La Jaune et la Rouge

TRANSPORT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

MARS 1997 / N° 523 / 50 F

Parlons qualité de l'air

Quel est l'impact de l'électricité sur l'effet de serre ?

Le réchauffement dû à l'accroissement de l'effet de serre est l'une des plus importantes menaces pour la planète. Principal responsable : le CO_2 provenant de l'activité humaine.

Transports, commerces, services, industries, vie quotidienne : nous avons besoin d'énergie sous des formes les plus diverses, dont l'électricité. Celle-ci provient de différentes sources : énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz), renouvelables (hydraulique) ou nucléaire. Le choix entre ces sources n'est pas sans conséquences sur l'environnement.

Si, pour fournir à chaque Français les 6700 kWh dont il a besoin chaque année, on devait recourir au charbon, on rejetterait dans l'atmosphère 6,7 tonnes de CO_2, 5,4 tonnes avec le pétrole, 4 tonnes avec le gaz.

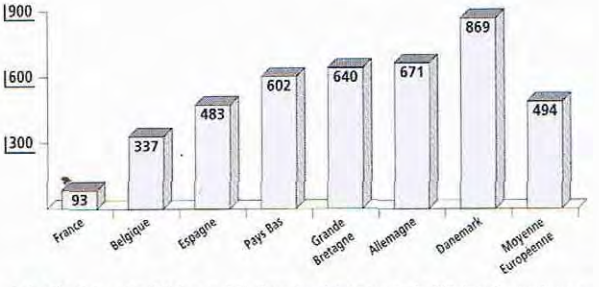
Avec 54 centrales électronucléaires et 2 000 usines hydroélectriques, la France couvre 90 % (75 % nucléaire, 15 % hydraulique) de ses besoins en électricité sans produire un seul gramme de CO_2.

Ainsi, pour chaque kWh produit en France, les émissions de CO_2 sont sept fois moins importantes qu'en Allemagne et au Royaume-Uni, dix fois moins qu'au Danemark.

En vingt ans, les émissions d'oxyde d'azote et de dioxyde de soufre, principales responsables des pluies acides, ont baissé de 70 % dans notre pays.

Et pourtant, la production électrique française a plus que triplé entre temps. Les centrales électronucléaires et les usines hydroélectriques ne rejettent ni oxyde d'azote, ni dioxyde de soufre. Nos forêts se portent bien. On respire.

Pas de CO_2, pas d'oxyde d'azote, pas de dioxyde *de soufre : la production d'électricité nucléaire ou* hydraulique n'émet pas de gaz polluants.



Rejet de CO_2 par GWh produit dans quelques pays de l'Union Européenne (en tonnes). Source : Union Européenne - DG XVII données 1992.

EDF
Electricité de France

Nous vous devons plus que la lumière.

AUSTRALIE

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT LA BROCHURE : "LE POINT SUR LE PROGRAMME NUCLÉAIRE FRANÇAIS" RÉF. NUC10
A remplir et à retourner à : Nucléaire/SATEL - BP 107 - 93123 La Courneuve Cedex.

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Code postal : ..... Ville : .....

LILR 03/97

***En couverture* :** trois types de transport en commun : l'autobus, le métro et le train. Gare du Nord à Paris.
© RATP-MARGUERITE

La Jaune et la Rouge

N° 523 - MARS 1997

Revue mensuelle de la
Société amicale des anciens élèves
de l'École polytechnique
5, rue Descartes, 75005 Paris
Tél. : 01.46.33.74.25

Directeur de la publication :
Marcel ROULET
Rédacteur en chef :
Jean DUQUESNE
Secrétaire de rédaction :
Michèle LACROIX
Tél. : 01.46.34.57.01

Tarif 1997
Prix du numéro : 50 F
Numéro spécial : 90 F
Abonnements : 10 numéros/an
France : 350 F – Étranger : 450 F
Membres de l'Association :
Promos 86 et antér. : 210 F ;
87 à 90 : 160 F ; 91 à 93 : 105 F

Éditeur :
Société amicale des anciens élèves
de l'École polytechnique
Publicité :
Ofersop, M. Baratta,
55, bd de Strasbourg, 75010 Paris
Tél. : 01.48.24.93.39
Fabrication :
Éditions de l'Aulne
Impression :
Loire Offset Plus

Commission paritaire n° 65 147
ISSN 0021-5554

Tirage : 12 900 exemplaires

Sommaire

TRANSPORT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE
3 Introduction
Corinne LEPAGE
4 Notre mobilité est-elle durable ?
Yves MARTIN (55)
8 Mobilité et effet de serre
Raymond COINTE (80)
12 Le développement durable et les métiers de l'équipement
Pierre CHASSANDE (56)
17 Aménagement du territoire et mobilité : renouer avec la planification
Jean LAFONT (63)
20 La loi sur l'air et sur l'utilisation rationnelle de l'énergie : un exercice pratique de développement durable
Philippe LEDENVIC (84)
25 Qui paye quoi pour aller où ? La mobilité dans la ville éclatée
Jean-Pierre ORFEUIL
29 La planification urbaine peut-elle conduire à une mobilité durable ?
Vincent FOUCHIER
34 Le problème du péage urbain
André LAUER (61)
40 La bicyclette, c'est sérieux !
Jean SIVARDIERE (61)
42 Transport : prolonger les tendances ou revoir les règles du jeu ?
Michel COHEN DE LARA (81)
48 Les enjeux économiques et environnementaux de la mobilité
Jean POULIT (57)
VIE DE L'ÉCOLE
53 Le général Jean Novacq (67) succède au général Henri Marescaux (63) à la direction de l'École polytechnique
IN MEMORIAM
59 Bernard Cuny (23), 1903 - 1996
Lucien-Emmanuel BLANC (47)
61 **VARIÉTÉS**
67 **FORMATION**
68 **LIVRES**
VIE DU CNISF
70 Résultats de la 12e enquête socio-économique sur la situation des ingénieurs en France, début 1996
VIE DE L'ASSOCIATION
72 Cotisation 1997, Groupes X
74 Carnet polytechnicien
75 Le Ballon Ovale de l'X (BOX) recrute
76 GPX
77 **X-ENTREPRENEUR**
78 **BUREAU DES CARRIÈRES**
79 **AUTRES ANNONCES**

NOUVEAU
ADRESSE INTERNET DE L'A.X.
AX@WANADOO.FR
(voir page 73)

Si vous trouvez injuste que ce soit eux qui paient, nous pouvons vous aider à leur ouvrir un autre avenir.

Une famille disloquée, la violence, le chômage... Les enfants n'ont rien choisi, rien décidé de leur vie. Mais à coup sûr ce sont eux qui paient.

La Fondation de France peut vous aider à leur donner une nouvelle chance.

Institution de droit privé, indépendante et reconnue d'utilité publique, la Fondation de France est unique par le champ étendu de ses interventions.

Solidarité, Santé, mais aussi Environnement et Culture, chaque jour, partout où la société a besoin de générosité, la Fondation de France agit ou aide à agir.

Grâce à leurs dons, legs ou donations, 460 000 donateurs lui permettent de mener ses actions.

La Fondation de France offre aussi à toute personne ou entreprise la possibilité de créer sa propre fondation. 360 fondations se sont ainsi développées sous son égide.

Elle soutient plus de 3 000 associations qui interviennent auprès de tous ceux qui nécessitent une aide.

Lutter contre la souffrance et l'injustice. Déceler tôt les problèmes, prévenir, agir plutôt que réagir. Le savoir-faire de la Fondation de France peut vous aider à aider.

FONDATION DE FRANCE

Appelez la Fondation de France au 01 44 21 31 91

FONDATION DE FRANCE, NOUS AIDONS TOUS CEUX QUI VEULENT AIDER.

INTRODUCTION

Corinne LEPAGE,

ministre de l'Environnement

LE DÉVELOPPEMENT durable s'est peu à peu forgé au cours de ces années d'après-guerre où une croissance incontrôlée des pays industrialisés a détruit, souvent de façon irréversible, ressources et patrimoine naturels tout en apportant son lot de pollutions diverses.

En 1987, un rapport de l'ONU sous l'égide de Madame Brundtland parle pour la première fois de "sustainable development" traduit en français par développement durable.

Par la suite, le Sommet sur la Planète Terre de Rio en juin 1992 a posé la problématique du développement durable, en formalisant l'ensemble des objectifs à atteindre et des principes à observer : l'Agenda 21 (texte approuvé par les États, à Rio pour le XXIe siècle) résume cette problématique.

Le développement durable c'est assurer notre développement sans hypothéquer celui des générations futures. Pour ce faire, le développement doit avoir comme but premier l'épanouissement de l'homme et non la seule accumulation de richesses.

Le développement durable favorise la démocratie participative et contribue à une séparation plus claire des activités d'animation économique et de contrôle.

Le développement durable n'est pas seulement une de nos obligations internationales issue du Sommet de Rio, c'est un enjeu majeur pour notre pays dont prennent conscience un nombre croissant chaque jour de responsables politiques, économiques et associatifs.

L'action politique doit s'inscrire dans le long terme, mais aussi pouvoir répondre aux préoccupations immédiates de la population, lui apporter des solutions concrètes et s'adapter nécessairement aux réalités du moment. C'est dans cette contradiction apparente entre les nécessités du long terme et celles du court terme, les intérêts des générations présentes et ceux des générations futures que se situe toute la responsabilité des politiques.

C'est pourquoi le développement durable est l'objectif prioritaire que je me suis fixé dans toutes les actions entreprises par mon ministère. C'est ainsi, qu'à ma demande, les régions françaises ont organisé en 1996 des Assises régionales du développement durable et que j'ai tenu des Assises nationales du développement durable les 16 et 17 décembre derniers à l'UNESCO, qui ont mobilisé plus de 15 000 personnes.

Je me réjouis donc que *La Jaune et la Rouge* consacre, à l'initiative du Groupe X-Environnement, un numéro spécial sur le développement durable et la mobilité au moment même où la loi sur l'air vient d'être votée par la représentation nationale. J'espère que ce numéro pourra contribuer à l'indispensable information sur les enjeux fondamentaux et sur les échéances à venir du développement durable. ■

NOTRE MOBILITÉ EST-ELLE DURABLE ?

Yves MARTIN (55),

ingénieur général des Mines,

président de la section technique du Conseil général des Mines

UN DÉVELOPPEMENT durable est un développement qui satisfait les besoins de la génération actuelle sans compromettre ceux des générations futures.

1) Notre mobilité n'est pas durable

En un quart de siècle, depuis les travaux du Club de Rome sur l'épuisement des ressources non renouvelables, depuis l'émergence des préoccupations relatives à l'environnement et grâce à la stimulation des chocs pétroliers, nous avons progressé vers un développement durable dans beaucoup de domaines. Mais il est un secteur où tout reste à faire, c'est le secteur des transports, objet du présent numéro de notre revue.

Je ne suis pas un spécialiste des transports mais j'ai été contraint de m'y intéresser parce que mes responsabilités professionnelles nécessitaient la prise en compte du très long terme dans les domaines de l'énergie et de l'environnement.

a) Pendant cinq ans j'ai travaillé sur le dossier de l'effet de serre. Quelles que soient les incertitudes sur l'ampleur et l'échéance du changement de climat lié à l'effet de serre, les 156 pays réunis à Rio en juin 1992 ont estimé que la pérennité de nos civilisations ne serait pas assurée si nous laissions augmenter continûment la concentration de l'atmosphère en gaz à effet de serre issus pour l'essentiel de la consommation d'énergie fossile.

Ils se sont fixé pour objectif à long terme de stabiliser les concentrations de ces gaz dans l'atmosphère, ce qui, dans le cas du CO_2, suppose une division par deux des émissions, c'est-à-dire une division par deux de nos consommations d'énergie fossile malgré le doublement inéluctable de la population terrestre et malgré l'évolution souhaitable des niveaux de vie. Dans une première étape, les pays industrialisés se sont engagés à ne pas émettre plus de CO_2 en 2000 qu'en 1990.

Le tableau n° 1 montre que, depuis les chocs pétroliers :
– nous avons su fortement réduire nos consommations d'énergie fossile partout sauf dans le domaine des transports,
– nos émissions stagnent aujourd'hui dans l'industrie, dans le chauffage de logements et la production d'électricité, mais continuent à croître dans le domaine des transports, plus vite même que notre activité économique.

Il est clair que nous ne stabiliserons pas la pollution globale de l'atmosphère si nous ne changeons pas radicalement nos habitudes en matière de transport.

b) Si, quittant la perspective environnementale, nous regardons du côté de la fiabilité à long terme de nos approvisionnements énergétiques, le constat n'est guère plus encourageant (tableau n° 2). Nous avons su globalement réduire notre dépendance énergétique vis-à-vis de l'étranger après les chocs pétroliers, mais la vulnérabilité de notre approvisionnement en carburant s'est fortement accentuée.

• En 1973 nous consommions, pour nous chauffer, beaucoup de fioul domestique que nous pouvions convertir en carburant en cas de crise (le fioul domestique et le gazole sont un seul et même produit). Ce matelas a été divisé par deux, nous étions exportateurs nets de l'ensemble des produits transformés " fioul domestique + gazole ", nous importons aujourd'hui l'équivalent de la moitié de notre consommation de gazole.

• En vingt ans la concentration sur le golfe Persique des réserves de pétrole encore disponibles a fortement augmenté et ceci, alors même que le phénomène majeur du siècle prochain n'a pas encore joué.

Ce phénomène est celui de la croissance inéluctable du trafic routier dans les pays du Sud et de l'Est.

Comment pourrions-nous imaginer que ces pays ne veuillent pas suivre le modèle culturel et technologique que nous étalons devant leurs yeux ?

Or le jour où la Chine connaîtra le taux de motorisation modeste qui est actuellement celui du Portugal (à peine supérieur au tiers du taux français), la consommation de carburant de la Chine sera égale à la production pétrolière actuelle de l'Arabie Saoudite.

c) Si nous regardons à présent ce qui se passe dans nos villes, nous constatons que le développement de l'usage de l'automobile dans leurs centres peut en avoir diminué l'agrément, en même temps que l'automobile rendait possible un urbanisme de moins en moins dense. Alors que le centre de nos villes devient invivable à cause de l'automobile, nous créons tous les jours à sa périphérie un urbanisme dilué qui est invivable sans automobile.

Nous sentons bien que cette contradiction n'est pas soutenable dans la durée.

Les trois constatations qui précèdent montrent que notre politique de transport n'est pas compatible avec un développement durable ni au plan de l'environnement, ni au plan de notre approvisionnement énergétique, ni au plan de notre urbanisme.

TABLEAU N° 1
ÉMISSIONS DE CO_2 EN FRANCE
(en millions de tonnes de carbone par an)

	1980	1993	Variation
Transports (1)	26	36,1	+ 39 %
Résidentiel et tertiaire	31	26,9	– 13 %
Industrie agriculture	42	26,3	– 37 %
Centrales électriques	29	6,9	– 76 %
TOTAL	128	96,2	– 25 %

(1) Hors soutes maritimes.

	1973	1993
Taux d'indépendance énergétique	20,5 %	48 %
Part des transports dans notre consommation de pétrole	22 %	51 %
Fioul " combustible " (fioul domestique)	36 M de t	18 M de t
Fioul " carburant " (gazole)	6 M de t	20 M de t
Export-import de (fioul + gazole)	+ 2 M de t	– 10 M de t
Part du Moyen-Orient dans les réserves de pétrole	55 %	66 %

2) Nous subventionnons la mobilité

Dans notre civilisation, la mobilité est synonyme de liberté et chacun sait que la liberté n'a pas de prix, mais hélas la mobilité a un coût, elle a un coût qui est élevé et que nous nous obstinons à cacher.

Tous nos déplacements nécessitent ou engendrent des coûts que l'on dit externes parce qu'ils ne nous sont pas spontanément imputés par le marché :
– coûts d'infrastructure,
– coûts de congestion,
– coûts d'insécurité,
– coûts d'environnement enfin.

Face à ces coûts, diverses fiscalités spécifiques ont été mises en place qui sont la taxe sur les carburants, la vignette, la taxe à l'essieu et les péages.

On parle beaucoup de ces taxes ; certains les jugent abusives mais, quand on compare les recettes et les coûts, on voit que, si l'automobile à essence paie ce qu'elle doit dans les trajets interurbains, deux segments du secteur des transports sont fortement sous-tarifés : le transport routier de marchandise et l'automobile en ville ; ce sont les deux segments qui croissent le plus vite, en raison même de leur sous-tarification.

Lorsque nous subventionnons la mobilité, le développement des transports excède leur utilité sociale réelle. Les conséquences à long terme de cette subvention sont d'autant plus fâcheuses qu'elles s'inscrivent de façon peu réversible dans nos choix structurels en matière d'urbanisme, d'aménagement du territoire ou d'organisation de la production.

Il ne faut pas croire que ces subventions soient modestes ni que l'élasticité à long terme de la demande de transport en fonction de leur prix soit faible.

Dans le cas des transports routiers de marchandise, l'équilibre des coûts et des recettes exigerait que la taxe sur le gazole soit multipliée par deux ou trois et la subvention à la mobilité urbaine est plus forte encore. Cette dernière résulte de la gratuité de l'usage de nos rues par les automobiles. Cette gratuité est injustifiée et a des conséquences perverses sur l'urbanisme.

3) Pour un péage urbain

On peut constater tout d'abord que l'automobile est responsable du coût élevé des transports collectifs urbains. Soit en effet ces transports collectifs s'enterrent pour échapper à la congestion engendrée par l'automobile et l'on sait ce qu'il en coûte en matière d'investissement. Soit les transports collectifs restent en surface et ils subissent la congestion, ce qui augmente leur coût d'exploitation et diminue leur attractivité.

Par ailleurs les automobilistes bénéficient de toute amélioration des transports collectifs qui leur enlève des concurrents.

Il faut enfin souligner que l'ajustement de l'offre et de la demande pour l'utilisation de nos rues se fait par le mécanisme de la file d'attente. Un embouteillage n'est en effet rien d'autre qu'une queue comme il y en avait devant les magasins vides de l'ex-Union Soviétique. Dans tous les autres domaines de notre vie économique, nous savons bien que, pour ajuster sans gaspillage l'offre à la demande, on utilise les prix. Nous économiserons beaucoup de carburants et de temps le jour où l'utilisation de l'automobile en ville sera régulée par un péage.

En résumé : les automobilistes urbains sont responsables d'une part importante du coût des transports collectifs, ils bénéficient de ces transports et ils auraient eux-mêmes intérêt à une régulation de leur concurrence par un péage qui pourrait financer le développement des transports collectifs.

Or jusqu'ici, pour subventionner les transports collectifs, c'est à ceux qui créent des emplois que l'on demande une contribution (via le "versement transport" qui est un impôt assis sur les salaires), non aux automobilistes. Le niveau du péage qui serait légitime est élevé. Les économistes nous enseignent en effet que le péage, qui optimise l'usage d'une voirie congestionnée, est égal au coût de développement de cette voirie. Ce coût de développement n'est pas inférieur à 4,5 F par véhicule x km, soit deux fois plus que ne coûte aujourd'hui l'usage de l'automobile tous frais compris.

Quand on sait que, pour maintenir une attractivité suffisante des transports collectifs face à l'automobile, les usagers des transports collectifs ne paient eux-mêmes souvent que le tiers de ce qu'ils coûtent, on mesure l'ampleur de la subvention que nous accordons aujourd'hui à la mobilité urbaine.

Lorsqu'on superpose cette énorme subvention à la mobilité et la décroissance rapide du prix des terrains en fonction de leur éloignement du centre-ville, on crée une incitation très efficace à habiter loin, dans un urbanisme de moins en moins dense, où l'on ne peut plus organiser de transports collectifs performants.

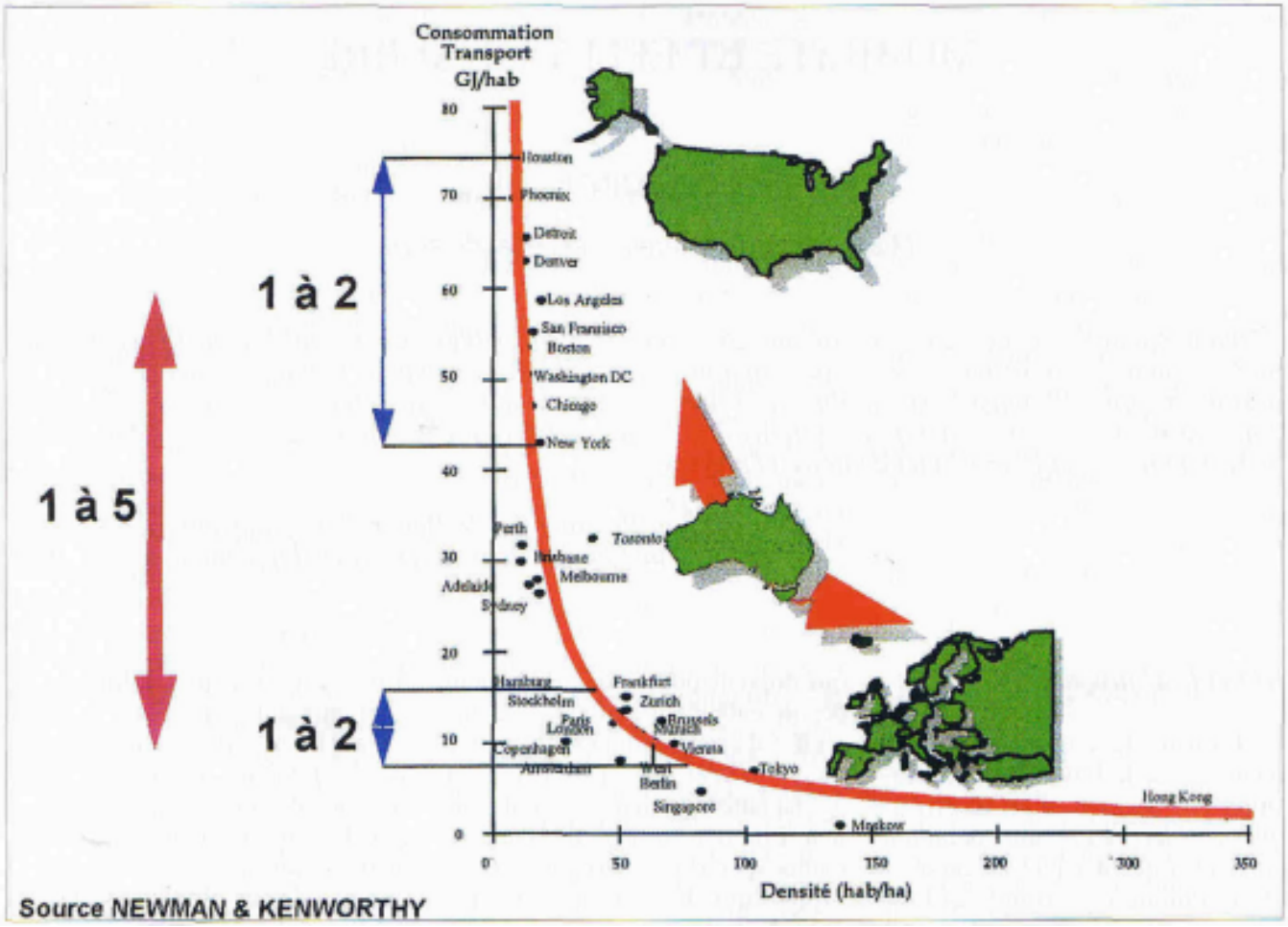
Le graphique suivant montre quelle relation existe entre la densité urbaine et la consommation de carburants : les grandes villes peu denses des USA connaissent une consommation de carburant par habitant 5 à 7 fois plus élevée que les métropoles d'Europe ou d'Asie. Le Paris qui est reporté sur ce graphique n'est pas le Paris intra-muros mais l'agglomération parisienne dans son ensemble avec une densité de 50 hab/ha. Le Paris historique, avec 250 hab/ha, se situe du côté de Tokyo ; les communes de la proche banlieue ont une densité de 70 hab/ha et les villes nouvelles les plus denses que nous faisons ont seulement 20 hab/ha : nous parcourons très vite cette courbe, de bas en haut.

La première fois que j'ai présenté cette analyse devant le Conseil régional d'Île-de-France, un élu a expliqué que si on ne subventionnait pas fortement la mobilité, la moitié des ménages de la région Île-de-France ne pourraient se payer les loyers de la zone centrale dense. Cet argument est souvent avancé mais il est intéressant de rapprocher le montant de la subvention aux transports collectifs d'une part et les crédits consacrés d'autre part à la prise en charge du coût des terrains pour permettre la construction de HLM dans la zone dense où le terrain est cher : 16 GF/an d'un côté, 0,4 GF/an de l'autre (1). On consacre, dans la région Île-de-France, quarante fois plus de crédits à disperser la population qu'à permettre l'insertion de catégories sociales différenciées dans un tissu urbain traditionnel. N'est-ce pas ainsi que l'on crée ségrégation et exclusion ?

La politique des aides au logement joue dans le même sens : à partir de 1977, le souci de soutenir l'activité du bâtiment l'a souvent emporté sur l'optimisation économique et sociale du système d'aide. À force de chercher à solvabiliser des accédants à la propriété aux ressources restreintes, on les a amenés à rechercher des terrains bon marché parce que plus éloignés du centre des villes et des lieux attractifs. On voit des cas où

(1) Chiffres de 1992.

CONSOMMATION DE CARBURANT ET DENSITÉ URBAINE



les aides publiques cumulées ne font que compenser l'écart entre le coût de construction des pavillons et leur valeur vénale pour laquelle le marché des reventes impose dès aujourd'hui de fortes décotes. Qu'en sera-t-il dans cinquante ans avec une population vieillie dont la mobilité sera réduite et une automobile dont le coût d'usage ne pourra qu'augmenter ?

Un autre mécanisme encore tend à accroître les déplacements ; il s'agit des droits de mutation foncière qui pénalisent lourdement tout propriétaire qui veut rapprocher son domicile de son lieu de travail.

L'urbanisme que nous développons aujourd'hui me paraît résulter moins d'une préférence viscérale de nos concitoyens pour l'automobile et pour le pavillon isolé que d'un ensemble de mécanismes institutionnels (fiscalité et subventions) qui orientent insidieusement les choix individuels de chacun d'entre nous aux antipodes d'un développement durable.

Il n'y aura pas de développement urbain durable sans l'institution d'un péage urbain pour réguler l'usage de l'automobile en ville en lui imputant ses coûts. Un tel péage n'aurait rien à voir avec une barrière d'octroi, elle-même génératrice d'embouteillages : si un important marché s'ouvre dans ce domaine, on peut faire confiance à nos électroniciens pour accélérer le développement du péage automatique, débitant le compte de l'automobiliste à chaque passage à proximité d'une borne de comptage (avec un tarif variable en fonction de l'heure pour tenir compte de la fluidité du trafic).

À ceux qui disent qu'aucun élu ne voudra jamais instaurer un tel péage dans sa ville, on peut répondre que la révolution culturelle qui a institué le stationnement payant, il y a une trentaine d'années, n'était pas moins difficile. Fort heureusement elle a eu lieu grâce au courage des élus de l'époque : que seraient nos villes si nous hésitions encore à y faire payer le stationnement ?

À ceux qui affirment enfin que le péage urbain serait antisocial, on peut répondre qu'il n'en est rien s'il s'accompagne d'un fort développement des transports collectifs, au bénéfice de ceux qui sont exclus de l'usage de l'automobile parce qu'ils sont trop pauvres, ou trop jeunes, ou trop vieux, comme nous le serons tous un jour.

■

MOBILITÉ ET EFFET DE SERRE

Raymond COINTE (80)

Mission interministérielle de l'effet de serre

" Chaque peuple a conçu dans son premier âge ces mythes terribles ou merveilleux sur la création du monde ; mais aujourd'hui c'est de destruction qu'il s'agit [...]. Dominé par les éléments depuis la nuit des temps, [l'homme] est capable désormais de tuer toute vie sur la terre et par là de s'anéantir. Telle est bien la question. Un jour on nous dira, vous saviez tout cela, qu'avez-vous fait ? Mesdames et Messieurs, c'est le vrai sujet de notre conférence ".

Discours du Président de la République à la Conférence de Rio sur l'environnement et le développement en juin 1992

Rio et la Convention Climat

Trou de la couche d'ozone, menaces sur la biodiversité, disparition des terres fertiles, acidification des eaux et des sols, pollution atmosphérique dans les mégapoles, changement de climat, autant d'urgences écologiques qui se sont trouvées sous le feu des projecteurs il y a cinq ans lors de la Conférence de Rio sur l'environnement et le développement.

Concernant le changement de climat, la conférence de Rio s'est concrétisée non seulement par des discours, mais aussi par la signature d'une convention internationale, la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, ratifiée à ce jour par plus de 150 pays. Cette convention reconnaît la menace de changement climatique et fixe comme objectif ultime " la stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ".

À plus court terme, la Convention fixe des engagements communs à tous les pays signataires qui doivent publier régulièrement des inventaires d'émissions de gaz à effet de serre et mettre en œuvre des mesures de prévention et d'adaptation au changement de climat. Elle fixe en outre des engagements spécifiques aux pays développés qui doivent adopter des politiques et mesures afin de ramener leurs émissions de gaz à effet de serre en 2000 à leur niveau de 1990. Les pays industrialisés doivent de plus financer les coûts " additionnels " encourus par les pays en développement pour respecter leurs engagements et favoriser le transfert de technologies " propres " vers ces pays.

L'effet de serre, mythe ou réalité ?

Que sait-on aujourd'hui sur l'effet de serre ? Le GIEC (Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat) vient de publier son deuxième rapport d'évaluation [1]. Plus de deux mille experts scientifiques ont participé à la rédaction et à l'analyse de ce rapport qui a ensuite été soumis à la critique des gouvernements. Les représentants des gouvernements ont finalement approuvé ce rapport lors de la réunion plénière du GIEC à Rome en décembre 1995, en discutant ligne à ligne les résumés à l'intention des décideurs [2]. Ce rapport fait donc de manière très détaillée et peu contestable le point sur la question. Que dit-il ? Il énonce d'abord deux certitudes : " la concentration atmosphérique de gaz à effet de serre, parmi lesquels le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et le protoxyde d'azote (N_2O), a fortement augmenté depuis l'époque préindustrielle (c'est-à-dire depuis 1750 environ) [...] ; cette évolution est largement attribuable aux activités humaines " et " la température à la surface [du globe] a augmenté de 0,3 à 0,6 °C environ depuis la fin du XIX^{e} siècle ". Les modèles simples de l'effet de serre suggèrent qu'il pourrait y avoir une relation de cause à effet entre ces deux constats. Si cette relation de cause à effet n'est toujours pas une certitude, les modèles de plus en plus sophistiqués construits par les scientifiques [3] ne l'infirment pas, loin s'en faut. Le rapport du GIEC considère ainsi pour la première fois que " l'évolution [de la température déjà observée] n'est vraisemblablement pas d'origine stric-

tement naturelle" et que "les faits observés – les variations de la température moyenne mondiale de l'air à la surface et du profil spatial, saisonnier et vertical des températures dans l'atmosphère en particulier – concordent pour indiquer une influence perceptible de l'homme sur le climat".

