin juin 2011. À cette date, toutes les dispositions de la loi entreront pleinement en application. Les dispositions de la loi sont précisées par le décret du 23 février 2007 et l'arrêté du 21 mars 2007, relatifs à la sécurisation du financement des charges nucléaires.

risation de relever ses tarifs, pour faire face aux besoins d'investissement dans des capacités nouvelles, au soutien du développement des énergies renouvelables, à la remise aux normes d'un certain nombre de barrages, au remplacement des centrales nucléaires arrivant en fin de vie et au démantèlement des installations déclassées. Le gouvernement ne l'entend pas de cette oreille, sachant pertinemment que l'augmentation du prix de l'énergie se répercute négativement sur le pouvoir d'achat et le moral des ménages, sur la compétitivité des entreprises et, en définitive, sur la croissance économique.

## ***L'incontournable dossier des déchets radioactifs***

Les stratégies de production électronucléaire et de gestion des déchets radioactifs sont indissociables. Le déclassement et l'élimination d'une centrale engendrent des flux considérables de produits radioactifs, qui vont des matières stratégiques (les matières fissiles résiduelles contenues dans le combustible usé) aux produits de fission à vie plus ou moins longue (pouvant

atteindre des milliers d'années), aux filtres et gaz divers utilisés dans les circuits, aux structures métalliques activées, au béton contaminé, aux poussières, aux fluides de nettoyage. Le traitement de ces flux induit à son tour de grandes quantités d'effluents de divers niveaux d'activité qu'il faut conditionner, entreposer ou évacuer dans le respect de l'environnement et de la santé publique. Il produit également des matériaux recyclables d'usage courant qu'il faut certifier avant de les revendre à des ferrailleurs, des fonderies ou des entreprises de génie civil <sup>16</sup>.

L'uranium 235 imbrûlé et le plutonium engendré par les neutrons de fission sont récupérés dans les combustibles usés et réintroduits dans des barreaux de combustible frais de type MOX <sup>17</sup>. Pour que ce cycle vertueux soit équilibré, il faut disposer de suffisamment de réacteurs REP ou EPR en service pour brûler le combustible issu du retraitement. Sur les 58 réacteurs de puissance français, 20 seulement sont habilités à recevoir du MOX.

De même, la transmutation des produits de fission à vie très longue <sup>18</sup>, pour en faire des déchets plus acceptables, ne peut se concevoir que

---

16. Depuis 2002, le code de la Santé publique interdisait l'ajout ou l'utilisation de substances radioactives pour la fabrication de biens de consommation et de matériaux de construction. Ce n'est désormais plus le cas depuis le 5 mai 2009, puisque quatre ministères — ceux de l'Écologie, de la Santé, de l'Économie et du Logement — ont signé un arrêté interministériel qui permet de déroger à cette interdiction. Le texte est entré en vigueur malgré l'avis défavorable de l'Autorité de sûreté nucléaire. Les associations de consommateurs, notamment UFC (Union fédérale des consommateurs)-Que choisir, ont immédiatement protesté et la CRIIRAD a adressé un recours au Conseil d'État pour faire annuler l'arrêté pour irrégularités juridiques.

17. L'acronyme MOX (pour Mélange d'oxydes) désigne le combustible réalisé à partir d'oxydes mixtes d'uranium et de plutonium.

18. Outre le plutonium, les réactions de fission engendrent, en moindre quantité, d'autres actinides dits « mineurs » pour cette raison. Le neptunium 237, l'américium 241 ou 243 et le curium 244 ou 245 constituent près du tiers des déchets à haute activité et vie très longue (HAVL).

dans des réacteurs de quatrième génération, qui n'existent pas encore commercialement, ou dans des incinérateurs d'actinides <sup>19</sup> utilisant des réacteurs sous-critiques « excités » par des accélérateurs de particules, concept en cours d'évaluation depuis une vingtaine d'années mais dont il n'existe aucun prototype.

Le recours au thorium comme combustible nucléaire pourrait alléger la facture de gestion des déchets dans la mesure où sa fission produit beaucoup moins d'actinides mineurs, mais ces réacteurs reposent sur la technologie, encore mal maîtrisée, des sels fondus retraités en continu. De plus, ces réacteurs ne peuvent exister qu'en symbiose avec des réacteurs classiques dans la mesure où le thorium naturel ne recèle aucun isotope fissible avant d'être irradié. Les premiers prototypes pourraient apparaître dans 15 ans, au plus tôt.

Enfin, la filière du déchet radioactif est encombrée, pour ne pas

dire bouchée. L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) <sup>20</sup> estime que le volume total des déchets conditionnés devrait doubler entre 2007 et 2030 <sup>21</sup>, alors qu'il est de plus en plus difficile de trouver des sites appropriés aux différents types de stockage (en surface, en subsurface, en profondeur), compte tenu de l'hostilité des populations, avivée par divers incidents récents <sup>22</sup>.

Le centre de stockage de la Manche est aujourd'hui fermé après avoir atteint sa capacité maximale. Deux centres de stockage de surface, situés dans l'Aube, accueillent désormais en surface les déchets de très faible activité (TFA) et les déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC). En juin 2009, le gouvernement a sélectionné deux autres communes du même département pour y installer un stockage à faible profondeur (entre 15 et 200 mètres) de déchets de faible activité à vie longue (FA-VL). En cas d'issue

19. Ces réacteurs hybrides, associant un cœur légèrement sous-critique (*i.e.* fonctionnant en dessous du point critique, où état liquide et état gazeux sont indistincts [NDLR]) et un puissant accélérateur de particules, sont désignés par l'acronyme ADS (*Accelerator Driven Systems*).

20. L'ANDRA (Châtenay-Malabry) est chargée, depuis la loi du 28 juin 2006, de mettre à jour tous les trois ans et de publier l'inventaire des matières et déchets radioactifs présents en France, ainsi que leur localisation sur le territoire national. *L'Inventaire national*, édition 2009, est le premier à être publié depuis la promulgation de cette loi et devient une donnée d'entrée du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR).

21. Les quantités de déchets radioactifs, calculées en « mètres cubes équivalent conditionné » (m<sup>3</sup>ec), c'est-à-dire en volume que présente chaque déchet une fois dûment conditionné en fonction de sa dangerosité, sont estimées par l'ANDRA à 1 152 533 m<sup>3</sup>ec en 2007, 1 804 142 m<sup>3</sup>ec en 2020 et 2 251 449 m<sup>3</sup>ec en 2030 (voir dossier de presse de l'ANDRA du 30 juin 2009).

22. Parmi les incidents les plus dommageables dans l'esprit du public, notons une importante entrée d'eau dans la mine de sel d'Asse, en Basse-Saxe, qui pourrait contraindre le gouvernement allemand à décider d'en extraire à grands frais les 126 000 fûts de produits radioactifs qui étaient supposés y reposer en toute sécurité pour 100 000 ans (selon les assurances du représentant de la Commission européenne, auditionné par le Sénat en décembre 1990). Notons aussi la révélation (octobre 2009) d'impressionnantes carences dans l'inventaire de l'Atelier de technologie du plutonium à Cadarache (ATPu), où l'enquête montre que les travaux s'y sont poursuivis pendant plusieurs années après sa fermeture officielle en juillet 2003 et que l'incertitude sur les quantités de plutonium présentes (entre 8 et 32 kilos) équivalait à plusieurs bombes atomiques.

positive des études de faisabilité, ce site pourrait entrer en service vers 2019. Un stockage réversible profond (à 500 mètres) de déchets de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL), est prévu en Meuse / Haute-Marne à l'horizon 2025, sous réserve d'autorisation. Bref, le compte n'y est pas.

Les mouvements associatifs s'inquiètent aussi des conditions de transport des matières dangereuses par voie terrestre, fluviale ou maritime. Les journaux télévisés ont maintes fois diffusé des images d'activistes enchaînés aux voies ferrées pour empêcher le passage de convois de produits radioactifs, en particulier lorsqu'il s'agit de plutonium, le dernier épisode remontant à novembre 2010<sup>23</sup>. L'opinion s'inquiète enfin du sort des déchets exportés à destination de nations peu soucieuses de santé publique, comme la Russie, ou dépourvues d'organisations écologiques comme certains pays africains.

Des choix stratégiques essentiels restent donc à faire : prolongation de la durée de vie des centrales en service ; programmation sur longue période de la construction de centrales nouvelles de type EPR ou d'unités plus petites telles que celles proposées par des concurrents d'Areva ; développement de réacteurs de quatrième génération plus ou moins surgénérateurs ; adoption, ou non, du principe de la trans-

mutation des produits de fission pour alléger les charges ultérieures de surveillance des déchets radioactifs à vie très longue. Jamais, à notre connaissance, une stratégie globale n'a été définie, prenant en compte ces divers dossiers interdépendants, qui tendent à être instruits séparément. Pas plus d'ailleurs que n'a été définie une politique énergétique européenne cohérente, combinant la diversification des sources et l'optimisation du réseau de distribution électrique, sur fond de sécurité d'approvisionnement et de respect de l'environnement, malgré la décision du Conseil européen des 8 et 9 mars 2007 qui promettait « une politique intégrée en matière de climat et d'énergie<sup>24</sup> ».

## Perspectives

La demande électrique ne cessera de croître, alors même que la consommation globale d'énergie pourrait plafonner dans les pays les plus avancés, voire régresser sous l'effet d'une « dématérialisation » de l'économie et des progrès en matière d'intensité énergétique. Compte tenu de la grande inertie des filières, il faut sérieusement penser 50 ans en avant, que l'on conserve l'option nucléaire ou que l'on y renonce.

Il serait naïf de croire que les énergies renouvelables, diluées et irrégulières par nature, puissent remplacer le nucléaire et les combustibles

23. Un convoi ferroviaire de produits radioactifs vitrifiés sous conteneurs Castor a mis presque quatre jours, du 5 au 9 novembre 2010, pour couvrir les 1 200 kilomètres qui séparent l'usine de retraitement de La Hague, en France, et le site de Gorleben, en Allemagne — entre escorte policière, hélicoptères, barrages écologistes et changements d'itinéraire pour dérouter les opposants...

24. BOURZAI Bernadette. *Politique énergétique européenne*. Paris : Sénat (rapport d'information n° 108, de la Commission des affaires européennes sur la deuxième analyse stratégique de la politique énergétique), 19 novembre 2009.

fossiles pour la fourniture continue et en grandes quantités du courant de base. Seule l'énergie hydraulique, grâce à son aptitude au stockage, peut y prétendre, mais la plupart des sites convenables sont déjà équipés et l'avenir n'est pas là. Le développement de l'éolien et du solaire a ses propres limitations écologiques, et implique la multiplication des turbines à gaz pour pallier l'irrégularité des sources naturelles : cette énergie n'est donc ni propre ni gratuite. La fusion thermonucléaire civile, dont le développement accumule les retards, ne pourra pas, dans le meilleur des cas, contribuer significativement au *mix* énergétique avant un siècle, quand bien même

on parviendrait à une démonstration convaincante en 2050. Enfin, il faudrait cesser de rêver aux vieilles lunes que sont la « société de l'hydrogène », les centrales solaires dans l'espace ou les fermes solaires dans les déserts, qui ne résistent pas à l'analyse économique et géostratégique dans le contexte du XXI<sup>e</sup> siècle. Plus tard, peut-être, mais ce n'est vraiment pas le problème le plus urgent.



Le temps de la facilité est passé pour l'électronucléaire français. Le moment approche où il faudra en-

#### POUR ALLER PLUS LOIN

- ▮ Loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite loi TSN).
- ▮ Autorité de sûreté nucléaire (ASN) : éditorial du 3 mars 2010.
- ▮ COUR DES COMPTES. *Le Démantèlement des installations nucléaires et la gestion des déchets radioactifs*. Paris : La documentation Française, 2005.
- ▮ ANDRA (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs). *Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables*. Châtenay-Malabry : ANDRA, 2009.
- ▮ BATAILLE Christian, BIRRAUX Claude. *La Durée de vie des centrales nucléaires et les nouveaux types de réacteurs*. Paris : OPECST (Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques), rapport n° 832, 2003.
- ▮ AEN (Agence pour l'énergie nucléaire). *Réglementation nucléaire* ISBN 92-64-02121-3 : « Les autorités de sûreté face au démantèlement des réacteurs nucléaires ». Paris : Organisation de

coopération et de développement économiques (OCDE), 2003.

▮ Communication de la Commission au Parlement européen au titre de l'article 251, paragraphe 2, deuxième alinéa, du traité CE concernant la position commune du Conseil sur l'adoption d'une directive du Parlement européen et du Conseil sur les déchets (la directive-cadre relative aux déchets), COM/2007/0863 final - COD 2005/0281.

▮ AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique) : *International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles* (INPRO), programme visant à « promouvoir le développement de systèmes nucléaires innovants permettant de satisfaire les besoins énergétiques futurs, tout en respectant des objectifs de compétitivité économique, de sûreté, de respect de l'environnement, de résistance à la prolifération et d'acceptation par le public ».

P.B.

dossier les coûts de l'insouciance passée et décider une bonne fois de « sortir du nucléaire » ou, au contraire, de consentir les investissements qui s'imposent dans différentes filières afin de garantir, aux plans national et européen, la cohé-

rence du cycle des matières fissiles et des déchets, dans le respect de l'environnement et de la santé publique. La place écrasante qu'occupe le nucléaire dans la production électrique de la France exclut de traiter l'affaire à la sauvette. ■

## SÉLECTION D'ARTICLES SUR L'ÉNERGIE ET LES RESSOURCES PARUS DANS *FUTURIBLES*

- BONNAURE Pierre. « **Quel avenir pour la voiture électrique ?** » N° 351, avril 2009, pp. 29-39
- DELBOSC Anaïs et PERTHUIS Christian (de). « **L'Europe et la tarification du carbone.** Quelques éléments de cadrage ». N° 361, mars 2010, pp. 15-24
- FLORIN Denis, TEMIME Florian. « **La filière éolienne : le jeu des acteurs** ». N° 342, juin 2008, pp. 27-33
- GROSSE François. « **Le découplage croissance / matières premières.** De l'économie circulaire à l'économie de la fonctionnalité : vertus et limites du recyclage ». N° 365, juillet-août 2010, pp. 99-124
- LACROIX Denis, PAILLARD Michel. « **L'avenir des énergies renouvelables marines** ». N° 345, octobre 2008, pp. 43-60
- LAVILLE Bettina. « **Copenhague : mélancolie de la lucidité** ». N° 362, avril 2010, pp. 5-13
- MARTIN-AMOUROUX Jean-Marie. « **Le grand retour du charbon.** Un enjeu au cœur des négociations sur le climat ». N° 357, novembre 2009, pp. 5-27
- PAPON Pierre. « **Énergie : science et technique, remparts contre la pénurie ?** » N° 346, novembre 2008, pp. 39-54
- PERTHUIS Christian (de). « **Le débat sur la taxe carbone.** Les économistes au chevet du climat ». N° 356, octobre 2009, pp. 5-12



Et toujours le numéro  
spécial, 315 (janvier 2006)

[www.futuribles.com](http://www.futuribles.com) / [revue@futuribles.com](mailto:revue@futuribles.com)

# Le transhumanisme comme idéologie technoprophétique

PAR MICHÈLE ROBITAILLE <sup>1</sup>

*La revue Futuribles s'est toujours intéressée de près aux relations parfois étonnantes entre la science et la société, voire entre les scientifiques et la société, qu'il s'agisse d'alerter sur le regain créationniste (n° 364), d'anticiper d'éventuelles futures ruptures scientifiques (n° 366), de dénoncer des entreprises de déni scientifique au profit d'intérêts industriels (n° 369), et plus généralement au travers des nombreuses réflexions dont elle s'est fait l'écho via les articles de Jean-Jacques Salomon, ardent défenseur d'une science au service de la société et mâtinée d'éthique. Ce mois-ci, c'est Michèle Robitaille — spécialiste des représentations du corps humain et de l'impact de la technique sur ces représentations — qui nous alerte sur le transhumanisme et, plus précisément, sur la façon dont ses partisans présentent les perspectives scientifiques afin d'accréditer leur projet.*

*Elle montre ainsi comment, par leur discours « prophétique » à vocation autoréalisatrice, et sous couvert de neutralité voire de rationalité scientifique, les transhumanistes tentent d'imposer à la société l'idée selon laquelle la convergence des technologies NBIC (nano, bio, de l'information et cognitives) est inéluctable, de même que sa conséquence ultime : le posthumanisme. Or, l'acceptabilité sociale de telles évolutions ne va pas de soi et il est encore temps, comme elle le souligne ici, de contourner les biais discursifs des transhumanistes, en réintroduisant une dimension politique (au sens propre) dans le débat sur les progrès à venir des sciences et des techniques. S.D. ■*

---

1. Chercheur au département de sociologie de l'université de Montréal.

**N**ous assistons depuis quelques années à l'essor d'une panoplie d'outils technologiques et pharmaceutiques dont l'usage devrait à terme conduire, dit-on, à une amélioration radicale des conditions de vie, de la santé et du bien-être de chacun. À cette fin, des chercheurs et ingénieurs en NBIC (nano-bio-info-cognitivo-technologies) proposent des avenues de recherches inédites telles que la neuro-ingénierie, la nanorobotique, la bio-informatique, la neuroprothétique, ainsi que des applications potentielles inattendues<sup>2</sup>. L'intérêt grandissant des médias, du public et des gouvernements pour le développement d'outils NBIC est tout sauf anodin ; il témoigne sans détour des attentes (parfois démesurées) qu'entretient le public vis-à-vis des technosciences. Ceci est d'autant plus appréciable lorsque des engagements scientifiques concernant la santé des populations, la longévité, la reproduction ou toute autre amélioration des conditions d'existence se voient récupérées (et radicalisées) à des fins idéologiques par les promoteurs de projets dits *pro-enhancement* ou « transhumanistes ». De tels projets visent, ultimement, l'amélioration des conditions de vie par la production en laboratoire de corps perfectionnés ; d'humains dotés de capacités physiques et mentales jusqu'ici inégalées.

Selon les membres de la World Transhumanism Association (WTA), fondée en 1998 par les philosophes Nick Bostrom et David Pearce, l'amélioration des conditions humaines nécessite d'abord une profonde modification du corps lui-même car l'être humain est « inadapté » au monde contemporain<sup>3</sup>. Ces personnes que l'on nomme transhumanistes préconisent l'usage massif des technosciences — notamment du génie génétique et des nanotechnologies — afin de rendre l'humain plus fort physiquement et émotionnellement, en plus d'augmenter ses capacités cognitives et sensorielles, voire de l'immortaliser<sup>4</sup>. Parmi les membres de la WTA, on compte des académiciens réputés de disciplines variées : biologie moléculaire, robotique, nanomédecine, philosophie, sociologie, etc. À leurs yeux, la modification de l'être humain par l'entremise des technosciences NBIC nous permettra à terme d'atteindre ce qu'ils considèrent comme le stade suprême de l'évolution, le stade du posthumain. Non seulement le projet transhumaniste de transformation radicale du corps via les NBIC est présenté comme éventualité, mais il tend dangereusement à s'autoproclamer « nécessité » anthropologique.