D'après les modèles climatiques, et en fonction d'hypothèses sur l'évolution des émissions de gaz à effet de serre, l'augmentation de la température moyenne de surface entre 1990 et 2100 pourrait être comprise entre 1 °C et 3,5 °C. Faut-il s'inquiéter d'un réchauffement de quelques degrès seulement? Sans aucun doute, parce que ce "réchauffement se produirait à un taux moyen probablement plus élevé que ce que l'on a connu depuis 10 000 ans" et parce que "les variations régionales des températures pourraient être sensiblement différentes de leur valeur en moyenne globale". Le rapport du GIEC affiche ainsi un certain nombre de conséquences probables d'un réchauffement climatique : renforcement du cycle hydrologique conduisant à une accentuation des précipitations, ou, à l'inverse, à une aridité accrue, selon les régions du globe; perturbations des écosystèmes, en particulier forestiers; hausse du niveau des mers comprise en 15 et 95 cm d'ici 2100, menaçant îles basses et deltas fertiles; extension de la répartition de l'aire de certaines maladies tropicales (paludisme en particulier); etc. Sans être apocalyptiques, ces conséquences ne sont guère rassurantes, surtout pour les nations les moins développées et les écosystèmes les plus vulnérables. De plus, la future évolution du climat risque de nous réserver des "surprises", dues notamment au caractère non-linéaire du système climatique. En cas de forçage rapide, les systèmes non-linéaires sont particulièrement susceptibles de comportements imprévisibles. [...] Citons, comme exemple de phénomènes non-linéaires, les bouleversements de la circulation dans l'Atlantique Nord et les rétroactions liées aux changements dans les écosystèmes terrestres.

Mais alors que fait-on ?

Face à une menace qui se précise, les engagements actuels fixés par la Convention ont été reconnus "inadéquats" lorsque les pays signataires de la Convention se sont réunis pour la première fois à la conférence de Berlin en mars 1995. Mandat a été donné à un groupe de négociation, l'AGBM (groupe *ad hoc* sur le mandat de Berlin), de renforcer les engagements de la Convention afin que :

• les pays développés " élaborent des politiques et des mesures et fixent des objectifs quantifiés de limitation et de réduction selon des échéances précises – 2005, 2010, 2020 par exemple – pour leurs émissions anthropiques par leurs sources et l'absorption par leurs puits des gaz à effet de serre... "

• de nouveaux engagements ne soient pas énoncés pour les autres pays, mais que ceux-ci "réaffirment [leurs] engagements [...] et continuent à progresser dans l'exécution de ces engagements afin d'arriver à un développement durable".

L'objectif est d'aboutir à l'adoption d'un protocole (ou d'un autre instrument légal) à la conférence de Kyoto qui aura lieu en décembre 1997.

Les ministres présents à la Conférence de Genève, qui a eu lieu en juillet 1996, ont adopté une déclaration qui va au-delà du mandat de Berlin sur trois points. En premier lieu, elle endosse le deuxième rapport d'évaluation du GIEC en jugeant qu'il doit servir de base scientifique pour renforcer dès maintenant les actions de prévention du changement de climat. De plus, elle interprète ce rapport en notant que l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère va conduire à des interférences dangereuses avec le système climatique. Enfin, elle appelle à fixer des objectifs de réduction des émissions juridiquement contraignants.

L'adoption de cette déclaration résulte en partie d'un retournement de la position des États-Unis qui ont créé la surprise en se prononçant en faveur d'objectifs juridiquement contraignants. Certes, tout ne sera pas résolu tout de suite, mais, sauf surprise scientifique remettant en cause l'effet de serre, les contraintes imposées par la Convention Climat ne peuvent aller qu'en s'amplifiant jusqu'à ce que l'objectif ultime qu'elle nous fixe soit atteint.

Quels objectifs faut-il viser à long terme ?

Les experts du GIEC ont estimé que cet objectif ultime ne pourra être tenu que si la moyenne mondiale d'émission de CO_2 par habitant – 1,3 tonne de carbone par an (tC/an) en tenant compte des émissions dues à la déforestation – n'augmente pas ou peu durant le prochain siècle et que si elle diminue fortement après. Cela suppose une diminution très forte des émissions des pays développés et une maîtrise de l'augmentation des émissions des pays en développement. En effet :

• les pays développés ont des émissions par tête d'environ 2,8 tC/an (1,8 tC pour la France); les pays en développement ont des émissions par tête d'environ 0,5 tC/an;

• la stabilisation de la concentration de gaz carbonique au double de la concentration préindustrielle (550 ppmv) pourrait conduire à terme à une augmentation de température de 1,5 à 4,5°, cette augmentation se produisant à un rythme jamais observé au cours des 10 000 dernières années;

• même si les pays développés réduisaient leurs émissions de 10 à

20 % par décennie à partir de 2000, cette stabilisation ne serait possible que si les pays en développement n'allaient pas au-delà du doublement de leurs émissions par tête.

Comment s'organiser pour atteindre ces objectifs ?

La prévention du changement de climat est très difficile à organiser car il y a autant de pollueurs que d'habitants de la planète : la plupart des activités de production industrielles ou agricoles et tous les consommateurs que nous sommes émettent des gaz à effet de serre. Toutes les combustions d'énergie fossile produisent du CO_2 mais aussi, dans certaines conditions, des gaz connexes qui sont aussi des gaz à effet de serre directs (N_2O) ou indirects en conduisant à la formation d'ozone (hydrocarbures divers, NOx, etc.); la fermentation anaérobie des déchets putrescibles mis en décharges, la fermentation entérique des bovins et les fuites de gaz produisent du CH_4; la décomposition des engrais en excès dans le sol et certains procédés industriels produisent du N_2O; enfin, la réfrigération et la climatisation conduisent à des fuites de CFC (ou de leurs substituts).

Or, lorsque tout le monde est responsable, plus personne ne se sent responsable ; chacun pense que le voisin est plus pollueur que lui et en tout cas qu'il pourrait réduire sa pollution à moindre coût. De plus, les capacités d'intervention directe des États face à une pollution diffuse sont limitées : il ne saurait être question de réglementer les émissions de chaque individu. Menace difficilement perceptible, responsabilité très largement partagée, capacité limitée de réaction des États : tout concourt à retarder l'action.

Pourtant, nous sommes face à un phénomène cumulatif : plus on attend pour agir et plus brutale devra être l'action. Les experts du GIEC mettent ainsi en avant le fait que " toute stabilisation des concentrations à un moment donné dépendra davantage des émissions cumulées de CO_2 d'origine humaine de maintenant au moment de la stabilisation que de l'évolution de ces émissions pendant cette période. Cela implique que pour obtenir la stabilisation des concentrations à un certain niveau, il faudra réduire les émissions davantage ultérieurement si elles restent plus élevées dans un premier temps ".

La logique voudrait qu'on commence dès aujourd'hui à infléchir l'évolution des émissions dans les secteurs où les temps d'adaptation sont grands. La réalité des négociations risque au contraire de nous conduire à fixer des objectifs de réduction à court terme taillés sur mesure par (et pour) certains pays. Le risque existe alors que l'on se borne à mobiliser les capacités d'adaptation rapide de certains secteurs où le nombre d'acteurs est limité, en remettant à plus tard les actions qui permettraient vraiment d'infléchir les tendances à long terme des émissions.

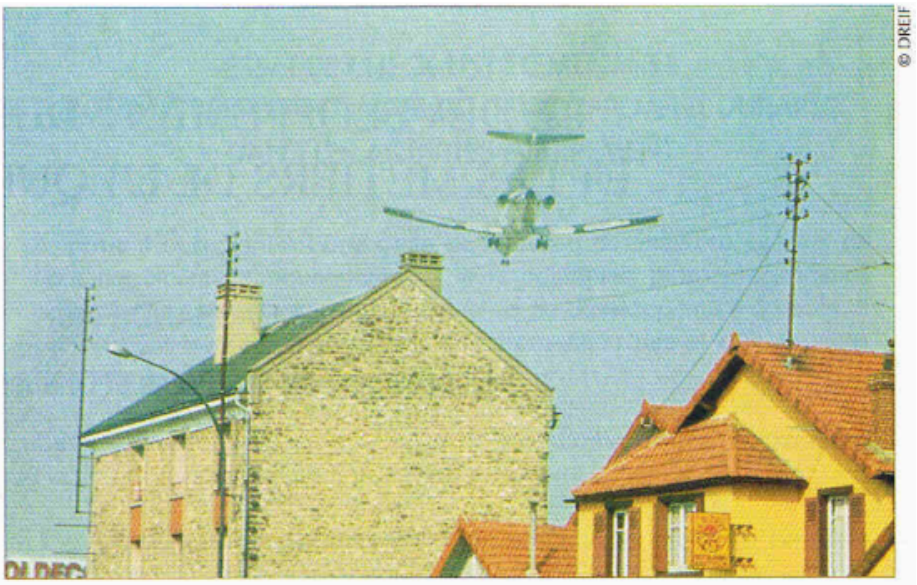
Quelles leçons tirer du passé ?

La situation énergétique de la France aujourd'hui préfigure peut-être celle de l'ensemble des pays développés demain s'ils se fixent des objectifs à court terme de réduction de leurs émissions de CO_2 : la contrainte brutale imposée par les chocs pétroliers associée à notre volonté d'indépendance énergétique nous a en effet déjà conduits à faire des efforts très importants de réduction de notre consommation d'énergie fossile. Les émissions totales de CO_2 de la France ont ainsi diminué de 22 % entre 1980 et 1995 en passant de 131,3 à 102,5 millions de tonnes de carbone (MtC) alors que le PIB croissait, en monnaie constante, de 33 %. Pourtant, " les transports ont traversé les chocs pétroliers avec une certaine sérénité grâce aux gigantesques capacités d'adaptation mises en œuvre dans d'autres secteurs (nucléaire, substitution, maîtrise de l'énergie) " [4]. Les émissions de CO_2 dues aux transports (soutes maritimes et aériennes comprises) sont en effet passées de 29,1 MtC en 1980 à 39 MtC en 1995 (+ 34 %) et leur part dans les émissions totales de la France de 22 à 38 %.

Le fait que les transports ne représentent qu'environ 21 % des émissions de CO_2 au niveau mondial [1] ne doit donc pas faire oublier que ce pourcentage croît rapidement partout et qu'il est probable que ce qu'a fait la France pour s'adapter au chocs pétroliers, les autres pays le feront si des contraintes à court terme sont fixées sur leurs consommations d'énergie fossile du fait des menaces climatiques. En particulier, les capacités d'adaptation du secteur de la production d'électricité sont très importantes, sans forcément recourir au nucléaire (si remplacer une centrale au charbon par une centrale nucléaire permet de supprimer les émissions de CO_2, il ne faut pas oublier que la remplacer par une centrale au gaz permet de les diminuer de moitié tout en réalisant une opération économiquement rentable aux prix internationaux actuels des combustibles).

Il existe certes des gisements techniques de maîtrise de l'énergie conséquents dans les transports et tout devrait être fait pour les exploiter rapidement. Les ministres de l'Environnement de l'Union européenne se sont d'ailleurs fixé comme objectif d'atteindre, avant 2010, un niveau d'émission moyen de 120 gCO_2/km pour les véhicules neufs vendus en Europe (120 gCO_2/km correspond à 5 l/100 km pour les véhicules à essence) et les constructeurs automobiles français se sont engagés pour leur part sur le chiffre de 150 gCO_2/km en 2005.

Néanmoins, en l'absence de solutions techniques compétitives qui offriraient des possibilités de substitution aux carburants fossiles dans le secteur des transports, les gains sur l'efficacité énergétique des véhicules ne seront vraisemblablement pas suffisants pour infléchir durablement les tendances à la hausse des émissions du secteur. Pour mémoire, la baisse de la consommation conventionnelle moyenne des automobiles mises en circulation en France (qui est passée de 7,6 l/100km en 1980 à 6,5 l/100km aujourd'hui) n'a permis que d'atténuer la hausse des émissions due à l'augmentation de la mobilité.



Évitera-t-on la crise de la voiture folle ?

Tout problème de transport est une question d'ajustement de l'offre et de la demande. À court et moyen terme, la seule solution pour assurer cet ajustement est de jouer sur l'offre ; à long et surtout très long terme, la seule solution, compatible avec le concept de développement durable, est d'agir sur la demande.

Pour cela, le problème de la tarification des transports ne peut être éludé. Les transports présentent en effet la particularité de comporter, en dehors de leur contribution à l'effet de serre, des coûts externes nombreux et élevés qui ne leur sont pas spontanément imputés par le marché : coût d'infrastructures, de congestion, d'insécurité, d'environnement local (bruit, pollution de l'air). Si, en France, les divers éléments des fiscalités spécifiques perçues sur l'automobile à essence, dans ses trajets non urbains, paraissent équilibrer ces divers coûts externes, les recettes perçues sur le transport routier de marchandises et l'automobile en agglomération ne couvrent pas l'ensemble des coûts qu'ils occasionnent à la collectivité. Aux États-Unis, où les taxes sur les carburants sont très faibles, les usagers de la route ne paient même pas le coût des infrastructures qu'ils utilisent.

Cette subvention implicite aux transports induit des choix peu réversibles en termes d'urbanisme et d'aménagement du territoire, choix qui engendrent ensuite des besoins contraints de transports toujours plus grands. Certes, les États-Unis sont un grand pays, mais croit-on vraiment que la géographie seule explique qu'un Américain consomme trois fois plus de carburants qu'un Français et qu'un habitant de Houston utilise cinq fois plus d'énergie pour se déplacer qu'un habitant de l'agglomération parisienne ? Est-on aussi conscient, par exemple, qu'un kilo de marchandises acheté dans un hypermarché de périphérie a nécessité pour le transporter presque trois fois plus d'énergie que le même kilo acheté dans un petit supermarché de centre-ville [5] ?

Faute pour les habitants des pays riches d'avoir réussi à infléchir à temps la croissance de la mobilité, nos enfants se trouveront-ils confrontés à une crise de la "voiture folle" si une surprise climatique (comme l'arrêt de la circulation thermohaline dans l'Atlantique Nord qui conduirait à supprimer l'apport de chaleur qui en résulte en Europe) leur fait prendre brutalement conscience de la réalité du changement de climat ? Espérons qu'ils n'auront pas à mettre à la casse nos automobiles privées de carburant et à dynamiter nos pavillons de banlieue et nos hypermarchés rendus inaccessibles.

Références

[1] IPCC *Second Assessment Report - Climate Change 1995*. Vol. 1 : *The Science of Climate Change*, Vol. 2 : *Impacts, Adaptation and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses*, Vol. 3 : *Economic and Social Dimensions of Climate Change* (version intégrale en anglais, la traduction française n'étant pas encore disponible), Cambridge University Press.

[2] GIEC, *Deuxième rapport d'évaluation du GIEC - Changements climatiques 1995* (résumé en français des rapports des groupes de travail), Organisation météorologique mondiale (OMM) et Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE).

[3] Robert Sadourny, "Modéliser l'Effet de Serre", *Annales des Ponts et Chaussées*, 79 24-30, 1996.

[4] Jean-Pierre Orfeuil, "Transports et Effet de Serre", *Annales des Ponts et Chaussées*, 79 44-49, 1996.

[5] Jean-Marie Beauvais et Frédérique Massé, "Impact des formes de distribution sur l'emploi et les flux de transport", *Transports urbains*, 91 23-28, 1996. ■

LE DÉVELOPPEMENT DURABLE ET LES MÉTIERS DE L'ÉQUIPEMENT

Pierre CHASSANDE (56)

Conseil général des Ponts et Chaussées

L'IDÉE NOUVELLE de développement durable interpelle les services des ministères chargés de l'équipement, des transports, du logement (1) dans leurs principaux domaines d'activité, car ils travaillent sur l'espace et pour le long terme, et leurs productions physiques ou réglementaires influent sur les modes de vie comme sur le cadre de vie.

L'idée n'est à vrai dire pas si nouvelle (2), puisqu'elle est déjà inscrite dans la loi : loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, loi du 4 février 1995 d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire. Il était donc temps que le ministère de l'Équipement s'interroge sur sa signification et ses conséquences pour son action immédiate ou prochaine.

Tel a été l'objet du rapport du Conseil général des ponts et chaussées, *Le développement durable et les métiers de l'Équipement*, établi en 1995 par un groupe de travail animé par J.-P. LACAZE (49).

Je pense utile de présenter les grandes lignes de ce rapport avant d'en développer, en l'actualisant, le chapitre transports, qui nous amène au thème de ce numéro spécial, puis d'indiquer les suites présentes et futures.

1 - Le développement durable et les métiers de l'Équipement en général

C'est évidemment l'acception large du contenu du développement durable qui a été retenue, telle qu'explicitée par la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement tenue à Rio de Janeiro en juin 1992 : un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ; ce qui implique d'assurer à la fois le développement économique, l'équilibre social, et la préservation de l'environnement et des ressources naturelles.

Des études prospectives mettent en évidence pour la France quelques tendances lourdes qui ne mènent pas spontanément à un type de développement durable, notamment :

- développement des zones suburbaines ;
- croissance générale de la mobilité mécanisée, avec croissance de la consommation des énergies fossiles et de la production de CO_2 ;
- inégalités régionales croissantes, phénomène de métropolisation ;
- risque d'une société à deux vitesses.

Cependant, les épisodes aigus de pollution urbaine, la concurrence pour l'utilisation du sol dans les zones soumises à forte pression, le "mitage" (occupation non maîtrisée) et la segmentation des espaces encore peu aménagés, la ségrégation urbaine ne relèvent pas de la prospective mais de l'actualité. Il est donc urgent de réagir. C'est pourquoi le rapport propose aux services et aux directions du ministère des orientations nouvelles ou une inflexion des orientations actuelles.

Un renouveau de la planification territoriale "à la française" paraît constituer un point d'appui indispensable, avec une nouvelle articulation à trouver entre l'État et les collectivités territoriales.

Une vision patrimoniale du logement (au sens patrimoine de la nation), tant à l'égard de la construction neuve que de l'entretien et de l'occupation du parc existant, est une autre des orientations préconisées.

---

(1) Désignés ci-après par l'expression usuelle "ministère de l'Équipement", plus durable que les appellations ministérielles officielles.

(2) Dès 1993, un mémoire de Jean TUTENUIT (47) faisait connaître le concept au Conseil général des Ponts et Chaussées.

La politique des transports apparaît enfin comme l'un des enjeux essentiels du développement durable ; ce point est développé ci-dessous.

Les idées cheminent rapidement mais leur mise en application sur le terrain est fort peu avancée. En particulier, la France est en retard par rapport à d'autres pays d'Europe pour la mise en œuvre de programmes d'action territoriaux (agendas 21 locaux) recommandés par la Conférence de Rio en vue d'entrer dans le XXIe siècle avec des modes de développement durable.

Aussi le rapport suggère-t-il un ensemble de mesures pratiques, d'outils et de leviers pour introduire une meilleure prise en compte de la préoccupation de développement durable au ministère de l'Équipement. La recherche, la formation initiale et continue sont mises en avant, mais aussi toutes les formes possibles d'expérimentation, depuis la recherche-expérimentation jusqu'à la pratique courante des services déconcentrés et des collectivités territoriales. Il propose aussi aux acteurs de l'aménagement une grille de lecture de leurs actions à l'aune du développement durable (encadré ci-contre).

ESSAI DE CHECK-LIST ÉLÉMENTAIRE POUR LA PRISE EN COMPTE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LES ACTIVITÉS ÉQUIPEMENT

Le présent document est une grille de réflexion destinée aux acteurs de l'aménagement qui souhaitent que leurs politiques, plans programmes ou projets se situent dans une perspective de développement durable. Il est particulièrement destiné aux directions centrales et aux services déconcentrés du Ministère.

Cette grille consiste en une série de questions incitant à examiner l'action envisagée d'un autre regard.

1 - À quel horizon raisonne-t-on ? Un horizon de vingt ans paraît le minimum.
2 - À cet horizon, quels sont les effets prévisibles majeurs, directs et indirects, de l'action sur :
• l'économie,
• l'aménagement du territoire,
• l'environnement,
• la consommation des ressources non renouvelables ?
3 - Quel est le taux de rentabilité de l'opération avec un taux d'actualisation de 8 % ? 5 % ? 3,5 % ?
4 - L'action comporte-t-elle des incertitudes et des risques importants à long terme ? De quels moyens dispose-t-on pour les pallier ? À défaut, peut-on appliquer le principe mini-max-regret* ?
5 - Si, dans plusieurs années, l'action doit être fortement infléchie, voire arrêtée ou le projet rénové voire démoli, pourra-t-on obtenir cette inflexion, cet arrêt, cette rénovation, cette démolition sans difficulté ou coût excessif ? Quel est le degré d'irréversibilité du projet ?
6 - Y a-t-il des effets particuliers, pour certains citoyens ou certaines catégories, différents de l'effet socio-économique global moyen, et dans ce cas quels moyens a-t-on de rétablir une plus grande équité entre ces citoyens ou catégories ?
7 - Si l'action consiste en une augmentation de l'offre, a-t-on envisagé, en alternative ou en complément, une intervention sur la demande ?
8 - A-t-on envisagé des actions alternatives qui conduiraient à de meilleures réponses aux questions 2 à 7 ?

2 - Transports, mobilité et développement durable

L'évolution des transports intérieurs en France au cours des dernières décennies se caractérise par la part croissante du mode routier qui atteignait, en 1992, 78 % pour les voyageurs et 75 % pour les marchandises (hors oléoducs)(3) et par un développement constant des déplacements urbains en voiture individuelle, malgré d'importants investissements consentis pour les transports publics. Les transports utilisent plus de 60 % du pétrole consommé en France.

Des scénarios tendanciels montrent que malgré les progrès technologiques attendus (moindre consommation des véhicules et limitation des émissions de polluants), il faut s'attendre à une multiplication des émissions de CO_2 par 2 ou par 3 de 1990 à 2030 et à une forte augmentation des consommations de pétrole (1,8 à 2,8 fois celle de 1990). Même si la France est aujourd'hui bien placée (grâce à l'énergie nucléaire) parmi les pays de l'Union européenne en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre, on ne va pas vers le respect des engagements pris à la conférence de Rio visant à retrouver le niveau de 1990 de ces émis-

(3) Source : rapport *Perspectives d'évolution de la demande de transports à l'horizon 2015*, ministère de l'Équipement, septembre 1996.

sions, sans parler d'exigences plus sévères qui pourraient être établies en 1997.

De manière tout à fait immédiate, la pollution par l'ozone oblige, ou devrait obliger, certains jours, à changer nos habitudes dans les grandes agglomérations et constitue une bonne illustration des limites de nos systèmes de transports urbains ; de même, l'effet cancérogène des poussières d'hydrocarbures lourds émises par les moteurs diesels est reconnue par l'OMS, même si l'usage du tabac comporte un risque beaucoup plus important. Si l'on ajoute à ces problèmes de consommation d'énergies fossiles et de pollution les autres nuisances liées aux transports (bruit, consommation d'espace et effets de coupures des grandes infrastructures, modification des paysages), on est amené à penser qu'une rupture par rapport aux tendances actuelles des transports est nécessaire. L'acceptabilité sociale de nouveaux projets d'infrastructures passe aussi sans doute par une telle rupture.

Le transport des marchandises et les déplacements urbains sont particulièrement en cause.

La rupture devrait consister d'abord à penser globalement, et ceci sur deux terrains : d'une part raisonner sur l'ensemble du système des transports et même sur l'ensemble système de transports, système urbain, et non plus mode de transport par mode de transport ; d'autre part agir sur l'offre et sur la demande, et non plus seulement chercher à adapter l'offre à la demande, comme ce fut longtemps le cas.

2-1 Une approche systémique

La première démarche est bien engagée, au moins en principe et en intentions : l'intermodalité est à la mode, et la loi sur l'aménagement et le développement du territoire en a fait une obligation. Pourtant quiconque s'est penché sur les prévisions de trafic afférentes aux projets des différents modes, sur le cloisonnement sectoriel des circuits de financement et des processus de décision, sur les pratiques commerciales, mesure le chemin à parcourir pour éviter les risques d'investissements peu utiles, de concurrence ruineuse et pour utiliser au mieux les ressources naturelles et financières (4).

À l'inverse, il arrive que des objets à l'apparence technocratique, tels les PDU (plans de déplacements urbains) se révèlent d'excellents auxiliaires du développement durable, pour peu que des responsables politiques veuillent s'en saisir. L'exemple de Strasbourg est connu, celui de Lyon, tout à fait actuel, mérite de l'être.

Ces PDU, comme les "dossiers de voirie d'agglomération" plus spécifiquement orientés vers les voies routières urbaines sont notamment à l'interface transports-urbanisation. Leur mise en œuvre devrait aider à mieux prendre conscience de la fameuse spirale :

expansion urbaine →
demande de transports ↓
↑ nouvelle offre de transports

En quinze ans seulement les distances domicile-travail ont doublé.

Nous sommes au cœur de la question de la mobilité urbaine ou plutôt périurbaine : la mobilité contrainte par la recherche d'un logement à prix abordable est-elle un bienfait ? Et comment fonctionne précisément la boucle ci-dessus ? Curieusement les connaissances sont rares pour ce sujet. Dès 1993, Claude LAMURE (55) avait proposé "un programme pour les connaissances sur la mobilité" et "l'observation des relations infrastructures urbanisme".

Sans attendre d'en savoir plus, il est clair qu'une planification plus rigoureuse de l'organisation de l'espace autour des villes est un puissant moyen d'éviter à terme des gaspillages d'espace, de temps, de carburants, d'aménités. En contrepoint, à l'intérieur des villes, c'est un recyclage de l'espace urbain qui est à préconiser, comme on recycle désormais de nombreuses matières premières.

Une incitation à la bonne localisation des logements sociaux aidés par des outils fonciers et financiers devrait compléter la cohérence de telles orientations, mais il faut reconnaître que l'évolution des mécanismes de financement ne va pas dans ce sens.

2-2 L'offre et la demande

L'action sur l'offre de transports est classique et ancienne, mais demeure un levier très important pour éviter les écueils d'un développement non durable.

La poursuite des efforts d'amélioration technologique des véhicules, des carburants, de recherche et de promotion d'énergies moins polluantes (véhicule électrique, véhicule urbain, gaz de pétrole liquéfié...) est considérée par un grand nombre d'experts comme la voie la plus efficace à moyen terme et la plus acceptable socialement. Elle doit cependant être concrétisée par des mesures réglementaires de limitation des émissions polluantes.

La "moralisation" de l'offre est un préalable à toute tentative de régulation sérieuse : il s'agit "simplement" de faire respecter le code

(4) Voir notamment le rapport de la commission Réseaux et Territoires pour la préparation du schéma national d'aménagement et de développement du territoire, présidée par M. Jean-François PONCET.

de la route et la réglementation sociale par le transport routier. Le contrat de progrès passé récemment avec la profession est un bon exemple d'évolution espérée et possible d'un état métastable vers une spirale vertueuse comportant : amélioration des conditions de travail et de la sécurité, création d'emplois, et même amélioration des comptes de la SNCF, l'ensemble étant à payer par une certaine augmentation du coût des transports de marchandises. Il serait désastreux pour tout le monde de renoncer à ces objectifs pour des raisons conjoncturelles.

L'optimisation de la gestion des infrastructures existantes est engagée, avec des dispositifs d'exploitation comme le système SIRIUS en Île-de-France, ou la modulation des tarifs des péages autoroutiers. Elle recèle encore de grandes possibilités.

La diversification de l'offre de transports de marchandises, en rendant attrayante l'offre alternative à celle de la route, est un vaste champ ouvert. Les progrès récents du transport combiné sont encourageants, mais ne peuvent être considérés que comme un commencement.

Le développement énergique de l'offre de transports en commun en ville demeure un énorme défi dans l'ordre à la fois du financement, de l'imagination et du courage politique.

L'encouragement aux déplacements non motorisés (marche et vélo) implique aussi imagination et courage, mais relativement peu de finances. Aussi, devraient-ils conquérir une place significative dans les déplacements à courte distance.

Cependant l'offre crée la demande : c'est ce qu'on appelle le trafic induit, trafic nouveau suscité par les facilités nouvelles offertes. Il constitue un enjeu essentiel pour notre sujet. Il fait le désespoir des écologistes, parce qu'il engendre des nuisances supplémentaires, et des fonctionnaires du ministère des Finances, à qui il donne à penser que le système des transports est un tonneau des Danaïdes. Mais il réjouit certains urbanistes, qui soulignent que l'accroissement de la mobilité entraîne pour l'individu l'extension des choix possibles, donc l'augmentation de sa satisfaction. C'est notamment la thèse développée depuis plus de vingt ans par J. POULIT (57). Il est enfin une bénédiction pour les constructeurs et gestionnaires d'infrastructures, car il est un élément déterminant de la rentabilité financière, et même de la rentabilité socio-économique.

Le phénomène du trafic induit dément aussi, parfois, les idées reçues : lors de la création d'une ligne ferroviaire, le trafic induit est beaucoup plus important que le trafic détourné de la route.

L'addition du trafic induit et de l'accroissement spontané de la demande à offre constante parvient à compenser, quant aux effets sur la pollution, les progrès obtenus sur les véhicules et les carburants, comme on l'a constaté ces dernières années.

Mais peut-on être normatif vis-à-vis de la mobilité, peut-on distinguer le bon et le mauvais trafic, sans risquer une dérive technocratique ? Il vaut mieux laisser les individus choisir, mais à condition de les amener et même de les obliger à assumer toutes les conséquences de leur choix.

Par rapport à l'action sur l'offre, l'idée d'agir sur la demande est plus nouvelle, et plus discutée ; car agir sur la demande, c'est réguler la mobilité. Or, jusqu'à une période toute récente, le sujet semblait tabou, tant mobilité rime, dans les esprits, avec liberté et avec activité. Il y a peu d'années, on hésitait encore à envisager des modulations tarifaires (selon le jour et l'heure) sur les autoroutes. Pourtant la théorie économique enseigne que l'obtention de l'optimum passe par la tarification au vrai prix, incluant les coûts externes collectifs. Ce qui signifie qu'on espère par là décourager la mobilité ou le choix modal dont les inconvénients pour l'individu et la collectivité dépassent les avantages pour l'ensemble individu et collectivité.

Cet objectif théorique n'est pas facile à atteindre, et pour plusieurs raisons.

La première est qu'on sait mal évaluer les coûts externes (coûts des pollutions et nuisances) et qu'ainsi les calculs risquent d'être faussés. Une piste de progrès consiste donc à chercher à mieux cerner ces coûts.