Force est de constater que la relative marginalité du projet transhumaniste ne nuit d'aucune façon à sa puissance idéologique. Nombre de leurs arguments se retrouvent implicitement dans les discours de vulgarisation

2. Sur la convergence NBIC, voir aussi DUPUY Jean-Pierre. « Quand les technologies convergeront ». *Futuribles*, n° 300, septembre 2004, pp. 5-18 (NDLR).

3. ROBITAILLE Michèle. « Optimization of Human Capacities and the Representation of the Nano-scale Body ». *International Journal of Disability, Community, & Rehabilitation (IJDCR)*, vol. 8, n° 2, 2008.

4. ROBITAILLE Michèle. « Le cyborg contemporain. Quand les technosciences visent le remodelage du corps humain ». *Interrogations?*, n° 7, décembre, 2008, pp. 106-127.

scientifique, dans les rapports gouvernementaux et les médias. Ceci soulève des questions fondamentales : qu'est-ce qui rend ces projets transhumanistes ou *pro-enhancement* vraisemblables, défendables, voire en apparence inévitables ? Quelles représentations sont en jeu dans ces projets : représentation du corps, de la science, de l'avenir, de la santé ? Sur quoi s'appuient les prévisions, les recommandations ? Et surtout, comment peut-on penser ces projets ?

Disons déjà que si nous qualifions les projets transhumanistes de « technoprophétiques », c'est qu'en examinant les arguments qu'élaborent les chercheurs transhumanistes<sup>5</sup> dans la promotion de leur projet, nous observons la prédominance d'un mode discursif (d'une forme de discours) de type prédictif. Ce mode discursif consiste à formuler des recommandations (que doit-on faire maintenant ?) appuyées sur des projections scientifiques en apparence neutres (qu'aura accompli la science dans 5, 10, 20 ans ?). Notons que ce mode discursif n'est pas exclusif aux transhumanistes. Il est fortement présent dans le discours technoscientifique général : dans les rapports, les articles scientifiques, les textes de vulgarisation, etc. Anticiper les applications éventuelles de technologies qui demeurent encore à l'état expérimental mais dont le développement est présenté comme inéluctable, constitue en fait l'embalement du dispositif technoscientifique. Des chercheurs prennent visiblement plaisir à composer des scénarios dits « objectifs » dans lesquels sont mis en scène des humains améliorés par la technologie, des hybrides, des *cyborgs*, des ordinateurs intelligents ou encore des êtres vivants artificiels.

En nous appuyant sur des extraits du discours transhumaniste, nous souhaitons entamer la réflexion sur la façon de promouvoir ces projets. Nous montrerons d'abord que ces projections reposent sur des conceptions spécifiques, très contemporaines, voire postmodernes, de la science, du chercheur et du progrès. Nous verrons ensuite que leurs recommandations sont souvent basées sur des prédictions que l'on peut qualifier d'autoréalisatrices<sup>6</sup>. De plus, lorsque ces recommandations s'énoncent sur un ton péremptoire, elles contribuent fortement à l'orientation de la recherche actuelle, tendance que l'on peut nommer « futurisation du présent ». Également, en sollicitant constamment l'imaginaire, ce discours technoprophétique brouille les frontières entre science et science-fiction<sup>7</sup>. Enfin, appuyés sur des arguments « issus d'un précédent<sup>8</sup> », les chercheurs transhumanistes se veulent

5. Certains chercheurs ou journalistes scientifiques ne se disent pas explicitement transhumanistes, l'analyse a donc été effectuée sur la base d'ouvrages suggérés par les auteurs du site Internet de la WTA.

6. MERTON Robert K. *Social Theory and Social Structure*. New York : The Free Press, 1968 (1949).

7. MILBURN Colin. « Nanotechnology in the Age of Posthuman Engineering: Science-Fiction as Science ». *Configurations*, vol. 10, n° 2, printemps 2002, pp. 261-295.

8. PARENS Erik. « Is Better Always Good? The Enhancement Project ». In PARENS Erik (sous la dir. de). *Enhancing Human Traits: Ethical and Social Implications*. Washington, D.C. : Georgetown University Press, 1998, pp. 1-28.

rassurants et tentent d'écarter les scénarios effrayants. Nous sommes cependant d'avis que la réflexion autour de scénarios moins attrayants est un bon moyen d'identification des situations que nous souhaitons à tout prix éviter.

## *Les technosciences à la rescousse de l'être humain ?*

Aux yeux des transhumanistes, les chercheurs en NBIC détiennent d'ores et déjà la responsabilité de secourir l'être humain, de l'aider d'une façon générale. Ceci n'est pas exprimé sur un ton de recommandation mais plutôt sur un ton normatif, c'est-à-dire qu'il n'est pas mentionné que les chercheurs devraient prendre cette responsabilité, mais plutôt qu'ils le font déjà et que cela est (dans certains énoncés) nécessaire : « Les scientifiques espèrent franchir les barrières d'espèce de façon pratique afin d'aider les êtres humains <sup>9</sup> » ; « La société dépend des scientifiques, de leurs connaissances solides et de leur jugement professionnel, afin de maintenir et d'améliorer progressivement le bien-être des citoyens <sup>10</sup>. »

Ces affirmations reposent sur différents modes discursifs : les transhumanistes considèrent que la science (et le scientifique) sont déjà au service de l'humain (mode constatatif), qu'il est important qu'ils le soient (mode axiologique) et qu'ils le seront davantage à l'avenir (mode projectif). De cette manière, il est affirmé que la science se développe dans l'optique d'aider l'humain, de le guérir et d'améliorer son bien-être, voire de l'améliorer lui-même. Or, affirmer que la société dépend des scientifiques et de leurs connaissances (actuelles et potentielles) n'est pas anodin. Une telle assertion contribue à légitimer le ton péremptoire utilisé lors des recommandations et nourrit l'impression d'ultime nécessité des avancées technologiques.

Propulsé par ce désir d'améliorer les conditions humaines, les scientifiques transhumanistes se proposent de suppléer le processus évolutif. L'idée de jouer le rôle d'architectes de la matière, de créer de nouvelles formes de vie et de contrôler l'évolution est fort présente dans le matériau analysé : « Mais aujourd'hui, nous sommes arrivés à un point de transition très important, *de simples observateurs passifs de la nature nous devenons les chorégraphes actifs de la nature* <sup>11</sup>. »

Notons que l'évolution biologique naturelle est présentée (sur le mode constatatif) comme étant lente, voire trop lente, soulevant d'emblée des

---

9. PENCE Gregory E. *Cloning after Dolly: Who's still Afraid?* Lanham : Rowman & Littlefield, 2004, p. 151.

10. ROCO Mihail C. et BAINBRIDGE William Sims (sous la dir. de). *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. Arlington : National Science Foundation, 2002, p. 30.

11. KAKU Michio. *Visions: How Science Will Revolutionize the 21<sup>st</sup> Century*. New York : Anchor Books, 1997, p. 5, en italique dans le texte.

questions telles : trop lente aux yeux de qui ? Comparativement à quoi ? Ou plus important encore : où est l'urgence ? L'évolution est de même présentée comme étant inéquitable en ce qu'elle favorise, dit-on, une distribution injuste des forces et faiblesses génétiques. « L'évolution, dit James Watson, peut être vraiment cruelle <sup>12</sup>. » Afin de demeurer au service de l'humain et surtout de cesser d'occuper une position passive dans le processus évolutif, des scientifiques souhaitent donc apprendre à maîtriser la nature et le corps à l'échelle moléculaire. Dans le cas qui nous occupe, ceci renvoie à la modification génétique ou à la modulation des processus biochimiques corporels.

Ayant toujours pour objectif de venir en aide aux individus, les militants transhumanistes suggèrent que les chercheurs usent davantage de leur créativité et de leur imagination, ce qu'ils ont toujours fait et ce qui leur permettra, dit-on, d'anticiper l'avenir. En vue de rendre le projet transhumaniste vraisemblable, les chercheurs NBIC sont généralement présentés dans ce discours comme des visionnaires « rationnels ». Très souvent, on recommande aux chercheurs de prévoir l'avenir, de viser juste, d'anticiper les avancées scientifiques et la convergence NBIC, de légitimer la recherche, de ne pas être trop sceptiques ni se laisser influencer par les peurs ou, au contraire, par les utopismes : « Les scientifiques doivent aussi devenir des visionnaires pouvant imaginer des possibilités allant au-delà de tout ce qui est actuellement expérimenté dans le monde. Le besoin d'avancement intellectuel, intrinsèque à l'humain, trouve sa plus puissante expression dans la science <sup>13</sup> » ; « Lemler a dit, "mais maintenant la science doit gagner la partie. La science est maintenant notre avenir" <sup>14</sup>. »

Ce primat du rôle accordé aux technosciences dans l'amélioration des conditions humaines donne à penser que les politiques publiques ne peuvent au final qu'encourager la recherche NBIC afin de rendre possible le progrès humain qu'elle sous-tend. L'usage fréquent des mots progrès, avancées et amélioration suggère lui-même que les transformations soient nécessairement positives, dirigées vers quelque chose de « plus » (plus rapide par exemple) ou de « mieux ». Nous y reviendrons.

### *Conditions d'anticipation des révolutions technoscientifiques*

L'anticipation rationnelle est une caractéristique fondamentale de l'idéologie transhumaniste. Elle permet la formulation de recommandations en matière d'investissement et d'éducation devant être opérées rapidement.

12. ALEXANDER Brian. *Rapture: How Biotech Became the New Religion*. New York : Basic Books, 2003, pp. 148-149.

13. ROCO Mihail C. et BAINBRIDGE William Sims (sous la dir. de). *Op. cit.*, p. 31.

14. ALEXANDER Brian. *Op. cit.*, p. 256.

Ce caractère anticipatif s'exprime notamment à travers les promesses faites sur la base de ladite « convergence NBIC ». Hautement espérée des chercheurs, elle permettra, dit-on, d'exceptionnelles avancées au sein de chacun des domaines. On retrouve des expressions telles : « révolution biotech » ; « révolution de longévité » ; « révolution robotique » ; « révolution nano-bio-informatique » ; « révolution quantique » ; etc. L'idée selon laquelle la convergence NBIC conduira à une véritable révolution non seulement nourrit l'imaginaire collectif, mais elle incite à l'octroi immédiat d'abondantes ressources.

La grande majorité des segments analysés portent sur les hypothétiques contributions de cette convergence dans différents domaines de recherche spécifiques : « La convergence des NBIC dans le domaine de l'extension de la vie mènera à des dispositifs implantés — tels que des capteurs et des systèmes de livraison de médicaments — développés pour remplacer ou contrôler les fonctions de l'organisme <sup>15</sup> » ; « Au cours des prochaines décennies, la convergence des nanotechnologies, des biotechnologies, des technologies de l'information et des sciences cognitives nous donnera une maîtrise technologique inimaginable de la nature et de nous-mêmes <sup>16</sup>. »

Plusieurs extraits suggèrent que ces révolutions ne pourront être stoppées. C'est pour cette raison, disent les transhumanistes, qu'il leur faut comprendre les réactions des individus face à ces technologies, afin de les y préparer et de les convaincre d'adopter la « bonne attitude ». Cette attitude consisterait à demeurer généralement ouvert à l'égard des nouvelles technologies : « Arthur C. Clarke a écrit : "chaque idée révolutionnaire provoque trois phases de réactions : d'abord, les gens disent : 'c'est complètement impossible'. Puis ils disent : 'Peut-être est-il possible de le faire, mais cela coûterait trop cher.' Finalement, ils disent : 'j'ai toujours pensé que c'était une bonne idée'." <sup>17</sup> »

En vue de faire valoir leurs prévisions, les chercheurs transhumanistes s'appuient (sur un mode constatatif) sur les travaux qui ont cours au sein de diverses disciplines (la leur ou celles de leurs collègues) et ce, sans (ou rarement) en questionner la faisabilité propre (le cas des nanotechnologies est à ce propos exemplaire). Ils s'appuient sur une vision classique et non problématisée de la science et de la technique. C'est-à-dire que les contraintes internes et externes (académiques, financières, théoriques, etc.) propres à chacune des disciplines sont éludées provoquant une vague impression de neutralité scientifique.

---

15. ROCO Mihail C. et BAINBRIDGE William Sims (sous la dir. de). *Op. cit.*, p. 189.

16. HUGHES James. *Citizen Cyborg: Why Democratic Societies Must Respond to the Redesigned Human of the Future*. Cambridge (Mass.) : Westview Press, 2004, p. 1.

17. IMMORTALITY INSTITUTE. *The Scientific Conquest of Death: Essays on Infinite Lifespans*. Buenos Aires : Libros-en-red, 2004, p. 189.

Lorsque à cette dite neutralité vient s'ajouter la conviction (présentée sur le mode constatatif) que la science et la technologie sont elles-mêmes en progrès perpétuel — et que les avancées sont « anticipables » par les chercheurs —, la voie s'ouvre aux projections de toutes sortes. En fait, cette conviction selon laquelle les avancées scientifiques seraient calculables, constantes, linéaires et prévisibles, est souvent exemplifiée dans ce discours par la « loi de Moore », énoncée en 1965 par Gordon Moore (cofondateur d'Intel) selon qui le nombre de composants électroniques sur chaque puce double en moyenne chaque année (certains diront tous les 18 mois), c'est-à-dire que la puissance informatique double annuellement. Parallèlement, d'autres affirment : « La connaissance humaine double tous les 10 ans. Au cours de la dernière décennie fut produite plus de connaissance scientifique qu'au cours de toute l'histoire de l'humanité. La puissance informatique double tous les 18 mois. L'Internet double chaque année. Le nombre de séquences d'ADN que nous pouvons analyser double tous les deux ans <sup>18</sup> » ; ou « Un certain nombre de scientifiques parfaitement raisonnables, bien informés et extrêmement intelligents prévoient l'avènement de la "singularité" <sup>19</sup> <sup>20</sup>. »

Ceci contribue à rendre l'idéologie cohérente puisque si l'on considère que la science est objective, qu'elle se développe d'une façon linéaire et calculable, il devient théoriquement possible de prédire ce qu'il adviendra dans 10 ou 20 ans : « Les scientifiques peuvent deviner quelle sera la vie en l'an 2020 avec un niveau raisonnable d'exactitude, puisque beaucoup de prototypes d'inventions et de technologies que l'on retrouvera à l'avenir existent déjà en laboratoire. Loin d'être de la science-fiction, beaucoup des technologies que je projette commencent déjà à prouver leur valeur. Comme le dit Paul Saffo de l'Institute for the Future : "L'avenir est déjà ici. Il est juste réparti inégalement" <sup>21</sup>. »

À ce propos, le sociologue des sciences Bruno Latour <sup>22</sup> indique que seul un regard posé *a posteriori* permet de telles allégations. Ce n'est qu'en observant la science ou la technique « toute faite », soit après coup, et en taisant les contradictions et controverses internes à chaque discipline, que l'on peut prétendre qu'elles avancent de façon linéaire et prévisible.

18. KAKU Michio. *Op. cit.*, p. 4.

19. La singularité apparaîtrait au moment où le développement technologique progresse à une vitesse telle que sa courbe devient presque verticale. Cette hypothèse est généralement associée à Vernor Vinge qui considère que les progrès en intelligence artificielle, ajoutés à l'intégration humain-machine et au développement de larges réseaux informatiques, conduiront à des boucles de rétroactions positives : des systèmes intelligents construiront des systèmes plus puissants qu'eux-mêmes jusqu'à l'émergence de superintelligences.

20. BRODERICK Damien. *The Spike: How Our Lives Are Being Transformed by Rapidly Advancing Technologies*. New York : Tom Doherty Associate, 2001 (1997), p. 12.

21. KAKU Michio. *Op. cit.*, p. 67.

22. LATOUR Bruno. *La Science en action*. Paris : La Découverte, 1987.

C'est ainsi que tous les jours des individus s'étonnent et affirment fébrilement : « on n'arrête pas le progrès ! » Bien qu'un tel énoncé puisse sembler anodin, il faut voir qu'il est porteur de l'idée périlleuse selon laquelle la science et la technique se développent de façon autonome, apolitique, sans rapport avec la société et hors de la portée de l'humain lui-même. C'est ce qui se nomme un évolutionnisme technologique. D'un point de vue sociologique, il faut rappeler, à l'instar d'Alain Gras : « pas plus qu'un mot n'a de sens hors de son contexte, un outil n'a de sens s'il n'est replacé dans la culture dont fait partie le système technique qui l'entoure <sup>23</sup> ». En d'autres termes, bien qu'il y ait un cumul de données scientifiques, il n'y a pas d'« évolution » technologique ou scientifique car chaque société à chaque époque sélectionne (ou choisit de développer) les outils (ou des théories) qui lui conviennent en fonction de ses valeurs et ses préférences. Cela soulève des questions d'ordre social mais également épistémologique (à propos des présupposés théoriques, de la construction et surtout du choix des hypothèses de recherche propres à chacune des disciplines). Il n'y a donc dans le domaine scientifique guère de nécessité anthropologique mais bien le produit de contingences historiques et de choix politiques, lesquels — faut-il le rappeler — peuvent être interrogés à tout moment.

***L'idée selon laquelle la science et la technique se développent de façon autonome, apolitique, sans rapport avec la société et hors de la portée de l'humain, est périlleuse***

Résumons. Il est proposé que la convergence NBIC est inéluctable, qu'elle sera révolutionnaire bien que les résultats puissent dans une certaine mesure être anticipés. On affirme que ces avancées technologiques constituent un progrès humain en ce qu'elles permettent de décider rationnellement des suites de l'évolution et d'améliorer les conditions humaines, et qu'il est primordial de s'y préparer.

### ***Prophétie, prévision scientifique ou science-fiction ?***

Nous avons qualifié, dans l'introduction, le projet transhumaniste de « technoprophétie », ce trait fort caractéristique signifie que ses promoteurs se fondent sur les recherches en cours afin de prévoir et surtout d'imaginer les potentielles avancées technoscientifiques suivant la convergence NBIC. En effet, bien que la convergence technoscientifique ne soit, dans bien des cas, faisable qu'en théorie, le fait qu'elle soit sans cesse mentionnée (attendue, souhaitée ou imaginée) suffit amplement à susciter l'intérêt et à nourrir l'imaginaire.