La deuxième est que pour parvenir aux changements de pratiques nécessaires, il faudra accepter quelques règles nouvelles, telles que :

- l'augmentation progressive mais importante de la taxe intérieure sur les produits pétroliers (TIPP) sur le gazole, notamment pour amener les transports routiers à payer les coûts collectifs qu'ils engendrent ; cette mesure sera à combiner avec l'éventuelle écotaxe sur les émissions de CO_2 envisagée par la Commission européenne ;
- un partage différent de l'espace public urbain ;
- la modification radicale des politiques tarifaires et réglementaires du stationnement lié aux activités, dans le sens d'une dissuasion de l'utilisation de la voiture individuelle pour les liaisons domicile - travail dans les zones denses ;
- dans les grandes agglomérations le péage urbain (voir article de A. LAUER).

Une autre raison enfin est qu'on sait imparfaitement apprécier les réactions des usagers vis-

à-vis d'évolutions tarifaires (l'élasticité de la demande par rapport au prix), les économistes constatant pour la circulation routière une élasticité modeste à court terme, et supputant une élasticité plus forte à long terme. Mais n'est-ce pas là un prétexte à l'immobilisme ?

Aussi, une meilleure organisation de l'information des citoyens est-elle un préalable : information sur les consommations et les pollutions des véhicules et des modes, sur les alternatives possibles, sur les justifications des évolutions tarifaires et fiscales. Ainsi la politique de l'État en matière de taxe intérieure sur les produits pétroliers serait plus lisible et peut-être mieux acceptée si l'on abandonnait la notion de " recette de poche " pour évoquer les préoccupations de développement durable.

La voie suggérée est donc une voie libérale : ni mobilité contrainte, ni mobilité restreinte, mais mobilité choisie. Elle correspond dans ses principes aux recommandations du Livre Vert *Vers une tarification équitable et efficace des transports* établi par la Commission européenne en 1995, même si la contribution française au débat sur ce document rappelle qu'il faut associer et non opposer mesures réglementaires et mesures tarifaires, et ne pas négliger les effets sociaux et les préoccupations d'équité.

3 - Et maintenant ?

Le Conseil général des ponts et chaussées doit dresser un bilan de la pénétration de l'idée de développement durable dans les services de l'Équipement à la fin de l'année 1996. Ces lignes étant écrites en novembre 1996, il est possible de faire état de certains éléments partiels qui permettent d'identifier quelques tendances.

À première vue, la tentation est forte, lorsqu'un service ou une direction dresse un bilan formel, d'assimiler prise en compte du développement durable et actions en faveur de l'environnement (ou encore de ne pas répondre !).

Pourtant, sur le fond, les idées avancent comme il est apparu à l'occasion de la préparation du schéma national d'aménagement et de développement du territoire, dans la contribution à une stratégie nationale de développement durable, dans un document interne significativement intitulé " les actions du ministère pour une politique soutenable des transports ", dans la tentative d'évaluation environnementale des schémas directeurs d'infrastructures.

Plus précisément sur le thème de la mobilité, un débat interne sur la mobilité urbaine a eu lieu en juin 1996, et un débat national est préparé pour 1997. Les questions fondamentales y seront posées, par exemple celles-ci :

" Sommes-nous capables de mieux maîtriser la répartition spatiale des activités et des logements, mieux contenir les limites de la ville et infléchir les effets déstructurants de la mobilité sans pénaliser les droits qu'a tout citoyen de se déplacer ? Avec quels moyens de régulation, quelles forces de rappel ? "

ou :

" Ne devrons-nous pas adapter nos politiques de déplacements à nos villes telles que nous les voulons aujourd'hui et demain ? Et non, à l'inverse, chercher à adapter les villes à nos besoins de déplacements. "

Le passage à l'acte est évidemment plus difficile. Il suppose notamment d'accepter la remise en cause des hypothèses habituelles, par exemple en matière d'évolution du trafic, ou du moins leur élargissement pour tenir compte de phénomènes et de contraintes nouveaux éventuels. Or ceci n'est pas acquis.

Mais un autre phénomène porteur d'avenir a été révélé en 1996 : près de la moitié des outils nouveaux élaborés par le réseau scientifique et technique de l'Équipement est consacrée à la connaissance et à la maîtrise de l'environnement. De même le nouveau programme de recherches dans le domaine des transports PREDIT II est largement sous-tendu par les interpellations de la notion de développement durable.

Conclusion

L'idée de développement durable apparaît de plus en plus comme un cadre pour mettre les actions en perspective, et comme une exigence nouvelle secouant des habitudes de pensée. Mais elle ne saurait être prise pour une doctrine en soi, ni conduire à des positions extrêmes, sous peine d'être rejetée.

La courte expérience acquise confirme le bien-fondé de cette recommandation de Bernard ESAMBERT (54), ancien président de la Commission française du développement durable : " Le développement durable doit être pensé comme une transition dans laquelle il faut s'engager résolument en reconnaissant que l'action peut enrichir le concept ". Nous devons donc avancer même sans avoir la réponse à toutes nos questions.

Et dans un domaine comme celui des transports et de la mobilité, intimement lié à la vie quotidienne, nous devons avancer sur tous les fronts à la fois : l'approche globale, l'offre, la demande, sous peine de voir les efforts d'un côté annihilés par les tentations de la facilité de l'autre.

■

AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET MOBILITÉ : RENOUER AVEC LA PLANIFICATION

Jean LAFONT (63),

chargé de la sous-direction de l'Évaluation environnementale

et de l'Aménagement durable au ministère de l'Environnement

Le constat

En cinquante ans, le territoire français a connu des transformations sans précédent par leur ampleur, marquées par un double mouvement :
• de concentration, au niveau national, dans de grandes agglomérations, le long des littoraux, dans les grandes vallées fluviales ;
• d'étalement urbain et de spécialisation croissante de l'espace, avec le développement des périphéries, au paysage de zones d'activités et de grandes surfaces commerciales, typiques des entrées de ville à la française.

Peu à peu se sont ainsi structurées des aires métropolitaines autour de pôles urbains entourés de nébuleuses d'urbanisations diffuses, conçues par et pour la voiture.

Cette évolution de l'espace, d'autant plus spectaculaire que l'accroissement de la population urbaine, alimenté par un exode rural tardif, a été rapide, a fortement contribué à l'explosion de la mobilité à toutes les échelles territoriales et à l'hégémonie du mode routier.

Il est important de souligner que toutes les échelles sont liées. C'est ainsi que l'étalement des villes explique la forte demande en infrastructures routières et, pour une part, le recul de la part modale du rail dans les déplacements interurbains, les déplacements de centre à centre cédant le pas aux déplacements de périphérie à périphérie, pour lesquels le rail est moins compétitif.

Inversement, la multiplication des rocades pour soulager la circulation dans le centre des villes a constitué un puissant moteur pour l'urbanisation de périphéries de plus en plus lointaines et a ainsi largement contribué à la consommation excessive de l'espace et à l'augmentation des besoins de mobilité.

Une évolution préoccupante et non soutenable à long terme

Les modes de pensée qui ont jusqu'ici largement prévalu dans le traitement de la mobilité reposent sur quelques postulats, que l'on peut, de façon à peine caricaturale, résumer ainsi :
• des transports à bon marché sont bons pour l'économie et la mobilité est toujours facteur de progrès ;
• pour répondre à la saturation, il convient d'augmenter l'offre de transports, en construisant de nouvelles infrastructures ;
• l'autoroute désenclave et donc constitue un facteur de développement pour les territoires à faible densité.

Quelques décennies d'application de ces principes font apparaître de multiples effets pervers :
• l'explosion de la mobilité, encouragée par les prix bas des transports et la place prépondérante que tient désormais le mode routier, entraîne des pollutions croissantes, dont les coûts pour la collectivité sont encore mal évalués ; le secteur des transports contribue ainsi principalement à la hausse préoccupante des émissions de gaz à effet de serre ;
• la course aux infrastructures nouvelles pour répondre à l'augmentation de la mobilité dans les zones saturées apparaît sans fin et présente un coût croissant, car il est de plus en plus difficile de passer dans les zones habitées ;
• la vision idyllique de l'autoroute pourvoyeuse de progrès est largement à nuancer : les observations qui ont pu être faites prouvent que tout dépend du potentiel de développement des territoires traversés et que dans des espaces fragiles comme les vallées de montagne, les nuisances dues au trafic peuvent constituer un handicap pour l'activité locale fondée sur le tourisme. Le rapport BRUA (1), qui est sans doute l'étude la plus complète qui ait été menée sur l'accessibilité

des zones à faible densité, conclut très clairement à l'indépendance entre le développement économique et la qualité de la desserte par le réseau autoroutier. Pourtant, le mythe a la vie dure et la multiplication d'autoroutes non rentables dites d'" aménagement du territoire " fragilise l'équilibre financier du système autoroutier, tout en distrayant des ressources précieuses, qui pourraient être utilisées plus efficacement au profit du développement local ;

• en ville enfin, le culte de l'automobile a entraîné la confiscation de l'espace public par cette dernière et a largement concouru à la déstructuration de l'urbanisme et à la dégradation de la qualité de la vie, particulièrement sensible dans certains quartiers.

Toutes ces constatations conduisent à penser que le système sur lequel est fondée notre action, dans les rapports entre les transports et l'aménagement du territoire, ne garantit pas un développement durable et engendre un gaspillage des ressources. Il convient donc de le reconsidérer.

Quels principes fondateurs d'une nouvelle approche ?

Il convient d'abord, à mon sens, de reconnaître que la mobilité n'est pas une fin en soi, qu'il n'y a pas une, mais des mobilités, dont certaines sont contraintes par l'organisation de l'espace (le zonage domicile-travail ou l'éloignement des services de l'habitat dans les villes) ou encouragées par une tarification insuffisante (" avec le juste à temps ", les stocks ne sont plus dans les entrepôts, mais sur les autoroutes). Il est ainsi possible d'agir sur ces formes de mobilités et de " découpler " mobilité et croissance, comme on l'a fait il y a vingt ans pour l'énergie, grâce à une action volontariste.

Il convient, en second lieu, de ne plus raisonner en termes d'offre d'infrastructures, mais en termes de niveaux de services aux usagers, dont la satisfaction nécessite une réflexion véritablement multimodale, attachant la même importance à la gestion du service de transports qu'à l'infrastructure elle-même. La loi d'orientation sur les transports intérieurs de 1982 ne dit rien d'autre, mais force est de constater que sur ce point elle n'a pas encore eu d'application. Dans cette optique et comme l'a très

(1) J. BRUA, *Accessibilité des zones de faible densité de population*, Rapport, Conseil général des Ponts et Chaussées et Conseil général du Génie rural, des Eaux et des Forêts, 1993.

bien souligné le rapport CARRÈRE [2], il n'est pas justifié d'exiger que tout point du territoire soit desservi par tous les modes à la fois.

Enfin, dans les transports comme ailleurs, l'attitude simpliste consistant à traiter les problèmes les uns après les autres, sans voir leurs interrelations et à considérer l'environnement comme un impact à prendre en compte une fois que les grandes options ont été arrêtées, doit être dépassée : il convient de passer d'une logique de réparation à une logique de prévention, de précaution et d'intégration. À ce titre, la politique des transports et les schémas directeurs d'infrastructures doivent se donner des objectifs environnementaux, globaux (réduire la contribution du secteur à l'accroissement de l'effet de serre) et spatialisés (ne pas accroître le cloisonnement des grands espaces naturels et maintenir une perméabilité aux échanges, au nom de la biodiversité ; réduire les nuisances pour les populations exposées ; maintenir la qualité patrimoniale de l'espace en préservant des zones de calme...) [3] [4].

Vers de nouvelles méthodes de planification

Il serait injuste d'ignorer l'évolution des esprits et, plus timidement, des pratiques, qui s'est opérée depuis quelques années dans la préparation des décisions. Mais l'expérience de tous les jours montre qu'il est difficile d'arrêter les " coups partis ", alors qu'en aménagement du territoire les décisions engagent le long terme. Il y a donc urgence.

La loi du 4 février 1995 nous en donne l'occasion, à travers le schéma national d'aménagement et de développement du territoire (SNADT), qui se voit assigner l'objectif ambitieux de fixer " les orientations fondamentales en matière d'aménagement du territoire, d'environnement et de développement durable " et qui doit en outre déterminer " les principes régissant la localisation des grandes infrastructures de transport, des grands équipements et des services collectifs d'intérêt national ".

C'est au niveau de ce schéma que devraient être affichés les objectifs en matière d'aménagement du territoire et d'environnement à prendre en compte dans l'élaboration des schémas directeurs d'infrastructures. Il revient également au SNADT de définir un processus d'élaboration desdits schémas directeurs, qui assure cette intégration et garantisse une démarche multimodale.

Il est essentiel de décliner ce processus de planification à chaque échelle territoriale en veillant à la cohérence des options entre les différents niveaux : la région, la plus apte à articuler le développement des aires métropolitaines avec celui des réseaux de transports à travers le schéma régional des transports ; l'agglomération, à qui revient de faire le lien entre le schéma directeur d'aménagement d'urbanisme et le plan de déplacements urbains – que la loi sur l'air vient de conforter et de réorienter vers une plus grande multimodalité – et de proposer des options de nature à réduire la mobilité contrainte et la place de l'automobile dans les déplacements quotidiens.

Ce sera l'enjeu des prochains mois et des prochaines années que de mettre en œuvre ce processus de planification à plusieurs étages, renouant d'ailleurs avec l'époque pas si lointaine des OREAM (organisations d'études d'aménagement d'aires métropolitaines, constituées en 1996), dans un contexte qui, certes, a profondément changé avec la décentralisation et la montée des problèmes d'environnement.

Cela suppose un fort investissement méthodologique mais, plus encore, une petite révolution culturelle et de nouvelles manières de conduire l'action publique. Car le monde associatif et l'opinion en général s'impliquent de plus en plus dans les décisions touchant au cadre de vie et à la gestion de la cité. Cette exigence du reste est saine pour la démocratie, pour peu qu'on sache dépasser l'affrontement des intérêts particuliers et trouver la voie d'une concertation véritable en s'en donnant le temps. C'est l'objet de la commission nationale du débat public, instituée par la loi BARNIER du 2 février 1995 pour les grands projets et de la " charte de la concertation ", élaborée à l'initiative de Mme LEPAGE. Les choix d'organisation du territoire et, à un niveau plus fin, d'urbanisme, de tarification des transports, de conditions d'usage de la voiture en ville, sont des problèmes de société justifiant des débats. Il faut nous y préparer. ■

---

(2) G. CARRÈRE, *Transports destination 2002, le débat national, recommandations pour l'action*, Rapport au ministre de l'Équipement et des Transports, Paris, juillet 1992.

(3) D. DRON et M. COHEN DE LARA, *Pour une politique soutenable des transports*, Cellule de Prospective et Stratégie, ministère de l'Environnement, Paris, La Documentation Française, septembre 1995.

(4) *Les enjeux environnementaux de l'Aménagement du Territoire*, ministère de l'Environnement, contribution au débat national sur l'aménagement du territoire, janvier 1996.

LA LOI SUR L'AIR ET SUR L'UTILISATION RATIONNELLE DE L'ÉNERGIE : un exercice pratique de développement durable

Philippe LEDENVIC (84)

CONSIDÉRER LA nouvelle loi sur l'air comme une étape vers un développement durable peut susciter quelques interrogations, voire chez certains, quelques sourires goguenards. En effet, comment imaginer qu'un outil de droit, contesté par les uns parce qu'il ferait la part trop belle aux lobbies industriels de toutes natures, mais également par ces lobbies parce qu'il créerait de nouvelles contraintes insupportables, permette aux générations futures d'atteindre ce nirvāna des temps modernes ?

L'expérience acquise en France pour mettre en œuvre les principales conventions adoptées à l'occasion de la Conférence de Rio met en évidence qu'on ne peut décemment construire un développement durable par la juxtaposition de quelques mesures isolées. Aussi, une approche d'ensemble s'est avérée progressivement indispensable.

La loi sur l'air ne peut à elle seule apporter toutes les réponses : la fiscalité des énergies est déterminée chaque année lors de la discussion des lois de finances et cette fiscalité a un effet déterminant sur les consommations d'énergie fossile, qui causent près de 90 % des émissions de la plupart des polluants. La nouvelle loi permet toutefois, par son architecture d'ensemble et par ses dispositions, d'ouvrir un ensemble complet de pistes pour mettre en œuvre les modifications structurelles nécessaires de la société. Ce qui suit doit permettre de s'en convaincre et d'identifier les catalyseurs et les moteurs d'un développement durable, mais également ses "poisons".

Des modes de développement qui ne peuvent pas durer éternellement

Quelques constatations concrètes permettent de se persuader que la pollution atmosphérique atteint des niveaux critiques :

• ses impacts confirmés sur la santé sont et seront de moins en moins acceptés par la population : la pollution atmosphérique au niveau local est désormais associée au mieux à une perte de qualité de vie ou au pire à des pathologies variées ou à une mortalité précoce. Les résultats convergents de nombreuses études épidémiologiques ne font que le confirmer : ceux de l'étude ERPURS sur l'Île-de-France [1] suggèrent que même des concentrations assez faibles auraient encore un impact important. Certains associent cette nouvelle préoccupation à un effet pervers de la transparence de l'information sur la qualité de l'air – ce sont les mêmes qui ne voient aucun inconvénient au matraquage publicitaire dont les automobiles font l'objet. D'autres l'attribuent uniquement à l'effet inévitable de conditions météorologiques défavorables. Dans tous les cas, ce serait tenter de faire oublier la cause première du mal : les rejets de polluants. En outre, ce qui est "durable", ou encore acceptable par le public a profondément évolué au cours de cette fin de siècle. Cette évolution étant vraisemblablement irréversible, ce sont donc bien nos modes de développement qui doivent progressivement s'adapter. Le citoyen doit jouer un rôle central pour définir les sacrifices à consentir ;

• l'augmentation des concentrations d'ozone dans les basses couches de l'atmosphère et le réchauffement progressif du climat sont autant d'évolutions, dont l'accélération est apparue plus récemment et est régulièrement confirmée par des travaux scientifiques nationaux et internationaux. Ces travaux deviennent de plus en plus affirmatifs, à l'image des travaux de G. Mégie sur l'ozone [2] ou encore du dernier rapport du GIEC [3] approuvé à Rome en décembre 1995, par la communauté scientifique internationale unanime. Ces évolutions sont particulièrement inquiétantes car elles résultent de l'accumulation depuis plusieurs décennies de nombreux polluants différents et elles présentent une grande inertie : même l'arrêt instantané – hypothèse irréaliste – de toutes les émissions des activités humaines n'entraînerait que des améliorations limitées à court terme. Ainsi, le climat continuerait à se réchauffer pour plusieurs années, tant que la concentra-

tion dans l'atmosphère des gaz à effet de serre ne diminuera pas : quand on sait que les océans relâcheront dans plusieurs dizaines d'années les quantités qu'ils absorbent aujourd'hui, en proportion des concentrations présentes à l'heure actuelle dans l'atmosphère, on se dit que nous risquons d'attendre très longtemps une telle diminution... De même, les concentrations d'ozone continueraient à se situer au delà des seuils de protection de la santé ou de la végétation, déjà dépassés dans certaines régions de France : c'est ce qu'ont mis en évidence les simulations réalisées dans le cadre du programme européen AUTO-OIL [1], conjointement mené par la Commission, les constructeurs automobiles et les raffineurs européens.

• tous ces problèmes sont rendus très complexes par la diversité des consommations d'énergie : diversité des finalités – pour se chauffer, se déplacer, produire de l'acier, de l'aluminium, du papier, du sucre... – mais aussi diversité géographique. À ce propos, il est fréquemment rappelé que si la Chine adoptait des modes de consommation similaires à ceux du Portugal, l'accroissement induit de ses émissions de CO_2 aurait pour effet de doubler les émissions mondiales. En outre, les baisses significatives des prix de l'énergie depuis 1985 ont fait un peu rapidement oublier que les énergies fossiles étaient des ressources épuisables et seront fournies par un nombre de pays de plus en plus limité. Où trouver meilleur signe d'un développement planétaire non durable, que dans cette fuite en avant, cette débauche mondiale de consommations d'énergie ? N'oublions jamais pour autant que les consommations d'énergie par habitant des pays développés, dont la France, restent encore très largement supérieures à celles des autres pays.

Ainsi, il devenait nécessaire de modifier nos modes de consommation d'énergie, à la fois pour notre bien propre, mais aussi pour celui du village planétaire. C'est l'objectif que se donne la loi sur l'air et sur l'utilisation rationnelle de l'énergie.

La transparence et la démocratie aux sources de la loi

Tant la préparation de la loi que son contenu sont marqués par le souci de faire reposer la lutte contre la pollution atmosphérique sur la dynamique démocratique.

À l'origine, deux événements ont accru la prise de conscience par la population des problèmes de pollution atmosphérique. Tout d'abord, un acte réglementaire *a priori* anodin : une directive européenne adoptée en septembre 1992, concernant la pollution par l'ozone [4]. Celle-ci abandonnait le principe des directives antérieures relatives à la qualité de l'air, c'est-à-dire la fixation de valeurs limites sans portée réelle, pour lui préférer un système d'information du public en cas de dépassement de certains seuils pouvant avoir un impact sur la santé. Cette directive impose donc aux États membres un devoir de transparence pour ce qui concerne les problèmes de pollution atmosphérique. Au même moment, le débat national sur l'énergie et l'environnement voulu par le ministre de l'Environnement en 1994 a permis d'échanger de nombreuses idées sur les causes des problèmes environnementaux liés à la consommation d'énergie, notamment la pollution atmosphérique.

Après une telle sensibilisation, on comprendra que lorsque le sénateur Richert proposa dans un rapport parlementaire sur la surveillance de la qualité de l'air [5] qu'une nouvelle loi sur l'air soit élaborée, et qu'à la même époque, les populations, pleinement informées comme l'exigeait la directive «ozone», ont commencé à se préoccuper des pointes de pollution de l'été 1995, le temps était tout naturellement venu d'apporter des réponses, à la fois aux problèmes de court terme, mais aussi à ceux qui concerneront les générations futures.

Une concertation unique en son genre

Dès l'été 1995, le ministre de l'Environnement décida de réunir sous sa présidence un groupe de concertation. Son but : confronter les avis des différents acteurs socio-économiques et essayer de cerner les consensus sur lesquels tous pouvaient se retrouver, mais aussi mettre en évidence les points de divergence lorsqu'il en existait. En parallèle, les mêmes consultations ont été menées avec les différents services administratifs concernés. Ce processus mérite d'être tout particulièrement souligné, dans la mesure où il a été unanimement salué.

Il a mis en évidence quelques phénomènes marquants : les débats au sein du groupe de concertation ont permis d'identifier une large gamme de consensus et ont donc facilité grandement la préparation du projet de loi en lui donnant une assise solide. Toutefois, l'écart entre les consensus qui ont pu se dégager au sein du groupe de concertation et les débats au sein du groupe interministériel devenait, semaine après semaine, caricatural, même sur les points qui ne présentaient qu'un enjeu financier limité...

---

1 - Le programme AUTO-OIL, achevé en 1995, comporte plusieurs éléments :

• le programme d'étude EPEFE : établissement des relations entre les caractéristiques des carburants, les technologies des moteurs et les émissions ;

• une étude de la situation prévisionnelle de la qualité de l'air en 2010 dans sept villes européennes ;

• une évaluation du coût et de l'efficacité de chacune des mesures techniques et non techniques de réduction.

La mécanique interministérielle actuelle n'est-elle pas une source majeure d'inertie sur le chemin qui mène à un développement durable ? La lecture des futurs décrets de la loi permettra de commencer à en juger. Toutefois, l'insistance des différents services et cabinets à vider la loi de sa substance sous prétexte d'en renvoyer la discussion aux décrets augure mal d'une collaboration constructive... Il est à espérer que, sur ces textes également, la représentation nationale a encore *in fine* son mot à dire.

Une approche jacobine qui a fait son temps

Les lois et codes existants (loi sur l'air du 2 août 1961, loi du 10 mars 1948 sur l'utilisation de l'énergie, loi relative aux installation classées du 19 juillet 1976, code de la route) ont pour principale qualité de permettre de réduire efficacement les émissions de polluants par des moyens techniques. Certains d'entre eux comportent des articles formulés de façon très générale et sont donc peu exploitables directement. Toutefois, certains de leurs textes d'application dotent l'État de puissants moyens pour réduire les pollutions des installations fixes, des automobiles... mais en s'attaquant la plupart du temps au rejet " à la cheminée ". S'ils s'avèrent efficaces pour les installations fixes – même si de nouveaux gains y restent encore possibles par des mesures d'économies d'énergie –, il n'en est pas de même pour les véhicules : malgré les progrès techniques réalisés depuis vingt ans pour réduire leurs pollutions, les rejets par le secteur des transports des polluants les plus critiques pour un développement durable et pour la santé (oxydes d'azote, CO_2, particules fines...) ont augmenté ou vont de nouveau augmenter dans les prochaines années, du fait de la multiplication des kilomètres parcourus [6]. C'est donc bien en agissant à la fois sur les sources des rejets et sur les sources de consommations d'énergie que l'action devient indispensable.

L'autre principal défaut des lois du 2 août 1961 et du 10 mars 1948 était leur centralisation excessive : alors que la loi du 19 juillet 1976 met la réglementation des installations fixes entre les mains des préfets, les textes d'application de ces deux lois ne pouvaient être, à quelques exceptions près, qu'adoptés au niveau central. Or, depuis les lois de décentralisation, les pouvoirs de police et les décisions d'urbanisme sont entre les mains des maires : comment, dans ces conditions, lutter contre la pollution urbaine, avec des textes qui ne prévoient que des moyens centralisés ? Pour ce qui concerne les émissions de CO_2, leur réduction dans le secteur des transports rencontre deux obstacles : d'une part, peu d'informations sont disponibles sur ces phénomènes au niveau local ; d'autre part, cette centralisation des moyens a pu jusqu'ici être utilisée comme prétexte à ne pas s'en occuper localement. C'est pourtant à cet échelon, également, qu'il sera nécessaire de définir des politiques de réduction des émissions de CO_2.

On peut enfin noter que les lois de décentralisation ont " oublié " les agglomérations : ainsi, pour tous les problèmes intercommunaux – et nombre de problèmes environnementaux le sont – il a fallu progressivement apporter des solutions adaptées au travers de lois thématiques : eau, déchets... La loi sur l'air devait clairement apporter des réponses à de telles lacunes.

Le contenu de la loi

Première disposition à caractère symbolique et pratique : l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie sont enfin réunis dans une même loi. Symbolique, car la loi fond ainsi une approche " développement " avec une approche " environnementale " à court et à long terme, nécessaires pour résoudre les problèmes de pollution atmosphérique. Pratique, car certaines réglementations étaient devenues largement redondantes et dans certains cas contradictoires. Voilà d'ailleurs un point sur lequel la logique administrative cloisonnée était franchement un obstacle à la marche vers un développement durable. Il " reste " à faire évoluer également les structures administratives en conséquence.

La transparence, moteur du développement durable : les autorités décentralisées sont d'autant plus actives et motivées sur ces sujets que le public est correctement infor-

mé et prend position en conséquence. L'information du public a clairement été à l'origine de la prise de conscience sur les problèmes de pollution atmosphérique. Elle est en outre indispensable à l'acceptation par le public de nouvelles habitudes de déplacements. Elle doit donc être complète et fournie par des organismes indépendants : c'est tout l'objet du titre 1er de la loi. Celui-ci institue notamment des objectifs de qualité de l'air, véritables références pour l'information diffusée. Il prévoit une information systématique, régulièrement et lors des pointes de pollution, diffusée par des organismes multipartites agréés. Pour accomplir ces missions, le gouvernement a décidé d'apporter des financements pour développer la surveillance de la qualité de l'air, notamment dans les zones non couvertes : tous réalisaient enfin que le manque de moyens avait été le principal point faible de ce dispositif de surveillance.

Des outils de planification au secours du développement durable : l'essentiel de la loi bâtit un ensemble de dispositifs décentralisés pour que les problèmes de pollution atmosphérique soient traités de façon structurelle, suffisamment en amont et au niveau adéquat : les problèmes à résoudre ne sont pas les mêmes à Paris, autour de l'étang de Berre et dans le Massif central et ils ne peuvent pas être résolus par les mêmes personnes, vu la répartition des pouvoirs entre l'État et les différentes collectivités territoriales. Quoi de plus ridicule qu'une loi ou qu'un décret qui imposerait des "limitations de circulation", alors qu'il est bien évident que de telles limitations ne peuvent être conçues qu'au niveau local, en fonction des problèmes de pollution rencontrés, et ne peuvent être mises en œuvre que par les maires.

Ces dispositifs sont les suivants :

• des *plans régionaux* obligatoires pour garantir que les problèmes de pollution soient analysés sur tout le territoire dans chaque région et que des orientations-cadres pour les résoudre soient définies par tous conjointement, afin de guider l'ensemble des acteurs dans les mesures qu'ils devront prendre ;

• des *plans de déplacements urbains,* visant à la fois les voyageurs et les marchandises, pour que l'ensemble des communes d'une agglomération adoptent des politiques coordonnées d'urbanisme, de circulation, de stationnement, de transports publics et de développement de moyens de transports propres, comme la bicyclette qui a si longtemps fait sourire ; ces plans sont obligatoires dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants ;

• des *plans de protection de l'atmosphère*, comportant toutes les mesures de police, permanentes ou temporaires, prises par toutes les autorités de police ; ils sont obligatoires dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les autres zones polluées.

Bien entendu, les deux derniers dispositifs doivent être compatibles avec les plans régionaux pour que l'ensemble des actions soient cohérentes et qu'elles résolvent effectivement les vrais problèmes. Ils sont cruciaux puisqu'ils *contraignent* tous les détenteurs de pouvoirs au niveau décentralisé à mettre en œuvre des actions, soit en amont pour limiter les déplacements ou pour réduire les pollutions atmosphériques, soit lors des pointes de pollution, avec un objectif clair : ramener les concentrations au niveau des objectifs de qualité de l'air. C'est dans ce cadre, et à l'aide d'une pastille identifiant les véhicules les moins polluants, que seront imposées les futures limitations de circulation de ceux qui polluent le plus. Rappelons que les textes actuels n'imposent aucune obligation directement et ne font que doter le *seul* État de certaines *facultés*, plus limitées que celles prévues par la nouvelle loi.

La loi introduit également le lien indispensable entre les "stocks" et les "flux", c'est-à-dire entre "urbanisme" (plans d'occupation des sols) et "déplacements" (plans de déplacements urbains) : c'est en agissant sur le développement urbain qu'on aura l'action la plus efficace à long terme sur les déplacements urbains. Toutefois, seule une modification en conséquence du règlement national d'urbanisme (R.N.U.) pourra faire qu'il ne soit permis de construire qu'en limitant les déplacements induits par les nouvelles constructions - on pense en particulier aux commerces et autres activités.