Disons d'abord qu'un trait caractéristique du discours transhumaniste est précisément qu'il regorge de conceptions que l'on peut qualifier de pro-

---

23. GRAS Alain. *Fragilité de la puissance. Se libérer de l'emprise technologique*. Paris : Fayard, 2003, p. 180.

phéties autoréalisatrices, c'est-à-dire d'énoncés qui provoquent eux-mêmes leur propre validité : « La prophétie autoréalisatrice consiste au départ en une *fausse* définition de la situation incitant un comportement nouveau contribuant lui-même à ce que la fausse conception originale devienne "vraie". Cette validité apparente de la prophétie autoréalisatrice perpétue un régime d'erreur car le prophète citera le cours réel des événements comme preuve qu'il était juste au départ <sup>24</sup>. »

Par exemple, nous observons dans ce discours un fort consensus autour de la loi de Moore, précédemment citée, érigée au titre de loi naturelle. Bien sûr, elle ne peut s'accomplir que si les laboratoires d'informatique y mettent l'effort nécessaire. Or, en plus de légitimer les investissements massifs, elle nourrit des prédictions telles que l'avènement inéluctable d'une superintelligence ou de la singularité auxquelles il nous faut, nous l'avons dit plus haut, « nous préparer ». La prétendue inexorabilité de cette loi de Moore <sup>25</sup> pourrait en quelque sorte astreindre la communauté scientifique, les gouvernements et autres acteurs concernés à l'observer, à l'encourager voire à éventuellement s'inquiéter de son ralentissement. Ce type de technoprophétie s'autoréalise dans la mesure où tout sera mis en place (techniquement, financièrement et symboliquement) en vue de la provoquer et d'accueillir le moindre signe de sa réalisation. D'aucuns pourront ainsi affirmer l'avoir prévue. Il en va de même pour la convergence NBIC et pour les transformations devant être opérées sur le corps humain qui sont, tour à tour, présentées comme inévitables et nécessaires à l'amélioration des conditions humaines.

D'une façon générale, les chercheurs transhumanistes contestent ardemment l'idée selon laquelle ils font de la science-fiction puisque, comme nous l'avons vu précédemment, ils se considèrent rationnels, neutres et objectifs. De toute manière, ils précisent que l'action de penser le futur posthumain dépasse largement les capacités d'imagination des individus contemporains. Paradoxalement, on retrouve fréquemment des phrases telles : « Si cela ne ressemble pas à de la science-fiction alors c'est probablement faux <sup>26</sup>. »

En fait, leur projet brouille les frontières entre science et science-fiction en ce qu'il fait continuellement appel à notre imagination tout en se référant à la science : « Imaginez à quoi la vie ressemblerait si nous n'avions pas grisonné, perdu nos cheveux, souffert d'une peau mince et fragile <sup>27</sup> » ;

24. MERTON Robert K. *Op. cit.*, p. 477, italique dans le texte.

25. Pour une opinion contraire, voir notamment COLIN Jean-Paul. « Informatique : l'après-Moore ? Le progrès des semi-conducteurs en question : le monopole Intel face à des stratégies alternatives », ou « La loi de Moore : quelles limites ? » *Futuribles*, respectivement n° 294, février 2004, pp. 5-15 et n° 278, septembre 2002, pp. 49-56 (NDLR).

26. Chris Paterson cité dans MULHALL Douglas. *Our Molecular Future*. New York : Prometheus Books, 2002, p. 21.

27. SHOSTAK Stanley. *Becoming Immortal: Combining Cloning and Stem-cell Therapy*. New York : State University of New York Press, 2002, p. 2.

« Imaginez être couplé à des capteurs artificiels capables de détecter des fréquences actuellement hors de notre portée <sup>28</sup> » ; « Imaginez des outils informatiques qui apprennent activement de leur utilisateur <sup>29</sup> » ; « Imaginez que la technologie nous permette de transcender des barrières physiques et mentales apparemment impossibles <sup>30</sup> » ; « Imaginez une imprimante d'ordinateur qui puisse créer n'importe quel objet à partir de ses propres atomes constitutifs <sup>31</sup> » ; « Imaginez quelqu'un relâchant des nanorobots autoreproducteurs carnivores <sup>32</sup> » ; « Imaginez un futur père donnant à sa fille le chromosome 47, version 2.0 <sup>33</sup> » ; « Imaginez-vous lire un écran d'ordinateur si vos yeux et votre cortex visuel sont des prothèses artificielles <sup>34</sup> » ; « Imaginez-vous boire, avec votre jus d'orange habituel, 3 000 000 rotors moléculaires afin de nettoyer vos artères <sup>35</sup> » ; « Imaginez qu'un jour nous soyons capables de décoder comment différents cerveaux conservent l'information <sup>36</sup> » ; « Imaginez qu'une valise égarée vous dise où elle se trouve quand bien même ce serait Delhi ou Atlanta <sup>37</sup> » ; « Imaginez que nous soyons capables d'envoyer des yeux et des oreilles nanométriques et indétectables dans le siège social de l'ennemi <sup>38</sup> » ; « Imaginez qu'un esprit humain puisse être libéré de son cerveau <sup>39</sup>. »

Ces segments révèlent à quel point l'imaginaire se voit constamment sollicité par les chercheurs transhumanistes. Pas plus l'actuelle que l'éventuelle faisabilité ne sont en jeu ici puisque, dit-on, tout n'est qu'une question de temps et d'investissement. Comme l'explique le professeur d'études anglaises Colin Milburn <sup>40</sup>, les discours NBIC s'organisent, à la manière de la littérature de science-fiction, autour de la rupture qu'occasionnerait l'arrivée imminente d'une technologie inusitée. Ils construisent un récit autour de cet événement, c'est-à-dire sur ce qui advenait avant ces technologies et ce qui arrivera après. De plus, en présentant les NBIC comme révolutionnaires — comme étant le remède à tous les maux — et en stimulant

---

28. CLARK Andy. *Natural-Born Cyborgs: Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence*. New York : Oxford University Press, 2003, p. 20.

29. *Ibidem*, p. 57.

30. GARREAU Joel. *Radical Evolution: The Promise and Peril of Enhancing Our Minds, Our Bodies — and What It Means to Be Human*. New York : Broadway Books, 2004, p. 11.

31. *Ibidem*, p. 21.

32. *Ibidem*, p. 146.

33. STOCK Gregory. *Redesigning Humans: Our Inevitable Genetic Future*. Boston : Houghton Mifflin, 2002, p. 76.

34. BOSTROM Nick. « In Defense of Posthuman Dignity ». *Bioethics*, vol. 19, n° 3, 2005, pp. 202-214.

35. ROCO Mihail C. et BAINBRIDGE William Sims (sous la dir. de). *Op. cit.*, p. 43.

36. *Ibidem*, p. 108.

37. MULHALL Douglas. *Op. cit.*, p. 77.

38. *Ibidem*, p. 128.

39. MORAVEC Hans P. *Une vie après la vie*. Paris : Odile Jacob, 1992 [traduction de *Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence*. Londres : Harvard University Press, 1990], p. 10.

40. MILBURN Colin. *Op. cit.*

notre imaginaire par la présentation d'un avenir dénué de maladies et d'inconforts, ces chercheurs participent d'un déterminisme technologique.

Ce déterminisme affirme que pratiquement seules les technosciences seront en mesure d'améliorer la condition humaine, annihilant du reste la confiance en tout projet politique. C'est pourquoi aux yeux de transhumanistes la convergence NBIC n'est pas que souhaitable ; elle est nécessaire à l'amélioration des conditions humaines. Voilà qui explique l'impératif fréquemment formulé selon lequel il faut nous préparer car « l'avenir est maintenant <sup>41</sup> ». Ceci renvoie à ce qu'on appelle la « futurisation du présent », soit agir au moment présent en fonction de prédictions. C'est ainsi qu'il faut, disent-ils, faire face au futur, l'imaginer, le créer en commençant bien entendu par le financer. Notons que cette disposition se retrouve d'ores et déjà dans les politiques publiques telles que l'illustre le sous-titre d'un rapport canadien sur la nanomédecine : « Investir aujourd'hui dans la promesse de demain <sup>42</sup> ». Bien que ces technologies (médecine régénérative, nanotechnologies, génie génétique humain, etc.) soient encore à l'état expérimental, les chercheurs transhumanistes s'y réfèrent abondamment afin de discourir sur les possibilités futures des technosciences et sur leur contribution au bien-être des futures générations.

### *Quand la rationalité scientifique justifie l'utopie*

Selon les chercheurs transhumanistes, la réflexion collective doit obligatoirement être guidée par la rationalité scientifique. La science étant considérée comme neutre, elle doit primer sur les croyances. Ceci est clairement affirmé à travers le principe extropique <sup>43</sup> suivant : « L'extropie signifie favoriser la raison plutôt que la foi aveugle et questionner le dogme. Cela veut dire : comprendre, expérimenter, apprendre, défier et innover plutôt que s'accrocher aux croyances <sup>44</sup>. » En fait, on oppose la rationalité scientifique à l'irrationalité qui est, dit-on, guidée par la peur. Les détracteurs du projet transhumaniste sont notamment qualifiés de bioluddistes <sup>45</sup>, d'individus irrationnels, puisque leurs inquiétudes sont fondées sur la peur et sur une méconnaissance de la science. Cela dit, l'usage de la science à des fins de promotion d'un projet idéologique voire utopiste n'est certainement pas plus rationnel, c'est même une démarche de nature similaire.

41. SILVER Lee M. *Remaking Eden*. New York : Perennial, 2002 (1998), p. 245.

42. Sous-titre du rapport de l'Institut de recherche en santé du Canada, *Médecine régénératrice et nanomédecine. Investir aujourd'hui dans la promesse de demain*. Ottawa : Instituts de recherche en santé du Canada, 2009 (2<sup>e</sup> éd.).

43. L'extropianisme est une branche radicale du transhumanisme fondée en 1988 par le philosophe Max More, encourageant la foi en un progrès illimité de la science et des techniques.

44. MORE Max. « Principles of Extropy: Version. 3.11 ». Extropy Institute, site Internet [www.extropy.org/principles.htm](http://www.extropy.org/principles.htm), 2003.

45. De « luddisme » : mouvement de révolte ouvrière du début du XIX<sup>e</sup> siècle consistant, pour les travailleurs, à détruire leurs outils de production (machines...) (NDLR).

De plus, la peur est un précieux indicateur de ce que nous souhaitons collectivement éviter, de ce qui nous horripile. Car une fois mise en représentation, elle devient immédiate ; c'est pourquoi Hans Jonas propose de procéder à une heuristique de la peur <sup>46</sup>. Il explique que la rationalité scientifique doit rapidement porter son attention sur les hypothétiques effets indésirables des technologies. La littérature de science-fiction s'avère en ce sens très utile lorsqu'elle est suffisamment documentée et qu'elle met en scène des scénarios probables. Il serait donc fort pertinent d'éventuellement procéder à une analyse approfondie de la littérature de science-fiction ou encore de questionner les transhumanistes et la population sur ce qui, à leur avis, devrait à tout prix être évité. Enfin, selon H. Jonas, afin de distinguer ce qui est favorable de ce qui ne l'est pas, il serait important de développer « une science des prédictions hypothétiques, "une futurologie comparative" <sup>47</sup> ». Il s'agit d'extrapoler l'avenir d'une façon rationnelle — en se référant aux controverses propres à chacune des disciplines — en portant une attention toute particulière aux scénarios effrayants afin d'en dégager les éléments menaçants et d'ainsi statuer sur les actions à privilégier aujourd'hui. Cette futurologie comparative est nettement opposée à celle proposée par les transhumanistes.

Une autre façon de contourner certaines des inquiétudes concernant les implications sociales et éthiques de leur projet d'optimisation du corps, consiste à formuler des arguments qu'Erik Parens nomme des « arguments issus d'un précédent » : « La conclusion de ces arguments est que la prudence concernant la perspective d'utiliser les nouvelles technologies à des fins d'amélioration [du corps] est une forme familière mais malheureuse d'anxiété qui ne mérite pas d'être prise au sérieux <sup>48</sup>. »

L'optimisation des capacités humaines étant vue par les transhumanistes comme allant de soi et moralement juste, l'inquiétude qu'elle suscite se voit qualifiée d'inutile anxiété face à la nouveauté. En fait, comme l'explique E. Parens, cette forme argumentative issue d'un précédent concerne autant les moyens proposés que les fins préconisées. On présente dans le discours transhumaniste différents moyens comme étant équivalents puisqu'ils visent la même fin, ou différentes fins comme équivalentes du fait qu'elles préconisent le même moyen. La structure implicite de l'argumentation est la suivante : « Nous avons toujours utilisé les moyens A pour réaliser la fin A ; le moyen B aspire aussi à réaliser la fin A ; donc les moyens B sont moralement non problématiques <sup>49</sup>. »

L'usage d'un moyen ou d'un autre n'est en réalité pas équivalent en ce qu'ils n'opèrent pas sur le même objet. Par exemple, en vue d'amoindrir

---

46. JONAS Hans. *Le Principe responsabilité. Une éthique pour la civilisation technologique*. Paris : Flammarion, 1998.

47. *Ibidem*, p. 65.

48. PARENS Erik. « Is Better Always Good? » *Op. cit.*, p. 11.

49. *Ibidem*, p. 12.

le sentiment de mal-être, les prothèses neuromorphiques, les antidépresseurs ou les nanorobots inhibiteurs de *stimuli* sensoriels sont des moyens suggérés. Or, tous ces outils agissent sur le corps lui-même et non sur l'environnement. Cela peut conduire à ignorer ce qui est à l'origine de la souffrance des individus : « Plus il devient facile de modifier nos corps pour soulager notre souffrance, moins nous sommes enclin à essayer de changer les conditions sociales complexes produisant cette souffrance <sup>50</sup>. » De plus, explique l'auteur (E. Parens), différents moyens expriment différentes valeurs. La philosophe Carol Freedman <sup>51</sup>, dans son étude sur le Prozac, suggère que l'usage de moyens pharmacologiques (et biomédicaux) tend à déresponsabiliser l'individu puisque ce dernier est vu tel un mécanisme ou, pour utiliser l'expression de Nikolas Rose, un « soi neurochimique <sup>52</sup> », alors que l'usage d'autres moyens (thérapie, méditation, etc.) suggère davantage une vision de l'individu comme agent responsable.

Les fins convoitées ne sont pas non plus équivalentes, même lorsqu'elles nécessitent l'usage d'une même technologie biomédicale, soit d'un même moyen. Si on s'appuie sur la thérapie d'hormones de croissance synthétiques analysée par Peter Conrad et Deborah Potter <sup>53</sup>, on comprend que, bien que l'efficacité réelle de cette thérapie soit incertaine, elle s'utilise à des fins diverses. D'abord, quand un enfant souffre d'une dysfonction hormonale, cette thérapie vise une meilleure croissance et l'atteinte d'une taille adulte se rapprochant de la taille moyenne de la population. Cependant, d'autres effets sur l'organisme sont valorisés ; l'hormone de croissance présenterait des propriétés anti-âge et son usage à cette fin est encouragé par certains médecins. Enfin, des athlètes désireux d'augmenter leur masse musculaire se sont intéressés à ces thérapies en vue d'optimiser leurs performances et d'avoir une longueur d'avance sur leurs compétiteurs. Ces trois fins distinctes ne sont pas moralement équivalentes et reflètent la diversité des valeurs concernant les finalités humaines.



Nous voulions montrer comment les transhumanistes utilisent la science à des fins idéologiques, à des fins de promotion de leur projet d'optimisation des capacités humaines. Ils considèrent que le scientifique ne peut demeurer plus longtemps un simple observateur de la nature ; il doit rapidement en devenir l'architecte. Pour ce faire, on dit qu'il ne doit surtout pas hésiter à puiser au fond de sa créativité et à anticiper le futur. Qu'il s'agisse

50. *Ibidem*, p. 13.

51. FREEDMAN Carol. « Aspirin for the Mind? Some Ethical Worries about Psychopharmacology ». In PARENS Erik (sous la dir. de). *Enhancing Human Traits. Op. cit.*, pp. 135-150.

52. ROSE Nikolas. « Neurochemical Selves ». *Society*, novembre-décembre 2003, pp. 46-59.

53. CONRAD Peter et POTTER Deborah. « Human Growth Hormone and the Temptations of Biomedical Enhancement ». *Sociology of Health and Illness*, vol. 26, n° 2, 2004, pp. 184-215.

de guérir certaines maladies génétiques ou encore d'améliorer le fonctionnement des organes, du système immunitaire ou nerveux, le rôle des chercheurs consiste désormais à observer les limites du corps biologique afin d'en anticiper le dépassement. Une des spécificités du mouvement transhumaniste, que nous qualifions de technoprophétique, réside précisément dans le fait que ses membres s'appuient sur les projets de recherche actuels en technosciences (de même que sur leur potentiel de convergence) en vue de se projeter dans l'avenir. Ces anticipations, souvent autoréalisatrices, reposent sur une conception spécifique de la science et du progrès leur permettant de recommander d'agir rapidement. De plus, les controverses liées à chacune des disciplines NBIC sont généralement esquivées par les transhumanistes, ce qui ouvre tout grand la voie à la prévision scientifique et brouille, du reste, les frontières entre science et science-fiction. Enfin, usant d'arguments issus d'un précédent, ils contournent les inquiétudes que soulèvent les sciences humaines et sociales concernant la désirabilité sociale des moyens et des fins convoités.

Selon Hans Jonas, nous vivons à l'ère de l'utopie technologique <sup>54</sup> dans laquelle sont donc proposées des solutions techniques à tous types de problèmes. Les transhumanistes, en accordant un rôle privilégié aux technosciences et à leur convergence dans l'amélioration des conditions d'existence, considèrent qu'au demeurant les politiques publiques ne peuvent qu'encourager la recherche NBIC afin de rendre possible le progrès humain qu'elle sous-tend. Il nous incombe à présent de contourner cette équation et d'observer les impacts culturels, sociaux, éthiques et symboliques qu'ont déjà ces projets d'optimisation des capacités. De même, les conditions (internes et externes) de production de la connaissance NBIC, les arguments concernant la santé, le bien-être, l'égalité des chances, etc., et leurs échos aux préoccupations contemporaines doivent être analysés. Si la tendance se maintient, c'est-à-dire si les activités de promotion de l'idéologie transhumaniste conduisent, tel que souhaité par les transhumanistes, à accroître le niveau d'acceptabilité sociale, il deviendrait alors de plus en plus malaisé d'évaluer la désirabilité des moyens de transformation du corps humain et des finalités visées. Il importe de réfléchir à ces projets d'optimisation avant d'oublier qu'en réalité, ils n'allaient pas de soi !

---

54. JONAS Hans. *Op. cit.*

# L'Europe et les Roms

PAR JEAN-FRANÇOIS DREVET <sup>1</sup>

*La polémique ouverte par le durcissement de la politique intérieure française à l'égard des Roms, dans le contexte, parfois, de rejet des étrangers par certains nationaux des États membres de l'Union européenne, mais aussi de l'ouverture prochaine (quoique encore non datée) de l'espace Schengen à la Roumanie et la Bulgarie, qui pourrait accélérer les flux migratoires des Roms vers l'ouest de l'Europe, méritait que l'on se penche sur la question.*

*Jean-François Drevet s'y attelle dans cette tribune, rappelant dans un premier temps combien les Roms restent victimes de discriminations malgré un ancrage séculaire sur le continent européen. Il montre ensuite comment les gouvernements des États membres tentent de contourner la législation communautaire pour éloigner les Roms de leur territoire ; il insiste en particulier sur l'attitude de la France qui s'est ouvertement affranchie des règles communautaires, ajoutant l'arrogance au non-respect des traités. Et de conclure sur l'utilité d'organisations internationales telles que l'Union européenne, disposant d'institutions à même d'imposer aux États les règles (notamment en matière de respect des droits de l'homme) que ceux-ci ont acceptées mais font mine d'oublier — et ce, même si les procédures peuvent être longues. S.D. ■*

**E**n dépit de leur grande expérience de la gestion des affaires communautaires, les autorités françaises ont montré récemment, lors de la controverse sur les Roms, une certaine difficulté à gérer leurs divergences avec les institutions européennes. Dans une opération qui avait pour objectif d'obtenir le soutien d'une par-

tie de l'opinion publique, le gouvernement s'est placé en position délicate à Bruxelles.

Au-delà de ses aspects médiatiques, électoralistes et humanitaires, le débat a souligné la nécessité de mieux gérer les interactions entre les politiques nationales et l'obligation de

1. Ancien fonctionnaire à la Commission européenne. Les propos exprimés ici n'engagent que leur auteur.

respecter la législation européenne : un sujet sensible dans le contexte d'une intervention accrue de l'Union européenne (UE) dans la préparation des budgets nationaux, qui fera l'objet d'une prochaine tribune.

### *La plus nombreuse des minorités autochtones*

Sept à dix millions de Roms vivent en Europe, en grande partie dans les nouveaux États membres d'Europe centrale et les pays candidats des Balkans occidentaux, mais aussi ailleurs : il s'agit de la plus importante minorité du continent, présente dans presque tous les pays. Le caractère visible de l'immigration rom, notamment la mendicité dans les grandes villes, où ils ont pris la place d'autres populations marginalisées, suscite des réactions mitigées dans l'opinion ouest-européenne, qui s'ajoutent à des problèmes plus anciens dans les pays d'Europe centrale, où cette population est bien plus nombreuse.

Les discriminations à l'encontre des Roms touchent presque toute l'Europe. D'après l'ERRC (European Roma Rights Centre), une organisation non gouvernementale spécialisée qui en a fait la liste pour la période 2008-2010, on observe des cas de violence raciste dans une dizaine de pays et des atteintes à la liberté de circulation dans six États membres d'Europe occidentale. L'ERRC dénonce aussi la montée des discours extrémistes en Hongrie, en Italie, en Slovaquie et en France. En dépit d'un arrêt de la Cour européenne des droits de l'homme de Strasbourg de 2007, des cas de ségrégation scolaire ont été relevés dans 12 pays. Dans son rapport d'octobre

2009, l'Agence européenne des droits fondamentaux (FRA)<sup>2</sup> a identifié des pratiques de ségrégation de l'habitat dans 15 pays. Les Roms sont également plus concernés que les autres par le trafic d'êtres humains en Europe centrale et dans les Balkans occidentaux.

Compte tenu de la mobilité de cette population et du caractère transnational de ses problèmes, il était logique que l'Europe lui accorde une attention particulière. À la fin des années 1990, l'UE a sensibilisé les pays candidats de l'époque à la nécessité de réduire les handicaps économiques et sociaux des Roms. Ce problème a explicitement été traité dans les rapports annuels réalisés pour ces pays dans le cadre de leur stratégie d'adhésion. Les programmes PHARE (programme d'aide communautaire aux pays d'Europe centrale et orientale, 1997-2004), puis les fonds structurels (2004-2006, puis 2007-2013) ont financé de nombreuses interventions : élévation des qualifications (Fonds social européen), développement des zones à forte concentration de population rom (FEDER, Fonds européen de développement régional) et action spécifique PROGRESS (Programme de l'UE pour l'emploi et la solidarité sociale) contre les discriminations. Un premier sommet européen sur les Roms a été réuni en septembre 2008 et une plate-forme commune de 10 principes de base pour leur insertion a été adoptée en 2009. Mais l'impact de ces mesures reste à évaluer : le déblocage des fonds européens est lent et les engagements des gouvernements, qui cofinancent les programmes et doivent appliquer les décisions prises à Bruxelles, ne sont pas toujours suivis d'effets.

---

2. *Housing Conditions of Roma and Travellers in the European Union*. Vienne : FRA, 2009.

## QUI SONT LES ROMS ?

Plusieurs éléments historiques permettent de penser que les populations rom sont issues de groupes ayant quitté l'Inde au XI<sup>e</sup> siècle, qui se seraient ensuite installés en Europe occidentale et orientale entre le XIII<sup>e</sup> et le XV<sup>e</sup> siècle. Mal acceptées, ces populations sont mises en esclavage dès le XIV<sup>e</sup> siècle en Moldavie et en Roumanie, et ce jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. En Europe occidentale, les Roms sont les victimes régulières de politiques de répression, sous forme de rafles, d'expulsions ou de déportations. Nomades, ils sont également l'objet de nombreux fichages policiers. Le carnet anthropométrique français, remplacé en 1969 par un titre de circulation, a ainsi été instauré en 1912. Lors de la Seconde Guerre mondiale, ils sont victimes des persécutions nazies et plus d'un demi-million de Roms meurent dans des camps d'extermination.

Les Roms, encore appelés « gitans », « manouches » ou « romanichels », partagent une culture bien spécifique qui s'appuie sur le voyage comme mode de vie, la famille comme modèle social de référence, ainsi qu'un mode de subsistance économique fondé sur le travail indépendant et non fixé en lien avec leur style de vie.

Avec le temps, les Roms sont désormais plus des populations mobiles que de réels nomades, compte tenu notamment des difficultés liées à ce mode de vie. Ainsi, près de 90 % des Roms vivant en France sont français, même si dans les faits leur statut les prive d'un certain nombre de droits. Après les récentes guerres des Balkans, quelques milliers de migrants rom sont venus chercher asile en Europe de l'Ouest, ce qui a nourri le mythe du Rom étranger et les peurs liées à ces populations mal connues.

*Futuribles*

Bien que la situation des Roms varie fortement suivant les pays, ils sont couverts comme les autres citoyens européens par la législation communautaire. Actuellement, ces dispositions s'appliquent à 25 pays, puisque la Roumanie et la Bulgarie sont dans une situation de transition : pour quelques mois encore, leurs citoyens sont en dehors de l'espace Schengen et ne peuvent travailler dans un autre pays de l'UE sans autorisation. La population rom originaire des pays des Balkans occidentaux et de Turquie ne dispose pas de ces facilités, mais profite des exemptions de visa récem-

ment accordées à certains de ces pays pour entrer dans l'UE et parfois y résider au-delà de la période légale.

### *Non-discrimination et libre circulation des personnes*

Dans ce contexte, les récentes initiatives françaises hostiles à l'immigration des Roms se sont heurtées au droit européen. Les dispositions communautaires concernant la libre circulation des personnes font partie des bases de la Communauté économique européenne. Elles figurent dans le traité de Rome <sup>3</sup>, en tant qu'élé-

3. Dans le titre III traitant de la libre circulation des personnes, des services et des capitaux : l'article 48§3 concerne la liberté des personnes de circuler, séjourner et demeurer sur le territoire d'un autre État membre que le sien ; les articles 52 à 58 concernent la liberté d'établissement.

ment essentiel de non-discrimination entre les citoyens européens, qui doivent avoir les mêmes droits, quel que soit leur lieu de résidence. Au cours du dernier demi-siècle, elles ont été développées par de nombreuses directives et consolidées par la jurisprudence de la Cour de justice, qui a souvent condamné les États membres, même sur des infractions en apparence mineures.

En effet, il n'est pas rare que des gouvernements ou des collectivités territoriales cherchent à s'affranchir des règles communautaires, afin d'empêcher l'installation de populations qui ne sont pas les bienvenues. Avant même leur adhésion, des pays candidats ont négocié des restrictions à l'arrivée des étrangers, qui n'ont été acceptées qu'à titre temporaire, en tant que périodes de transition<sup>4</sup>. Dans d'autres pays, on a même voulu bloquer certaines catégories de nationaux. C'est le cas en Belgique avec le *wooncode*<sup>5</sup>, où l'administration flamande cherche à décourager l'arrivée des non-néerlandophones sur son territoire. On a failli faire bien pire avec le plan Annan, qui devait restreindre l'installation des Chypriotes grecs dans le nord de l'île d'où ils ont été expulsés en 1974, bien que la propriété de leurs biens leur ait été confirmée par les deux cours de justice européennes : celle des droits de l'homme (à Strasbourg) et celle des Communautés européennes (à Luxembourg)<sup>6</sup>.

La tentative française, qui s'est traduite par un millier d'expulsions dans le courant du mois d'août 2010, n'est donc pas un cas isolé mais, en touchant des ressortissants de l'UE, elle est constitutive d'une infraction au traité. En visant explicitement les Roms, une erreur surprenante de la part de l'administration d'un État membre fondateur, la circulaire du ministère de l'Intérieur est entrée en collision avec les textes fondamentaux de la défense des droits de l'homme. D'après *El País* du 8 septembre 2010 : « l'expulsion des Roms [...] viole une demi-douzaine d'articles de la nouvelle Charte européenne des droits fondamentaux : le 19<sup>e</sup>, qui interdit les "expulsions collectives", le 22<sup>e</sup>, qui oblige à respecter la "diversité culturelle", et le 45<sup>e</sup>, qui défend le "droit de circuler et de séjourner librement sur le territoire des États membres". Cette charte n'est pas seulement contraignante pour les institutions communautaires, mais aussi pour "les États membres lorsqu'ils mettent en œuvre le droit de l'Union". »

### *Tempête à Bruxelles*

Il était donc logique que l'initiative française provoque une levée de boucliers au Parlement européen, où les députés UMP (Union pour un mouvement populaire) ont été partagés entre leur soutien à leur gouvernement et l'indignation de leurs collègues du PPE (Parti populaire européen)<sup>7</sup>. En

4. L'Autriche a ainsi obtenu une dérogation temporaire à l'achat de résidences secondaires, qui visait les ressortissants allemands. Malte a également obtenu des restrictions similaires (protocole n° 6).

5. Code du logement : un décret adopté par le gouvernement régional flamand en décembre 2006 subordonne l'achat ou l'attribution d'un logement social à la connaissance du néerlandais.

6. Une des raisons du rejet par les Chypriotes grecs du plan, qui aurait introduit des dérogations majeures et permanentes au droit communautaire.

7. Dans sa résolution du 9 septembre 2010, le Parlement se déclare « vivement préoccupé par les mesures prises par les autorités françaises et les autres États membres » et rappelle que les expulsions collectives violent le droit européen car elles constituent une discrimination fondée sur

septembre, la pression du Parlement européen a incité la Commission à prendre position, par la voix de la vice-présidente responsable des droits fondamentaux et de la citoyenneté, Viviane Reding, qui a fait une déclaration énergique, mais polémique. Approuvée par une grande partie de la presse européenne, sauf en France, ses critiques rejoignent celles précédemment exprimées par le Conseil de l'Europe, l'Organisation des Nations unies et le Vatican.

La réaction française a été très surprenante : le secrétaire d'État chargé des Affaires européennes de l'époque a contesté que la Commission européenne soit la gardienne des traités européens<sup>8</sup>, ce qui est pourtant l'une de ses missions fondamentales, ainsi que le droit de Viviane Reding d'interférer dans la politique française, ce qui est précisément dans ses attributions<sup>9</sup>. En étendant ses critiques au Luxembourg tout entier, invité à accueillir plus de Roms et au président du groupe libéral, l'ancien premier ministre Guy Verhofstadt<sup>10</sup>, il a ouvert une autre polémique, encore plus dommageable aux intérêts français, puisque attaquant les pays eux-mêmes<sup>11</sup>. Si les gouvernements sont restés prudents, la presse luxembourgeoise et belge a réagi assez vio-

lemment contre « l'arrogance française<sup>12</sup> ». Dans une UE à 27, où les « petits » États membres sont devenus majoritaires, cela peut avoir des conséquences.

À l'exception de l'Italie, qui souhaite durcir sa politique migratoire, la France s'est trouvée isolée au sommet de Bruxelles, quelques jours plus tard. Les pays qui pratiquent des expulsions similaires ne tiennent pas à attirer l'attention sur eux et se gardent bien de les médiatiser comme en France. Mais tous, pour des raisons parfois différentes, sont attachés au principe de non-discrimination, qui garantit les droits de leurs ressortissants qui résident dans un autre État membre.

Bien que les Roms ne soient pas une catégorie de population très populaire (et pas seulement en Europe centrale), on voit que la protection apportée par la législation communautaire n'est pas illusoire, face à un gouvernement mal inspiré.

En effet, après sa performance médiatique, le gouvernement français s'est décidé à transcrire la directive correspondante (n° 38/2004), échappant de justesse à une procédure d'infraction<sup>13</sup>, dont le résultat ne fai-

la race. Dans leur résolution, les députés regrettent en outre la rhétorique « provocatrice et discriminatoire » de certains décideurs politiques, ainsi que le manque d'engagement du Conseil et de la Commission dans cette affaire.

8. Le 13 septembre 2010 : « Le gardien des traités c'est le peuple français » (Pierre Lellouche [NDLR]).

9. « Ce n'est pas comme cela que l'on s'adresse à un grand État », a-t-il martelé.

10. Le président du groupe libéral, Guy Verhofstadt, ancien Premier ministre belge, « ferait mieux de s'occuper davantage des problèmes de la Belgique ».

11. En principe, les commissaires ne sont pas supposés accepter d'instructions de leur pays d'origine.

12. D'après *Le Soir* de Bruxelles du 30 septembre 2010 : « Sourde à la moindre critique sur sa politique sécuritaire et migratoire, la France ajoute à sa brutalité son éternel péché d'arrogance. »

13. Dans sa déclaration du 29 septembre 2010 : « la Commission considère que la France n'a pas transposé la directive sur la libre circulation en droit national de manière à rendre ces droits complètement efficaces et transparents. Par conséquent, la Commission a décidé aujourd'hui qu'elle enverra une lettre de mise en demeure à la France en demandant la transposition complète de la

sait pas de doute <sup>14</sup>. Le bilan n'est pas glorieux : non seulement la réputation de la France à l'étranger en a souffert, mais l'effet espéré au niveau de l'opinion n'a pas été atteint <sup>15</sup>.

### *De l'utilité des organisations internationales*

La France n'étant pas le seul pays à se disputer avec les institutions européennes, on aurait pu éviter de relater cette controverse si elle ne posait deux problèmes de fond, importants pour le long terme : celui du respect de la législation européenne et celui du rôle des organisations internationales en cette période de turbulences.

S'il est fréquent de signaler les insuffisances de l'UE face aux tempêtes qui secouent le continent depuis 2008, on peut aussi constater la robustesse du cadre juridique européen. Même quand ils affirment respecter l'état de droit, les gouvernements nationaux ont parfois des tentations liées à leur souci du court terme ou à leurs préoccupations électoralistes. Il n'est pas mauvais qu'il soit possible de les rappeler au respect d'une législation qu'ils ont eux-mêmes contribué à adopter et d'avoir quelques moyens pour les obliger à obtempérer. C'est un avantage inesti-

mable que possède l'UE par rapport à d'autres organisations internationales et qu'elle doit à ses pères fondateurs, notamment Jean Monnet, qui avaient subi l'impuissance de la défunte Société des nations (SDN). La Commission européenne, dotée du droit d'initiative et gardienne des traités, et la Cour de justice assurent l'équilibre entre les États et protègent les citoyens contre d'éventuelles dérives du pouvoir. Il est évident que la surveillance réciproque qu'exercent les États membres entre eux dans le cadre de l'intergouvernementalité n'aurait pas produit les mêmes résultats.

Face aux progrès toujours plus rapides de la mondialisation, l'action des gouvernements ne peut être soutenue que par un éventail efficace d'organisations internationales. Disposant de l'information et de la capacité d'analyse nécessaire pour évaluer la dimension européenne et planétaire des problèmes, elles sont en mesure de proposer des solutions et de les adapter aux préoccupations divergentes des États, en élaborant les compromis souvent insuffisants, mais préférables à leur impuissance ou à d'éventuels affrontements. À l'évidence, cela est vrai pour l'UE, qui doit relever ses compétences à la hauteur des nouveaux défis (par exemple en créant une communauté

---

directive, à moins qu'un projet de mesure de transposition ainsi qu'un calendrier précis pour son adoption ne soient transmis avant le 15 octobre 2010. »

14. Si la Cour donne raison à la Commission, « la France pourrait être forcée de corriger la situation ou de payer une amende, même si cela est rare », explique *Público* (Lisbonne), qui précise que l'ensemble de la procédure pourrait prendre des années. Dans cette « procédure avant tout politique », Paris ne peut compter sur le soutien d'aucun autre État membre, note le *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Le quotidien allemand estime que « ce n'est pas uniquement la puissance des traités de l'UE qui est en jeu », mais aussi « l'interprétation de la dignité humaine de chaque citoyen de l'Union, parce que la Commission ne laissera aucun doute sur le fait que l'UE est un modèle de respect des droits de l'homme » (cité par [presseurop.eu](http://presseurop.eu)).

15. D'après un sondage, publié le 19 septembre dans *Sud-Ouest Dimanche*, 71 % des personnes interrogées ont estimé que l'image de la France à l'étranger avait été ternie.

de l'énergie), mais le besoin est important de renforcer aussi des organisations internationales comme le Fonds monétaire international (FMI)

et d'en créer d'autres, par exemple pour prendre soin de l'environnement et du changement climatique au niveau de la planète. ■

## LES DERNIÈRES TRIBUNES EUROPÉENNES PARUES DANS *FUTURIBLES*

- ▶ « Les Européens et l'islam ». N° 369, décembre 2010, pp. 73-78
- ▶ « Une Europe fédérale est-elle évitable ? » N° 368, novembre 2010, pp. 67-72
- ▶ « L'impuissance des institutions ». N° 367, octobre 2010, pp. 59-63
- ▶ « L'Arménie et l'Europe ». N° 366, septembre 2010, pp. 71-77
- ▶ « La coopération transnationale ». N° 365, juillet-août 2010, pp. 131-135
- ▶ « La politique européenne de cohésion. De la cohésion économique et sociale à la cohésion territoriale ». N° 364, juin 2010, pp. 79-84
- ▶ « Cohésion territoriale et solidarité communautaire ». N° 363, mai 2010, pp. 97-102
- ▶ « L'Europe et les services publics ». N° 362, avril 2010, pp. 99-76
- ▶ « La faisabilité d'un impôt européen ». N° 361, mars 2010, pp. 67-74
- ▶ « Les minarets, la Suisse et l'Europe ». N° 360, février 2010, pp. 69-74
- ▶ « Onze ans d'euro, et après ? » N° 359, janvier 2010, pp. 73-80
- ▶ « Rétrospective des traités européens ». N° 358, décembre 2009, pp. 71-74
- ▶ « Le TGV Sud, jusqu'où ? » N° 357, novembre 2009, pp. 69-74
- ▶ « La Moldavie à la porte de l'Europe ». N° 356, octobre 2009, pp. 57-74
- ▶ « L'Europe et ses musulmans ». N° 355, septembre 2009, pp. 69-74
- ▶ « L'action de l'Union dans le domaine urbain ». N° 354, juillet-août 2009, pp. 93-96
- ▶ « Qu'attendre du nouveau Parlement européen ? » N° 353, juin 2009, pp. 81-86



Informations et commandes : [www.futuribles.com](http://www.futuribles.com) / tél. 33 (0)1 53 63 37 73

## SYSTÈME VIGIE - RAPPORT 2011

### QUATRE SCÉNARIOS SUR LA FRANCE À L'HORIZON 2030

Publié en décembre 2010, le rapport *Vigie 2011* propose quatre scénarios sur la France à l'horizon 2030.