Se déplacer "plus propre et plus économe" : les objectifs de la loi et de ces dispositifs sont par ailleurs explicités clairement. L'article 1er tant discuté précise que l'objectif de tous est "la mise en œuvre du droit reconnu à chacun de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé". Quant aux plans de déplacements urbains, ils "visent à assurer un équilibre durable entre les besoins en matière de mobilité et de facilité d'accès, d'une part, et la protection de l'environnement et de la santé, d'autre part". Ainsi, en quelques mots, il est rappelé que chacune des actions, chacun des plans, devra à la fois viser des objectifs de court terme, mais aussi ce fameux développement durable, qui fait tant défaut aux politiques de déplacements actuelles, qui amalgament souvent "besoin de se déplacer" avec "besoins de nouvelles infrastructures". D'ailleurs, l'une des orientations de ces plans de déplacements urbains "nouvelle formule" doit porter sur la "diminution du trafic automobile" : pour un déplacement équivalent, dix passagers dans un bus ou dans un tramway, ou encore mieux dix cyclistes ou dix piétons, pollueront individuellement toujours moins que dix conducteurs, seuls dans leur voiture.

Le reste de la loi donne de nouveaux moyens techniques pour réduire les pollutions atmosphé-

riques, notamment en prévoyant de nombreuses mesures nouvelles de maîtrise de l'énergie et des incitations fiscales pour les motorisations "propres", au gaz ou électriques. Il donne de nouveaux moyens de contrôle de la publicité relative à l'énergie ou à des appareils consommateurs d'énergie : le temps n'est pas si éloigné où un constructeur automobile osait vanter les mérites de la climatisation automobile, grosse consommatrice de carburant et émettrice de gaz à effet de serre, justement en garantissant à l'acheteur une protection bien égoïste contre les changements climatiques.

Un début d'approche économique

Enfin, la loi introduit, pour la première fois, l'obligation de faire figurer dans les études d'impact des infrastructures de transport une évaluation de leurs coûts externes : ceux liés à la pollution atmosphérique (locale ou mondiale) font désormais l'objet de quantifications plus affinées. En effet, il est progressivement possible d'évaluer des ordres de grandeur des coûts pour la santé humaine ou pour les bâtiments des émissions des différents polluants : cela va de quelques dizaines à la centaine de francs par kilogramme de polluants émis pour les effets directement discernables. Mais la fragilisation de la santé des enfants, encore mal appréhendée, pourrait avoir des conséquences encore plus importantes sur le long terme. De même, ces évaluations sont encore très ouvertes concernant le CO_2 : il est difficile d'évaluer de façon suffisamment précise les coûts des conséquences catastrophiques d'un réchauffement climatique, à la fois à l'échelle de la planète et pour toutes les générations futures.

Grâce à cette nouvelle transparence, les décisions publiques ne pourront plus ignorer ces coûts, en l'attente d'une tarification appropriée qui rendrait rentable certaines techniques de réduction des pollutions : la théorie économique postule qu'une des façons d'optimiser le bénéfice de la société dans son ensemble serait de créer une taxe équivalente au coût marginal des dommages causés.

C'est d'ailleurs une des conditions nécessaires à un développement durable. Elle n'est toutefois pas suffisante pour trois raisons : ce serait contraire au principe de précaution que d'attendre d'avoir évalué les dommages d'une pollution pour lutter contre elle suffisamment efficacement ; de plus, c'est une approche franchement technocratique dès lors que les dommages potentiels seraient très importants : c'est pourtant ce qui risque de se passer avec la montée des eaux, l'aggravation des catastrophes naturelles et les modifications des cultures que causerait le changement de climat annoncé ; enfin, son application immédiate susciterait quelques réactions indignées.

On peut illustrer ce dernier point par la prudence infinie avec laquelle la taxe sur le gasoil est augmentée en France, notamment en comparaison avec l'augmentation de cette taxe en Grande-Bretagne, programmée sur plusieurs années à 5% par an. Même les rapports multiples et convergents, qui mettent en évidence que les conducteurs de diesel coûtent cher à la société, voient leur publication parfois ralentie, alors qu'ils seraient à même de contribuer à la pédagogie nécessaire sur un tel sujet.

Combiner "économie", "pédagogie" et... "pragmatisme"

Ainsi, s'enfermer dans une approche dogmatiquement fiscale ou monétaire du développement durable est inévitablement voué à l'échec. Certains avocats de cette approche la prônent d'ailleurs cyniquement, espérant bien que pour les raisons développées précédemment, rien ne se fera avant longtemps....

C'est pourquoi les mesures à prendre doivent allier en permanence la "vérité des coûts", au gré de son acceptation par le public, mais aussi des mesures structurelles ou pédagogiques ayant pour but d'atteindre cette vérité des coûts. C'est un tel équilibre que la loi sur l'air a recherché. Pour la première fois, la lutte contre la pollution atmosphérique est abordée de façon exhaustive, c'est-à-dire qu'elle est abordée avec tous les types d'outils envisageables. Elle comporte déjà de nombreuses avancées. De plus, les instruments qu'elle crée pourront être modifiés progressivement pour adapter encore nos modes de développement.

Références

[1] "ERPURS : Impact de la pollution atmosphérique urbaine sur la santé en Île-de-France (1987-1992)", Observatoire régional de la Santé.
[2] Articles de G. Mégie sur l'ozone :
• "Ozone et propriétés oxydantes de la troposphère", *Actualités environnement* n° 144.
• "Ozone et propriétés oxydantes de la troposphère", *La Météorologie*, 8e série, n° 13, mars 1996.
[3] "Climate Change 1995, the IPCC Second Assessment Synthesis of Scientific-Technical Information Relevant to Interpreting Article 2 of the United Nations Framework Convention on Climate Change", PNUE.
[4] Directive du Conseil CEE n° 92-72 du 21 septembre 1992 concernant la pollution par l'ozone (JOCE du 13.10.1992).
[5] "Rapport sur les évolutions souhaitables pour le dispositif national de surveillance de la qualité de l'air" par M. Richert, sénateur du Bas-Rhin, 1995.
[6] "Pour une politique soutenable des transports", rapport au ministre de l'Environnement, Cellule de prospective et stratégie, La Documentation française, sept. 1995. ■

QUI PAYE QUOI POUR ALLER OÙ ?
LA MOBILITÉ DANS LA VILLE ÉCLATÉE

Jean-Pierre ORFEUIL,
directeur de recherches,
Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (INRETS)

La ville invisible : territoire de l'automobile

" Autour de nos villes denses, compactes, monumentales, s'étendent les banlieues continues nées de l'expansion industrielle et urbaine. Au-delà commence la **ville invisible**. Les notions de tissu et de continuité du bâti sont inefficaces pour la décrire. La ville invisible ne se matérialise que lorsqu'elle est en mouvement ". Francis Beaucire enrichit à son tour le florilège sémantique récent – aire polarisée, société d'archipel, hyperurbanité, Métapolis, ville éclatée, espaces pris en masse... (1) – alimenté par l'incertitude croissante sur les limites de la ville et notre compréhension encore partielle du fonctionnement de ces espaces, et a le mérite de rapporter très directement cette expansion urbaine à la croissance de la mobilité.

Avant d'entreprendre une revue critique (évidemment non exhaustive) des facteurs qui contribuent à la croissance de la mobilité urbaine, et plus particulièrement de sa composante automobile, il convient de rappeler les grands traits de l'évolution de la mobilité pour les déplacements quotidiens. Nous le ferons en nous appuyant sur les résultats des enquêtes nationales " transports " de 1982 et 1994 réalisées par l'INSEE en collaboration avec l'INRETS (Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité) et sur les recensements de population de 1975 et 1990, en partant d'une question simple : pourquoi la congestion paralysante et l'asphyxie urbaine si souvent annoncées ne se sont pas produites ?

L'évolution de la mobilité locale

Appréhendée (en nombre de déplacements par personne et par jour), la mobilité n'augmente plus et décroît légèrement de 3,4 à 3,2 déplacements par personne et par jour. Les déplacements pour travail et études décroissent avec les progrès de la journée continue, les déplacements d'achats sont plus regroupés (impact des grandes surfaces), les déplacements de démarches baissent (avec probablement un rôle accru du téléphone) et les déplacements de loisirs et visites augmentent notablement.

Appréhendée en termes d'interaction spatiale (la taille de l'espace fréquenté, approchée par la distance parcourue par personne et par jour) la mobilité augmente fortement (les distances parcourues progressent de 30 % en douze ans, les distances entre domicile et travail progressent de 66 % en quinze ans) sans que nous ayons à passer une minute de plus à nous déplacer (le budget temps de transport moyen de la population est stable à 55 minutes par jour) : ces observations impliquent évidemment la croissance des vitesses de déplacements et donc une réflexion de fond sur la genèse de cette dynamique, puisque le discours dominant a mis l'accent sur la croissance des congestions. Quatre facteurs sont à l'origine de cette augmentation des vitesses : les transitions modales (beaucoup moins de marche et d'usage des deux-roues, une relative stagnation du transport public, un rôle très accru de l'automobile) ; les progrès de vitesse réalisés dans les modes motorisés : substitution progressive des autobus par des sites propres, notamment en province et croissance beaucoup plus élevée des trafics automobile sur voirie dédiée (autoroutes suburbaines) que sur les voiries banales où les traversées de piétons, les véhicules de livraison, les feux etc., ralentissent le mouvement ; l'évolution de la distribution temporelle des déplacements, avec une croissance plus forte des trafics d'heure creuse que des trafics de pointe (phénomène très marqué en Île-de-France mais présent, à un moindre degré, en province) ; enfin, l'évolution de la répartition

(1) Respectivement dû à : N. Cattan, J. Viard, S. Bordreuil, F. Ascher, un séminaire du ministère de l'Équipement, M. Wiel.

géographique des déplacements, avec une croissance assez faible dans les zones centrales, une croissance très affirmée dans les périphéries, une croissance explosive des déplacements "interurbains de proximité" et l'apparition de phénomènes de migrations du centre vers les périphéries liés au développement de l'emploi et des activités au voisinage des grandes infrastructures d'évitement des villes.

Des règles du jeu favorables à l'automobile

On ajoutera que dans le même temps le coût d'usage de l'automobile baisse (baisse de la TVA sur les achats d'automobile et primes diverses, amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules, diésélisation, baisse du prix des carburants en francs constants) et que le coût pour l'usager des transports publics augmente.

Ces évolutions sont loin d'être marginales : entre 1985 et 1995, le cumul de ces évolutions se traduit par une baisse d'un tiers du coût de carburant au kilomètre parcouru.

Des acteurs rationnels dans un cadre favorisant l'usage de l'automobile

Dans le système de règles, conventions, prélèvements qui est le nôtre, les comportements des citadins sont rationnels : ils intègrent les qualités de service et les coûts d'usage des réseaux pour profiter au maximum des différences de potentiel du champ urbain – coûts immobiliers plus faibles et calme plus assuré aux franges urbaines, consommation plus pratique et moins chère en grande surface, recherche de salaires plus attrayants au prix de déplacements vers des lieux d'emplois plus lointains – dans le cadre d'un budget temps de transport de l'ordre d'une heure par jour.

Des décisions individuelles qui ne concourent pas à un optimum collectif

L'abondance et la qualité de la littérature sur la mobilité durable, les inquiétudes soulevées par les pollutions locales ou globales, ou plus prosaïquement par la dépendance pétrolière dans un monde où les pays en développement se mettent à se développer, la vitalité d'un courant de refondation de la ville en Amérique du Nord et de l'idée de "ville à portée de main" en Europe du Nord suggèrent toutefois que cette rationalité individuelle produit une certaine insatisfaction collective.

En outre, la connaissance de la mobilité et les réactions de la demande aux politiques publiques (réglementation, investissement, tarification) et aux différents instruments envisageables sont aujourd'hui relativement bien connues, si bien qu'on sait assez correctement définir ce qu'il serait souhaitable d'entreprendre pour que la mobilité urbaine ait une allure plus durable.

Deux principes pour guider l'analyse

L'enjeu n'est plus de démontrer que ces politiques sont efficaces au regard des objectifs poursuivis, c'est-à-dire qu'elles produisent des avantages collectifs conséquents, mais de montrer qu'elles peuvent aussi apporter à une très large majorité de la population des améliorations concrètes et personnelles dans leur vie quotidienne de citadin, ou des économies dans leur vie de contribuable, local et national. Deux principes de base guideront notre analyse : nous considérerons d'abord que la gestion de la mobilité doit concerner au premier chef ceux qui roulent beaucoup, beaucoup dans les zones où c'est le moins désirable, dans les grandes aires métropolitaines, ainsi que ceux qui utilisent des véhicules peu adaptés aux exigences d'aujourd'hui et de demain, eu égard à la contrainte énergétique et à la menace de l'effet de serre par exemple ; le second principe consistera à ne pas refuser des augmentations ciblées et justifiées des coûts de la mobilité automobile, sans que pour autant cela se traduise dans notre esprit par une volonté d'augmenter les prélèvements obligatoires, et des compensations sur la fiscalité "générale" pourront le plus souvent être recherchées.

Cibler des populations

Parce que les mesures susceptibles de nous faire aller vers une mobilité plus durable ont souvent été présentées seulement comme des contraintes et des prélèvements nouveaux sur les usagers, commençons par détendre l'atmosphère : toutes les automobiles, et tous les usages de l'automobile, ne posent pas des problèmes d'ampleur identique. Concernant les voitures et la question de l'effet de serre par exemple on gagnerait plus et plus vite en proposant une fiscalité alourdie (à l'achat, à la possession) sur les voitures consommant beaucoup (grosses voitures, voitures à vitesse de pointe élevée) et une fiscalité allégée sur les voitures les moins consommatrices qu'en augmentant de

façon indifférenciée la fiscalité sur le carburant. De même, pour la sécurité routière, la réservation de l'usage des voitures les plus rapides aux seules personnes ayant conduit depuis plusieurs années sans être responsables d'accidents offrirait des progrès de sécurité à la collectivité et quelques angoisses en moins aux parents de jeunes conducteurs. En termes de distribution de la charge fiscale, il faudra bien s'interroger sur la pertinence du différentiel fiscal entre essence et gazole pour les véhicules légers : pour 100 km parcourus, les premiers payent deux fois plus de taxes que les seconds. Personne ne trouve un fondement rationnel à cette situation qui constitue en outre une prime de fait aux grands rouleurs : une voiture diesel roule 20 000 km/an, contre 12 000 km/an pour une voiture à essence. Tout se passe comme s'il y avait un "tarif" dégressif avec l'usage, ce qui n'est pas très cohérent avec l'idée de mobilité durable.

Tous les usages de l'automobile ne posent pas non plus de problèmes identiques : en dehors de la zone d'influence des aires métropolitaines et des déplacements touchant les villes-centres d'une certaine taille, il y a certes matière à faire pénétrer les progrès en matière de véhicule, de gestion des trafics (notamment du point de vue de la sécurité routière), mais il n'y a pas à prévoir de remise en cause fondamentale de l'usage de l'automobile.

Au sein même de nos métropoles, il convient de rappeler qu'une part notable de la population participe peu à la mobilité automobile (rappelons que 50 % des ménages parisiens sont sans voiture), mais surtout que les différences de mobilité et d'usage de l'automobile sont considérables. Ainsi, pour les déplacements vers le travail, 75 % des Français travaillent à moins de 10 kilomètres de leur domicile et ne contribuent qu'au quart des circulations pour ce motif, tandis que les 4 % qui migrent à plus de 40 km contribuent à 40 % des circulations pour ce motif. Ainsi en Île-de-France, et parmi la seule population s'étant déplacée en mode motorisé, le quart des personnes qui a parcouru les distances les plus faibles n'a parcouru que 9 % des distances et a contribué à 3 % des émissions, tandis que le quart supérieur a parcouru près de 50 % des distances et réalisé près des trois quarts des émissions polluantes. En d'autres termes, la capacité de charge des réseaux et de l'environnement est moins menacée par le comportement de "monsieur tout le monde" que par celui d'une minorité, et ceci explique au passage pourquoi l'opinion, qui exprime une certaine inquiétude à l'égard des phénomènes de pollution et de congestion, apparaît souvent réticente à la mise en œuvre de mesures "généralistes".

Cibler des actions

C'est à nouveau l'occasion de nous interroger sur nos règles, conventions, principes fiscaux : on peut ainsi s'interroger sur le principe de déductibilité des frais réels de transport vers le travail, déduction d'autant plus intéressante qu'on utilise la voiture (plus chère que les transports publics en général), qu'on habite loin de son travail (ce qui est de plus en plus une situation choisie qu'une situation subie, comme en témoigne le fait que la distance au travail croît avec le revenu et le statut professionnel), qu'on utilise une voiture de puissance fiscale plus élevée et que le contribuable dispose de revenus plus confortables. À budget public constant, cette situation revient à faire financer par les uns les comportements atypiques des autres.

Dans l'esprit du développement durable, une réforme de ce dispositif devrait être engagée, et pourrait être accompagnée d'une réforme des droits de mutation immobilière (ce qu'on appelle improprement les "frais de notaires") dont le montant en France est si élevé qu'il peut dissuader des personnes qui souhaiteraient changer de logement – par exemple pour se rapprocher de leur travail – de le faire : quand on accepte (et organise) la fluidité du marché du travail, il faut aussi organiser la fluidité de l'immobilier, sous peine de voir une hypermobilité contrainte se développer. Dans la mesure où ces taxes alimentent essentiellement la fiscalité départementale, une compensation par une revalorisation des taxes foncières et des "vignettes" est envisageable, et

pourrait n'être que partielle, puisque les besoins de développement des réseaux routiers pourraient s'avérer plus faibles.

Le stationnement : une variable-clef

Concernant les déplacements vers le travail toujours, toutes les études de mobilité montrent que le déterminant le plus puissant d'usage de la voiture pour la migration est la fourniture par l'employeur d'un emplacement de stationnement. Les employeurs publics sont plus " généreux " que les employeurs " privés ", les employeurs dans leur ensemble l'offrent plus facilement à leurs cadres qu'à leurs employés. Du point de vue du développement durable, l'effet est puissant : non seulement le taux d'usage des transports publics est divisé par trois (lorsque le stationnement est fourni), mais en plus les distances au travail augmentent de 50 %. Plus de confort pour l'employé, une aire de recrutement élargie pour l'employeur, cette convention entre employeur et salarié ne devrait toutefois pas laisser les pouvoirs publics indifférents en raison des effets sur les systèmes de transport : c'est ainsi que dans les zones métropolitaines californiennes, il est demandé aux employeurs d'offrir l'alternative entre le stationnement et une prime équivalente au coût du stationnement évité. Le taux d'usage de l'automobile seul au volant a baissé de 20 %, au profit du covoiturage essentiellement. En Suisse et aux Pays-Bas, les règlements d'urbanisme prévoient de n'autoriser la construction que d'un très faible nombre d'emplacements de stationnement sur le lieu de travail, dès lors que la desserte par le transport public est de bonne qualité. On pourrait sans doute imaginer en France une évolution de l'article 12 des POS – construit sur une logique de développement de l'offre de stationnement – et considérer que la fourniture de stationnement sur le lieu de travail constitue un avantage en nature donnant lieu à " matière fiscale ".

En matière de stationnement toujours, bien d'autres règles et conventions pourraient être analysées : il est clair par exemple que l'obligation faite aux logements neufs de prévoir des emplacements de stationnement résidentiels abondants peut conduire, du fait du renchérissement du coût d'achat, des familles à renoncer à une localisation centrale et les orienter vers les périphéries, alors que le stationnement sur voirie à priorité résidentielle peut constituer une alternative plus intéressante.

Bien d'autres thèmes pourraient être évoqués, comme l'étonnante tolérance sociale à l'égard du stationnement interdit (à comparer à celle relative à la mendicité dans l'espace public) ou de la " fréquentation " des couloirs réservés, un espace public dédié et qui plus est générateur de productivité des systèmes de transport public qui en ont bien besoin, qu'on comparera utilement aux digicodes qui règlent l'accès aux espaces privatifs.

La mise en œuvre d'une " mobilité durable " se fera avec l'assentiment des citoyens ou ne se fera pas. Il ne suffit pas qu'une mesure soit " bonne pour l'environnement " pour qu'elle soit acceptable, et encore moins souhaitée par une population aujourd'hui très vigilante aux questions d'efficacité et d'équité. C'est en déclinant tous les avantages, y compris personnels, que peut retirer une partie majoritaire de l'opinion que nous pourrons convaincre que le développement durable est une chance à saisir. ■

LA PLANIFICATION URBAINE PEUT-ELLE CONDUIRE À UNE MOBILITÉ DURABLE ?

Vincent FOUCHIER,

urbaniste-chercheur,

EPEVRY,* IFU-TMU**

UNE DES questions clé du débat est de savoir si l'on souhaite limiter la place de l'automobile dans nos agglomérations. Cette question dépasse largement les aspects technico-environnementaux (pollution, nuisances, coûts, etc.) : elle concerne un choix de société (modes de vie, paysages, équité, etc.). La réponse à cette question de la place accordée à l'automobile est lourde de conséquences quant aux décisions de planification urbaine. Nous illustrerons nos propos avec l'exemple de l'Île-de-France et de quelques éclairages tirés de l'étranger.

La densité peut limiter la dépendance à l'automobile

Plusieurs recherches relativement récentes ont conforté les connaissances sur le lien entre densité urbaine et déplacements. Parmi celles-ci, une fameuse comparaison internationale, réalisée par P. Newman et J. Kenworthy (1), a livré des résultats significatifs. Ces deux chercheurs australiens ont montré que l'usage de l'automobile dans les agglomérations est d'autant plus important que les densités urbaines sont faibles. Ils ont également mis en évidence la corrélation entre densité et consommation d'énergie dans les transports par habitant. La préservation des ressources énergétiques passerait ainsi par des formes urbaines plus compactes. À ce titre, les villes asiatiques, telles que Tokyo ou Hong Kong, mais aussi les villes européennes, y compris Paris et Berlin, seraient moins dispendieuses en énergie que leurs homologues américaines.

Ces travaux, portant sur 31 grandes villes mondiales, à partir de données agrégées, ont influencé des politiques de " développement durable " dans les institutions internationales, ONU, OCDE, Union européenne, etc., ainsi que dans certains pays, en particulier d'Europe du Nord. Il est ainsi préconisé de pratiquer un développement urbain plus dense (et mixte), jugé seul garant d'une dépendance limitée envers l'automobile.

Nos travaux sur les taux de motorisation et sur les déplacements ont confirmé, à l'échelle de l'Île-de-France et sur une base désagrégée, la relation mise en évidence par P. Newman et J. Kenworthy. Ainsi, à l'échelle régionale, la comparaison des taux de motorisation des ménages selon la densité humaine nette (population plus emplois par hectare urbain), pour les 1 300 communes, est claire : plus les communes sont denses, moins les ménages sont motorisés.

On pourrait penser que le facteur de la distance au centre de Paris est aussi déterminant, voire plus, que la densité pour expliquer les écarts de taux de motorisation. Il n'en est rien : les taux de motorisation sont deux fois plus sensibles aux densités qu'à la distance au centre de Paris. En effet, le coefficient de corrélation du taux de motorisation avec la densité humaine nette ($r = -0{,}62$) est beaucoup plus fort que celui avec la distance au centre de Paris ($r = +0{,}31$). Il existe donc un " effet densité " (qui reste à croiser avec la composition socio-économique de la population).

Les taux de motorisation sont inférieurs à une voiture par ménage uniquement à Paris et dans les communes de la proche banlieue (2). À l'opposé, les 673 communes rurales de la région (370 000 habitants) ont 1,31 voiture par ménage. La différence entre ces secteurs est atténuée, même si elle reste vraie, si l'on observe le taux de motorisation par habitant (on sait que les ménages sont plus petits à Paris qu'ailleurs) : on compte 0,27 voiture par habitant à Paris, contre 0,45 dans les communes rurales.

Entre ces deux extrêmes, on trouve tout un spectre de taux de motorisation. Les caractéristiques communales, à la fois géogra-

* Établissement public d'aménagement de la ville nouvelle d'Évry.

** Institut français d'urbanisme-Laboratoire théorie et mutations urbaines.

(1) Peter NEWMAN et Jeffrey KENWORTHY, *Cities and automobile dependance : an international sourcebook*. Aldershot : Gower, 1989, 388 p.

(2) Vincent FOUCHIER, " Quel transport, pour quelle ville ? ", *in Urbanisme*, n° 289, juillet-août 1996, p. 66-74.

phiques, morphologiques, socio-économiques, etc., peuvent faire varier considérablement les taux de motorisation, même pour une densité identique. L'éloignement de Paris, les distances relativement longues entre origines et destinations de déplacements, la faible desserte en transports en commun et la facilité de circulation automobile et de stationnement rendent l'automobile particulièrement pratique dans les secteurs les moins densément bâtis ; elle y est même rendue quasi obligatoire. La situation est totalement inverse dans les secteurs les plus denses, où la possession et l'usage de l'automobile sont très contraints (coûts et rareté du stationnement, congestion, etc.), alors que les transports en commun sont attractifs.

Le taux de mono-motorisation est peu variable, quel que soit le secteur ; il y a partout pratiquement la moitié des ménages qui possèdent une seule voiture, sauf à Paris où cette part est de 40 %. Les variations du taux de motorisation viennent alors des parts respectives de non-motorisation et de multi-motorisation, qui témoignent l'une d'une dépendance aux transports collectifs et à la marche, l'autre à l'automobile. On observe ainsi que la densité est davantage corrélée à la non-motorisation ($r = +0{,}71$) qu'au taux de motorisation moyen : ceci confirme que la densité offre la possibilité de se passer de voiture. La part des ménages non-motorisés connaît pratiquement un écart de 1 à 6 entre les densités les plus faibles et les densités les plus fortes, à nombre d'habitants et d'emplois équivalents.

Les voitures se desserrent plus vite que les habitants

La localisation du développement urbain et sa densité prennent une responsabilité dans le taux de motorisation. Il est donc intéressant de mesurer les tendances récentes de la répartition spatiale de la population, en termes de densités.

Nous avons observé une croissance rapide des communes dans les tranches de densités les plus faibles. À l'inverse, les tranches de plus forte densité (Paris et la très proche couronne) n'ont pas connu de variation significative de leur population.

La croissance plus rapide de population dans les communes peu denses se traduit nécessairement par une présence accentuée de voitures dans ces communes, puisqu'on a vu que leurs taux de motorisation sont plus élevés qu'ailleurs.

Les déplacements effectifs et leurs répartitions modales, entre 1976 et 1991, viennent confirmer cette tendance. La mobilité individuelle du Francilien moyen a évolué ainsi (d'après l'enquête globale Transport de 1991 (EGT), traitement INRETS) :
– distance totale parcourue/personne/jour : + 17 %,
– temps de déplacement/personne/jour : – 5 %,
– distance parcourue en voiture/personne (conducteur)/jour : + 36 %.

Dans cette même période, la marche a vu sa part modale diminuer de 11 % sur le nombre de déplacements. De telles tendances régionales, nettement défavorables aux modes de "circulation douce", révélant un rôle croissant de l'automobile, sont l'aboutissement de processus complexes, mêlant les conditions du développement urbain évoquées ci-dessus à des tendances socio-économiques multiples. La responsabilité prise par les densités doit être minorée, mais elle est clairement vérifiée.

Nous avons en effet calculé que les individus qui résident dans les communes de densités humaines nettes les plus faibles parcourent quotidiennement des distances 2,3 fois plus grandes que ceux qui résident en forte densité : 35 km par jour contre 15. La part modale de l'automobile est beaucoup plus élevée dans le premier cas que dans le deuxième.

La séparation des fonctions dans le tissu urbain, corollaire des extensions de faible densité, est également responsable de la place accrue de l'automobile dans les déplacements. La desserte en transports en commun de zones uni-fonctionnelles (parcs d'activités, par exemple) ne sera jamais suffisante pour être attractive vis-à-vis de l'automobile. Or, une large part des urbanisations récentes consiste en des délocalisations d'équipements ou de lieux d'activités autrefois localisés dans des secteurs plus denses et mieux desservis en transports en commun. Ces nouvelles localisations sont une concurrence à celles qui restent en centre-ville. Les créations de complexes de cinémas périphériques, après celles des centres commerciaux, contribuent à renforcer la place de l'automobile dans les agglomérations : leur accessibilité est bien meilleure pour les personnes motorisées que pour les autres. C'est donc un urbanisme qui exclut les personnes non-motorisées. La dispersion dans l'espace des fonctions (commerce, services, emploi...), qui maintenaient un centre-ville, et l'étalement urbain peu dense se combinent alors pour expliquer le développement de l'usage de l'automobile.

La "durabilité environnementale"

La relation inverse entre densité et place de la voiture vient d'être confirmée. On peut alors tirer des conclusions quant à l'impact écologique de la mobilité selon le contexte de densité.

L'automobile est beaucoup plus créatrice de nuisances par personne transportée que les transports en commun, chacun le sait. Ce constat peut être fait dans des domaines variés (bruit, pollutions, consommation énergétique, occupation de

l'espace, etc.), et pour des échelles spatio-temporelles multiples (de l'impact local de très court terme à l'impact mondial de très long terme). On peut faire un bilan écologique de la mobilité selon la densité.

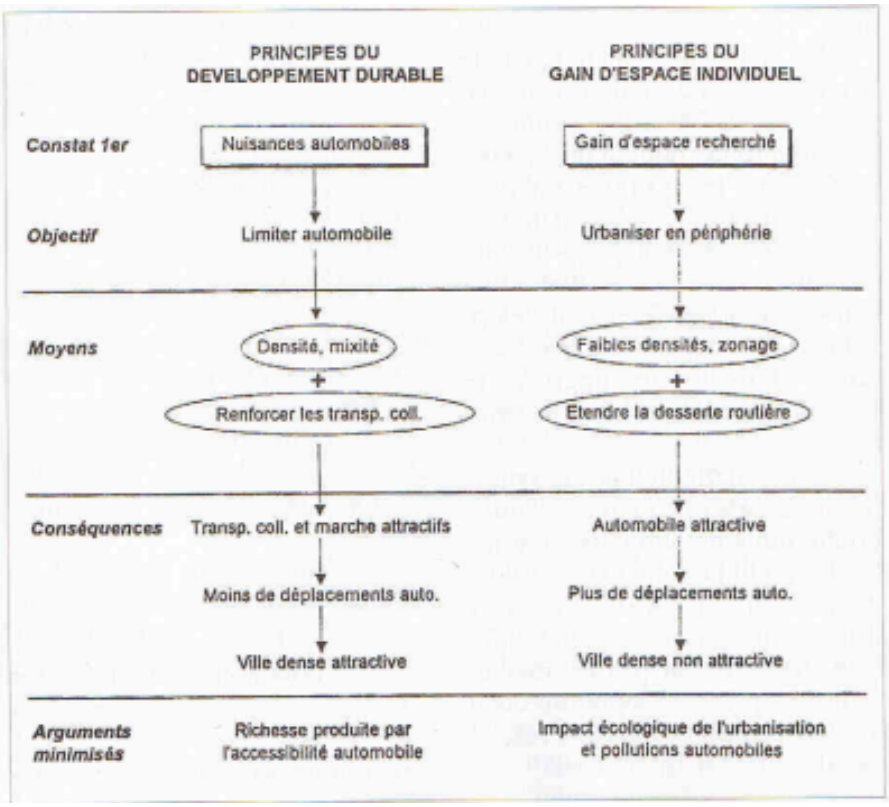
Nous avons mesuré l'écart des valeurs correspondant aux tranches de densités (population plus emploi par hectare urbain) minimales et maximales, pour chacun des critères ci-dessous concernant les principaux indicateurs de pollution occasionnés par les déplacements (INRETS et Dense Cité : C. Gallez et V. Fouchier, résultats d'étape) :

– distance parcourue x 2,3
– consommation énergétique x 3,2
– CO_2 x 4,4
– CO x 4,4
– hydrocarbures x 4,2
– NOx x 6,0
– particules en suspension x 2,7

À la lecture de ces chiffres, on ne peut pas dire que les densités n'ont pas d'impact écologique, en matière de transport... Les distances parcourues quotidiennement par individu varient d'un facteur 2,3 entre la tranche de densité la plus faible et la tranche de densité la plus forte, on l'a déjà dit. Mais les parts modales, ainsi que les vitesses de déplacement, étant de surcroît différentes selon la densité, on mesure que les consommations énergétiques (budget énergie-transport) et les émissions de polluants varient dans des proportions beaucoup plus importantes. Le résultat est que plus la densité de la commune de résidence est forte, moins l'individu porte atteinte à l'environnement par ses déplacements (et ce quel que soit le critère de densité utilisé). Les différences dans les émissions de polluants sont essentiellement dues à la part modale dominante de l'automobile.