Ce rapport complète les travaux réalisés au fil de l'année dans le cadre du système de veille mutualisée Vigie. Il est strictement réservé aux membres partenaires du système Vigie de Futuribles International.

Voir conditions d'adhésion ci-dessous.



#### **VIGIE : POURQUOI UN SYSTÈME DE VEILLE ?**

Il n'existe guère d'entreprises ou d'organisations qui puissent, chacune pour son propre compte, effectuer le travail indispensable de compréhension de l'évolution de leur environnement extérieur. D'où le développement, par l'association Futuribles International, d'un **système de veille prospective mutualisée sur l'environnement stratégique des entreprises et des organisations**, qui s'articule avec leurs préoccupations stratégiques propres.

#### **OBJECTIFS DU SYSTÈME DE VEILLE MUTUALISÉE**

- Analyser les mutations du contexte extérieur des entreprises et des organisations, en mutualisant les frais et les bénéfices d'une telle opération.
- Enrichir la simple observation de tendances par des analyses approfondies, grâce à l'expérience et aux compétences du groupe Futuribles, qui mobilise sur ce projet une équipe permanente et son réseau d'experts internationaux.
- Veiller à l'appropriation des analyses issues du système de veille par les organisations participantes, et explorer l'impact de ces tendances sur leurs activités et leurs stratégies.

#### **PRODUITS ET SERVICES**

- Brèves « Vigie » sur des idées et faits porteurs d'avenir.
- Notes d'alerte sur des tendances lourdes ou émergentes.
- Rapport annuel (rapport Vigie).
- Base de connaissances regroupant ces produits et des documents sources.
- Interventions d'experts.
- Réunions périodiques de travail sur la pertinence des tendances et facteurs de discontinuité analysés, et la définition des grandes orientations de la veille.

#### **ADHÉSION AU SYSTÈME VIGIE / RENSEIGNEMENTS**

Le coût de l'adhésion annuelle au système Vigie en tant que membre partenaire est de 12 000 euros hors taxes (soit 14 352 euros TTC dont TVA à 19,6 % = 2 352 euros).

Pour en savoir plus sur le système Vigie et les produits et services proposés, contactez François de Jouvenel par e-mail : [fjouvenel@futuribles.com](mailto:fjouvenel@futuribles.com) ou par téléphone : 33 (0)1 53 63 37 70 ; ou rendez-vous sur le site Internet [www.futuribles.com/membres.html](http://www.futuribles.com/membres.html)

## IDÉES & FAITS PORTEURS D'AVENIR

### Environnement : les Français passent aux actes

La sensibilité manifestée par les Français vis-à-vis des problèmes environnementaux ne cesse de croître depuis 10 ans <sup>1</sup>. Pourtant, ce discours ne s'est, jusqu'à présent, que peu répercuté dans les comportements quotidiens. D'après une étude de l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) <sup>2</sup>, l'écart entre les discours et les pratiques aurait cependant diminué depuis six ans.

Depuis 20 ans, l'ADEME réalise ponctuellement des enquêtes barométriques sur les attitudes et les comportements des Français face à trois thèmes : la pollution atmosphérique, la consommation de produits respectueux de l'environnement et la gestion des déchets ménagers. Les résultats de la troisième vague de cette enquête, qui porte plus spécifiquement sur la thématique de l'énergie, révèlent une certaine maturation dans les connaissances qu'ont

les Français des problèmes environnementaux et dans la manière dont ils les prennent en compte au quotidien.

Ainsi, la notion de développement durable est associée, en 2008, à des actions beaucoup plus nombreuses et plus concrètes qu'en 2007, citées spontanément par les personnes interrogées : réduire la quantité de déchets domestiques (+ 12 points), réaliser des économies d'énergie (+ 7 points)...

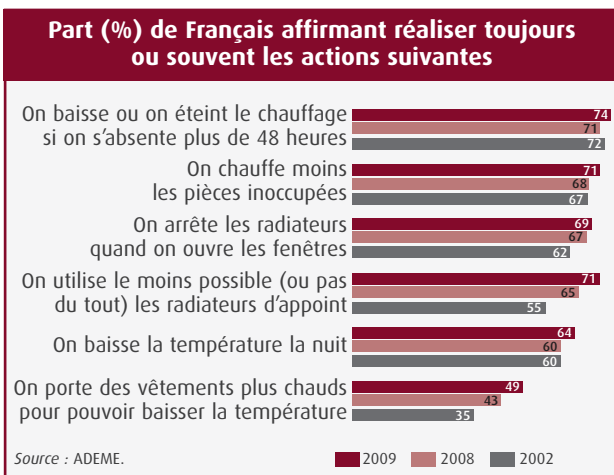
Surtout, l'enquête révèle des avancées notables dans les pratiques favorables à l'environnement déclarées par les Français. Par exemple, la part des ménages possédant au moins une ampoule basse consommation dans leur logement a augmenté de 11 points entre 2006 et 2008 <sup>3</sup>. De même, en 2009, ils étaient 49 % à déclarer porter toujours ou souvent des vêtements plus chauds pour pouvoir baisser la température de leur logement, contre 35 % en 2002. Cette tendance, si elle s'accroît, constituerait une rupture par rapport à celle, observée dans d'autres enquêtes, à la hausse de la température enregistrée dans les logements (20 °C en moyenne) <sup>4</sup>.

1. Voir LAISNEY Céline. « La sensibilité environnementale des Français ». *Note de synthèse*, n° 5, 17 septembre 2007, 35 p., Futuribles International (système Vigie).

2. ADEME. « Opinion 2010. Les pratiques respectueuses de l'environnement se concrétisent ». *Ademe&Vous*, n° 26, 29 septembre 2010 ; et ADEME / SOFRES. *Maîtrise de l'énergie, bilan 2009. Attitudes et comportements des particuliers, note de synthèse*. Paris : ADEME, 2010.

3. L'interdiction totale de commercialisation des ampoules à incandescence est prévue, en France, pour janvier 2013 ; d'ici là, elles sont progressivement retirées du marché et remplacées par des ampoules basse consommation.

4. Voir notamment DUJIN Anne et MARESCA Bruno. « La température du logement ne dépend pas de la sensibilité écologique ». *Consommation et modes de vie*, n° 227, mars 2010.



Par ailleurs, le pourcentage de ménages effectuant des travaux de maîtrise d'énergie, qui stagnait aux environs de 11 % par an depuis les années 1990, a atteint presque 15 % en 2009. L'ADEME note aussi une augmentation continue du budget moyen consacré chaque année à ces travaux. De 2 740 euros en 2004, la dépense moyenne est passée à 3 800 euros en 2006 (derniers chiffres disponibles).

Une majorité de ménages affirment que leurs investissements dans des dispositifs ou des travaux liés à des économies d'énergie dépendent de l'accessibilité d'informations claires et utiles sur ce sujet et, d'autre part, de l'existence d'aides financières : crédit d'impôt, TVA (taxe sur la valeur ajoutée) à taux réduit... Par exemple, en 2008, 86 % des Français affirment connaître les « étiquettes énergie » affichées sur les appareils électroménagers pour indiquer leur niveau de consommation énergétique, et 67 % se disent influencés par elles, contre respectivement 67 % et 52 % des personnes interrogées quatre ans auparavant.

La possibilité de faire des économies est aussi présentée comme la

principale motivation des ménages ayant installé des équipements permettant d'utiliser des énergies renouvelables chez eux (45 % en 2009), loin devant l'argument écologique (cité par 20 % des personnes). Ce discours semble traduire l'idée que la volonté de « faire un geste pour l'en-

vironnement » ne suffit pas pour passer à l'acte, des facteurs plus concrets étant nécessaires pour cela. De ce point de vue, l'éco-prêt à taux zéro semble bien répondre aux attentes, puisque en un an (avril 2009-avril 2010), 100 000 ménages en ont bénéficié pour financer des travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique de leur logement <sup>5</sup>.

*Cécile Désaunay,  
brève issue du système Vigie*

5. Les éco-prêts (1,9 %) sont proposés aux ménages souhaitant réaliser des travaux d'amélioration de la performance énergétique de leur logement, à condition de respecter certains critères et pour un montant maximal de 30 000 euros. Voir « Signature du 100 000<sup>e</sup> éco-prêt ». Communiqué de presse du MEEDDM (ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer), 1<sup>er</sup> avril 2010.

## Le crédit facile contre l'épargne

En pourcentage du revenu disponible brut, l'épargne des ménages est passée, aux États-Unis, de 7,6 % en 1959 à 10,7 % en 1975 et même

10,9 % en 1980. Les facilités de crédit de plus en plus grandes proposées par les banques ont ensuite poussé les ménages à s'endetter au-delà du raisonnable. L'épargne est alors tombée à 0,4 % du revenu disponible, mais le système bancaire a connu une crise qui aurait été plus dramatique encore qu'elle l'a été sans l'intervention massive de l'État.

Le retour à l'épargne est amorcé ; le pourcentage est repassé à 5,9 %. En sens inverse, l'activité est plutôt « plane ». Une remise en ordre s'opère lentement dans l'économie américaine (la plus touchée par la crise). Mieux vaut espérer, dans les pays « matures » et surtout aux États-Unis, une reprise par l'investissement productif qu'une relance fragile du crédit à la consommation. Savoir si dans ce pays — et ailleurs — cela conduira à des élections favorables aux dirigeants en place est une autre histoire.

*Michel Drancourt*

### **La responsabilité sociale : un enjeu mondial ?**

Au terme de cinq années de négociations, l'Organisation internationale de normalisation (ISO) a publié le 1<sup>er</sup> novembre 2010 la première norme internationale sur la responsabilité « sociétale » à destination des entreprises et des administrations.

L'ISO est une structure non gouvernementale basée à Genève. Elle fédère les organismes nationaux de normalisation publics ou privés (AFNOR, Association française de normalisation, en France) de 163 pays pour définir, par consensus, des normes dites internationales car applicables uniformément dans tous les pays du monde.

Depuis sa création, l'ISO a établi plus de 18 000 *standards*.

La norme ISO 26 000 définit des lignes directrices permettant à toute organisation, publique ou privée, d'améliorer ses pratiques autour de sept axes centraux : la gouvernance, les droits de l'homme, les relations et conditions de travail, l'environnement, la loyauté des pratiques commerciales, les relations avec les consommateurs et la contribution au développement local.

Cette publication s'inscrit dans le contexte d'une prise de conscience de plus en plus forte, en premier lieu dans les pays riches (OCDE, Organisation de coopération et de développement économiques), de la nécessité de pratiques plus responsables et des bénéfices qui peuvent en être retirés à tous les niveaux. Les politiques de RSE (responsabilité sociale des entreprises) se sont généralisées dans les grandes entreprises occidentales. Cette tendance se traduit par des démarches de communication envers des consommateurs plus en plus attentifs à ces préoccupations, mais également envers les salariés et les actionnaires. La RSE s'accompagne en effet généralement du développement d'un projet d'entreprise fédérateur pour les salariés, et fait l'objet d'une attention particulière des acteurs financiers (banques, assurances, fonds de pension).

Si jusqu'à aujourd'hui, les préoccupations liées à la responsabilité sociale ont été très largement l'apanage des pays riches, la négociation de cette norme a été marquée par une forte implication des pays en développement. Ces derniers ont en effet été très présents dans la négociation de l'ISO 26 000, puisque le groupe de travail, le plus large que

l'ISO ait connu, a rassemblé plus de 450 experts provenant de 99 pays, dont 69 pays en développement. Il a d'ailleurs été présidé conjointement par le Brésil et la Suède, dans une volonté d'associer les pays du Nord et les pays du Sud aux négociations sur cet enjeu important. Cette participation des pays en développement traduit à la fois une plus grande prise de conscience concernant ces enjeux, mais également la volonté de peser pour limiter les évolutions trop contraignantes.

Cette ambivalence se traduit dans le texte même de l'ISO 26 000 : si l'ambition et l'aspect concret de cette nouvelle norme internationale sur la responsabilité sociale sont à souligner, le caractère volontaire de la démarche risque de limiter son impact. En effet, le fait qu'elle ne soit pas destinée à la certification (et donc pas obligatoire pour ceux qui l'appliquent), comme peuvent l'être les normes sur le management de la qualité (ISO 9 001) ou environnemental (14 001), pourrait lui porter préjudice et limiter son application réelle.

Compte tenu de son caractère volontaire, la diffusion et l'application concrète de la norme ISO 26 000 seront fortement liées à la volonté des organisations de la mettre en œuvre, mais également aux incitations des acteurs externes (consommateurs, société civile, acteurs financiers...).

*Maxime Roclore,  
brève issue du système Vigie*

Sources : ISO. « ISO 26000. Social Responsibility », site Internet [www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/management\\_standards/social\\_responsibility.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_standards/social_responsibility.htm) ; ICHAY Frédéric. « La norme internationale ISO 26000 : la responsabilité sociale des organisations ». *Le Figaro.fr*, 21 octobre 2010.

## La progression de l'éco-scepticisme aux États-Unis

Les habitants des États-Unis, qui présentent l'empreinte écologique la plus importante au monde, comptent aussi parmi les populations les plus éco-sceptiques. Et ils le sont toujours davantage, à des niveaux très élevés chez les plus conservateurs. La victoire de ces derniers aux élections de novembre 2010 ne peut que laisser imaginer une faible implication environnementale de l'administration Obama, au moins pour les deux prochaines années...

Les nombreux sondages internationaux réalisés ces dernières années donnent une idée assez nette des positions respectives et des évolutions des opinions relatives à un sujet, par nature international, l'environnement. Si l'on prend quelques grands pays, bien différents, on voit varier le niveau de préoccupation et les attentes des habitants. Mais toutes les études mettent maintenant clairement en exergue le plus grand éco-scepticisme américain.

Dans une première enquête World Public Opinion, près de neuf habitants des six pays pris ici en considération sur dix considèrent, en 2009, le changement climatique comme un problème sérieux (tableau 1). Ce n'est le cas que de sept Américains sur dix. Les deux tiers des habitants de ces six pays sont d'accord pour que la priorité soit donnée à la lutte contre le changement climatique, même si une telle option peut ralentir la croissance économique et détruire des emplois. Sur ce point, les Américains sont tout juste majoritaires.

Une deuxième enquête World Public Opinion (menée également dans

**Tableau 1 — Priorité à la lutte contre le changement climatique (en %)**

| Le changement climatique doit se voir donner la priorité, même si ceci conduit à un ralentissement de la croissance et à des pertes d'emplois |    | Le changement climatique, désigné aussi comme le réchauffement climatique, est un problème sérieux |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| États-Unis                                                                                                                                    | 53 | États-Unis                                                                                         | 70 |
| Inde                                                                                                                                          | 62 | Chine                                                                                              | 76 |
| France                                                                                                                                        | 65 | Brésil                                                                                             | 90 |
| Chine                                                                                                                                         | 78 | France                                                                                             | 90 |
| Brésil                                                                                                                                        | 80 | Égypte                                                                                             | 93 |
| Égypte                                                                                                                                        | 82 | Inde                                                                                               | 80 |

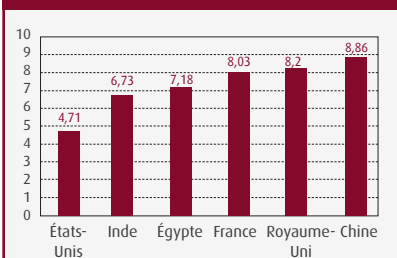
Source : World Public Opinion, 2009.

**Tableau 2 — Priorité à la lutte contre le changement climatique (% d'accord des habitants)**

| Le changement climatique, dû à l'effet de serre, est un problème « très sérieux » |    | Soutien à l'intervention publique contre le changement climatique, même avec un impact économique négatif |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| États-Unis                                                                        | 45 | États-Unis                                                                                                | 53 |
| Brésil                                                                            | 86 | Inde                                                                                                      | 56 |
| France                                                                            | 65 | Brésil                                                                                                    | 67 |
| Royaume-Uni                                                                       | 59 | Royaume-Uni                                                                                               | 71 |
| Chine                                                                             | 57 | France                                                                                                    | 75 |
| Inde                                                                              | 45 | Chine                                                                                                     | 76 |

Source : GlobeScan/ BBC World Service.

**Graphique 1 — Le changement climatique comme priorité gouvernementale : note proposée par les habitants (échelle de 1 à 10)**



Source : World Public Opinion, 2009.

six pays, le Royaume-Uni y remplaçant le Brésil) contient une interrogation sur l'importance souhaitée de l'implication gouvernementale dans la lutte contre le changement climatique. Appelés, toujours en 2009, à situer sur une échelle de 1 à 10 où

devrait se situer cette priorité, les habitants de ces six pays donnent une note moyenne de 7,33. Les États-Unis sont distinctement en retrait avec 4,71. La Chine est en tête.

Dans une autre enquête de 2009 encore (publiée elle aussi à dessein avant le sommet de Copenhague), près des deux tiers des répondants adhèrent à l'opinion selon laquelle le changement climatique, dû à l'effet de serre (ce lien est précisé dans le libellé de la question), est un problème « très sérieux »<sup>1</sup>. Ce sondage BBC renseigne aussi sur le niveau d'accord avec l'idée selon laquelle la

1. BBC (British Broadcasting Corporation) / GLOBESCAN. « Climate Concerns Continue to Increase: Global Poll ». *GlobeScan*, 7 décembre 2009, site Internet : [www.globescan.com/news\\_archives/bbc2009\\_climate\\_change/index.html](http://www.globescan.com/news_archives/bbc2009_climate_change/index.html).

lutte contre le changement climatique doit être prioritaire, même en cas d'impacts négatifs sur l'économie. Les résultats et la hiérarchie qui en ressort ne sont pas exactement les mêmes que dans l'enquête World Public Opinion réalisée la même année, avec une question à peu près identique. Ces différences ne bouleversent pas pour autant ce qu'il convient de retenir. Les États-Unis (pour 53 % de leurs ressortissants, dans les deux études) sont en dernière place.

Si l'on se cantonne aux opinions américaines, ce sont les évolutions vers toujours plus d'éco-scepticisme qui frappent. Des sondages barométriques menés par le Pew Research Center, il ressort, d'abord, que l'opinion selon laquelle il existe des preuves sérieuses quant au réchauffement climatique a perdu 20 points en une demi-décennie<sup>2</sup>. Si 40 % des Américains considéraient que le problème était « très sérieux » en 2006, ils ne sont plus que 30 % de cet avis en 2010.

À noter que les personnes se déclarant proches du mouvement des Tea Parties<sup>3</sup> ne sont que 23 % à croire en des preuves solides et 5 % à estimer qu'il s'agit d'un problème très sérieux.

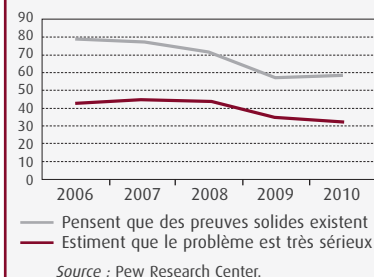
Ces résultats et tendances sont à considérer avec la plus grande attention, singulièrement après la victoire républicaine aux élections américaines de novembre 2010. Il n'est pas certain que l'administration Obama puisse véritablement avancer sur le plan environnemental...

*Julien Damon,  
brève issue du système Vigie*

2. « Wide Partisan Divide Over Global Warming. Few Tea Party Republicans See Evidence ». Pew Research Center, 27 octobre 2010.

3. Hostiles à l'État fédéral, à l'intervention de l'État et à l'impôt fédéral (NDLR).

### Graphique 2 — Opinions des Américains sur le réchauffement climatique (en %)



Sources : World Public Opinion, site Internet : [www.worldpublicopinion.org](http://www.worldpublicopinion.org) ; et notamment : BANQUE MONDIALE / WORLD PUBLIC OPINION. *Public Attitudes Toward Climate Change: Findings from a Multi-country Poll*. Washington, D.C. : Banque mondiale, 2009.

### Les Européens et les biotechnologies

Les progrès des biotechnologies au sein de l'UE-27 (Union européenne à 27) se heurteront-ils aux réticences des Européens ? Une récente enquête Eurobaromètre de la Commission européenne révèle en effet que les principales applications de ces technologies, définies comme « l'ensemble des méthodes et techniques qui utilisent les organismes vivants ou leurs composants dans des applications scientifiques », restent souvent mal connues, voire redoutées. Si les trois quarts des Européens interrogés se déclarent concernés par les biotechnologies, seule une petite majorité (53 %) d'entre eux considère qu'elles auront un impact positif sur les modes de vie au cours des 20 prochaines années.

Les Européens se révèlent toujours aussi méfiants envers les OGM (organismes génétiquement modifiés) : s'ils sont 84 % à en avoir déjà entendu

parler, ils sont aussi 61 % à se dire mal à l'aise par rapport à cette technologie, et 58 % à considérer qu'elle n'est pas sûre pour leur famille ni pour les générations futures. Les deux tiers des personnes interrogées s'opposent en conséquence à la mise au point d'aliments à partir d'OGM.

Par ailleurs, seuls 46 % des Européens ont déjà entendu parler des nanotechnologies, et à peine plus d'un quart d'entre eux estiment qu'elles sont sans danger pour eux et leur famille. Ils sont cependant plus de 40 % à considérer qu'il s'agit de technologies bénéfiques pour l'économie de leur pays, et qu'elles devraient donc être favorisées.

Les trois quarts des Européens interrogés savent en quoi consiste le clonage d'animaux, et ils sont presque 60 % à affirmer qu'il s'agit d'une « mauvaise chose », tant pour eux et leur famille que pour les habitants des pays pauvres. Ils se montrent tout aussi sceptiques concernant les aliments produits par transfert de gènes, pratique considérée comme risquée par la moitié des répondants.

La médecine régénérative, qui permet de réparer ou de remplacer des tissus et des organes à partir d'autres tissus sains, suscite elle aussi une grande méfiance. Seuls 11 % des Européens prônent son développement sans aucune réglementation, alors que 44 % ne l'accepteraient que si elle était strictement encadrée par la loi. Les chiffres sont à peu près les mêmes concernant la recherche sur les cellules souches embryonnaires.

Comment interpréter cette réserve des Européens vis-à-vis des biotechnologies ? Probablement en partie par leur manque d'informations dans ce domaine (seul un quart des Européens n'ayant jamais reçu de formation

scientifique ont déjà recherché des informations concernant les OGM et les nanotechnologies) et par leur méfiance vis-à-vis des impacts possibles sur la santé et sur l'environnement.

Mais peut-être aussi par le sentiment d'être dépassés par la complexité scientifique et éthique des questions soulevées par les biotechnologies, pour lesquelles il revient, d'après les Européens, aux pouvoirs publics de trancher. Seul un tiers des personnes interrogées considère par exemple que les décisions relatives au clonage d'animaux devraient reposer principalement sur l'opinion publique. Au contraire, huit Européens sur dix estiment que les pouvoirs publics doivent encadrer les pratiques dans ce domaine et, plus généralement, qu'il revient aux gouvernements de faire en sorte que les biotechnologies bénéficient à tous.

C.D.

Source : COMMISSION EUROPÉENNE. « Les biotechnologies ». *Eurobaromètre spécial*, n° 341, octobre 2010, 406 p.

## Le commerce Chine-France

Certains chiffres connus méritent d'être rappelés. Lors de la visite du président chinois, Hu Jintao, en France (4-6 novembre 2010) on a pu avoir l'impression que grâce à l'Élysée, les exportations françaises allaient faire un « bond en avant ». En réalité, la Chine est le huitième client de la France et son deuxième fournisseur derrière l'Allemagne.

Les chiffres évoluent rapidement. La France importe de plus en plus de Chine (et n'est pas la seule) des produits informatiques, électroniques et optiques. Certes, elle achète encore du textile, mais l'offre chinoise évo-

lue au fur et à mesure des progrès industriels du pays. Tout ce qui relève du montage électronique progresse en Chine et se réduit ailleurs. C'est un des aspects de la désindustrialisation qu'il sera bien difficile de corriger. En cause : les coûts globaux de la main-d'œuvre, et pas seulement les salaires qui n'en sont qu'une part.

Si un téléphone portable sur deux achetés en France et trois ordinateurs portables sur quatre viennent de Chine, est-ce la faute des Chinois ou des acheteurs français qui cherchent le meilleur rapport qualité / prix ?

M.D.

### **Les énergies renouvelables : incontournables ?**

Le rapport annuel de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) sur les perspectives de la consommation d'énergie primaire dessine un avenir énergétique de la planète à l'horizon 2035 à l'aide de trois scénarios. La consommation mondiale d'énergie en 2035 (12 Gtep<sup>1</sup> en 2009) serait ainsi de 18 Gtep selon le scénario dit de référence (le plus énergivore), elle ne s'élèverait qu'à 16,7 Gtep dans un scénario « Nouvelles politiques » (il suppose que les États intègrent la variable climatique dans leurs politiques) et à seulement 14,9 Gtep dans le troisième baptisé « Scénario 450 » qui serait compatible avec les engagements pris à Copenhague en 2009 (limiter à 2 °C le réchauffement de la planète) et de nouveau débattus lors de la conférence de Cancun sur le climat en décembre 2010.

Ces scénarios sont certes contrastés, mais ils supposent tous une croissance de la consommation des énergies renouvelables « modernes » (l'hydraulique, l'éolien le solaire et les biocarburants). Le scénario 450 (correspondant à une concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère de 450 parties par million en équivalent CO<sub>2</sub>) met en évidence les contraintes draconiennes qu'imposerait un accord international sur le climat : alors que la consommation d'énergie primaire ne croîtrait que de 21 %, la part des combustibles fossiles chuterait de 80 % à 63 %, les émissions de CO<sub>2</sub> baissant très fortement après 2020.

Dans tous les scénarios, la production d'électricité (qui doublerait ou triplerait en Chine selon les scénarios) est la variable clef et l'AIE souligne que le scénario 450 n'est réalisable qu'au prix d'un vaste effort en faveur des énergies renouvelables, dont la contribution à la production d'électricité passerait de 19 % à 45 % en 2035. La part du nucléaire croîtrait également fortement (elle augmenterait de 50 %).

Toutes les filières d'énergie renouvelable seraient mises à contribution dans ce scénario. Ainsi, si la part de l'hydroélectricité dans la production électrique baisserait légèrement, en revanche celle de l'éolien serait en très forte croissance (13 % de la production électrique au lieu d'environ 1 % en 2008) et celle de l'énergie solaire, marginale aujourd'hui, représenterait près de 7 % avec des contributions équivalentes pour les filières photovoltaïque et thermodynamique (c'est-à-dire à concentration). La production de biocarburants (bioéthanol et biodiesel qui représentent 3 % des carburants aujourd'hui) ne serait pas en reste et ferait une véritable percée

1. Gtep : milliards de tonnes équivalent pétrole.

dans le scénario 450 : ils représenteraient 15 % de la consommation de carburants dans les transports en 2035 (8 % dans le scénario « Nouvelles politiques »), la filière ligno-cellulosique perçant après 2020, y compris dans l'aviation qui utiliserait des mélanges de kérosène et de carburants extraits de jatropha ou d'algues. Les biocarburants seraient compétitifs avec un cours du baril de pétrole au-dessus de 100 dollars US ; les États-Unis, le Brésil et l'Union européenne seraient les *leaders* de la production mondiale. Le scénario 450 prévoit aussi un développement très important des ventes de nouveaux véhicules électriques (notamment les hybrides).

Tous ces scénarios posent des problèmes financiers redoutables : le scénario 450 nécessiterait 46 500 milliards de dollars US (dollars US 2009) d'investissements dans des infrastructures d'ici 2035, soit 40 % de plus que dans le scénario « Nouvelles politiques », avec un effort très important en faveur des transports (au profit des véhicules électriques), la production d'électricité à partir d'énergie renouvelable exigeant près de 7 000 milliards de dollars US.

La décélération de la consommation d'énergies carbonées est certainement nécessaire si l'on veut tenir compte de l'épuisement des réserves de pétrole (à plus long terme de celles de gaz) et de la menace d'un changement climatique. Dans cette perspective, le développement des énergies renouvelables semble incontournable, mais il suppose que les politiques publiques de l'énergie jouent un rôle majeur car certaines filières (le solaire et les biocarburants de deuxième génération notamment) sont loin de leur seuil de rentabilité.

*Pierre Papon*

Source : AIE. *World Energy Outlook 2010*. Paris : AIE, 2010.

## Baisse de la fertilité humaine ?

« L'espèce humaine a-t-elle un problème de fertilité ? », s'interroge Henri Leridon, chercheur à l'INED (Institut national d'études démographiques). Les données disponibles dans plusieurs pays développés laissent en effet penser que la fertilité des hommes et des femmes pourrait avoir diminué au cours des dernières décennies, au moins dans les pays développés.

La fertilité est un indicateur permettant de mesurer la capacité à concevoir des enfants (alors que la fécondité indique le nombre de naissances effectives). Si cette capacité dépend des individus et des pays, voire des régions, elle connaît aussi certaines limites naturelles. Ainsi, une femme n'est fertile qu'après la puberté et avant la ménopause. Or, au cours du XX<sup>e</sup> siècle, l'âge moyen de la puberté des jeunes filles dans les pays occidentaux a progressivement baissé, pour atteindre environ 12 ans<sup>1</sup>. Mais cet allongement théorique de la durée de la fertilité s'est accompagné d'un recul de l'âge auquel les femmes ont leur premier enfant. Et, parallèlement, si l'âge de survenue de la ménopause est resté stable dans les pays occidentaux, à environ 50 ans, la recherche médicale montre qu'il est naturellement très difficile pour une femme de mener une grossesse à terme après 40 ans.

De plus, la stérilité des femmes a tendance à augmenter avec l'âge :

1. Voir à ce sujet DÉSAUNAY Cécile. « La puberté de plus en plus précoce ». *Futuribles*, n° 369, décembre 2010, pp. 82-84.

dès 35 ans, elle concerne 17 % des femmes, et 33 % à 40 ans. Il en va de même pour la mortalité intra-utérine : un quart des grossesses des femmes de 35 à 39 ans ne sont pas menées à leur terme, et 30 % de celles âgées de 40 à 44 ans.

Parallèlement, plusieurs études ont mis en évidence une diminution de la concentration de spermatozoïdes dans le sperme des hommes en Europe. Cependant, cette évolution n'implique pas automatiquement une diminution de la fertilité masculine, tant qu'un certain seuil n'est pas atteint. Ainsi, entre 1975 et 1995, une baisse de la concentration spermatique de l'ordre de 21 % a été enregistrée chez les donneurs parisiens ce qui, selon l'INED, pourrait se traduire par une diminution de l'ordre de 7 % de leur capacité à féconder. Si la diminution de la qualité du sperme se révélait être de 47 % depuis 40 ans, comme le suggèrent certaines études, l'impact sur la capacité à féconder serait alors de 15 %.

D'autres études menées dans quatre pays d'Europe du Nord se montrent plus alarmistes, puisqu'elles concluent qu'au début des années 2000, chez 40 % des hommes âgés de 20 à 30 ans, la qualité du sperme était tellement faible qu'elle risquait fortement d'augmenter les délais nécessaires à la conception <sup>2</sup>.

Faut-il s'inquiéter de l'impact de ces évolutions sur la fertilité des couples ? Pas pour l'instant, à en croire Henri Leridon, pour qui elles ne se tradui-

raient, aujourd'hui, que par un allongement du délai nécessaire à un couple pour concevoir un enfant. Selon les données de l'INED, 90 % des femmes de 20 à 30 ans ayant décidé d'avoir un enfant y sont parvenues au bout d'un an, 71 % des autres lors de la deuxième année et 57 % des couples restants au cours de la troisième année. Autrement dit, les évolutions biologiques (baisse de la qualité du sperme) et sociales (recul de l'âge de la primoconception) observées dans les pays développés devraient inciter à repenser la durée nécessaire pour aboutir à une grossesse viable, plutôt qu'à évoquer une hausse globale de la stérilité.

Compte tenu du fait que l'âge moyen des femmes françaises au moment de la naissance de leur premier enfant atteint aujourd'hui 30 ans, il est cependant dommage que les recherches de l'INED ne portent pas sur la fertilité au-delà de cet âge. Plus généralement, le manque de données comparatives sur d'autres périodes et d'autres pays est également regrettable. Par exemple, les différences observées entre les pays en termes de qualité du sperme restent, pour l'instant, largement inexpliquées.

C.D.,  
*brève issue du système Vigie*

Source : LERIDON Henri. « L'espèce humaine a-t-elle un problème de fertilité ? » *Population & Sociétés*, n° 471, octobre 2010, INED, 4 p.

## Liberté de circulation pour les drones ?

Le partage de l'espace aérien civil avec des avions sans pilote à bord — appelés aussi drones ou UAV (*Unmanned Aerial Vehicles*) — est un

2. MAKAROW Marja, HØJGAARD Liselotte. « Male Reproductive Health: Its Impacts in Relation to General Wellbeing and Low European Fertility Rates ». *Science Policy Briefing*, ESF (European Science Foundation), septembre 2010 (étude menée au Danemark, en Norvège, en Estonie et en Finlande).

sujet d'actualité en Europe comme aux États-Unis. Les UAV, opérés depuis le sol de manière manuelle ou semi-automatisée, sont aujourd'hui largement utilisés à des fins militaires, et majoritairement dans des zones de combats comme en Afghanistan. Ces appareils trouvent néanmoins de nombreuses applications civiles, qu'elles soient publiques (surveillance des frontières, soutien aux opérations de police, surveillance des feux de forêts, par exemple) ou privées (épandage agricole, contrôle d'ouvrages d'art ou encore activités de cartographie thermique ou de photographie).

Leur utilisation est aujourd'hui restreinte à des zones spécifiques, dites « ségréguées »<sup>1</sup>. Tout autre usage implique l'obtention d'une autorisation et d'un créneau de vol, au terme d'une procédure longue et complexe. L'usage non planifié d'un drone est donc très compliqué. En France, à l'exception des engins militaires qui bénéficient de zones interdites<sup>2</sup>, « la réglementation actuelle ne connaît que l'aéromodélisme »<sup>3</sup>. Des tests sont néanmoins réalisés dans la police depuis 2008, ou encore ponctuellement, par exemple par les pompiers de Paris durant l'été 2009 (drone MiniRec).

Le risque de collision des drones avec d'autres aéronefs constitue le principal obstacle à l'intégration des drones dans l'espace aérien civil. Pour

les aéronefs traditionnels, les pilotes jouent un rôle déterminant et sont aidés par un système radio de détection des risques de collision, le *Traffic Alert and Collision Avoidance System*, ainsi que par les contrôleurs aériens, qui gèrent l'espace aérien civil. Cette gestion pourrait se révéler beaucoup plus complexe en présence de drones dont les pilotes se trouvent potentiellement à des centaines de kilomètres. Pour pouvoir naviguer plus librement dans l'espace aérien, les UAV devront donc être en mesure de détecter et d'éviter les autres appareils, de signaler leur position et de pouvoir communiquer avec les contrôleurs aériens.

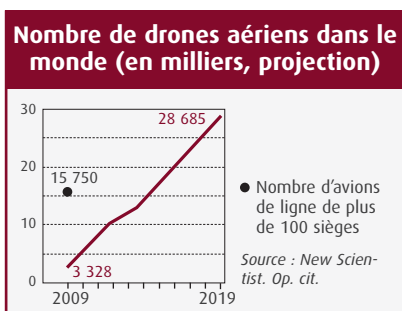
Aux États-Unis, c'est l'Administration fédérale de l'aviation (FAA) qui est en charge de cette évolution. Après avoir créé une zone d'essai des UAV dans l'État du Nouveau-Mexique, elle a chargé, en juin 2010, la garde nationale aérienne du New Jersey ainsi qu'Insitu, filiale de Boeing, d'une étude conjointe sur le sujet.

En Europe, la réflexion est menée principalement dans le cadre de l'AED (Agence européenne de défense) — programmes MidCAS (*Mid-air Collision Avoidance System*) et SIGAT (*Study on military frequency spectrum allocations for the Insertion into General Air Traffic of UAS [Unmanned Aircraft Systems]*). Les travaux visent notamment à définir une position commune en vue de la prochaine conférence mondiale sur les communications radio (2012), où l'intégration des drones à l'espace aérien devrait être discutée. Le Royaume-Uni, pionnier dans l'usage des drones, mène également en parallèle le programme ASTRAEA (*Autonomous Systems Technology Related Airborne Evaluation & Assessment*) avec un consortium d'industriels dont BAE Systems et EADS

1. Une « bulle de protection » a ainsi été mise en place lors de la visite du pape Benoît XVI à Lourdes en septembre 2008.