Certes la ville dense produit moins de pollution par individu en déplacement, mais la concentration d'un grand nombre d'individus dans un espace limité se traduit par une concentration des nuisances.

COMPARAISON DE DEUX " PHILOSOPHIES " POUR L'AMÉNAGEMENT



En effet, nous pouvons montrer que les taux de motorisation faibles dans le centre de l'agglomération parisienne n'empêchent pas une forte densité de voitures, beaucoup plus forte que dans les autres secteurs de la région. Les sources de nuisances sont donc concentrées. Les personnes directement exposées à ces nuisances sont également plus nombreuses. La ville dense est donc moins polluante, mais plus polluée que sa périphérie peu dense.

Ce bilan écologique est souvent relativisé, voire nié, en particulier dans les milieux " pro-routiers ", avec des arguments parfois discutables. On lui oppose un bilan économique (la voiture rapporterait à la collectivité plus qu'elle ne lui coûte), fonctionnel (l'accessibilité automobile serait plus efficace que l'accessibilité en transports collectifs), technique (le progrès devrait éliminer les nuisances dans un avenir proche), idéologique (" c'est ce que veulent les gens "), ou " écolo sceptique " (on n'est pas certain des conséquences de l'automobile, ni sur l'effet de serre, ni sur les atteintes à la santé, ni sur l'incapacité d'adaptation à la disparition des ressources non renouvelables). Cela explique que les options de développement urbain peuvent prendre des directions opposées, en particulier dans la manière de combiner urbanisme et transport.

Deux options différentes de combiner transports et densités

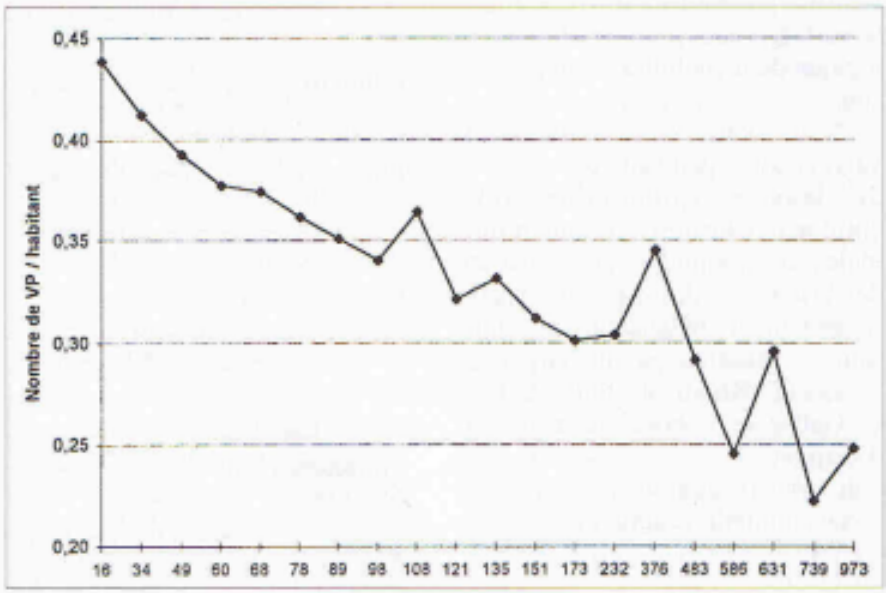
Aujourd'hui, la technique nous offre un choix pour lequel aucune décision consensuelle et explicite n'est prise : souhaite-t-on étendre les villes, au risque de rompre les liens de proximité physique, au bénéfice d'une mobilité accrue (en automobile) et de télé-actions plus nombreuses, ou souhaite-t-on densifier les villes pour valoriser les centralités et les proximités, et

autoriser un usage accru des transports en commun et des modes doux ?

Une grande agglomération, telle que l'agglomération parisienne, ne peut pas être considérée comme un tout homogène, dont le développement dans les vingt-cinq prochaines années se fera par homothétie. L'action publique peut faire en sorte de favoriser certains secteurs pour en accélérer le développement aux dépens d'autres secteurs, dans la perspective de répondre à quelques objectifs prioritaires.

C'est la définition de ces objectifs qui détermine les grandes orientations de stratégie urbaine. Or, les politiques dites de développement durable mises en œuvre dans plusieurs pays, évoquées plus haut, ne se fixent pas les mêmes priorités que le schéma directeur de la région d'Île-de-France. Quelles sont les différences ?

NOMBRE DE VOITURES PAR HABITANT SELON LA TRANCHE DE DENSITÉ HUMAINE NETTE COMMUNALE EN ÎLE-DE-FRANCE



Tranche de densité, population plus emploi par habitant urbain*.
Sources : Dense Cité, DREIF d'après INSEE 1990.

* Les tranches sont indiquées par leur densité consolidée.

L'option du développement durable : l'urbanisme contre l'automobile ?

Influencées par les conclusions de P. Newman et J. Kenworthy, reprises ensuite par l'Union européenne, les autorités publiques locales et nationales britanniques, hollandaises, norvégiennes, etc., ont mis en place des politiques urbaines visant à limiter la mobilité automobile. Elles ont ainsi défini comme objectif prioritaire de la planification une certaine densification des tissus urbains, supposée éviter une banalisation excessive de l'automobile et donc une large part des nuisances en ville et au-delà.

Le Livre vert sur l'environnement urbain de la CEE (1990) synthétise ces principes : "Les stratégies qui préconisent des affectations mixtes et un développement plus dense sont les plus aptes à rapprocher les gens de leur lieu de travail et des services nécessaires à leur vie quotidienne. La voiture pourrait alors devenir un choix plus qu'une nécessité." La séparation des fonctions et les faibles densités sont très clairement désignées comme responsables de la croissance de la mobilité automobile. Et la voiture est elle-même accusée de dégrader l'environnement ; il ne faut donc pas en rendre l'usage quasi obligatoire par un développement urbain inadapté.

Dans cet esprit, le gouvernement britannique a publié une directive nationale, la *Planning Policy Guidance* n°13 (mars 1994) : celle-ci fixe l'objectif national de limitation des déplacements automobiles et indique qu'un urbanisme dense et mixte autour des stations de transports publics permet de l'atteindre. Les autorités publiques de rangs inférieurs doivent respecter cette directive. Il s'agit ici d'un principe et non d'actions concrètes de la part du gouvernement.

Aux Pays-Bas, en revanche, le gouvernement ne s'arrête pas aux principes généraux, mais organise lui-même le développement urbain selon des principes identiques à ceux des Britanniques. Le plan d'aménagement du territoire de 1991 ambitionne de dissuader l'usage de l'automobile, en particulier pour les déplacements domicile-travail. Plusieurs moyens sont mis en œuvre pour atteindre cet objectif. Outre des mesures de réglementation du stationnement, de péage urbain, une politique de localisation des "générateurs de déplacements" a été lancée : la politique de l'ABC. Elle consiste à "placer la bonne entreprise au bon endroit". Les différentes parties du territoire sont classées en trois catégories, en fonction de leur accessibilité :

– profil A : activités tertiaires ou équipements ayant beaucoup d'employés ou attirant de nombreux visiteurs, dont la localisation sera de type centre-ville, bénéficiant de tous les transports publics ;

– profil B : activités attirant moins de personnes, mais qui doivent res-

ter accessibles par automobile (production, distribution), dont la localisation devra combiner une double desserte automobile et transports publics, plus loin des centres ;
– profil C : activités dépendant uniquement du transport routier, dont la localisation sera périphérique.

Une démarche partenariale a été engagée, non seulement avec la participation de différents ministères, mais aussi avec des acteurs privés. C'est ainsi un ensemble de mesures convergentes qui doivent concourir à ce projet.

L'option du gain d'espace individuel : l'urbanisme avec l'automobile ?

Dans le cas du schéma directeur de la région d'Île-de-France (SDRIF), les objectifs sont sensiblement différents de ceux du développement durable. Ils reposent certes sur une combinaison des politiques de transports et d'urbanisme, mais la finalité recherchée n'est pas la même. L'objectif anti-voiture n'est pas mis en avant, ce qui constitue une différence fondamentale avec les politiques de développement durable que l'on vient de présenter. D'autre part, le directeur régional de l'équipement, responsable de l'application du SDRIF, Jean Poulit, considère comme très positif le fait que l'agglomération parisienne s'étende et que les densités diminuent : "Les résidents veulent plus d'espace pour vivre tout en préservant la capacité d'accéder à la ville. Ils veulent gagner sur ces deux tableaux. Ce phénomène majeur est irréversible." (3)

Par conséquent, il est prévu d'urbaniser 44 000 hectares d'ici 2015, qui devront répondre à cette quête d'espace des individus et des entreprises, estimée irrépressible. Tout le fonctionnement de cette agglomération étendue dépendra donc d'une accessibilité améliorée, en particulier grâce à l'automobile pour les liaisons banlieue-banlieue (puisque c'est là que l'on porte le développement).

Les parties du discours du SDRIF sur les ambitions de densification et de développement des transports collectifs ne sont pas facilement compatibles avec cette option du "gain d'espace individuel".

Le SDRIF annonce une volonté de reconquête de la proche couronne, qui pourrait être rapprochée des principes du développement durable. Elle concerne principalement les secteurs désignés comme sites stratégiques ; elle doit d'une part requalifier des espaces en déshérence, d'autre part compenser la dédensification des autres secteurs. En fait, la reconquête de la proche couronne est une densification par défaut. Mais la réalisation des ambitions affichées semble compromise par le manque de moyens financiers affectés aux secteurs concernés : peu d'actions foncières anticipatrices, des équipes coordinatrices exsangues, peu d'autorité de l'État face aux collectivités locales, etc. On voit mal comment les objectifs de densification pourront être atteints.

Face à cela, les contraintes fixées au développement périphérique sont moins nombreuses. Le SDRIF n'a pas obligé de densité minimale pour les nouvelles urbanisations, qui aurait permis de réduire en partie la dépendance à l'automobile. Les aménageurs locaux ne portent aucune responsabilité vis-à-vis des déplacements (nuisances et coûts) que génèrent leurs projets urbains. Il n'est donc dit nulle part que l'allongement des distances parcourues en voiture est un problème à résoudre par l'urbanisme.

Comparaison des deux scénarios

Chacune des deux logiques présentées forme un tout cohérent et développe un cercle vertueux qui lui est propre. Les objectifs initiaux n'étant pas les mêmes, les villes qui résulteraient théoriquement de ces deux schémas seraient très différentes.

Que ce soit dans le scénario "développement durable", ou dans celui du "gain d'espace", une partie du raisonnement est occultée, ou minimisée. Dans le premier cas, l'impact économique (création de richesse par l'accessibilité) n'est pas vraiment pris en compte. Plus exactement, on lui attribue une valeur moindre que la préservation de l'environnement dans le long terme. Dans le second cas, le coût de l'impact écologique est considéré comme mineur par rapport aux enjeux économiques de l'accroissement de la mobilité automobile : les coûts de réparation sont négligeables en regard des bénéfices de la mobilité (mais certains coûts importants ne sont pas pris en compte).

Le raisonnement du développement durable suppose d'une part que l'augmentation de densité aura un impact significatif sur l'usage de l'automobile, et d'autre part que les économies d'énergie et les pollutions évitées sont suffisantes pour justifier la densification.

Le raisonnement du gain d'espace suppose quant à lui que la consommation d'espaces naturels par l'urbanisation n'est pas un problème majeur, que la technologie sait résoudre la plupart des nuisances de l'automobile et que l'économique prime l'écologique.

Il n'y a sans doute pas de vérité simple. Une politique de compromis entre l'option du développement durable et celle du gain d'espace serait-elle garante d'une sécurité pour le long terme ?

■

(3) "Deux logiques d'aménagement s'affrontent", *in L'Environnement Magazine*, n° 1530, septembre 1994, p. 24-31.

LE PROBLÈME DU PÉAGE URBAIN

André LAUER (61),

directeur du CERTU

LE PÉAGE urbain est une expression qui, depuis plus de vingt ans, apparaît épisodiquement dans des écrits d'économistes ou de prospectivistes. Mais tout récemment, la grande presse l'a également utilisée, car, au moment de la préparation de la récente loi sur l'air, il a été envisagé que celle-ci puisse instaurer un péage urbain. Mais cette situation n'a pas duré longtemps : comme en de nombreuses circonstances antérieures, le concept a commencé par séduire, puis lorsqu'on a envisagé de passer de la spéculation à l'action, la plupart des personnes initialement séduites ont changé d'avis et l'idée s'est enlisée.

À travers une brève analyse de la consistance et des enjeux du péage urbain, nous allons essayer de comprendre les raisons du blocage d'une idée qui présente pourtant bien des avantages.

Péage et péage

Nous définissons dans cet article le péage urbain comme " une forme quelconque de paiement imposée aux automobilistes pour pouvoir circuler en certains endroits des zones urbaines ".

Nous laissons ainsi en dehors du champ le stationnement paiement. Mais cette exclusion est uniquement motivée par le fait que celui-ci est aujourd'hui passé dans les mœurs et ne suscite plus de grands débats sur son intérêt ou son acceptabilité. Par contre, se trouvera manifestement dans le champ une situation comme celle du Tunnel " Prado-Carénage " à Marseille où le passage dans le tunnel est soumis au paiement d'une somme d'environ 10 F par passage. Cette inclusion sera pourtant critiquée par certains. Ils estimeront que seules méritent d'être qualifiées de véritable péage urbain des situations comme celle de Singapour ou d'Oslo. Dans ces deux villes, il faut payer pour le franchissement d'une ligne qui ceinture la partie centrale de l'agglomération.

Malgré ces réticences, nous allons nous en tenir à notre définition. Des divergences d'appréciation, nous déduirons plutôt qu'il faudra distinguer plusieurs types de péage qui ne soulèveront sans doute pas les mêmes enjeux.

La distinction qui est faite le plus souvent est basée sur l'organisation topologique de la perception du péage, en opposant un péage de zone, à des péages linéaires ou ponctuels.

Ce n'est pourtant pas l'approche la plus pertinente pour la réflexion sur l'intérêt du péage urbain, et nous adopterons ici une autre différenciation basée sur la finalité économique et sociale à laquelle répond le péage.

On peut, de ce point de vue, distinguer trois grands types de péage :
- le péage de financement ;
- le péage de régulation ;
- le péage d'orientation.

Beaucoup de malentendus et d'incompréhension dans les débats sur le péage urbain proviennent du fait que les interlocuteurs se réfèrent implicitement à deux notions de péage différentes sans bien s'en rendre compte. Chacune de ces formes a d'ailleurs des affinités culturelles très typées : le péage de financement est surtout latin, le péage de régulation anglo-saxon et le péage d'orientation plutôt nordique. Décrivons brièvement chacun de ces types.

Péage de financement

Le péage de financement consiste à prélever sur des automobilistes, qui circulent en certains endroits, les sommes nécessaires au financement d'ouvrages qui les intéressent. En France, on est familiarisé avec ce type de péage qui existe sur nos autoroutes interurbaines et qui tend maintenant à apparaître aussi dans les grandes zones urbaines (Marseille, Lyon, Paris). Parmi les cas étrangers, celui d'Oslo mérite une mention particulière. Son originalité consiste à déconnecter la localisation de la perception du péage, de celle de

l'ouvrage à financer : le péage est perçu à la traversée d'une ligne cordon ceinturant le centre et sert à financer des tunnels pour automobiles dans la partie centrale de l'agglomération. Si le péage avait été perçu dans les tunnels, une partie des automobilistes ne les aurait pas empruntés, alors que le but des tunnels est au contraire de diminuer le trafic restant en surface.

Péage de régulation

Dans le péage de régulation, l'objectif n'est plus de prélever une recette, mais de modifier le comportement de l'automobiliste. La recette encaissée devient accessoire ; l'essentiel est de dissuader les automobilistes de circuler, là où il y a congestion et à l'heure concernée. Le moyen consiste à ajuster le montant du péage au minimum nécessaire pour rétablir la fluidité de la circulation.

C'est cette approche du péage qui rencontre le plus de succès auprès des économistes et une abondante littérature lui est consacrée.

Pendant de nombreuses années, Singapour a été le seul endroit au monde où ce type de péage fut pratiqué. Mais depuis peu de temps le péage de régulation a suscité un fort intérêt aux USA sous l'appellation "congestion pricing". Une réalisation vient de voir le jour sur l'autoroute 91 en Californie. Ces deux exemples correspondent à des situations contrastées en matière de topologie de perception : le cas de Singapour illustre le principe de la perception au franchissement d'un cordon, le cas des USA fait référence à une perception linéaire.

Le péage de régulation a une particularité délicate à saisir. À la différence d'une fiscalité traditionnelle correspondant à un simple transfert de richesse, il y a ici création nette de richesse. En effet, la modification des comportements des automobilistes induite par le péage fait disparaître la gêne qu'ils s'infligent mutuellement en situation ordinaire.

Une autre manière de présenter les choses consiste à dire que l'automobiliste qui paye le péage reçoit, en échange, une fluidité de circulation qui représente pour lui une valeur au moins comparable (il aurait autrement adopté un autre comportement). Il ne perd donc rien au total. De plus, la collectivité publique qui perçoit le péage peut redistribuer du bien-être supplémentaire à ses membres. On a donc en quelque sorte une multiplication par deux de la valeur du péage. Peu de personnes comprennent ce fait si simple mais paradoxal et en contradiction manifeste avec l'aphorisme populaire qui dit qu'on ne peut pas avoir "le beurre et l'argent du beurre".

Péage d'orientation

Le péage d'orientation a, lui aussi, pour but d'influencer le comportement des acteurs. Mais sa finalité ne se limite pas à influencer les choix dans un univers relativement restreint et supposé connu et qui peut donc relever d'une certaine modélisation économique (par exemple, prendre ou ne pas prendre sa voiture, à une certaine heure). L'ambition du péage d'orientation est aussi d'orienter des comportements qui ne se réduisent pas à des choix simples mais relèvent d'activités mentales plus complexes, telles que l'imagination et la créativité (par exemple, invention d'un nouveau mode de transport ou d'un nouveau type d'offre résidentielle).

Pour que chaque acteur contribue à faire évoluer la société dans le bon sens, il faut partout établir la "vérité des prix". Ces prix vrais sont des "signaux" aidant à trouver les solutions les mieux adaptées aux problèmes de la société.

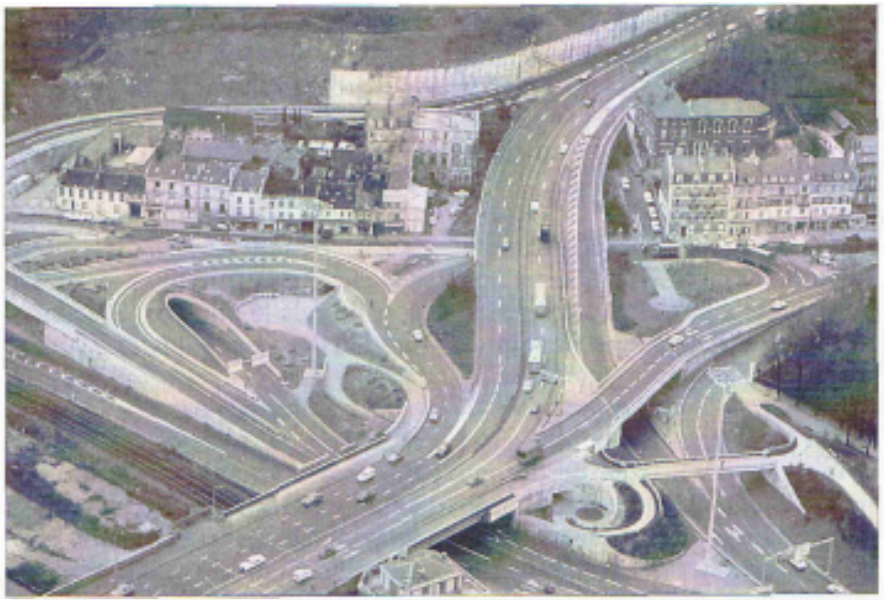
Dans cet esprit on fera donc payer à l'automobiliste, chaque fois qu'il se déplace, le coût des nuisances qu'il cause au reste de la société (bruit, pollution, etc.). On appelle cela le principe "d'internalisation des externalités".

Pour illustrer, par une caricature, le rôle de signal d'un tel péage, imaginons un automobiliste tenté de s'installer dans une résidence assez éloignée du centre-ville où il travaille. Deux situations pourront s'offrir à lui :
• ou bien le plaisir que lui procure sa nouvelle demeure est suffisant pour qu'il paye de bon cœur, à tous ses déplacements, une certaine somme à la société ;
• ou bien le plaisir attendu est insuffisant et il renoncera à déménager.

Dans le premier cas, la société aura les moyens de supprimer ou de compenser les dommages causés par notre automobiliste heureux, et personne ne sera lésé dans une évolution globalement avantageuse ; dans le deuxième cas, notre automobiliste renoncera à sa nouvelle résidence, et ce sera aussi une bonne chose pour la société.

En comparaison avec le raisonnement économique traditionnel qui est à la base du péage de régulation, on a là une approche plus systémique s'intéressant davantage aux évolutions complexes. Les écologistes et plus généralement les personnes qui réfléchissent sur les problèmes d'environnement adoptent généralement cette approche du péage.

C'est sur elle que nous allons focaliser l'intérêt et nous l'appellerons péage environnemental dans la suite du texte. Deux expressions-slogans la caractérisent : le principe "d'internalisation des externalités" ou encore le principe



© DREIF

"pollueur-payeur". La première sent le jargon d'intellectuels familiers de l'abstraction, la seconde, largement équivalente en sens, est un appel bien plus direct au bon sens, mais elle introduit aussi manifestement une connotation morale.

Péage environnemental et péage de régulation

Le péage de régulation et le péage environnemental viennent d'être définis à partir de deux démarches assez différentes et l'on est donc tout naturellement conduit à se demander si elles sont antagonistes ou au contraire convergentes. Si l'on observe que la finalité première du péage de régulation est d'améliorer la fluidité de la circulation et donc le bien-être des automobilistes, on est tenté, influencé par le cliché de l'hostilité irréductible entre automobilistes et écologistes, de penser que ces deux formes de péage ne peuvent être qu'antagonistes. En fait, il n'en est rien, le péage urbain peut être bénéfique pour les deux ennemis à la fois ! On peut d'ailleurs, en cherchant à intégrer les deux approches, définir une notion d'optimum global. On montre alors que le niveau de péage globalement optimal est le plus élevé des optimums partiels résultant des deux approches indépendantes (1). On est ici dans une logique de "jeu à somme positive" et il est bien dommage que les partenaires concernés ne s'en rendent pas compte.

Péage environnemental et péage de financement

Tel que nous avons introduit le péage environnemental à partir de l'objectif d'orientation des comportements, ce péage trouve une légitimité complète dans la seule instauration du paiement, même si les fonds sont versés au budget général de la collectivité (en permettant une baisse des autres impôts). Mais dès lors que des fonds sont rendus disponibles, au titre d'un objectif d'environnement, il peut être tentant d'en rendre autonome le réemploi et de le faire au titre du même objectif. Le péage environnemental devient alors en même temps péage de financement.

Il y a au moins deux bonnes raisons de procéder ainsi : l'une d'ordre moral, l'autre d'ordre psychologique.

Lorsqu'on affirme que le pollueur doit payer, il n'y a pas simplement, dans l'acception courante de ce principe, l'objectif d'orienter les comportements futurs du pollueur ; il y a aussi l'idée qu'une "faute" a été commise et qu'il faut la "réparer". Lorsque des externalités résultant de la circulation automobile sont effectivement réparables, on ne comprendrait pas que le péage environnemental prélevé au titre des externalités ne soit pas utilisé à les réparer.

La deuxième raison, d'ordre psychologique, recouvre d'une certaine manière la précédente mais se situe sur un autre plan. Payer des impôts n'a jamais été populaire et l'on n'a jamais vendu aux contribuables un impôt pour ses vertus propres. Les impôts ne sont acceptés que comme le moyen d'obtenir quelque chose qui a un intérêt en soi. Si, à l'exception de Singapour, les seuls péages qui existent au monde sont des péages de financement, c'est certainement pour cette raison.

Il ne paraît guère réaliste d'imaginer qu'un péage environnemental soit accepté quelque part par les citoyens, s'il n'est pas assorti d'un projet complet de réemploi des fonds.

Péage environnemental, gestion politique locale

Le constat qui vient d'être fait a une conséquence importante, c'est que le péage urbain ne peut relever que d'une logique politique locale. L'acceptation du péage ne pourra se faire sur la base de considérations générales sur son utilité, elle ne pourra se faire que sur un projet concret donnant des avantages

(1) Voir "le péage urbain", CERTU, tél : 04.72.74.59.59.

reconnus comme suffisants par ceux qui paieront. Seule l'autorité politique d'agglomération est en situation de le faire. En outre, si c'est elle qui est chargée de la responsabilité du péage urbain, on satisfait aussi un principe élémentaire de démocratie qui veut que le payeur soit l'électeur du décideur.

Péage environnemental et financement des transports en commun

Le financement des transports en commun paraît devoir constituer un réemploi privilégié des fonds du péage environnemental pour plusieurs raisons qui méritent d'être explicitées.

Tout d'abord, avoir un projet d'emploi des fonds à une fin généralement reconnue comme utile est, comme on vient de le voir, essentiel à l'acceptabilité du péage et le financement des transports en commun répond bien à ces exigences de concret et d'utilité.

Sur un plan d'équité sociale, le réemploi dans les transports en commun présente également un intérêt à relever. Un des inconvénients du péage urbain est que son instauration conduit à écarter de l'utilisation de l'automobile, davantage les personnes à revenus modestes que celles à revenus élevés. Il ne crée pas de disparités de revenus mais les rend plus visibles et plus sensibles.

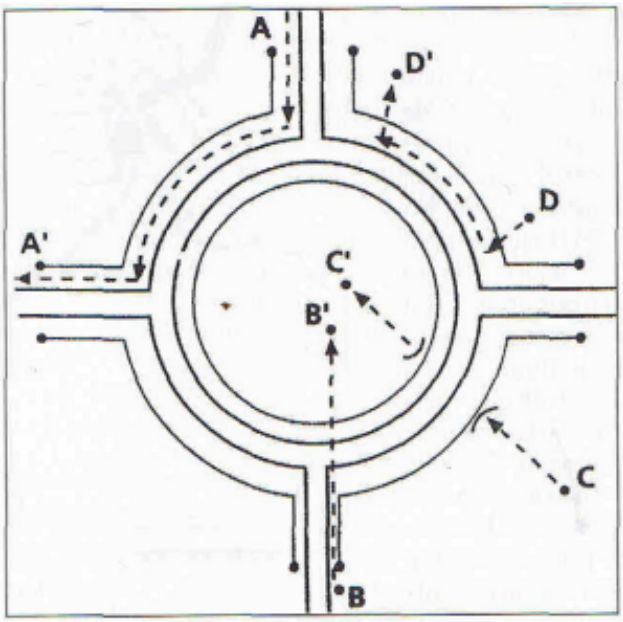
Le réemploi des fonds pour le financement des transports en commun conduira lui, au contraire, à favoriser plutôt les personnes à revenus modestes dans la mesure où elles sont plus nombreuses parmi les utilisateurs de transports en commun. Le péage peut ainsi prendre une fonction très sociale

(suite page 39)

LE PÉAGE D'INTERFACE

PARMI LES multiples organisations topologiques possibles d'un péage urbain, le péage d'interface mérite une attention particulière. Il consiste à lier l'obligation de payer au franchissement d'une ligne imaginaire constituée par l'interface entre le réseau autoroutier et la voirie urbaine ordinaire.

Le schéma donné ci-dessous illustre ce mode d'organisation possible. Trois de ses avantages sont à citer : personne n'est obligé de payer, on peut aller d'un point quelconque de la ville à tout autre sans payer, il suffit pour cela de ne pas prendre le réseau autoroutier, les allergiques absolus, au prix de quelques sacrifices d'itinéraires, peuvent donc échapper au péage. Ensuite, des personnes qui traversent la ville sans s'y arrêter n'ont pas besoin de payer, ceci écarte le seul argument de fond que l'on pouvait opposer à une gestion politique locale du péage. Enfin, cette forme de péage permet de faire payer plus cher les personnes qui vont s'installer dans la périphérie urbaine loin du centre ; la dispersion de l'habitat en périphérie est en effet actuellement une des plus fortes causes de croissance de la pollution régionale et de l'émission de gaz à effet de serre.



Réseau autoroutier d'une ville (rocade et radiales)

Ligne de perception du péage

Itinéraires typiques

Exemples d'itinéraires : AA' ne coupe pas la ligne de péage et ne paye pas ; BB' coupe et paye ; CC' passe sous la ligne et ne paye pas ; DD' paye mais moins que BB' car son entrée et sa sortie sont peu éloignées.

L'ACCORD DENNIS À STOCKHOLM

Les suédois pourraient franchir au début de 1997 le point de non-retour dans l'instauration du péage urbain à Stockholm. Leur démarche illustre remarquablement plusieurs idées exposées dans l'article ; la nécessité d'un débat de société et d'une maturation des idées, la possibilité d'un compromis entre " automobilistes " et " environnementalistes " qui soit avantageux pour les deux, la nécessité d'avoir un programme de réemploi des fonds et l'inclusion dans ce programme d'un volet important de financement des transports publics.

ZOOM SUR LES PRINCIPAUX COMPOSANTS DE L'ACCORD DENNIS, DANS LA PARTIE CENTRALE DE L'AGGLOMÉRATION DE STOCKHOLM

Le débat dans la société suédoise a duré plus d'une dizaine d'années. Les premiers sondages d'opinion ont été très négatifs et ce n'est que vers 1990 qu'on s'est approché de l'équilibre entre opposants et partisans. C'est à ce moment qu'a été engagée une négociation entre tous les partis politiques présidée par un ancien gouverneur de la Banque Centrale, appelé Dennis. Un accord a pu être trouvé entre les trois plus grands partis politiques. Chaque sensibilité électorale y trouve quelque avantage, les automobilistes auront la construction de deux rocades d'évitement du centre et les défenseurs de l'environnement l'instauration d'un péage décourageant l'utilisation de l'automobile au centre et le financement d'un important programme de développement des transports en commun : bus, tram et RER.

L'accord a été signé en 1992. Les partis qui y ont souscrit sont les sociaux-démocrates, les conservateurs et les libéraux, à noter toutefois que les écologistes sont restés en dehors, préférant adopter une stratégie dure. Cependant, à l'approche de l'échéance ultime du vote au parlement, la grande presse et l'opinion sont redevenues très critiques à l'égard du projet et, malgré l'accord scellé entre partis politiques, l'issue reste incertaine.

puisqu'il réalise un transfert de fonds des classes aisées vers les classes défavorisées et, avec certaines formes d'organisation du péage comme le péage d'interface (voir encadré page 37), ce transfert prend de plus un caractère volontaire par opposition à une fiscalité obligatoire.

Sur un plan strictement économique, le financement des transports en commun s'impose également car la nécessité d'apporter un financement public est une des "externalités" du développement considérable de l'usage de l'automobile. Elle n'est pas souvent perçue. Pourtant, avant le grand développement de l'usage de l'automobile apparu après la Seconde Guerre mondiale, l'exploitation des transports en commun urbains était une activité économique de statut courant pleinement rentable. La concurrence de l'automobile a d'abord érodé les marges bénéficiaires puis a conduit jusqu'à la rupture. Les transports publics urbains auraient disparu, s'il n'y avait pas eu décision de les subventionner, pour qu'ils continuent à exister.

À partir du moment où on a, dans ce contexte, décidé d'affecter des fonds publics pour garder l'existence de ce service public, il faut bien considérer que cette dépense est une externalité du développement de l'automobile. La cohérence économique impose de la traiter comme telle dans une démarche de péage d'orientation.

Observons aussi que, au contraire, le mode de financement public actuel des transports en commun est profondément incohérent. Il est en effet assuré en grande partie par le "versement transport", c'est-à-dire une taxe sur les salaires, type de taxe dont l'inadaptation a été maintes fois soulignée, dans la situation actuelle de chômage élevé. Une alternative à cette pratique est de plus en plus souvent souhaitée.

Stationnement payant

Bien que nous l'ayons laissé en dehors du champ de cet article, il nous faut évoquer un instant le stationnement payant. Bien des personnes considèrent que, puisque le péage urbain suscite trop de réticences, il suffit de se contenter de l'arme du stationnement payant et contingenté, pour dissuader de l'usage excessif de l'automobile.

Il y a, à l'évidence, une part de vérité dans ce raisonnement. Le stationnement étant un élément de la chaîne de déplacements, il est clair que le prix du stationnement contribue à influencer le choix d'une personne qui envisage de se servir de son automobile.

Cependant, il ne peut s'agir que d'un palliatif car, pour d'autres enjeux, le stationnement payant est inopérant. Ainsi la tendance actuelle à aller habiter en zones périurbaines, de plus en plus loin du centre, n'est nullement entravée par une pratique de restriction du stationnement, qui frappe de la même manière celui qui habite près de la ville que celui qui habite loin. Le second pollue pourtant nettement plus.

Libérer l'initiative et l'imagination

On a pu voir que le péage urbain bien utilisé a des avantages potentiels considérables. On peut se demander dans ces conditions pourquoi cette idée n'a pas plus de succès. Deux raisons apparaissent facilement :

• le péage est une forme d'impôt et évoquer l'idée d'impôts est d'entrée de jeu une source de désagrément,

• la problématique du péage est assez abstraite et difficile à comprendre ; on s'en sera rendu compte à la lecture de cet article.

Si l'on ajoute cette difficulté au désagrément précédent, on conçoit que peu de personnes franchissent cette double barre. Et si elles le font, elles tombent encore sur deux pièges d'ordre conceptuel, qui peuvent les fourvoyer :

• la réflexion sur le péage urbain se réfère souvent implicitement au modèle de Singapour, qui est en fait loin d'être le seul et probablement pas le mieux adapté au contexte français,

• l'approche du péage est souvent influencée par l'esprit jacobin et s'égare dans une voie sans issue qui consisterait à instaurer le péage urbain par un processus national.

Peut-on sortir de cette impasse ? Probablement pas en une seule étape, et il faut changer d'objectif premier : ne plus vouloir "instaurer" le péage urbain, mais simplement "rendre possible" son instauration. Aujourd'hui, nos lois interdisent d'instaurer le péage dans des rues ou sur des routes existant déjà. La première étape serait de rendre l'instauration du péage légalement possible, à l'initiative des autorités politiques locales, avec tous les contrôles démocratiques jugés utiles (référendum local par exemple) pour éviter toute crainte d'abus. Ce n'est qu'à partir du moment où le péage sera possible, que pourra se développer ensuite, dans la société civile, un vrai débat sur le fait qu'il soit souhaitable. Ce débat pourra alors faire émerger des organisations pratiques bien adaptées aux réalités locales qui pourront, elles, recueillir une adhésion large. En deux mots, il faut d'abord libérer l'initiative et l'imagination. ■

LA BICYCLETTE, C'EST SÉRIEUX !

Jean SIVARDIÈRE (61),

président de la FNAUT,

ancien administrateur de la SNCF

Soit une respectable assemblée de gens sérieux, c'est-à-dire composée majoritairement de polytechniciens et d'énarques, se penchant sur le problème difficile des déplacements urbains. Avancez timidement l'idée qu'il ne faut pas oublier la marche à pied et la bicyclette : vous susciterez immédiatement (même si vous êtes vous-même polytechnicien, scientifique et peu chevelu) quelques sourires condescendants : voilà encore un écologiste qui a réussi à s'introduire parmi nous et qui veut revenir au néolithique après avoir " supprimé toutes les voitures ".

Osez ajouter, en évoquant l'exemple des Pays-Bas, que la bicyclette peut redevenir un transport de masse et contribuer à désengorger nos cités, ce sera l'hilarité. C'est bien connu : " le vélo, c'est bon pour les Hollandais ". Mais faut-il si vite hausser les épaules ? Il n'y a pas si longtemps, on entendait souvent dire : " le tramway, c'est bon pour les Suisses ". C'était avant le retour du tramway à Nantes, Grenoble, Saint-Denis, Strasbourg, Rouen et ses succès spectaculaires.

Les qualités de la bicyclette sont évidentes – absence de bruit et de pollution de l'air, faible encombrement, faible coût d'achat et d'utilisation, bénéfices pour la santé – et en font un mode de déplacement urbain idéal. Bien entendu la bicyclette a aussi ses limites : elle exige un effort physique face au vent et dans les côtes, elle expose au froid et aux intempéries, elle ne convient que pour des trajets quotidiens inférieurs à 5-10 kilomètres. On ne verra donc jamais toute une population urbaine se déplacer à bicyclette. Faut-il pour autant se résigner à voir les cyclistes se raréfier et ne constituer qu'un noyau résiduel de marginaux ?

Vélos aux Pays-Bas.

Aujourd'hui, en France, 5 % seulement, en moyenne, des déplacements urbains mécanisés sont effectués en deux-roues (essentiellement en bicyclette) contre 10 % en transport collectif et 80 % en automobile. À Strasbourg, cependant, la part modale des deux-roues atteint 15 %, celle de la seule bicyclette 12 % (une part supérieure à celle du transport public avant la mise en service du tramway). La part de la bicyclette est de l'ordre de 25 % dans bien des villes suisses, allemandes et danoises, elle dépasse 40 % dans certaines villes néerlandaises comme Delft, où pourtant le climat est défavorable : à Amsterdam, les banquiers font du vélo comme les ouvriers et les étudiants.

Une politique urbaine favorable à la bicyclette est-elle souhaitable, peut-elle être efficace ?

• Bien des déplacements urbains effectués en automobile sont des déplacements de proximité : un sur deux se fait sur moins de trois kilomètres, un sur huit sur moins de 500 mètres (courses,

accompagnements à l'école). Or ces déplacements sont les plus polluants car un pot catalytique ne fonctionne qu'après un trajet de plusieurs kilomètres, quand le moteur est chaud : ils pourraient être beaucoup moins fréquents si le cycliste était pris en compte dans l'aménagement des quartiers (bandes cyclables, zones 30 où la vitesse est limitée à 30 km/h).

• La bicyclette peut être un complément utile du transport public, elle offre des possibilités de rabattement qui élargissent la zone d'influence du transport public et améliorent ainsi sa rentabilité. Ces possibilités sont encore largement inexplorées en France : aux Pays-Bas, 35 % des usagers des trains régionaux se rendent à la gare en bicyclette.

• L'usage de la bicyclette, comme celui du tramway, n'est pas une affaire de chromosomes ou de particularisme culturel, il est tout simplement lié aux efforts des industriels et des aménageurs. On dit volontiers que le cyclisme utilitaire n'est pas adapté à la mentalité française, que les Français s'intéressent seulement au Tour de France : or à Genève, ville romande, l'utilisation de la bicyclette a augmenté de 75 % depuis le lancement d'une politique incitative en 1987. En espérer un plus large usage en France n'a donc rien d'utopique.

• Dans les villes nord-européennes et italiennes, la réduction de la circulation automobile s'est faite surtout au bénéfice des modes non motorisés. Or les aménagements pour piétons et cyclistes sont peu coûteux, et modifiables en cas d'erreur de conception. La Communauté urbaine de Strasbourg consacre 20 millions de francs par an aux deux-roues, c'est le record de France mais cet effort reste modeste : le moindre échangeur autoroutier coûte deux fois plus cher. La rentabilité des aménagements pour piétons et cyclistes, en termes de transfert modal obtenu par million de francs investi, est beaucoup plus forte que celle des investissements, indispensables par ailleurs, de transport collectif.

Trois types d'initiatives sont nécessaires pour promouvoir l'usage de la bicyclette.

• Il faut tout d'abord mettre en place un ensemble d'aménagements très fins et diversifiés qui facilitent les déplacements du cycliste. De nombreuses formules sont à la disposition des aménageurs pour assurer la sécurité : pistes et bandes cyclables, sas aux carrefours, signalisation spécifique. Mais il faut également offrir des garages de capacité suffisante et où l'on soit sûr de retrouver sa monture : le risque de vol est aussi dissuasif que l'insécurité. De tels garages manquent dans les immeubles, sur les lieux de travail, dans les établissements scolaires et les universités, auprès des gares et des services publics, à proximité des commerces.

Contrairement à une idée reçue, tous ces aménagements exigent de grandes compétences et ne peuvent être confiés au premier technicien venu, car il faut soigner le détail : les pistes cyclables doivent être bien revêtues et faciles à entretenir ; il faut éviter les détours dissuasifs (carrefours à l'anglaise, traversée des grandes voiries) et rechercher au contraire des raccourcis, offrir un environnement végétal attrayant. Enfin il est prudent de consulter les associations de cyclistes urbains afin d'éviter les erreurs grossières.

• Contrairement à une opinion répandue, de nombreux problèmes techniques encore mal résolus freinent l'essor de la bicyclette. Il n'est pas si simple de trouver un vélo offrant des freins fonctionnant correctement par temps humide et un éclairage actif et passif efficace, et équipé d'un écarteur de danger et d'une béquille. Il manque sur le marché français un vélo urbain rustique, à longue durée de vie et bon marché ; un vélo pliable facile à manipuler ; un vélo équipé pour le transport des petits paquets ; un tricycle. Le cycliste quotidien se heurte aussi à divers obstacles très concrets : difficultés d'habillement en cas de froid ou de pluie, entretien et réparation.

Par ailleurs, il n'existe pas de bicyclette de prix abordable équipée d'un moteur électrique auxiliaire. On consacre des sommes considérables à la voiture électrique sans avoir réellement évalué son créneau et ses effets pervers : pourquoi ne pas étudier une bicyclette munie d'un système de récupération d'énergie, ou présentant un meilleur rendement énergétique ?

• Il faut enfin moderniser l'image de la bicyclette et en faire un mode de déplacement "respectable" et non réservé aux étudiants pauvres et aux autophobes irréductibles. Il ne suffit pas que Monsieur le maire monte cinq minutes sur une bicyclette flambant neuve le jour de la "fête du vélo", de préférence devant le photographe du journal local.

De nombreuses formules ont été expérimentées dans diverses villes : location ou prêt aux étudiants, vélos banalisés, vélos de fonction dans les services publics. Le gouvernement pourrait intervenir lui aussi : prime à l'achat d'une bicyclette neuve ou baisse de TVA ; réforme du code de la route (distinction entre bicyclette et cyclomoteur).

Concevoir une piste cyclable est aujourd'hui moins valorisant qu'imaginer le tracé d'une ligne TGV ou d'une autoroute : ce n'est pas une raison pour sourire de la bicyclette qui pourrait être, si on le voulait, un outil précieux pour remodeler une vie urbaine dont la qualité s'est terriblement dégradée. ■

TRANSPORT : PROLONGER LES TENDANCES OU REVOIR LES RÈGLES DU JEU ?

Michel COHEN de LARA (81),

GROUPE X-ENVIRONNEMENT

Avoir le souci de l'environnement envers et contre tout ?

On estime souvent qu'avoir le souci de l'environnement c'est adopter un comportement " vertueux ". Dans le domaine du transport, ceci se traduit par des recommandations du genre " les gens devraient ", suivies (au choix) de " prendre les transports en commun plutôt que leur voiture ", " prendre le train pour aller en vacances ", etc. Fort bien, mais cette vision des choses suppose que les choix des acteurs s'exercent dans un cadre neutre.

Or, si les " règles du jeu " (réglementation, structure de la fiscalité, subventions, incitations, etc.), qui forment le cadre dans lequel s'exercent les décisions de tous les acteurs, ne vont pas dans le sens d'un développement durable, il ne faut pas trop en attendre de ces derniers pour qu'ils infléchissent vertueusement leurs comportements en allant contre ces règles. En bref, les différents acteurs économiques sont rationnels dans un ensemble de règles du jeu qui ne le sont pas forcément et il y a peu à espérer si les signaux économiques vont en sens inverse de la préservation de l'environnement.

Parmi ces règles du jeu, le système de prix occupe un rôle central en économie de marché, par les signaux qu'il envoie aux acteurs économiques. Or, notre système de prélèvements obligatoires est loin d'être cohérent : dans le domaine des transports, il favorise notamment le développement de la circulation routière au-delà de toute utilité sociale (compte tenu de ce que le mode routier est celui qui exerce et de loin les pressions les plus fortes sur l'environnement), sans oublier le développement du trafic aérien. C'est ainsi que les évaluations des coûts directs et des coûts externes du transport routier (où les coûts des nuisances sont généralement évalués *a minima*) indiquent que la circulation routière coûte à la collectivité plus qu'elle ne produit comme recettes, avec une sous-tarification manifeste du transport routier interurbain et du véhicule en ville (1). Ceci choque l'utilisateur du mode routier qui a le sentiment d'être " surtaxé " mais en fait, tout est question de prélèvements relatifs selon qu'on est imposé comme usager routier ou comme " citoyen ". Globalement, l'usager de la route ne paye pas assez : il " emprunte " à la collectivité, notamment en dégradant son environnement (par exemple, les effets sur la santé des particules fines issues de la combustion du gazole sont de mieux en mieux appréciés : troubles respiratoires, épisodes asthmatiques, mortalité cardio-vasculaire ou respiratoire (2)). Mais le citoyen paye sans doute trop : par exemple, la contribution sociale généralisée est supportée uniformément par tous, alors qu'elle devrait l'être plutôt par les activités dégradant les conditions sanitaires (ce qui est loin d'être le cas pour le gazole dont la sous-tarification est bien établie, ce qui contribue à un usage excessif et donc à des coûts de santé supplémentaires...).

Pour pallier ces dysfonctionnements, l'État pourrait corriger les prix par le biais d'une fiscalité appropriée qui permette à la fois d'orienter les comportements et de procurer des ressources à l'État. Ceci irait à l'encontre du principe de neutralité fiscale (selon lequel une taxe doit alimenter le budget de manière neutre), mais comme le dit J.-P. Barde " en présence d'externalités, la neutralité fiscale est un mythe " et " c'est précisément la correction des insuffisances du marché au moyen de taxes internalisantes qui permet de réaliser une meilleure neutralité " (3). Prenant acte de ce qu'une taxe affecte les comportements, un système fiscal " écologique " a pour objectif d'infléchir les comportements des acteurs dans le sens d'un développement durable. Le niveau de tarification sur une ressource naturelle non renouvelable doit croître à mesure que la ressource se raréfie, et ce afin de préparer les transitions en évitant des ruptures et des crises

coûteuses. L'annonce d'un échéancier de hausses et de baisses permet aux acteurs d'anticiper et c'est une façon d'infléchir progressivement des comportements.

Une fiscalité écologique n'est pas une fiscalité additionnelle mais est un redéploiement "sensé" des prélèvements actuels : taxes élevées sur certaines ressources ou nuisances et, à l'inverse, allégement de prélèvements élevés comme les charges sur le travail qui découragent l'embauche. La réforme fiscale de 1990 en Suède s'est inspirée de ce principe, avec notamment une taxe sur le gaz carbonique et une baisse de l'impôt sur le revenu et sur les bénéfices des sociétés [3]. Une taxe sur l'énergie est en phase avec l'activité économique : elle frappe relativement moins les entreprises en période de faible activité que ne le font les charges sur le travail. De même, dans un monde ouvert, il pourrait y avoir un intérêt collectif à des prix élevés dans le transport et à de moindres charges sur le travail, pour rééquilibrer certains flux économiques.

Il est clair que certains acteurs perdraient à ces nouvelles règles puisqu'ils ont pris l'habitude de jouer dans les anciennes. Il est compréhensible que ceux-ci tiennent à préserver les règles actuelles (tout en proposant généralement des solutions techniques aux problèmes soulevés). Mais il est tout à fait discutable que cette attitude soit justifiée au nom de l'intérêt général.

Les suggestions que nous avançons ici sont plus ou moins toutes des réponses possibles aux deux questions suivantes. Pourquoi ne pas commencer par faire respecter les règles ? Pourquoi ne pas rétablir la vérité des coûts ?

Limiter la pollution des eaux en mettant en place une taxe sur les surfaces imperméabilisées (et en baissant la redevance assainissement de l'eau des particuliers)

Lors d'épisodes pluvieux, les surfaces imperméabilisées (toitures, voiries, etc.) drainent des quantités importantes de polluants (hydrocarbures, particules, poussières, huiles, etc.) dans des temps limités. Cet apport massif de pollution (plutôt diluée) peut perturber le fonctionnement des dispositifs de traitement (stations d'épuration). On envisage souvent la création de bassins de décantation où stocker ces eaux. Au nom du principe de prévention et du principe pollueur-payeur, ne faudrait-il pas s'attaquer au problème à la source et frapper les surfaces imperméabilisées d'une taxe ? Les taxes sur l'eau correspondant à l'assainissement pourraient alors être diminuées d'un montant équivalant au produit de cette taxe.

Reconquérir l'espace urbain en mettant en place un péage urbain (et en baissant les taxes locales, modulées en fonction de la possession d'un véhicule)

Avec un péage urbain, le coût de l'usage de la voirie et des nuisances induites par la circulation (entretien, réfection, occupation d'espace, pollutions, bruit, etc.) serait porté par ses utilisateurs. Par exemple, le coût des dégradations de façades par salissures n'est pas aujourd'hui à la charge du pollueur mais à celle du pollué. En sus de l'intérêt esthétique, un programme régulier de ravalements soutenus par des transferts financiers prélevés sur la circulation routière serait bénéfique en termes d'emplois dans le bâtiment (secteur bien plus riche en emplois, au million de francs investis, que celui des travaux publics).

Les recettes du péage urbain pourraient venir en déduction des taxes locales. Le produit global de ces dernières pourrait ainsi baisser, mais leur assiette pourrait également être revue.

En effet, taxe d'habitation et taxe foncière ne sont à l'heure actuelle fonction ni de la possession d'un véhicule, ni de l'usage de la voirie. Or, ce sont pour beaucoup les collectivités locales et territoriales qui financent les déplacements urbains, notamment les dépenses routières occasionnées par la partie motorisée de la population (rappelons que 20 % des personnes appartiennent à un

ménage non motorisé et que ces derniers représentent 23 % des ménages [4]; en outre, comme indiqué dans l'article de J.-P. Orfeuil, pour les déplacements vers le travail, une minorité d'usagers de la route contribue à une forte part des nuisances). Les effets de ces taxes peuvent peser sur la demande de déplacements, et peuvent induire des distorsions, comme par exemple entre le propriétaire de parking, qui paye taxe d'habitation et taxe foncière, et celui dont la voiture stationne dehors la nuit, qui ne rapporte rien à la commune (dans ce cas, on pourrait imaginer d'instaurer un forfait pour le stationnement des résidents et de baisser dans le même temps la taxe d'habitation).

De telles taxes pourraient être partiellement assises sur la motorisation si on veut taxer la pollution, assises sur l'espace de voirie occupé si on veut éviter l'occupation d'espace (quoiqu'une assise sur l'usage de la voirie puisse pénaliser le centre-ville au profit de la périphérie et favoriser l'étalement urbain).

Améliorer les conditions de déplacement de tous en sanctionnant le stationnement illicite

Il suffit de regarder la circulation et le stationnement des véhicules en ville pour voir à quel point les règles du code de la route sont peu respectées. Le stationnement illicite (chaussée, trottoir...) limite la liberté de déplacement des piétons (personnes âgées, enfants en poussette, etc.) et dégrade les conditions de circulation, notamment des transports collectifs de surface. Ces coûts sont supportés par la collectivité sans que leurs auteurs n'en reçoivent de signal.

Les amendes de police pourraient être alourdies en cas de stationnement illicite ou d'entrave à la circulation des bus, des bicyclettes, des piétons... Le rendement pourrait être amélioré (contrôle accru, simplification de la perception, etc.) et une politique de communication pourrait être menée sur les avantages en termes de circulation et sur l'utilisation des sommes ainsi collectées. Les recettes pourraient servir au renforcement de la sanction du stationnement illégal par du personnel spécialisé ou à des aménagements pour les modes doux.

Ne pas décourager le rapprochement domicile-travail en baissant les droits de mutation (et en compensant par une extension du stationnement payant)

L'ensemble des droits de mutation peut atteindre 10 à 12 % du coût d'achat du logement et ceci pénalise ceux qui souhaiteraient se rapprocher de leur travail ou moins dépendre de leur voiture. Plutôt que revoir ces taxes à la baisse (sauf de manière temporaire), la mobilité est subventionnée (voir l'article d'Yves Martin).

En 1990 les droits de mutation (publicité foncière, enregistrement, mutation) ont rapporté 29 milliards de francs. Leur atténuation (pour favoriser le rapprochement domicile-travail) pourrait être compensée par les recettes potentielles du stationnement, estimées à environ 40 milliards de francs [5].

Jean-Pierre Orfeuil fait le bilan d'un " ensemble de calculs assez complexes tentant d'évaluer ce que serait l'impact monétaire d'une généralisation du stationnement payant, sur la base des prix du marché actuels, dans les agglomérations de province de plus de 100 000 habitants " [5]. Le calcul repose sur des estimations du stationnement hors domicile obtenues à partir de caractéristiques de la mobilité (nombre de déplacements). Même si l'auteur est conscient des limites d'une telle démarche, l'écart est tel entre les recettes potentielles de l'ordre de 40 milliards de francs (30 pour les seules villes-centres, 25 pour les déplacements liés au travail) et les recettes actuelles de l'ordre de 1 milliard de francs, qu'il y a certainement une importante marge de manœuvre pour les recettes du stationnement payant.

Le stationnement payant (hors résident) présente l'avantage d'être une mesure efficace pour assurer le transfert vers d'autres modes que le véhicule particulier. On note en effet une grande résistance à l'utilisation du stationnement payant et,

sur l'ensemble des lieux assimilés au centre-ville, l'offre de stationnement privé reste sous-utilisée.

Maîtriser les déplacements domicile-travail en réduisant le stationnement au travail et en le permettant au domicile

La disponibilité d'une place de stationnement au lieu de travail affecte considérablement la répartition modale des actifs, comme l'illustre le cas de Genève : l'usage du véhicule particulier est de 86 % avec parking disponible et de 36 % sans parking (4).

Le stationnement au travail est généralement gratuit en France, alors que le stationnement au lieu de résidence est souvent payant (en parking ou sur voirie dans la journée). Dès lors, nombreux sont ceux qui prennent leur voiture le matin pour la garer sur leur lieu de travail, ce qui est moins coûteux. Doit-on parler ici de " préférence pour l'automobile " ou d'intérêt individuel financier bien compris ? Ne peut-on pas imaginer plutôt que le stationnement au travail soit payant et qu'il le soit beaucoup moins au domicile, de manière à limiter certains flux artificiellement créés ? N'y aurait-il pas là un gain pour la collectivité ?

La gratuité du stationnement offert par l'employeur pourrait être remise en question, en raison de nombreux arguments développés par J.-P. Orfeuil (5). Il n'y a pas égalité de traitement entre employés, alors qu'un peu plus de la moitié des actifs dans les zones urbaines ne se rend pas en voiture à son travail. L'avantage est important et n'est pas fiscalement imposable au titre des avantages en nature. Cet avantage accordé aux seuls employés venant en voiture pourrait être exigé sous une autre forme par les autres employés (augmentation de salaire équivalant au coût de location), comme ceci se met en place en Californie (6). Une entreprise en difficulté pourrait faire payer le stationnement au prix du marché, obtenant ainsi une baisse du coût du travail. Cette forme de subvention au stationnement au lieu de travail n'est pas comparable au versement transport, car elle ne bénéficie pas aux usagers des transports collectifs alors que ce dernier bénéficie aussi aux actifs venant en voiture (par les meilleures conditions de circulation rendues possibles par les transports collectifs, la meilleure accessibilité aux établissements scolaires des enfants...).

C'est pourquoi, il conviendrait de répercuter sur leur utilisation la valeur monétaire de la mise à disposition de places de stationnement au lieu de travail. Pourquoi ne pas utiliser les recettes ainsi dégagées à l'organisation de transports collectifs (covoiturage, navettes pour collecter les employés, etc.) ou les redistribuer également à tous les employés ?

Réduire les risques d'accident en modulant les primes d'assurance automobile en fonction de l'usage et des distances parcourues

Pour tenir compte davantage de l'usage, les primes d'assurance pourraient généraliser la prise en compte du kilométrage effectif parcouru et le bonus pour non-utilisation de son véhicule dans les trajets domicile-travail en zone urbaine. Le kilométrage parcouru est en effet un facteur de risque d'accident : la fréquence annuelle des sinistres croît avec le kilométrage annuel moyen. Une tarification reposant sur le kilométrage effectué contribuerait à réduire le risque en faisant ressentir au sociétaire le coût de ses déplacements automobiles, et aurait ainsi un effet incitatif en l'encourageant à prendre d'autres modes moins risqués, pour la fraction de ses déplacements qui ne nécessitent pas le véhicule particulier.

Il est clair que le contrôle du kilométrage effectué est une contrainte pour l'assureur. Il faudrait ici une incitation par obligation publique. Le contrôle technique des véhicules pourrait être l'occasion d'un relevé régulier du kilométrage.

Rétablir des conditions de concurrence équitables entre modes de transport en faisant respecter les règles de travail des transporteurs routiers

Suite à la toute récente grève fin 1996, on a entendu les routiers demander à l'État qu'il fasse respecter les règles de travail dans la profession. Leur non-respect contribue au faible prix du transport routier, ce qui biaise les conditions de concurrence avec les autres modes de transport, comme le rail. Le service des études économiques de la Fédération nationale des transporteurs routiers indiquait, dans un article intitulé " Ne pas tricher aujourd'hui, c'est mourir demain ", que le respect des règles conduirait à un prix de vente par kilomètre en charge qui serait sensiblement le double de celui d'aujourd'hui (7).

Consommer avec modération des ressources non renouvelables et polluantes comme le pétrole en augmentant la TIPP (et en baissant les charges sur le travail)

On entend souvent dire que nous avons les carburants les plus taxés en France. C'est vrai pour le supercarburant, moins pour le gazole (quant au kérosène, il ne supporte aucune taxe...). Ceci a incité nos constructeurs automobiles à proposer des modèles bien plus économes qu'aux États-Unis où une telle fiscalité est inexistante.

Mais le niveau de la fiscalité n'est pas le seul signal perçu, son évolution importe aussi. Or, le coût du carburant (40 % du coût d'usage d'un véhicule particulier) et celui de l'usage des transports collectifs ont divergé [5]. En termes réels entre 1959 (respectivement 1985) et 1992, le coût du carburant a baissé de 33 % (respectivement 22 %) alors que celui des transports collectifs s'accroissait de 65 % (respectivement 5 %). Pourquoi diable irais-je prendre les transports publics dans ces conditions ? Et ce d'autant plus que, depuis des années, la majorité des financements publics dans le transport va au mode routier !

Il est manifeste que la fiscalité des carburants est très efficace pour orienter le consommateur et les acteurs économiques. Ainsi, le différentiel supercarburant/gazole français s'accompagne d'une forte diésélisation du parc (plus de 47 % des VP neufs en 1994) : ceci met le parc français en position singulière en Europe, pose problème aux raffineurs qui doivent importer du gazole et conduit à une surconsommation volumique de gazole et à des surémissions de gaz carbonique (les usagers de l'automobile raisonnant à budget de déplacement constant). Faut-il, pour toutes ces raisons et parce que les particules fines posent un problème de santé publique, renoncer à acheter un modèle diesel alors que le gazole est sous-tarifé ?

Ainsi, le kérosène ne supporte pas de taxe intérieure sur les produits pétroliers (TIPP). Faut-il s'étonner de l'explosion du trafic aérien ? Doit-on vertueusement prendre moins l'avion parce que les émissions de ce dernier contribuent à l'accroissement de l'effet de serre, alors que son prix ne reflète pas les nuisances qu'il engendre ?