2. La première zone française d'essais en vol spécifiquement dédiée aux drones a ainsi été créée dans l'enceinte de la base aérienne de Souge (Gironde). L'espace concerné est interdit à toute autre navigation aérienne.

3. VIGOUREUX Thierry. « Première foire du drone civil à Bordeaux ». *LePoint.fr*, 14 septembre 2010.



(European Aeronautic Defence and Space Company).

Grâce à la multiplication des usages dans le domaine civil, le nombre de drones pourrait croître très fortement au cours des 20 prochaines années selon *New Scientist*<sup>4</sup>.

L'intégration réussie des drones dans l'espace aérien traditionnel pourrait permettre de nouveaux usages à terme. Selon Mary Cummings, ancienne pilote de chasse et chercheur au MIT (Massachusetts Institute of Technology), un débouché important pourrait être le transport de fret. Le

coût des pilotes est en effet une charge importante du secteur, alors même que les systèmes actuels d'assistance (pilotage automatique, balises radio pour l'atterrissage) jouent déjà un rôle important.

Selon Mary Cummings, les pilotes finiront par être perçus comme superflus, même pour les avions de ligne. Elle envisage en effet que des drones puissent, un jour, transporter des passagers, en raison de l'attrait financier d'une telle solution. Si l'on peut douter que l'on puisse un jour se passer de personnels très qualifiés, même pour le pilotage de drones, la présence d'un copilote pourrait devenir superflue, y compris pour les vols passagers, comme le confirme, à regret, Carolyn Evans de la British Air Line Pilots Association.

Il apparaît relativement probable qu'à un horizon proche, de l'ordre de 5 à 10 ans, l'espace aérien soit partagé avec des avions sans pilote, au vu de l'intérêt tant des autorités publiques que des industriels. La gestion de l'espace aérien, traditionnellement séparée entre espace militaire et espace civil, pourrait donc être amenée à évoluer.

M.R.

4. MARKS Paul. « Drone Alone: How Airlines May Lose their Pilots ». *New Scientist*, n° 2 766, 26 juin 2010 ; voir aussi « Y aura-t-il encore un pilote dans l'avion ? » *Courrier International*, 21 octobre 2010.

## ANALYSES CRITIQUES & COMPTES RENDUS



**SEVERINO Jean-Michel / RAY Olivier**  
***Le Temps de l'Afrique***

Paris : Odile Jacob, 2010, 345 p.

**SMITH Stephen**  
***Voyage en postcolonie***  
***Le Nouveau Monde franco-africain***

Paris : Grasset, 2010, 327 p.

Le cinquantième anniversaire de l'indépendance de 17 des 53 pays africains est l'occasion d'un retour sur ce demi-siècle passé. Au-delà des discours, et des opinions arrêtées et superficielles sur l'avenir de l'Afrique, cet événement peut aussi conduire à explorer le futur.

C'est probablement la raison pour laquelle on trouve dans les librairies, cette année, quelques ouvrages remarquables, proposant des analyses, des points de vue de la situation africaine extrêmement riches, se détachant largement des visions convenues pessimistes ou optimistes sur l'Afrique. Parmi ces ouvrages, deux d'entre eux méritent une attention plus particulière : *Voyage en postcolonie* de Stephen Smith et *Le Temps de l'Afrique* de Jean-Michel Severino et Olivier Ray. Les regards que ces auteurs posent sur la situation contem-

poraine de l'Afrique comportent deux angles très différents.

D'un côté, un journaliste, reporter renommé et auteur de nombreux textes remarquables, de thèses originales sur quelques événements douloureux que l'Afrique a connus. De l'autre, deux auteurs qui ont récemment publié ensemble et dont l'un d'eux, Jean-Michel Severino n'a pas été seulement patron de l'Agence française de développement (AFD) pendant neuf ans, mais également un homme engagé, pourfendeur d'idées reçues et convenues sur l'aide au développement, et sur le développement.

L'approche de Stephen Smith se veut exploratoire, elle renoue avec les récits de voyage qui ont jalonné l'histoire de la découverte de l'Afrique par les Occidentaux. Stephen Smith se déplace en taxi-brousse, en moto, en bus, il peint des tableaux extrêmement vivants, et restitue ainsi ce qui fait la fantaisie, la beauté et la poésie du

continent. Jean-Michel Severino et Olivier Ray, quant à eux, adoptent un style très différent. L'ouvrage est une démonstration rationnelle, exposant les racines profondes des problèmes contemporains de l'Afrique et les mesures à prendre pour évoluer dans un sens positif.

Stephen Smith nous propose, de manière remarquablement écrite, le récit d'un voyage qu'il a récemment effectué en Afrique de l'Ouest et du Centre. Après la parution de son précédent ouvrage *Négrologie*. Pourquoi l'Afrique meurt (Paris : Calmann-Lévy, 2003, 252 p.), dans lequel il dressait un tableau pessimiste et très controversé, Stephen Smith décrit ici une Afrique peu connue, quelques hommes de l'ombre, éminences grises, des événements oubliés et, somme toute, une analyse originale et passionnante.

L'ouvrage se lit comme un récit d'aventures, mais il apporte plus. Il renverse le regard, repart de faits pour leur donner une coloration inédite et argumentée, et porte finalement un éclairage décalé, sur des chemins jusqu'ici inexplorés. Qu'ont fait les Africains du legs colonial ? En Côte-d'Ivoire, en Guinée, au Sénégal et au Mali pour l'Afrique de l'Ouest, au Cameroun, au Gabon et au Congo pour l'Afrique centrale, S. Smith nous amène vers les « Nouveaux Mondes » de l'Afrique francophone. Il n'hésite pas à pourfendre les logiques de la présence française, avant et après 1960. Tout en dénonçant la période coloniale et les « adaptations » qui ont suivi les indépendances, il cherche dans l'Afrique d'aujourd'hui ce qui la rapproche ou l'éloigne de cet attachement.

Chacun sait que le monde franco-africain est fait de petites et grandes histoires, que les relations personnelles,

les rencontres, les amitiés et les trahisons sont tout aussi importantes que les « intérêts d'État ». Stephen Smith raconte ces relations, non pas de façon extensive, mais par anecdotes, par portraits tirés au hasard de son périple. Il raconte aussi les regards, les petites phrases, les attitudes de personnages communs et anonymes, pris au hasard. Son livre est finalement un tableau impressionniste, réalisé à partir d'une multitude de petites touches qui composent une Afrique moderne, drôle, tourmentée.

Mais cet ouvrage raconte aussi l'histoire de la France, de ses relations ambivalentes, ambiguës, tiraillées avec ses anciennes colonies. Il rappelle son incapacité à inventer une nouvelle politique africaine, faisant un bilan objectif et sans concessions du passé, et s'appuyant sur le formidable potentiel que plus de 40 ans de présence africaine ont pu générer. Une France qui finalement ne parvient pas à s'émanciper pour se tourner, en Afrique et ailleurs, vers la mondialisation.

Jean-Michel Severino et Olivier Ray se sont, quant à eux, engagés sur un autre chantier : il ne s'agit plus de juger des faits ou de tirer des portraits, des analyses et des points de vue, mais de défendre une thèse sur ce que pourraient être les chemins de la renaissance africaine. Jean-Michel Severino a adopté depuis longtemps ce regard explorateur, cherchant constamment des solutions innovantes pour le développement, basant son intervention sur des analyses statistiques et économiques fouillées.

Ils démontent les idées reçues si souvent avancées pour expliquer la malédiction africaine : tragédie nègre, accident de latitude, drame colonial, programme d'ajustement culturel. Se-

lon eux, « l'Afrique n'est condamnée ni par sa géographie, ni par son histoire, ni même par ses institutions, et encore moins par l'aide économique ».

Il n'y a pas de malédiction, mais une explication rationnelle, de nature économique qui explique l'enfermement dans une économie de rente et le poids du secteur public. L'endettement colossal et la hausse des taux d'intérêt ont entraîné une « crise des ciseaux ». Ils ont eu un effet dévastateur et ont plongé l'Afrique dans une longue période de stagnation, dont elle sort à peine.

Les auteurs soulignent ainsi que les difficultés de ces dernières décennies peuvent n'être que conjoncturelles. « L'Afrique s'éveille » : non seulement les ajustements structurels ont réussi et l'Afrique est désormais parée au décollage, mais encore la croissance démographique et l'urbanisation constituent de formidables leviers pour le développement. L'Afrique est en mouvement. « Indépendante et courtisée, elle reprend sa place dans l'histoire. » Cette nouvelle page est à écrire et l'attitude des uns et des autres doit évo-

luer. D'un comportement de dédain, de compassion ou de complaisance, les Européens doivent aller vers une attitude plus détachée et responsable, au lieu de tourner le dos au continent.

Finalement, ces deux ouvrages développent une thèse proche, qui commence progressivement à supplanter les discours pessimistes et convenus. L'intérêt des nouveaux pays émergents pour le continent n'y est pas étranger. Le temps de l'Afrique est venu ou ne saurait tarder. Sommes-nous, aveuglés par notre histoire, embourbés dans des analyses pessimistes et superficielles, incapables de saisir le virage que le continent africain est en train de vivre ?

Ces deux remarquables ouvrages, par la justesse de leur analyse, par les informations qu'ils apportent, ouvrent des pistes d'exploration dont on espère qu'elles inspireront d'autres recherches, d'autres regards, tant il est vrai que le mystère autour de ce continent demeure et constitue un handicap pour son avenir.

Christel Alvergne



**BLANCHARD Serge / VITTORI Jean-Marc (préface)**  
**Notre avenir dépend d'eux. Michelin, Axa, Peugeot, Auchan, Vivendi, BNP Paribas, Air France...**

Paris : François Bourin éditeur (Document), 2010, 233 p.

« Eux ». De qui s'agit-il ? Des grandes entreprises ou plus précisément des groupes français devenus des champions planétaires : Air Liquide, Saint-Gobain, Lafarge, BNP-Paribas ou Vinci, par exemple. Ainsi, quand Arcelor ou Péchiney ont été absorbés, c'est au-

tant de capacités entrepreneuriales et de moyens d'influence réelle dans le monde qui ont déménagé. Mais qui le dit clairement ?

Dans l'imaginaire collectif, les grandes entreprises sont mises au pilori. On leur préfère les « gazelles » performantes et les petites entreprises

« dynamiques ». Ces dernières sont nécessaires et contribuent à la création de richesses et d'activités, mais ne suffisent pas à tirer un pays. Si l'on veut s'arrimer à la croissance mondiale, il faut s'implanter directement sur les blocs de croissance ; l'exportation ne suffit pas. Seules de grandes entreprises peuvent le faire durablement. Les investissements sont lourds, les horizons de temps sont longs. Contrairement à un discours récent, les flottilles ne remplacent pas les porte-avions. Les deux sont nécessaires. Pour assurer l'avenir, les champions doivent se renforcer et d'autres doivent apparaître. Il y a urgence parce que les géants mondiaux vont se multiplier. Pour étoffer la liste des 100 ambitions nationales établie par l'auteur, il faut oser la croissance et le faire vite. Sinon la France n'aura plus le moyen de compenser, par la vigueur de ses entreprises, l'affaïssissement relatif de son poids démographique et politique.

Pourquoi la croissance ? Parce qu'elle crée de la valeur (on disait autrefois de la richesse, mais c'est la même chose). Parce que, par elle, on peut faire face aux concurrents. Ce ne sont pas les économies émergentes en général, mais des entreprises souvent inconnues qui bientôt inventeront plus vite que les françaises. On peut réagir. Michelin, par exemple, est « monté » en valeur à Clermont, et en volume en Chine et en Inde.

Croissance, donc. Mais pas n'importe comment. Les fusions ne résolvent pas tout. Parfois même, elles sont coûteuses. Vouloir consolider les activités les plus rentables est tentant ; toutefois, il arrive qu'il soit plus efficace pour la croissance de les vendre cher pour investir massivement ailleurs.

Il convient donc de se demander quelle est la contribution possible de chaque activité au futur développement de l'entreprise.

Les mutations doivent s'opérer rapidement. La concurrence chinoise est proche ; et elle est ce qu'elle est, dure, voire de mauvaise foi. Danone en a fait l'expérience sans se décourager pour autant — Zong Qinghou l'a évincé de Wahaha Food, mais le marché est considérable. Pour s'y tailler une place, il faut des moyens et de la persévérance. Le développement chinois ne sera pas un long fleuve tranquille. La croissance sur les nouveaux marchés ne va pas sans risques. Mais ne pas en prendre, c'est stagner et se condamner à plus ou moins court terme.

L'essentiel des activités extérieures françaises s'opère en Europe. Bien. « L'Europe est merveilleusement confortable », mais elle est devenue trop petite. Il faut s'appuyer sur le socle européen, tout en conquérant le monde. Tout est mondial, y compris la formation et, bien entendu, la finance. Pour se hisser au niveau mondial, l'entreprise doit choisir une voie, et pas deux ou plus. Une fois le choix d'une ambition fait, par exemple devenir le leader mondial des rasoirs à bas coût (Bic), il est nécessaire d'être et de rester le plus informé des données évolutives de ce marché.

Les champions (et les aspirants champions) ont besoin, non de sous-traitants, mais de partenaires. La hiérarchie fige. L'échange enrichit. Les Français ont un certain mal à l'admettre. Ils ont inventé l'École polytechnique et le code civil, la verticalité en France est une seconde nature. Un changement d'habitude s'impose. L'objectif est de mettre des

technologies en commun, donc de faire appel au meilleur des partenaires possibles dans un domaine donné, et de faire en sorte qu'il se sente impliqué dans une politique de croissance à ambition mondiale. L'observation vaut aussi pour la recherche-développement. Les pôles de croissance (clusters) ont besoin de parrains et ceux-ci ont besoin des clusters. Toutefois, tous les partenaires doivent passer à la vitesse supérieure pour se hisser au niveau mondial. La Wallonie réputée décli-

nante est en train d'expérimenter une reconversion hardie à cet égard (sur la logistique). On parle désormais de « régions-monde ». Pour être dans la course mondiale l'action est quotidienne, mais la vision est à 10 ans. « Le monde est en croissance. Mettons-nous au diapason du monde. »

Cette présentation faite, six questions ont été évoquées avec l'auteur, reprises dans l'encadré ci-après.

Michel Drancourt

## INTERVIEW DE SERGE BLANCHARD

**► À force de croître, les « champions » — que vous souhaitez — ne risquent-ils pas d'être ingouvernables ?**

S.B. : L'ambition de croissance force à la cohérence. C'est le manque d'ambition qui permet la dispersion. Accor focalisé, avec une ambition de conquête forte, est plus facile à gouverner qu'un Accor écartelé entre hôtellerie et services prépayés. C'est l'impératif de croissance sur un axe métier précis qui doit guider la stratégie de développement de nos porte-avions.

**► Vous recommandez de faire un choix stratégique majeur et de miser à fond sur lui. Mais que se passe-t-il si le choix se révèle mauvais ou plus gourmand que prévu en investissements et en trésorerie ?**

Cette question est fondamentale. La question de la possibilité de construire ou non une position de *leader* mondial doit être posée très tôt. Dans certains cas, l'impossibilité évidente de figurer sur le podium commande de redéfinir les priorités pour se focaliser sur un terrain sur lequel on peut alors afficher une ambition mondiale.

**► Vous constatez, et n'êtes pas le seul à le faire, que des entreprises petites ou moyennes hésitent à grandir. N'est-ce pas par crainte de perdre le contrôle de l'entreprise ?**

Absolument. Le grand large effraie. Un nombre important d'entreprises continue de considérer qu'une ambition européenne constitue un choix suffisamment ambitieux. Cette vision est, malheureusement, totalement fausse. Aucune pépite n'est éternelle. C'est l'ambition de développement qui est réellement garante de l'indépendance. Et croissance ne signifie pas nécessairement perte de contrôle.

**► En dehors d'EADS (European Aeronautic Defence and Space Company) ou de quelques regroupements (dans le domaine spatial, par exemple), l'Europe n'a pas conduit à la naissance de champions européens. Comment l'encourager ?**

Voilà bien sa plus grande faiblesse. Cette myopie coûte très cher. Elle conduit, par exemple, à laisser un groupe coréen remporter les centrales d'Abou Dhabi. Et les problèmes de gouvernance d'EADS montrent que les partenariats sont, en ce domaine, complexes à faire fonctionner. Pourtant, l'évidence s'impose. Sans

l'Europe, Airbus n'aurait pas pu tenir tête à Boeing ni, demain, résister au chinois COMAC (Commercial Aircraft Corporation of China). Le premier axe à explorer est le partenariat opérationnel. Ce que fait Renault avec Daimler est un bel exemple. Le deuxième axe à explorer, plus structurant, est, à mon sens, de travailler sur les *clusters*. Les porte-avions s'ancrant sur les *clusters*, on aurait une démonstration d'intérêt commun, au travers de partenariats entre les grands *clusters* européens.

► **Le jeu des marchés financiers et la pratique des annonces trimestrielles de résultats (que refusent désormais des firmes comme IBM) ne sont-ils pas un frein à la mise en œuvre d'une stratégie à long terme ?**

C'est effectivement le plus grand frein. Surtout dans les formes de gouvernance à conseil d'administration. Il faut promouvoir les gouvernances à conseil de surveillance et arriver à équilibrer l'intérêt de l'actionnaire à court terme avec son intérêt à long terme. Il faut donc disposer d'un forum où il soit possible de discuter et décortiquer réellement les enjeux et les ambitions du groupe à long terme.

► **Si, par miracle, vous aviez le pouvoir (financier) de franciser un géant non français, quel serait votre premier choix ?**

Cisco.

*Propos recueillis par Michel Drancourt*



**PALIER Bruno**

### **La Réforme des retraites**

Paris : Presses universitaires de France (Que-sais-je ?), 2010, 128 p.

Dans la plupart des pays européens, des réformes plus ou moins ambitieuses des systèmes de retraite se multiplient depuis une vingtaine d'années, afin de les adapter au vieillissement démographique et aux évolutions socio-économiques. Alors qu'une nouvelle réforme a été votée en France, en 2010, cet ouvrage propose d'analyser le fonctionnement des différents systèmes de retraite en Europe et les choix faits pour qu'ils puissent faire face aux enjeux à venir.

En Occident, la plupart des systèmes de retraite publics ont été créés au début du XX<sup>e</sup> siècle, puis étendus après la Seconde Guerre mondiale. Dès cette époque, selon l'auteur, les

systèmes peuvent être regroupés selon quatre familles en fonction de leurs modes de fonctionnement (cotisation et redistribution) et des objectifs qui leur sont assignés.

Grâce à d'importantes réformes engagées dans les années 1960 et 1970, la plupart des systèmes de retraite européens assurent aux retraités des revenus décents. En France, par exemple, le taux de pauvreté des personnes âgées a été divisé par sept en 40 ans. Les inégalités entre les retraités ont aussi diminué, mais existent toujours, notamment entre les hommes et les femmes.