D'après une étude de l'OCDE, une augmentation du prix du carburant de l'ordre de 7 % par an en termes réels sur deux ou trois décennies serait nécessaire pour ramener les émissions de gaz carbonique aux niveaux considérés comme indispensables par le groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat [8]. Utopie ? Comme principale mesure pour limiter les hausses des émissions de gaz carbonique du transport routier, le gouvernement britannique a accru (en termes réels) ses taux d'accises sur les carburants : 10 % en mars 1993, près de 10 % en novembre 1993, puis 5 % par an indéfiniment... [7].

L'actualité nous montre combien le seul rattrapage de l'inflation sur les carburants fait réagir certains acteurs. Alors, que faire quand chacun sait ce que coûte à la collectivité la sous-tarification du gazole ? Peut-être pourrait-on au moins expérimenter, par exemple en négociant avec les entreprises de transport routier une baisse des charges sur le travail en échange d'une hausse de la TIPP sur le gazole ?

Et les préoccupations sociales dans tout cela ? Mieux vaut une allocation universelle qu'une sous-tarification des ressources

Proposez de revoir les règles et tout de suite c'est le tollé au nom de problèmes (réels) de redistribution sociale. Mais, si le système des prix (corrigé par la fiscalité) reflète la rareté des biens, alors une intervention de l'État pour des motifs sociaux (afin de permettre à tous de disposer de certains biens et services) ne devrait pas perturber les prix relatifs et risquer d'augmenter le gaspillage. Il est préférable de redistribuer également le produit de la fiscalité écologique (" écobonus " ou " allocation universelle ") et de permettre aux acteurs de se procurer des biens et des services sur un marché où les prix auraient un sens, plutôt que de sous-tarifer certains biens et services. Un écobonus également distribué profite relativement plus aux moins démunis ; une sous-tarification des ressources conduit au gaspillage de ces dernières.

(Lire encadré, page suivante.)

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Jean-Pierre ORFEUIL, *Les coûts externes de la circulation routière,* INRETS, janvier 1996.
(2) Société française de santé publique, *La pollution atmosphérique d'origine automobile et la santé publique, Bilan de quinze ans de recherche internationale*, Collection santé et société n° 4, mai 1996.
(3) J.-P. BARDE, *Économie et politique de l'environnement,* PUF, 1992.
(4) D. DRON et M. COHEN DE LARA, *Pour une politique soutenable des transports*, Cellule de Prospective et Stratégie, ministère de l'Environnement, Paris, La Documentation Française, septembre 1995.
(5) Jean-Pierre ORFEUIL, *Énergie, environnement, fiscalité, déplacements quotidiens*, INRETS, décembre 1993.
(6) Royal Commission on Environmental Pollution, Londres, " Eighteenth report : transport and the environment ", octobre 1994.
(7) " Ne pas tricher aujourd'hui, c'est mourir demain ", *Transport Magazine*, n° 111, mai 1993.
(8) OCDE, *Transports urbains et développement durable*, 1995.

PROLONGER LES TENDANCES : MIEUX VAUT EN RIRE...

– Grand-père, grand-mère, racontez-moi comment c'était quand vous étiez jeunes !

– Comment ? Ferme d'abord la fenêtre, on n'entend rien avec ce vent qui souffle dehors.

– Maman me dit qu'à l'époque on ne parlait presque jamais des questions de changement de climat. C'est drôle, parce que la maîtresse nous a dit que déjà, en 1995, le dispositif international d'évaluation scientifique affirmait la réalité du phénomène et les incertitudes sur son ampleur, mais que les controverses continuaient dans des milieux moins informés qui souvent utilisaient des raisonnements tenus des années auparavant.

– Quels donneurs de leçons, ces enfants ! Mais tu sais, parler d'environnement c'était presque dire des gros mots en ce temps-là. On n'était pas sérieux quand on évoquait d'éventuelles atteintes à l'environnement, des risques pour la santé, des préoccupations pour les générations futures, etc. On était suspect de faire appel aux peurs millénaristes, de jouer sur l'irrationnel et le sensationnel... et on vous interrompait bien vite. On avait l'habitude de ne parler de sujets que lorsqu'ils étaient d'actualité mais, et c'est bien là le problème, le jour où les questions d'environnement sont d'actualité, il est généralement trop tard...

– Papa me dit qu'il en assez de payer les dettes de la génération précédente, la CRDA (contribution au remboursement de la dette autoroutière) par exemple. Il dit que des dizaines de milliards de francs ont été dépensés pour accélérer le programme autoroutier (on se demande pourquoi ces sommes n'ont pas été consacrées à la réalisation d'un grand programme de crèches, par exemple). Il m'a montré un vieux document (*Autoroutes 2020*, n° 37, janvier 1996) qui s'inquiétait de ce que la dette de 110 milliards de francs d'alors allait dépasser 230 milliards de francs en 2005, et qu'alors elle ne pourrait pas être couverte par le produit des péages et serait à la charge de la collectivité. Et avant, il y avait eu la dette de la SNCF et celle du canal Rhin-Rhône. Les gens ne savaient pas lire à l'époque ?

– Si, bien sûr ! Mais, tu sais avec nos 800 000 km de routes nationales et départementales, nous avions peur de ne pas en avoir assez. Et en plus, il nous fallait des aéroports, des TGV, des canaux à grand gabarit...

– Je comprends, vous aviez peur de manquer. Mais alors, pourquoi toutes ces routes sont-elles peu fréquentées maintenant ?

– Ah, ça... Eh bien, en particulier parce que les pays dits en développement à l'époque se sont inspirés de nous. Ils voulaient des voitures et des camions, et nous étions ravis de leur en vendre. C'est bien dommage qu'ils les aient utilisés car ils ont commencé eux aussi à acheter du pétrole... Au fur et à mesure que la demande croissait, les prix ont grimpé et les tensions ont été fortes d'autant que les ressources étaient alors essentiellement situées au Moyen-Orient après épuisement des ressources de moindre importance. Quand on y pense, presque tout notre système de transport dépendait d'une ressource située massivement dans une zone géopolitiquement instable (en 1995 les importations nationales de pétrole provenaient à près de 40 % du Moyen-Orient). Avant cela, personne ne voulait entendre parler de hausse des carburants, mais après, nous n'avons pas eu le choix et le trafic s'en est ressenti...

– Tu veux dire qu'on prenait des décisions en ces temps-là sans tenir compte du contexte ?

– On prolongeait les tendances à l'époque (la saturation de la demande et le progrès technique ne compensant pas la hausse du trafic)... Dans le domaine du transport, certains modèles économétriques étaient comme des machines sacrées, entretenues par des initiés qui avaient la possibilité d'en connaître l'intérieur et de l'alimenter avec des données du passé, des poudres miracles, des "hypothèses", etc. et dont sortaient des projections pour des années et des années... Le trafic routier allait toujours croître, tout comme la consommation de pétrole, les émissions de CO_2 et de poussières. On rêvait beaucoup en ce temps : on supposait que le parc automobile se renouvellerait en dix ans (une façon très "sociale" de lutter contre la pollution atmosphérique...), que le taux de croissance du PIB serait soutenu sur vingt ans, que le prix des carburants croîtrait modérément (dans le passé, on avait toujours été assuré de disposer de pétrole pour les vingt années devant soi, alors en projetant le passé on se dessinait un avenir sans surprise...). Bien sûr, ce n'était que les résultats de modèles, mais on était bien obligé de poursuivre la construction d'infrastructures pour absorber tout ce trafic. La génération suivante payerait les dettes... Et pour en revenir au contexte, celui des négociations internationales sur la prévention des changements climatiques a bien changé car l'accroissement de l'effet de serre a commencé à susciter quelques réactions. Des États côtiers craignant la montée des mers ont fait pression pour que les négociations aboutissent ; les réassureurs ont commencé à refuser de couvrir les dommages dus aux changements de climat, suite aux coûts qu'ils observaient déjà pour certaines catastrophes climatiques (inondations...) ; des scientifiques ont relevé des perturbations océaniques troublantes, etc.

– Mais, tout ce pétrole consommé à ce rythme formidable, ça vous a servi à quoi ?

– Mais à aller toujours plus vite, toujours plus loin, voyons !

– Et vous n'avez pas cherché à affecter une partie des avantages que vous en retiriez à trouver des substituts pour que nous puissions nous aussi nous déplacer ?

– Tu parles comme un savant, là ! Mais au nom de quoi aurions-nous dû nous préoccuper de cela ? Nous nous sommes épanouis à pouvoir accéder à toujours plus de destinations, toujours plus d'espace... Nous vous avons laissé de superbes réseaux de transport, des véhicules routiers toujours plus merveilleux... Que demander de plus ?

– Rien, rien... Peut-être auriez-vous pu simplement changer progressivement les règles du jeu pour ne pas compromettre notre capacité à répondre à nos besoins, comme vous vous y étiez engagés. Maman m'a dit que vous appeliez cela le développement durable.

– Développement durable ? Quel drôle de langage ! C'est vrai, on en parlait à l'époque. Ces jeunes, ils nous rafraîchissent la mémoire... ■

LES ENJEUX ÉCONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE LA MOBILITÉ

Jean POULIT (57),

préfet, directeur régional de l'Équipement d'Île-de-France

L'ORGANISATION URBAINE, celle de l'habitat comme celle de l'emploi ou des loisirs, suppose des échanges croissants au sein et entre des territoires de densités variables. La mobilité est ainsi devenue un des enjeux majeurs de la vie collective – et de la vie quotidienne. Car elle est un moyen indispensable au bon fonctionnement de la société.

Pourtant certains pensent qu'il faut limiter voire stopper ce phénomène qui, selon eux, porte atteinte à l'environnement, consomme des énergies non renouvelables, favorise la pollution ou une expansion urbaine incontrôlable. D'autres pensent que les échanges sont source de développement économique mais aussi de qualité de vie et de liberté, à condition de prendre les précautions indispensables pour ne plus reproduire les erreurs du passé en matière d'urbanisme ou de conception des infrastructures. La liberté d'aller et venir n'est-elle pas un droit imprescriptible ?

Ce débat sur la mobilité urbaine tient une place croissante dans celui, plus large, sur le devenir de notre société. Il montre bien que le bilan des échanges comporte des facteurs positifs (le service rendu par les destinations économiques ou récréatives) et des facteurs négatifs (le coût du déplacement en temps et en argent, les nuisances induites, les frais de maintenance des ouvrages empruntés).

Si les questions sont nombreuses et les décisions lourdes à prendre, elles ne sont pas nouvelles. Les villes se construisent depuis bien longtemps et des réseaux ont toujours été nécessaires pour les irriguer. Les déplacements des personnes et des biens ont toujours été au centre des préoccupations urbaines. La gestion et l'organisation, de même que l'utilité ou la "désutilité" de ces déplacements aussi.

Nous devons aujourd'hui faire face aux besoins d'une vaste collectivité. L'Île-de-France concentre près de 20 % de la population totale de la France sur seulement 2,2 % du territoire national. Cette grande métropole de plus de 10 millions d'habitants se trouve ainsi confrontée à des problèmes de déplacement d'une ampleur exceptionnelle.

Mais nous rencontrons aussi des constances remarquables dans le comportement des populations urbaines. Les enquêtes menées à intervalles réguliers pour connaître l'évolution de la physionomie des déplacements urbains en témoignent.

Des constances remarquables dans les échanges urbains

Pour prendre l'exemple de l'Île-de-France, les enquêtes effectuées au cours des vingt dernières années dans la foulée des recensements de population ont permis d'apprécier des phénomènes essentiels à la compréhension, mais aussi à la prévision, des besoins de déplacements.

Tout d'abord, le nombre de déplacements reste stable. Il tourne autour de 3,5 déplacements par personne et par jour, tous modes de transport confondus, y compris la marche à pied. Bien sûr les modes de déplacement évoluent : la part des déplacements motorisés s'accroît régulièrement d'environ 1 % par an au détriment de la marche à pied. Ensuite, force est de constater que, contrairement aux idées reçues, le temps consacré quotidiennement à se déplacer n'évolue pas. Chaque déplacement représente en moyenne vingt-deux minutes tous modes de transport confondus, ou vingt-neuf minutes pour les seuls déplacements motorisés. Cette moyenne recouvre des situations diverses mais stables également. 42 % des déplacements sont d'une durée inférieure à dix minutes (marche à pied incluse), moins de 10 % sont supérieurs à une heure et moins de 5 % supérieurs à une heure quinze.

Le "budget temps" consacré par le Francilien à ses échanges quotidiens demeure constant, autour d'une heure trente. Il y a là une régulation quasi biologique, constatée non seulement en Île-de-France mais dans de nombreuses métropoles mondiales (à Londres ou Los Angeles, la durée moyenne d'un déplacement est également de l'ordre de vingt-sept à vingt-neuf minutes).

Il est pourtant constaté que la vitesse moyenne s'améliore. Les investissements consentis pour améliorer les transports en commun et le réseau routier se sont traduits entre 1976 et 1990 par une hausse de la vitesse moyenne pondérée (porte à porte et à vol d'oiseau) de 1,5 km/h, passant de 12,4 km/h à 13,9 km/h.

Si le temps de déplacement reste constant alors que la vitesse s'améliore, c'est que la portée des déplacements croît. Elle augmente ainsi de manière continue de 0,86 % par an.

Les usagers utilisent donc la plus grande performance des réseaux (les gains de vitesse) pour accroître leur domaine accessible. Cette augmentation de l'espace couvert à temps constant permet d'ailleurs aux Franciliens d'agrandir leur "bassin de vie" de 1,72 % par an.

L'amélioration des portées a également pour effet indirect de "dilater" l'urbanisation. La croissance annuelle de la population est plus modeste que la croissance du territoire couvert par les réseaux de transport.

En Île-de-France, la croissance moyenne de la population est de 0,61 % par an alors que l'aire agglomérée croît de 1,35 % (soit un peu moins que la croissance annuelle de l'espace couvert par les transports : 1,7 %). La densité moyenne baisse ainsi de 0,74 % par an. Ce phénomène est également observé dans toutes les métropoles des pays économiquement avancés.

La croissance des zones agglomérées va de pair avec la dédensification. À la croissance quantitative est associé un phénomène d'épanouissement spatial, source de satisfaction environnementale.

En tenant compte des effets de dédensification urbaine, la croissance de l'univers de choix de destinations atteint 0,98 % par an si l'on considère les destinations économiques et 2,46 % par an pour les destinations récréatives.

Il ressort de ces constats que les gains de temps provoqués par la modernisation des réseaux sont immédiatement transformés par les acteurs économiques en recherche de destinations nouvelles plus pertinentes, donc en progrès économique et en supplément de PIB, sans que le temps de transport change. Nous mesurons ainsi tout l'intérêt des réseaux de transport de personnes et de biens pour la prospérité d'une agglomération.

De la même façon, la modernisation des infrastructures de transport augmente le nombre des destinations récréatives et fait progresser la satisfaction de ceux qui en bénéficient. Le citadin transforme le temps potentiel qu'il pourrait économiser en supplément de destinations de détente, donc en progrès récréatif.

L'amélioration des réseaux de transport permet donc d'atteindre simultanément deux objectifs qui pouvaient paraître incompatibles :
– d'une part, un objectif économique d'accroissement de la variété et de l'efficacité des destinations d'activités et de services accessibles, sans lesquelles il n'y a pas de vie urbaine possible ;
– d'autre part, un objectif récréatif d'accroissement de la variété et de l'intérêt des espaces de détente accessibles, sans lesquels il n'y a pas de qualité de vie urbaine.

L'utilité économique et récréative des déplacements

Pour apprécier la satisfaction que les habitants pourront retirer de leurs déplacements, la richesse de leur univers de choix est quantifiable. Des méthodes d'évaluation permettent de connaître l'utilité économique et environnementale d'une politique ou d'un projet de transport associé à une politique ou un projet d'urbanisme.

Comment évaluer l'intérêt suscité chez un citadin par les déplacements qu'il effectue ?

Cette notion est d'abord simple et de bon sens : si une personne se déplace, c'est qu'elle a intérêt à le faire.

Il faut donc que l'intérêt qu'elle porte au bien ou au service qu'elle va pouvoir se procurer en se déplaçant soit supérieur à l'intérêt des biens ou services disponibles sur place. Il convient même que le supplément d'intérêt soit au moins égal à la valeur en temps et en argent qu'elle consacre à ce déplacement.

D'un point de vue plus large, la diversité des destinations d'activités et d'affaires, au sein de l'espace accessible quotidiennement dans un temps de transport constant, est source d'efficacité économique et de productivité. Si l'on considère les déplacements liés au travail, un large marché d'employés permet à un actif de valoriser sa formation professionnelle ; inversement, un large marché d'actifs permet à l'employeur d'organiser efficacement son entreprise. Plus le marché des emplois et des actifs accessibles s'élargit, plus la productivité des hommes et des entreprises pouvant accéder à ce marché s'améliore. Un raisonnement similaire peut être appliqué aux déplacements liés à d'autres activités urbaines comme les affaires professionnelles ou personnelles, ou encore les achats. Ils seront d'autant plus efficaces que le choix des destinations potentielles sera riche.

Les analyses permises par les enquêtes de transport menées dans un grand nombre d'agglomérations en France et à l'étranger (analyses basées sur la stricte application de la théorie du surplus) montrent que les personnes en situation de choix de destinations attribuent à la diversité des destinations accessibles à partir de leur lieu de résidence une valeur économique parfaitement identifiable.

© DREIF-GOBRY

À la progression multiplicative du nombre des destinations accessibles dans un temps de transport donné – ou plus exactement dans un coût généralisé de transport donné – les habitants associent une progression linéaire du service rendu par ces destinations. En d'autres termes, le logarithme du nombre des destinations accessibles dans un temps donné traduit la valeur attribuée à la diversité des destinations accessibles.

En définitive, si les temps de transport (ou les coûts de transport) ne varient pratiquement pas lorsque les infrastructures deviennent plus performantes et facilitent la mobilité, en revanche, la valeur économique des destinations accessibles progresse rapidement.

Nous observons aussi que la variation du service rendu en fonction de la taille de l'agglomération est strictement identique à la progression du PIB par actif constatée lorsque la taille de l'agglomération change, c'est-à-dire lorsque le choix des destinations augmente à temps de transport constant.

Améliorer l'utilité des échanges par des destinations plus nombreuses reliées par des réseaux de transport crée du développement – le développement endogène – et crée des emplois durables, pas seulement des emplois de chantier ; ce qui constitue un enjeu économique et social majeur.

Afin d'illustrer cet enjeu lié aux infrastructures de transport, on estime que les 136 milliards de francs d'infrastructures de voiries rapides inscrites au Schéma directeur de la région Île-de-France, approuvé en avril 1994, induiront 48 milliards de francs de richesses annuelles supplémentaires et 120 000 emplois durables. Les 140 milliards de francs d'infrastructures de transport collectif inscrites à ce même schéma induiront de leur côté 21 milliards de francs de richesses annuelles supplémentaires et 52 500 emplois durables.

Outre leur efficacité économique, les échanges ont une véritable efficacité récréative. Les déplacements de loisirs représentent plus de 15 % des déplacements des Franciliens. L'utilité récréative s'exprime par l'élargissement des possibilités d'accès aux loisirs et aux espaces de haute qualité environnementale, dans un temps de transport donné.

À la différence de l'utilité économique, qui progresse avec la taille de l'agglomération, l'utilité récréative est très peu influencée

par la taille des agglomérations. En effet, les agglomérations les plus importantes, dont les espaces récréatifs sont plus comptés que ceux des agglomérations plus modestes, compensent leur handicap par la puissance de leurs réseaux de transport.

Développés, ces réseaux donnent accès à de grands espaces de détente et écologiques encore inaccessibles il y a quelques années. Cette offre d'espaces accrue constitue un élément essentiel pour la satisfaction des besoins d'épanouissement des habitants et la qualité de vie dans une grande métropole.

Que ce soit dans le domaine économique ou dans le domaine environnemental, la transformation, par les citadins, du temps gagné potentiel en destinations nouvelles accessibles est caractéristique du phénomène urbain à l'œuvre depuis le début de la construction des villes.

Avec la réalisation d'infrastructures d'échange toujours plus performantes, l'utilité brute (ou l'intérêt brut) des biens et services pertinents choisis au sein des biens commodément accessibles a progressé régulièrement alors que le coût généralisé des échanges restait quasiment constant. D'où le progrès économique endogène observé dans les aires métropolitaines au fur et à mesure de leur développement.

Aujourd'hui, le supplément d'utilité brute (au-delà de l'utilité de base en situation de bien ou service unique) est très supérieur au coût généralisé des déplacements : dans un rapport de 5 à 1 en moyenne.

Ainsi, en Île-de-France, l'utilité brute annuelle des échanges à vocation économique est de 220 000 F par actif alors que le coût généralisé des déplacements contribuant à cette utilité est de 50 000 F. En région lyonnaise, les valeurs sont respectivement de 150 000 F et de 30 000 F.

Une observation similaire et du même ordre de grandeur peut être faite pour les échanges à vocation récréative.

Le poids des nuisances : l'économique au service de l'environnement

Tous ces avantages ne doivent pas faire oublier les facteurs négatifs des déplacements que sont principalement les coûts des transports, les nuisances induites et les frais de fonctionnement des ouvrages.

Les nuisances induites par le développement des réseaux de transports figurent au premier rang des facteurs négatifs dans les préoccupations des habitants mais aussi de nombreux acteurs institutionnels ou responsables politiques. Quelles sont-elles ?

Trois principales nuisances sont liées aux transports : l'insécurité routière, le bruit et la pollution atmosphérique.

La désutilité de chacune des trois peut être évaluée, tout au moins d'une manière approchée. Pour l'insécurité routière, des comités internationaux ont attribué des coûts aux accidents corporels légers, graves et aux accidents mortels. Pour le bruit, dont les habitants des zones agglomérées sont très nombreux à se plaindre, la méthode consiste à évaluer le coût des équipements de protection que les riverains sont prêts à mettre en place pour se protéger des nuisances phoniques. Pour la pollution atmosphérique, devenue ces dernières années un souci croissant des citadins, les équivalences sont plus difficiles à établir. Elles résultent principalement d'études épidémiologiques sur l'effet que les différents polluants émis peuvent avoir sur la santé des habitants.

Calculé sur ces bases, l'équivalent monétaire des nuisances donne le poids le plus lourd à l'insécurité routière, suivie à égalité par le bruit et la pollution atmosphérique. Toutefois, les valeurs obtenues restent modestes comparées à l'utilité des destinations accessibles évaluée lorsque l'on examine le poids respectif de l'utilité des déplacements, du coût des échanges et de la valeur des nuisances.

En effet, quand on établit le bilan économique et environnemental d'un réseau de transport desservant des résidents échangeant leur savoir-faire et leurs compétences, accédant à des services ou des espaces récréatifs au sein d'un " bassin de vie " quotidien, comparé à une situation où ces résidents seraient isolés, on constate que les facteurs positifs, c'est-à-dire l'utilité des échanges économiques et des échanges récréatifs quotidiens, pèsent 100 quand la valeur du coût des échanges (temps de transport et dépenses monétaires) pèse 20 et la valeur des nuisances induites 1 à 2 (dont la moitié pour la seule insécurité).

Si cette comparaison relativise le débat sur la lutte contre la pollution urbaine, elle montre aussi qu'en affectant ne serait-ce qu'une petite part de la richesse économique produite par la ville et le supplément de mobilité à la maîtrise technique de la pollution, on pourra réduire drastiquement les nuisances, sans porter atteinte à la mobilité.

Des solutions techniques existent en effet pour réduire dans d'importantes proportions les émissions des principaux polluants produits par la circulation motori-

sée (oxydes de soufre, oxydes d'azote, ozone, monoxyde de carbone, hydrocarbures imbrûlés et poussières).

La réduction des émissions à la source est au centre des normes européennes Euro 1, Euro 2 et Euro 3 appliquées ou applicables aux véhicules neufs en 1996, 1998 et 2000. La réduction des consommations unitaires des véhicules nouveaux est également un objectif réaliste, car des progrès sont encore possibles. Sachant qu'aujourd'hui 20 % des véhicules en circulation sont à l'origine de la pollution, le renforcement des mesures de contrôle technique des véhicules semble une mesure particulièrement efficace. La promotion croissante des carburants propres ou des véhicules électriques ou fonctionnant au gaz de pétrole liquéfié ou au gaz naturel est également un vecteur de progrès.

Il faut par ailleurs compter avec la mise en œuvre de mesures d'exploitation de la voirie favorisant la fluidité du trafic, car un véhicule bloqué dans un bouchon pollue trois fois plus qu'un véhicule circulant régulièrement sur une voie non encombrée.

Enfin, la réalisation d'infrastructures routières de très grande qualité est une condition nécessaire à une amélioration de la pollution atmosphérique en dépit de l'augmentation de la portée des déplacements. Il n'est pas exact de dire que toute infrastructure nouvelle est immédiatement saturée. Les difficultés de circulation sont plutôt imputables aux défauts dans le maillage des réseaux rapides, aux ruptures de capacité des voies, à la moindre efficacité d'équipements anciens... qui doivent encore être combattus.

L'intégration de l'urbanisme et des transports

Il ne faut pas espérer un transfert massif des transports individuels vers les transports collectifs dans des agglomérations qui ont tendance, pour des raisons de qualité de vie, à se dédensifier. Ces modes de transport sont avant tout complémentaires. Les transports collectifs répondent particulièrement bien à la desserte des zones urbaines denses et aux liaisons entre pôles denses. Les transports individuels sont, eux, le moyen de déplacement adapté aux zones de moyenne et faible densités, dans lesquelles la demande est et sera la plus forte.

Dans ce contexte, il importe, pour sauvegarder et développer l'économie des zones urbaines, et en même temps la qualité de leurs espaces naturels ou de loisirs, d'adopter une vision dynamique de l'évolution urbaine et de raisonner à partir du concept d'intégration de l'urbanisme et des transports dans le respect de l'environnement.

Les options d'urbanisme doivent favoriser les organisations multipolaires et multispatiales afin d'obtenir une parfaite imbrication des domaines bâtis et des domaines récréatifs, source d'équilibre et de qualité de vie.

Ce type d'organisation est favorable à l'usage des transports collectifs que ce soit pour relier les zones denses ou pour satisfaire des déplacements de proximité. Mais il n'empêche pas l'apparition et le développement des phénomènes universels de dédensification globale des aires urbaines et la croissance des échanges entre les zones périphériques.

Il ne serait donc pas réaliste de bloquer la réalisation d'infrastructures autoroutières en milieu urbain nécessaires à la satisfaction des besoins non transférables sur les transports collectifs. Ces ouvrages ont en effet une double fonction : désenclaver les sites en permettant des échanges plus commodes ; améliorer l'environnement en délestant les voies locales. Surtout ils doivent être un moyen au service d'un urbanisme de qualité.

Ces réalisations supposent des efforts considérables d'insertion dans le milieu urbain ou naturel pour supprimer tous les effets de coupures et les nuisances phoniques. Il est aussi indispensable de créer ou rétablir à l'occasion des opérations nouvelles des espaces paysagers de qualité.

Parallèlement ces autoroutes bien conçues et bien intégrées soulagent les voies locales et doivent soutenir une politique ambitieuse pour leur reconquête au profit des habitants : paysagement des voies, traitement soigné des abords, implantation de mobilier urbain, réalisation de plates-formes de transports collectifs en site propre...

Seule une approche globale des désutilités de la mobilité pour la société urbaine et des avantages socio-économiques de cette même mobilité peut concilier les objectifs de progrès économique et de progrès environnemental au sein des agglomérations. Car la mobilité urbaine porte de nombreuses vertus : développement économique, développement récréatif, création d'emplois. Sans elle, la ville perd son sens, l'univers se rétrécit, la vie régresse. Elle est l'essence même de la ville, de sa richesse d'échange et de son équilibre durable.

■

LE GÉNÉRAL JEAN NOVACQ (67) SUCCÈDE AU GÉNÉRAL HENRI MARESCAUX (63) À LA DIRECTION DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Après avoir dirigé l'École pendant trois ans et demi, le général Marescaux l'a quittée le 31 janvier. La cérémonie marquant son départ s'était tenue le 21 janvier. Pierre Faurre (60), président du Conseil d'administration de l'École, dans son discours d'au revoir, a dit le plaisir et la satisfaction qu'il avait trouvés dans le travail " en couple " (sic) *effectué avec le général Marescaux.*
À quelques jours de son départ, celui-ci s'était confié avec une certaine émotion au journal X-Info. *En publiant ci-après ses propos,* La Jaune et la Rouge *tient à saluer le général Marescaux.*

***X-Info** : Dans quel état d'esprit quittez-vous l'École polytechnique ?*

Le général Marescaux : Je serais volontiers resté parce qu'il y a encore beaucoup de réformes à faire. J'ai le sentiment qu'une bonne partie de celles que nous allons proposer au ministre sera acceptée. L'École est attachante, beaucoup de gens sont sympathiques. D'un autre côté, je suis là depuis trois ans et demi et je suis arrivé lorsque l'on achevait le schéma directeur. J'ai donc eu la chance de le mettre en route. Au moment de mettre en chantier un nouveau train de réformes, je crois que c'est bien de mettre quelqu'un de neuf. De mon côté, je vais à la Délégation générale de l'Armement parce qu'on me l'a demandé. C'est un organisme en pleine restructuration.

***X-Info** : Vous partez le cœur gros ?*

Le général Marescaux : Oui mais je crois qu'aujourd'hui, il y a un enjeu considérable dans l'armement et je suis d'accord pour relever le défi. Cela dit, je n'avais pas demandé à quitter l'École qui se trouve à un moment important. De toute façon, les militaires savent ce que c'est que d'être mutés. Je crois que je me passionnerai aussi pour ce que je vais avoir à faire.

***X-Info** : Quel regard portez-vous sur l'École à la veille de votre départ ?*

Le général Marescaux : Je crois qu'il y a une dynamique de changement acceptée par toutes les directions : l'enseignement, la recherche, la formation humaine et militaire, les relations extérieures, le concours. On ne fait pas des réformes pour le plaisir d'en faire et pour dire que tout doit changer mais parce que c'est nécessaire. Il est sûr que je ne laisse pas l'École comme je l'ai trouvée. Avec l'appui du Conseil d'administration mais aussi avec mes idées et mon tempérament, j'ai changé un certain nombre de choses dans un sens que je pense bon. Je l'ai fait grâce à l'aide de mes collaborateurs, que je remercie.

***X-Info** : Après trois ans et demi passés à la direction générale, comment jugez-vous votre politique ?*

Le général Marescaux : Ce n'est pas moi qui juge ma politique, c'est le client. Polytechnique est un établissement d'enseignement supérieur et de recherche. Pour la formation des élèves, c'est l'employeur futur qui juge si les élèves ont bien été formés. Et pour l'enseignement, ce sont les élèves qui l'évaluent. Vous voyez donc qu'on tient le plus grand compte de ce que disent les clients. Le rôle du directeur général, c'est de faire en sorte que les différentes catégories de clients soient satisfaites. Quand on fixe des objectifs, on doit donner les moyens correspondants, et la répartition des moyens, c'était aussi mon rôle. Ainsi, rénover le self ou réinstaller correctement des services, cela a fait partie de ma politique. Et là, le client, c'est le personnel de l'École.