Mais, depuis le milieu des années 1970, le ralentissement de la croissance économique et le vieillissement

des populations ont modifié l'action publique pour les retraites : il s'agit désormais de limiter les dépenses et de restructurer les systèmes. En effet, au sein de l'Union européenne, le ratio de dépendance démographique (nombre de personnes en âge d'être à la retraite par rapport au nombre de personnes en âge de travailler) devrait passer d'un pour quatre aujourd'hui à un pour deux en 2060.

Bruno Palier détaille les différentes solutions qui s'offrent aux États pour limiter ce déséquilibre et pour faire face aux déséquilibres financiers dont souffrent les systèmes de retraite depuis 40 ans. Il présente ensuite les particularités des réformes menées par les pays européens depuis les années 1970.

Le dernier chapitre de l'ouvrage est consacré à la possibilité de sauvegarder le modèle de retraite français : comment éviter que les générations qui prendront leur retraite dans 20 ans ne bénéficient pas des mêmes pensions que leurs aînés, alors même qu'elles auront eu des carrières professionnelles moins avantageuses ?

Quelles que soient les réformes adoptées en Europe, conclut Bruno Palier, le principe d'une combinaison entre répartition et capitalisation semble indispensable. L'un des enjeux pour les années à venir concerne alors la régulation des fonds de pension.

Cécile Désaunay



**FOLLIOT Philippe / LOUY Xavier**  
**France-sur-Mer, un empire oublié**  
 Paris : éditions du Rocher, 2009, 217 p.

Avec cet ouvrage, les deux auteurs, Philippe Folliot, député du Tarn, et Xavier Louy, ancien directeur du Tour de France et consultant spécialisé dans le développement local, appellent à « une révolution copernicienne », qui doit « redéfinir de fond en comble notre vision de la nation française et par conséquent notre vision du monde ». Le propos est à dessein emphatique afin de mieux ancrer dans les esprits une réalité méconnue qui, une fois assimilée, dégage un horizon de perspectives bien trop négligées.

Derrière les États-Unis, la France détient le deuxième domaine maritime mondial et elle est le seul pays

à être présent sur quatre continents et sur tous les océans du monde. Par le biais de la Guyane, la France partage avec le Brésil 700 km de frontières communes, soit la plus longue frontière terrestre française. Sur le plan maritime, elle est le premier voisin de l'Australie, par le biais de la Nouvelle-Calédonie, pour l'océan Pacifique, et des îles Kerguelen, pour l'océan Indien. « France-sur-mer » est un empire (« un ensemble de territoires relevant d'un gouvernement central ») où le soleil ne se couche jamais, mais un empire oublié. La France souffre d'un mal curieux, le « métropolcentrisme », qui est une négation inconsciente de l'outre-mer et une réduction de son horizon aux limites de l'Hexagone.

Les deux auteurs appellent à penser la mer comme une nouvelle frontière. « Elle doit devenir au XXI<sup>e</sup> siècle ce que l'espace et le nucléaire furent pour la France du XX<sup>e</sup> siècle. » Et de souligner l'excellence du savoir-faire français des océans, qui s'illustre dans le transport maritime, la construction navale, l'assurance maritime, l'exploration des fonds sous-marins ou encore la recherche océanographique notamment portée par l'Ifremer (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer).

La mer est l'avenir de la Terre et porte en elle les ressources du XXI<sup>e</sup> siècle. Le dessalement de l'eau de mer fournira l'eau douce qui permettra de satisfaire les besoins des populations privées d'eau potable et d'assainissement. La mer est nourricière. La pêche et l'aquaculture, mais aussi l'exploitation des algues qui peut répondre au défi alimentaire posé au monde dans les prochaines années. La mer recèle les énergies du futur : énergie marémotrice ; énergie des courants marins, captée par les hydro-

liennes immergées ; énergie des vagues et de la houle, captée en surface par des flotteurs ; énergie maréthermique qui exploite la différence de température entre eaux profondes et eaux superficielles, et énergie osmotique, fabriquée à partir des échanges entre eau salée et eau douce <sup>1</sup>.

Le défi océanique s'impose désormais comme un enjeu majeur pour toutes les grandes puissances. La France détient le deuxième espace maritime mondial, ce qui lui confère des responsabilités en termes de sécurité mais aussi en termes de préservation de la planète. Cela constitue surtout un appel à une nouvelle approche géostratégique française, avec un formidable projet à définir, à construire et à développer au cours des 50 prochaines années.

Yann Vinh

1. Voir aussi LACROIX Denis et PAILLARD Michel. « L'avenir des énergies renouvelables marines. Synthèse de l'étude prospective Ifremer sur les énergies renouvelables marines à l'horizon 2030 ». *Futuribles*, n° 345, octobre 2008, pp. 43-60 (NDLR).



**GWIAZDZINSKI Luc / RABIN Gilles**

***Urbi et Orbi. Paris appartient à la ville et au monde***

La Tour d'Aigues : éditions de l'Aube, 2010, 194 p.

Professionnels reconnus dans le monde de l'urba-

nisme et authentiques écrivains, Luc Gwiazdzinski et Gilles Rabin ont eu l'idée de faire appel aux plumes d'une vingtaine d'auteurs et experts français et étrangers pour essayer d'éclaircir une question aujourd'hui

sans réponse : « Quel avenir possible pour le Grand Paris ? »

Ils plantent le constat en quelques pages : Paris fait aujourd'hui du surplace dans la compétition ouverte entre les villes mondiales. La ville lumière est devenue « Paris ralenti », « Paris perdant », « Paris

musée », « Paris gentrifié », « Paris étroit ».

Ils posent ensuite quatre questions à leurs invités : « Quel est votre rapport avec Paris ? » « C'est quoi Paris ? » « C'est où Paris ? » « Où va Paris ? »

Le feu est magistralement ouvert par Theodore Zeldin, le plus parisien des Britanniques, qui définit Paris comme « un salon de conversation où les gens du monde entier viennent converser, se découvrir eux-mêmes et essayer de comprendre les autres ». Il nous explique aussi que Paris a été longtemps, pour les Anglais, la ville de la liberté intellectuelle et amoureuse.

Ces thèmes de la liberté, de l'insouciance, de la sensualité, de l'universalité reviennent souvent dans les textes des autres invités. Selon Xavier Schramm, poète mexicain, « Paris coule comme un vin rouge délicieux dans les gorges rieuses des Mexicaines ». Et puis, Paris est regardée, par beaucoup, comme une femme qui a été très belle, mais qui commence à se faner.

La représentation qui émerge est plus le Paris d'Hemingway ou de Doisneau, que la réalité d'aujourd'hui. Les auteurs pointent, fort justement, ce formidable décalage entre cette vision nostalgique d'un Paris lumineux (une « vaste librairie ») et l'approche fonctionnelle et technocratique qui domine aujourd'hui la vision de l'État.

Sur l'avenir, les avis sont plus partagés mais se retrouvent néanmoins autour de trois grandes idées : Paris doit se secouer ; elle « peut développer une pensée particulière » et « contribuer à une culture mondiale, apporter quelque chose de singulier et d'universel au monde ».

Singulier ou universel ? Parisien ou mondial ? Ville à vivre ou ville d'excellence ? Un grand nombre de contributions effleurent ce paradoxe, mais peu s'intéressent aux façons de le résoudre. Frank Beau le résume ainsi : « L'avenir de Paris dépend de ce qu'on fera de cette tension entre la culture de la globalité et les fantômes de l'histoire, entre l'ambition et l'orgueil, entre la folie retrouvée et le pessimisme ambiant. Entre le musée, la place du marché et ses banlieues. »

Le premier apport de ce livre très écrit se situe donc dans la superposition des regards et des mots, souvent justes, toujours sentis. Il fonctionne comme un miroir ou une invitation à formuler ses propres idées.

Après un tel foisonnement, l'atterrissage est évidemment difficile. Les auteurs hésitent entre une « synthèse des analyses » et la tentation d'apporter leur propre contribution de « métèques lorrain et breton ». Leurs propositions — et notamment celle d'introduire la dimension du temps dans le projet urbain du Grand Paris — sont intéressantes, mais évitent, de mon point de vue, le formidable défi que doit relever la capitale, et qui consiste, d'abord, à résoudre des tensions : comment être attractive sans exclure ? Comment être parisienne et universelle ? Comment s'inventer un avenir en s'appuyant sur un passé ? Comment choisir ?

De cette joyeuse lecture, je retiens, pour ma part, une image : Paris est une très belle femme qui a longtemps pu dire « je veux tout » mais qui, l'âge aidant, commence à réaliser qu'elle doit faire des choix.

Jean Haëntjens



**MOULIER BOUTANG Yann**

***L'Abeille et l'économiste***

**Paris : Carnets Nord, 2010, 256 p.**

L'auteur, professeur à l'Université technologique de Compiègne (UTC), est un économiste qui n'est ni orthodoxe ni ordinaire. Biographe du philosophe Althusser dans sa jeunesse, il a également commis un manuel des jardins japonais <sup>1</sup>. Il est depuis longtemps un de ceux qui ont poussé le plus loin l'exploration des conséquences à venir de la révolution informatique, non seulement sur les modalités de production, mais bien aussi sur les échelles de valeur, donc les évaluations comptables et, bien entendu, le rapport salarial <sup>2</sup>. Cette fois, il approfondit et élargit le propos du Capitalisme cognitif en arrimant l'argument à une analyse de la crise actuelle et à l'exploration des sorties possibles, les moins heureuses étant les plus probables.

En ouverture, on trouve une fable de quelque deux cents vers d'un style inspiré de La Fontaine qui donne la première clef : la valeur n'est pas dans les stocks, elle se crée dans les circulations. Le miel et la cire ne comptent pour rien à côté de la pollinisation. Quand les abeilles disparaissent de Chine sous l'effet des pesticides, les pommiers ne font plus de pommes, etc.

Le premier chapitre assène la thèse en sept propositions. Les mar-

chés financiers ne vont pas disparaître. Soit, et pourtant le bouleversement amorcé est gigantesque. Il ne s'agit pas d'une crise économique mais d'une crise de l'économie et de ses catégories. Non pas une crise dans le système de production mais une crise du mode de croissance même, sous les effets conjugués des vagues d'innovation technologique accélérée qui ont rendu complètement obsolètes les calculs de valeur, et du transfert massif de dettes privées en dettes publiques, consécutif à l'épuisement de ce que les économistes de la régulation avaient appelé le compromis fordiste. Après quoi l'auteur avoue honnêtement entrer dans le domaine des conjectures. On peut être optimiste, pense-t-il, si le tournant est pris en faveur de gigantesques investissements à venir dans l'« écolonomie », néologisme qui désigne à la fois le problème des ressources de la planète et l'impératif normatif d'avoir à s'en soucier. Des sources de profit existeront, à condition de revenir à des espérances de rendements plus modestes à échéances plus longues. Bien sûr, le social et le politique seront affectés.

Voici donc un économiste tout à fait vert qui ne se complait pas dans des propositions purement idéologiques ou inassignables. Deux chapitres allègres et incisifs donnent au lecteur incompetent un raccourci sur l'histoire de la finance puis sur celle de la crise, composé certes de façon à préparer la suite. Revenant sur l'envahissement aujourd'hui connu du cognitif, Yann Moulier Boutang af-

1. Tanin, *manuel des jardins japonais*. Paris : Bourgois, 1987.

2. Voir *Le Capitalisme cognitif. La nouvelle grande transformation*. Paris : éd. Amsterdam, 2007.

firme que l'enchaînement des crises vient de l'instabilité des valeurs dans le monde du numérique, et de la contradiction fondamentale entre le capitalisme cognitif et tout ce qui n'est pas cognitif.

D'où la question de savoir si nous sommes en train de sortir du capitalisme, avec un clin d'œil aux derniers écrits d'André Gorz. Une chose est sûre : la creative class, celle qui fait les innovations, encore mal reconnue, est en train de faire exploser tout ce qui reste d'une organisation sociale fondée sur l'extension d'un salariat ordinaire connu.

De façon aussi plaisante qu'audacieuse, l'auteur rappelle que si les mouvements de pollens dans l'air sont browniens, ceux des abeilles qui en transportent ne le sont pas, et il fait un rapprochement avec les modèles de mathématique financière à suppositions browniennes dont Benoît Mandelbrot, l'inventeur des fractales, avait, il y a près de 20 ans déjà, dénoncé l'inadéquation fondamentale et qui ont effectivement conduit à la crise des banques, simplement parce que les acteurs des marchés, comme les abeilles, ont des stratégies. On sait bien, en effet, que pour les activités sociales, les distributions de Poisson<sup>3</sup> sont plus fréquentes que les gaussiennes<sup>4</sup> mais elles sont analy-

tiquement plus difficiles, d'où la tendance à chercher sous le réverbère.

La finance de marché est dans le modèle de la pollinisation mais à un stade primitif. Elle vit pour peu de temps encore sur la rente de prédation de la planète. Si elle en vient à s'intéresser convenablement aux externalités, une mutation positive est possible. L'exploration se poursuit avec la présentation didactique de deux axes orthogonaux, l'un qui oppose pollinisation à prédation, l'autre économie marchande à solidarité, don et contre-don, développement du care. Le capitalisme cognitif est dans la pollinisation et en bonne partie dans le marchand, mais il développe des espaces de gratuité qui le tirent vers le solidaire. Cependant, et c'est un des points que l'auteur devra clarifier, l'économie publique qu'il situe proche du croisement des deux axes devra, dit-il, s'éloigner du quadrant pollinisateur / marchand pour se rapprocher du quadrant pollinisateur / solidaire.

Repassant de la dynamique conceptuelle aux interrogations sur le futur immédiat, Yann Moulier Boutang, qui va plaider pour un « réformisme radical », isole trois problèmes. D'abord relancer sainement l'économie, ce qui implique beaucoup plus de place donnée au cognitif et à ceux qui le produisent, ainsi qu'à la production verte forte demandeuse d'investissements nouveaux, rentables à plus ou moins long terme seulement. Ensuite, gérer le déclin en valeur et en emplois de l'économie ancienne, avec les problèmes urbains et territoriaux associés, en clair un très gros traitement social. Donc, troisième volet : financer tout cela.

L'inventeur du microcrédit, Muhammad Yunus, a convaincu Da-

3. La loi de Poisson est une loi de probabilité qui décrit le comportement du nombre d'événements se produisant dans un laps de temps fixé, si ces événements se produisent avec une fréquence moyenne connue et indépendamment du temps écoulé depuis l'événement précédent (NDLR).

4. La loi normale, ou de Gauss, est une des principales distributions de probabilité ; sa densité de probabilité dessine une courbe en cloche (NDLR).

none de donner une plus grande valeur sociale à ses yaourts ; Barack Obama et Hu Jin Tao viennent de décider la mort lente des voitures polluantes. Quel est le point commun ? L'effacement du critère de profit immédiat et la montée de la préservation du capital humain global dont l'état de la Terre fait partie, bien sûr. L'objectif global est donc de réaliser un équilibre entre externalités négatives et externalités positives, ce qui doit se traduire en termes financiers. Dans ce nouveau monde, l'imposition des stocks devient absurde, elle sera remplacée par une taxation de toutes les transactions, et comme les riches font plus de transactions que les pauvres, la

question de la progressivité ne se pose plus.

Les derniers développements sur le revenu d'existence et le dépassement de l'État ne sont qu'esquissés.

On se plaît à penser que sous cette forme rapide et facile, les deux leçons du livre — l'une d'intelligibilité orientée du passé proche, l'autre du futur espéré selon le réformisme radical — feront rêver les lecteurs sans imagination ou troubleront les certitudes dogmatiques de quelques-uns, et que l'auteur, dans son prochain livre, explorera plus avant les pans de terra incognita qu'il nous a fait survoler.

Jacques Lautman

## FUTURIBLES INTERNATIONAL

## Tables rondes

**Mercredi 5 janvier 2011, de 17h30 à 19h30 — Les futurs du monde**, avec **Virginie Raisson**, codirectrice du Lépac, collaboratrice de l'émission « Le Dessous des cartes » (Arte) et auteur de 2033. *Atlas des futurs du monde* (Paris : Robert Laffont, 2010).

**Mardi 11 janvier 2011, de 17h30 à 19h30 — Plaidoyer pour l'entreprise**, avec **Bertrand Collomb**, membre de l'Institut et président d'honneur de Lafarge, et **Michel Drancourt**, économiste, journaliste et homme d'entreprise, qui viennent de publier le livre *Plaidoyer pour l'entreprise* (Paris : Bourin éditeur, 2010).

*Les membres de Futuribles International ayant acquitté leur cotisation sont invités aux tables rondes. Des frais de participation de 20 euros sont demandés aux personnes non membres.*

*Inscriptions et renseignements* : Lucie de Villepin • Futuribles International  
47, rue de Babylone • 75007 Paris • Tél. 33 (0)1 53 63 37 74 • Fax 33 (0)1 42 22 65 54  
E-mail [forum@futuribles.com](mailto:forum@futuribles.com) • Site Internet [www.futuribles.com](http://www.futuribles.com)

# futuribles

NUMÉRO 370 • JANVIER 2011

**Artisans du futur** 3  
*Hugues de Jouvencé*

**La fiscalité des transports en France** 5  
*Du développement de l'offre à la gestion de la demande*  
*Émile Quinet*

**Le grand retour du nucléaire ?** 31  
*Pierre Bonnaure*

**Le démantèlement des installations nucléaires en France** 45  
*Pierre Bonnaure*

## FORUM

**Le transhumanisme comme idéologie technoprophétique** 57  
*Michèle Robitaille*

## TRIBUNE EUROPÉENNE

**L'Europe et les Roms** 71  
*Jean-François Drevet*

## ACTUALITÉS PROSPECTIVES

 79

*Environnement : les Français passent aux actes / Le crédit facile contre l'épargne / La responsabilité sociale : un enjeu mondial ? / La progression de l'éco-scepticisme aux États-Unis / Les Européens et les biotechnologies / Le commerce Chine-France / Les énergies renouvelables : incontournables ? / Baisse de la fertilité humaine ? / Liberté de circulation pour les drones ?*

## BIBLIOGRAPHIE

 91

*J.-M. Severino et O. Ray. Le Temps de l'Afrique / S. Smith. Voyage en postcolonie. Le Nouveau Monde franco-africain / S. Blanchard. Notre avenir dépend d'eux. Michelin, Axa, Peugeot, Auchan, Vivendi, BNP Paribas, Air France... / B. Palier. La Réforme des retraites / P. Folliot et X. Louy. France-sur-Mer, un empire oublié / L. Gwiazdzinski et G. Rabin. Urbi et Orbi. Paris appartient à la ville et au monde / Y. Moulier Boutang. L'Abelle et l'économiste.*

## ABSTRACTS

 103

M 08145-370-F: 13,00 €



978-2-84387-383-6