***X-Info** : Quel est votre meilleur souvenir ?*

Le général Marescaux : C'est vraiment difficile de répondre... Personnellement, je n'ai pas un esprit qui cherche à classer les souvenirs. Je vais quand même donner deux exemples. J'ai un très bon souvenir de la remise des diplômes : c'était innovant et de qualité. Les élèves et leurs familles ont été contents et certains ont eu le tact de le dire. L'autre exemple est plus intellectuel : chaque fois qu'on a traité un bon dossier ou qu'on a eu une bonne réunion du comité exécutif, j'en ai gardé aussi un très bon souvenir.

***X-Info** : Parmi les satisfactions, on peut citer l'ouverture de Polytechnique aux étudiants étrangers. C'est une étape importante à vos yeux ?*

Le général Marescaux : Oui, très importante. C'est aussi une action difficile lorsqu'il s'agit de recruter des étudiants étrangers. Pour les attirer, il faut se présenter sous un jour attractif, et pour le devenir, il faut être compréhensible. Le système des grandes écoles est un système typiquement français. Et Polytechnique est très originale à l'intérieur de ce système. Le défi, c'est d'arriver à faire comprendre l'École à l'étranger. Mais je ne suis pas inquiet sur l'internationalisation de l'École. Cela va prendre du temps, mais on réussira. Il y a par exemple 250 étrangers au centre de recherche. Les problèmes d'internationalisation de l'École sont des problèmes relatifs au deuxième cycle. Attirer d'excellents étudiants étrangers est complexe. C'est par une convergence d'actions qu'on y parvient. Ces actions concernent le directeur général, le directeur des relations extérieures, les directeurs généraux adjoints pour l'enseignement, la recherche, le département des langues, bref une bonne partie de l'École.

***X-Info** : Avez-vous des regrets ? Des projets chers à vos yeux et qui n'ont pu aboutir ?*

Le général Marescaux : On n'est jamais satisfait à 100 %. Il y a des choses qui se font moins vite qu'on ne l'aurait espéré. Parfois, il y en a qui ne se font pas du tout. D'autres sont retardées par des événements extérieurs. Par exemple, j'ai eu beaucoup de difficultés à obtenir le fameux décret d'organisation enfin publié le 23 décembre dernier et qu'on attendait depuis deux ans et demi. L'action du directeur général se situe au niveau des objectifs de l'École et de la mise en œuvre de la politique de l'École. Ce qui devait être fait a été fait, plus ou moins vite.

***X-Info :** Quels ont été vos rapports avec les élèves ?*

Le général Marescaux : Contrairement à ce qu'on pourrait croire, le directeur général a relativement peu de rapports directs avec les élèves. Je reçois les kessiers une fois par mois. Je reçois aussi un certain nombre de responsables des élèves et, d'une manière générale, tous ceux qui le souhaitent. Mais l'infrastructure de l'École et mon emploi du temps sont tels que ces rencontres restent limitées.

***X-Info** : C'est un regret ?*

Le général Marescaux : Oui et non. Effectivement, c'est toujours sympathique d'être au contact des élèves mais c'est d'abord l'encadrement qui a ce rôle de contact direct. Je suis là pour diriger toute l'École, dont les élèves sont le centre mais non la totalité.

***X-Info** : Et vos contacts avec les enseignants et les chercheurs ?*

Le général Marescaux : J'ai eu des contacts essentiellement avec les professeurs et les directeurs de laboratoires. Ces contacts ont été réguliers avec certains, épisodiques avec d'autres. J'ai beaucoup apprécié les conseils qu'ils m'ont donnés et j'en ai tenu compte.

***X-Info** : Comment voyez-vous l'avenir de l'École avec la réforme des armées ?*

Le général Marescaux : C'est tout le volet sur lequel on a travaillé dans le groupe de travail du ministre, présidé par Monsieur Faurre. Je ne vous dirai pas quelles sont nos propositions mais une fois de plus, c'est l'occasion pour l'École de réfléchir à ce qu'elle est, à sa mission et partant de là, à la manière dont elle doit évoluer. La manière de faire en 1997 n'a aucune raison d'être la même qu'en 1970. Or, aujourd'hui, l'École est régie par des textes qui datent de cette époque. Ils sont obsolètes. Nous profitons de la réforme du ministère de la Défense pour moderniser ce qui doit l'être ; tout ceci était en germe dans le schéma directeur qui reste la référence.

***X-Info** : De l'extérieur cette institution a la réputation de regrouper militaires et personnels civils, mais avec le temps, ne craignez-vous pas que l'École polytechnique perde de son identité ?*

Le général Marescaux : Il n'y aura plus d'appelés, il y aura, je l'espère, quelques volontaires ! L'an passé, j'avais proposé au ministre de faire une expérimentation pour l'année militaire des élèves. Jusqu'à présent, les élèves faisaient leur année de formation humaine dans des postes exclusivement militaires. Aujourd'hui, nous menons une expérience avec une cinquantaine d'X 96. Certains sont dans les commissariats de l'Essonne et ils ont un encadrement de qualité. Ce qui leur est proposé reste de même nature que ce qui est offert dans les armées. À mon avis, c'est aussi formateur. Quand je suis arrivé, j'étais très agacé par la manière dont le système militaire était conçu à l'École. J'ai trouvé qu'il était très démodé et qu'il manquait de rigueur. Il convenait de mettre un certain nombre de choses en ordre, ce qui a été fait. J'en avais d'ailleurs largement discuté avec mon prédécesseur, le général Parraud, qui partageait ce point de vue. Comme lui, je crois tout à fait à la formation militaire et à ses vertus ; vous voyez que je ne renie pas mes origines.

***X-Info** : Quelles sont les perspectives d'évolution de l'X ?*

Le général Marescaux : L'École donne à ses élèves une formation humaine, la formation d'un futur cadre. On ne change rien ni aux finalités, ni aux principes. On ajuste la manière de le faire. Je crois que mon passage ici aura aussi servi à rappeler les finalités. Je constate que les élèves adhèrent assez bien à ces idées sur la formation humaine qui est une des originalités de l'École.

Aujourd'hui, consacrer un an à faire ce type d'expérience, je pense que c'est valorisant.

***X-Info** : Et maintenant, quelles seront vos fonctions ?*

Le général Marescaux : Je vais aller diriger un service à créer dans une direction qui vient d'être créée. Il y a une grande réforme de la Délégation générale pour l'Armement dont le nouveau délégué, Monsieur Helmer, est un industriel. Je vais diriger le service des architectes de systèmes de forces. Il prépare les décisions concernant le lancement des programmes d'armements. Au niveau des effectifs, je n'aurai, je crois, qu'une cinquantaine de personnes. C'est un changement de métier, mais je n'ai aucune appréhension. Pour l'École, l'arrivée d'un nouveau directeur général, le général Novacq, sera aussi un changement, mais dans la continuité. Les militaires savent qu'un système ne marche que si la continuité est garantie. Moi, j'avais pris beaucoup de consignes auprès de mon prédécesseur, le général Parraud. Je constate que le général Novacq fait de même auprès de moi. Je lui souhaite pleine réussite à la tête de l'École.

Interview réalisée par
Stéphane Deschamps

LE GÉNÉRAL JEAN NOVACQ A PRIS SES FONCTIONS LE 1ER FÉVRIER

X-Info *s'est entretenu avec lui dès son arrivée.*
La Jaune et la Rouge *tient à lui souhaiter la bienvenue.*

***X-Info** : Tout d'abord, en guise de présentation, pouvez-vous nous résumer brièvement votre carrière ?*

Le général Novacq : Je fais partie de la promotion X 1967. Au sortir de l'École, j'ai choisi de faire carrière dans les armes, plus précisément dans l'armée de terre. J'ai ainsi opté pour l'artillerie des troupes de marine.

Je serais tenté de dire que ma carrière se divise en trois périodes. Une première période consacrée à des séjours dans les régiments, où j'ai franchi tous les grades, de lieutenant jusqu'à celui de commandant. Pendant cette période, j'ai suivi une formation complémentaire – même si ce n'est pas le nom qu'on lui donne – à l'ENSTA (École nationale supérieure des techniques avancées), puis au cours supérieur des armes nucléaires. J'ai également eu l'occasion de faire un séjour outremer à Djibouti. Cette première période a donc été essentiellement consacrée à des postes de commandement et de responsabilité dans des régiments.

La deuxième période débute à la sortie de l'École supérieure de Guerre dont j'ai suivi la scolarité de 1982 à 1984. J'ai alors été affecté dans divers états-majors, d'abord à Djibouti où je suis retourné, puis à la direction du personnel de l'armée de terre et, enfin, à l'état-major de l'armée de terre dans le cadre d'un grand projet sur la fonction "personnel".

La dernière période est marquée par mon temps de commandement de chef de corps. J'ai notamment eu l'honneur de commander le 11e régiment d'artillerie de marine, un régiment qui à l'époque était déjà entièrement professionnalisé. J'ai pris le commandement de ce régiment fin juillet 1990, peu de jours avant que l'Irak n'envahisse le Koweit. Mon régiment étant professionnel, il a été tout désigné pour constituer le régiment d'artillerie de la division Daguet. Je suis donc parti avec mon régiment en Arabie Saoudite et nous avons participé à des opé

Le lundi 3 février, accompagné du colonel André, DFHM, le général Novacq reçoit les honneurs des polytechniciens des promotions 94 et 95.

rations en Irak de février à avril 1991. En 1992, je suis retourné à l'état-major de l'armée de terre et, depuis cette période, j'ai consacré la quasi-totalité de mon temps à créer et monter un bureau chargé de concevoir le système d'information de l'état-major de l'armée de terre.

***X-Info** : Dans quel état d'esprit arrivez-vous à l'École ?*

Le général Novacq : J'ai conscience de l'honneur qui m'est fait de prendre la direction générale de cette vénérable école, dans un moment où elle est en pleine mutation, où elle conduit un projet bien défini, qui doit la mettre sur les rails pour le début du prochain siècle.

Je n'ai aucune appréhension. J'ai le sentiment que beaucoup d'actions ont été lancées mais qu'il reste énormément de choses à faire. L'étendue des actions à mener m'apparaît plutôt exaltante.

***X-Info** : Vous êtes un ancien élève de l'X. Je suppose que vous avez constaté beaucoup de changements, de mutations au sein de l'École.*

Le général Novacq : L'École que j'ai connue il y a bientôt trente ans et celle d'aujourd'hui n'ont plus rien à voir. D'abord elles ne sont plus au même endroit. Ensuite, le statut n'est plus du tout le même. Enfin, les études, l'enseignement ont énormément évolué. Par exemple, il y a trente ans, la recherche était secondaire à l'École. Maintenant, elle occupe une place primordiale.

Voici les grandes modifications que l'on peut percevoir de l'extérieur. Il est évident que cela recouvre des évolutions beaucoup plus majeures quant au sens, à la vocation de l'École, et à sa mission.

***X-Info** : Depuis quand exactement avez-vous su que vous étiez pressenti à la tête de l'École ? Et donc depuis quand travaillez-vous à la préparation de cette nouvelle fonction ?*

Le général Novacq : Ma nomination a été officiellement prononcée lors du conseil des ministres du 15 janvier. Elle était dans l'air depuis quelques mois à partir du moment où le général Marescaux a été pressenti pour rejoindre Monsieur Helmer à la DGA (Direction générale pour l'Armement). Disons que j'ai commencé à m'intéresser sérieusement à l'École vers la fin du mois d'octobre.

Je viens régulièrement à l'École depuis bientôt trois mois. Dans le cadre de mes contacts préliminaires et officieux, j'ai participé à plusieurs reprises – en tant qu'invité – au comité exécutif et le président du conseil d'administration m'a également invité à la dernière réunion du conseil d'administration. Le général Marescaux m'a pour sa part ouvert très gentiment tous les dossiers, nous avons discuté des problèmes de l'École. Nous avons travaillé harmonieusement pour assurer la continuité. J'insisterai particulièrement sur ce point : je tiens à ce qu'il y ait une continuité parfaite entre l'action du général Marescaux et la mienne à la tête de l'École. Le style changera peut-être mais le fond demeurera.

***X-Info** : Dans quelle mesure votre expérience militaire peut servir Polytechnique ?*

Le général Novacq : Question redoutable. Ce n'est pas tant l'expérience militaire elle-même que ce que j'ai pu en retirer. Il est évident que sur le plan technique mon expérience n'aura aucune retombée immédiate sur ma fonction de directeur général de l'École. La fonction de directeur général de l'École représente un nouveau métier pour moi. Dans le cadre de mes fonctions antérieures, j'ai été peu familier avec les conseils d'administration ou avec la préparation d'un budget de l'importance de celui de l'École. Ce sont des choses nouvelles qu'il va me falloir maîtriser. En ce sens-là, c'est un nouveau métier, qui n'a rien de spécifiquement militaire. Pour répondre plus précisément à votre question, je pense que d'une manière générale, les cadres militaires peuvent apporter à l'École leur connaissance des hommes, le sens du contact humain. En ce qui me concerne, mon expérience en la matière – en particulier dans le "management" des hommes et la conduite de grands projets – me sera très précieuse. Je pense plus précisément à trois expériences. D'abord l'expérience opérationnelle. Vous savez, commander un régiment en opération, cela forme le caractère et rend

aussi confiant dans la capacité des hommes à se dépasser. Un souvenir que je garderai toute ma vie, c'est celui de la veillée d'armes, juste avant notre engagement en Irak fin février 1991. Nous connaissions beaucoup de choses de l'ennemi d'alors, la position de ses unités, son armement, l'état moral des troupes. Mais nous ignorions sa capacité de réaction. Compte tenu de la solidité de ses positions défensives, il était en mesure de nous infliger beaucoup de pertes. C'est pourquoi, au moment de nous engager, je pensais que je voyais pour la dernière fois un certain nombre de mes "garçons" et que j'étais pleinement responsable de leur vie ou de leur mort. Je vous assure que ce n'est pas facile à assumer. C'est en ce sens que ça forme le caractère. D'un autre côté, sans vouloir ressasser des souvenirs " d'ancien combattant ", je reste toujours admiratif devant ce qu'ont réalisé mes cadres et mes hommes pendant ces trois jours de combat. Je ne me faisais aucun souci quant à leurs capacités professionnelles, mais ils m'ont réellement étonné par leur capacité individuelle et collective à se surpasser pour remplir la mission qui lui était confiée. La deuxième expérience à laquelle je pense, c'est celle de l'outre-mer. Je regrette un peu de ne pas avoir une expérience aussi étendue que je l'aurais souhaitée comme officier des Troupes de marine, mais les quatre années que j'ai passées dans la corne de l'Afrique m'ont quand même beaucoup appris. Elles m'ont appris notamment la nécessité de connaître intimement l'environnement culturel d'autrui si on veut dépasser une simple cohabitation superficielle et instaurer des liens durables et profonds. Un souvenir auquel je songe, c'est celui de ce nomade Afar qui m'a accueilli les bras ouverts dans son campement au milieu du désert simplement parce que j'avais prononcé quelques mots dans sa langue en le saluant. Il suffit parfois de peu de choses... Enfin, la dernière expérience à laquelle je pense, c'est celle que j'ai eue avant d'arriver à la tête de l'X. J'ai été l'un des initiateurs d'un projet sur la refonte de la fonction "personnel" de l'armée de terre. Ce projet a commencé en 1989. Nous sommes en 1997 et il commence réellement et seulement maintenant à entrer en application. J'en retiens que lorsqu'on a un projet d'importance – et Dieu sait que celui que représente le schéma directeur de l'École est essentiel – les aspects techniques sont relativement faciles à mener. En revanche, ce qui est beaucoup plus difficile, c'est de changer les mentalités et de convaincre. J'ai appris à être patient. Il faut prendre le temps de convaincre, de faire avancer les choses. Il faut savoir où on veut aller, comment on veut y aller, et avoir un plan d'action qui prenne en compte la notion de temps.

Le colonel André a remis symboliquement au général Novacq son épée de directeur général de l'École.

X-Info *: On parle souvent du schéma directeur de l'École mais les propositions autour de ce projet semblent encore assez secrètes...*

Le général Novacq : Le schéma directeur, c'est le projet de l'École, agréé par le ministre. C'est un projet consensuel qui doit mobiliser toute l'École et qui a une incidence importante car il infléchit notablement les missions de l'École.

Il y a des axes qui ont été tracés, clairs et précis, des fondements – en particulier le décret d'organisation de l'École paru tout récemment. Il nous reste à construire sur ces bases tout un tas de chantiers. Ces chantiers sont la conséquence logique des orientations du schéma directeur et de la modification de l'environnement, notamment le passage à l'armée professionnelle, la disparition programmée des appelés, et par ailleurs la volonté des autorités politiques de réduire le déficit budgétaire. Chacun doit y prendre part – l'École en particulier dans le cadre de sa tutelle exercée par le ministère de la défense.

Un groupe de travail, présidé par Monsieur Pierre Faurre, le président du Conseil d'administration, a été créé l'année dernière pour tenir compte des infléchissements de l'environnement. Monsieur Faurre devrait remettre prochainement les conclusions du groupe au ministre et à partir du moment où le ministre aura accepté, modifié ou refusé certaines de ses propositions, de nouveaux chantiers – tous interdépendants – s'ouvriront.

Il faut attendre que le ministre ait pris connaissance des propositions du groupe de travail, qu'il donne son avis sur celles-ci, avant de les présenter publiquement.

***X-Info** : Un des volets majeurs concerne la professionnalisation de l'armée. Comment Polytechnique va-t-elle aborder cette transition ?*

Le général Novacq : C'est un des chantiers actuels et à venir. Il est évident que cela va poser énormément de problèmes, surtout d'ordre pratique pour l'École. Les appelés représentent une centaine de personnes. Ils ne seront évidemment pas remplacés nombre pour nombre par des militaires de profession ou des civils. Il ne faut pas se voiler la face : ce ne sera pas évident mais nous devons pouvoir faire face à cette nouvelle situation. Le général Marescaux et le groupe de travail ont déjà émis quelques propositions.

Je pense que l'on ne pourra pas continuer en procédant par réductions homothétiques dans tous les domaines. Il y a des moments où il faut abandonner ce type de raisonnements et passer à d'autres modes de réflexion qui consistent à s'interroger sur "comment faire autrement". Ceci remet en cause des habitudes acquises, cela peut choquer un certain nombre de gens qui étaient installés dans leur train-train. On dit souvent : "il faut apprendre à faire mieux avec moins". Je pense que ce n'est pas exact : il s'agit de faire autrement avec moins, en s'efforçant de ne pas dégrader le service rendu.

Il n'y a pas de situation simple. On ne peut pas simplifier à outrance et conduire des hommes comme on fait marcher des machines.

***X-Info** : Avec cette réforme, l'École semble se débarrasser de ses derniers oripeaux militaires...*

Le général Novacq : L'École n'a pas le statut d'école militaire. En revanche, elle est et demeure sous la tutelle du ministère de la Défense. Qu'en sera-t-il ultérieurement ? Les choses peuvent évoluer. Dans l'immédiat et à vue humaine, je ne pense pas qu'il y aura de changements majeurs quant à la tutelle de l'École par le ministère de la Défense.

***X-Info** : Mais la première année du polytechnicien, qui consistait en un service strictement militaire, est définitivement révolue à long terme, non ?*

Le général Novacq : Je ne peux pas vous répondre aujourd'hui sur ce point. Des propositions sur l'évolution de l'École sont faites au ministre par le groupe de travail.

***X-Info** : Cela signifie-t-il que l'École pourrait disposer d'un statut particulier ?*

Le général Novacq : Ce sujet fait partie bien sûr d'un des chantiers ouverts et de la mission du groupe de travail que d'aménager le statut pour tenir compte de la réalité nouvelle. Il s'agit d'accommodements, d'ajustements qui ne remettent pas en cause le cursus du polytechnicien, en particulier la première année consacrée au service national, effectué jusqu'à l'année dernière exclusivement sous forme militaire. Il y a d'ores et déjà des expériences de service national sous ses formes civiles qui sont en cours. Cet aspect des choses n'est pas secondaire : il demeure au centre de la formation humaine et militaire. Un des changements considérables et positifs que j'ai d'ailleurs pu remarquer à mon arrivée à l'École est que le chef de corps est maintenant le directeur de la formation humaine et militaire. Je crois que cela définit bien son rôle. L'ordre de ces mots a son importance.

***X-Info** : Votre prédécesseur estimait que son rôle à la tête de l'École n'était pas un rôle de contact direct avec les élèves. Partagez-vous le même point de vue ?*

Le général Novacq : Le général Marescaux m'a fait part de son expérience de trois ans et demi à la tête de l'École. Je crois qu'il regrettait tout de même ce manque de contact lié à ses activités considérables. Je pense qu'en tant que directeur général, je serai soumis au même rythme infernal. Il n'empêche que le directeur général a eu quelques occasions de rencontrer, non pas tous les élèves, mais au moins un certain nombre d'entre eux et de se faire une bonne idée de leurs préoccupations, de leurs attentes en matière d'enseignement.

Je souhaite, à l'image du général Marescaux, avoir des contacts fréquents avec la Kès, de façon à faire passer les messages dans un sens comme dans un autre.

***X-Info** : Votre grade de général et votre fonction de directeur général sont-ils indissociables ?*

Le général Novacq : Les textes disent que le directeur général de l'École est un officier général ou un ingénieur général. C'est donc une condition nécessaire mais non suffisante.

Maintenant, est-ce indissociable? Vous me posez une colle. Je pense que le directeur général, du fait qu'il soit un officier général, symbolise bien la tutelle de l'École par le ministère de la Défense.

***X-Info** : Je me permets de vous poser cette question car votre arrivée a suscité quelques rumeurs folles. Ces rumeurs vous présentaient sous un jour assez strict, peut-être en raison de votre participation au conflit irakien.*

Le général Novacq : Je n'ai pas l'impression d'être un "pète-sec". Je pense être un homme d'écoute. J'ai mon caractère, mes convictions. Quant à être strict... J'aime la rectitude morale et la rigueur dans le travail. Je laisse le soin à mes collaborateurs de découvrir mon caractère.

Propos recueillis par Y. Gauchard

■

BERNARD CUNY (23)
1903 - 1996
LE SAVANT, L'INGÉNIEUR

Lucien-Emmanuel BLANC (47)

BERNARD CUNY a été pendant quarante années le grand spécialiste de l'optique dans la marine, à une époque où la qualité des systèmes optiques et de leur imbrication dans les systèmes constituait la clé de l'efficacité au combat. Spécialiste incontesté de tout ce qui concernait la visée, le pointage, la télémétrie, la stabilisation de tir, les asservissements, il savait mieux que d'autres que les conflits modernes imposaient aux ingénieurs de surpasser l'adversaire par l'anticipation technique.

Très jeune, il avait étonné ses proches par une exceptionnelle ouverture à la science appliquée.

Sa carrière d'ingénieur de l'artillerie navale prit un virage lorsqu'il décida de compléter sa formation à l'Institut d'optique. Ce fut l'origine d'une étonnante série d'innovations, toutes caractérisées par l'incorporation de technologies modernes dont il discernait avec lucidité les potentialités et les limites, et dont il se servait pour simplifier et fiabiliser ses créations.

Que ce soit dans les étonnants progrès des télémètres d'artillerie et de leurs télécommandes associées, où il avait su maîtriser les inconvénients liés aux mouvements des navires, ou dans la réalisation de périscopes de sous-marins conçus pour compenser

optiquement les phénomènes vibratoires, il apportait toujours des solutions élégantes, modèles d'ergonomie. À ceux qui professent la doctrine du "pourquoi faire simple puisque le compliqué marche ?", il apportait le brillant contre-exemple de la belle technique, où sécurité rime avec simplicité.

Loin de toute rivalité de chapelle, il parvenait à marier les disciplines souvent concurrentes des ingénieurs et des scientifiques, dans des réalisations où triomphait ainsi l'œcuménisme technique. Encore fallait-il posséder sa capacité à discerner dans les techniques les plus modernes celles apportant un vrai potentiel de progrès. Or c'est là qu'apparaît pleinement l'homme de science et de communication. Doué d'un esprit toujours à l'affût des innovations, il apportait aux jeunes ingénieurs ses conseils pour résoudre des problèmes que beaucoup auraient jugés insolubles.

Sa méfiance était grande vis-à-vis des échafaudages théoriques complexes, mais ceci ne se traduisait par aucune animosité vis-à-vis de leurs auteurs, qu'il s'efforçait au contraire d'aider. J'en veux pour exemple sa remarquable contribution aux progrès de la navigation par inertie des sous-marins nucléaires, dont le concept novateur était entouré du plus grand secret. Très vite, il s'attacha à comprendre ces phénomènes mais son souci de clarté ne pouvait se satisfaire des volumineux développements mathématiques où semblaient se complaire les spécialistes. Remettant en question les hypothèses de départ, il reconstruisit sur des bases différentes, avec une simplicité lumineuse, la théorie de ce mode de navigation et démontra, presque sans calculs, les particularités que d'autres n'entrevoyaient qu'après des pages et des pages d'équations. Par ce travail, il apporta un outil de progrès, aidant, sans le moindre esprit polémique, à mieux comprendre les voies à prospecter.

Parmi ses réalisations les plus récentes, le périscope de visée astrale des sous-marins nucléaires de la force stratégique constitue sans doute l'exemple le plus caractéristique du génie créateur de

Bernard Cuny. L'élégance et la précision des solutions de visée et de transfert optique utilisées pour assurer en quelques secondes à l'immersion périscopique le recalage de position des sous-marins et des missiles font l'admiration des spécialistes français et étrangers.

Déjà proche de sa fin de carrière professionnelle, il fut un des premiers à exploiter concrètement les extraordinaires possibilités des automatismes digitaux, prouvant par là même que le plus ancien ingénieur pouvait demeurer le plus moderne. Sa contribution à un des aspects les plus complexes du programme Cœlacanthe justifia son maintien au sein des constructions navales au-delà de la limite d'âge, lui permettant de préparer les générations de matériels futurs en exploitant les résultats des essais opérationnels du *Redoutable*, essais couronnés de succès. Et déjà, Bernard Cuny se passionnait pour l'optoélectronique qui allait bientôt bouleverser le monde de l'électronique et des télécommunications.

L'énumération des appareils auxquels il a apporté son génie serait trop longue ici, mais certains sortent du domaine militaire et ont pu avoir une carrière industrielle hors de la confidentialité.

Citons seulement la célèbre règle optique permettant la mesure précise des défauts de rectitude des pièces mécaniques et l'alidade de navigation ne comportant aucun repère de pointage et permettant des visées avec une précision inégalée. Son minicompas de navigation utilisable sur tous les navires ou embarcations est un modèle de simple efficacité. Il est utilisé par de nombreux plaisanciers, ignorant le nom du génial inventeur. Il est amusant de constater que plusieurs tentatives ont été faites pour perfectionner cette petite merveille, sans succès à ce jour. L'avènement de la navigation recalée par satellite au moyen du GPS mettra sans doute fin à de telles tentatives.

Bernard Cuny nous a quittés. Homme d'une remarquable droiture, dont la compétence n'était égalée que par la modestie, il a su créer autour de lui une atmosphère d'amitié dans le travail, permettant l'épanouissement de chacun. C'est à de tels hommes, trop méconnus, que la Marine française doit une grande partie de sa notoriété dans l'entre-deux-guerres et au-delà.

La compétence et la vigueur créatrice de Bernard Cuny demeurent des exemples pour les ingénieurs d'aujourd'hui, quelle que soit leur spécialité. ■

ŒNOLOGIE

Laurens DELPECH

VINS DU BEAUJOLAIS

2 – Les crus du Beaujolais

Le **Brouilly** est un vin tendre et fruité. Avec douze cents hectares, c'est le plus étendu des crus du beaujolais. Le Château de La Chaize (1) (médaille d'or au Concours général agricole de Paris 1992) fait un excellent vin, en grande quantité (le domaine de Nicole de Roussy de Sales s'étend sur 94 hectares). À Paris, il est sur la carte du Crillon et de Maxim's. On le trouve aussi un peu partout aux États-Unis, dans les bons restaurants et les bonnes boutiques, ce qui est une référence, car les Américains n'importent de France que les meilleurs vins.

Le **Chénas** est un des plus petits crus (en superficie, avec deux cent soixante hectares). La vigne aurait remplacé une forêt de chênes, d'où le nom. Le Château des Boccards (2) est une des valeurs sûres de l'appellation. C'est un vin fruité et corsé, avec une bonne saveur épicée de pivoine.

Le **Chiroubles** est – à juste titre – une des appellations les plus fameuses du beaujolais. Ce vin sensuel, tendre et charmant, a un parfum de violette très agréable. Vous ne pouvez pas vous tromper en achetant le Chiroubles de Georges Duboeuf (3). On dit du Chiroubles qu'il a "la grâce du Fleurie et la solidité du Morgon".

En **Côtes de Brouilly**, le Château Thivin (4) (qui a obtenu la médaille d'or au Concours général agricole de Paris en 1992) ne déçoit jamais. C'est un vin rouge vif, au parfum de fruits rouges, dont la fin de bouche, longue et poivrée, est particulièrement agréable. Il figure sur la carte des vins du Train Bleu à Paris, et de La Tassée à Lyon.

Fleurie fait d'excellents beaujolais, très fruités, avec un goût caractéristique de framboise et de cerise, et parfois des nuances de rose fanée. Le Fleurie-La Madone du Domaine Berrod (5), produit sur les "Roches du Vivier" (un terroir de vieux granits effrités, exposé est-sud-est face à la vallée de la Saône) ne manque pas d'intérêt.

Juliénas (prononcer Juliéna) tiendrait son nom de Jules César. Le Juliénas de Jean Buiron (6) – président du syndicat du cru classé – est excellent.

Morgon est le deuxième cru par la superficie, après Brouilly. C'est un vin robuste et fruité, aux arômes de kirsch très caractéristiques car légèrement terreux, ce qui fait dire que le Morgon "morgonne". Cette particularité est due à un terroir unique, composé de sols issus de schistes désagrégés que les vignerons locaux appellent des "terres pourries". Le Morgon de Marcel Lapierre (7), un vin "biologique", aux arômes de cerise à l'eau-de-vie est très représentatif de ce que l'appellation fait de mieux.

Le **Moulin à vent** est considéré comme le seigneur des crus du beaujolais, probablement parce que c'est celui qui a les meilleures capacités de vieillissement. Assez floral et fruité quand il est jeune (il se caractérise par des arômes de truffe et d'iris), il se ferme assez vite pour se rouvrir au bout de quelques années ; son nez peut alors évoquer certains vins de la Côte de Nuits. Moulin à vent n'est pas un village mais un simple lieu-dit ; l'appellation est partagée entre les deux communes de Chénas et de Romanèche-Thorins, et se trouve de surcroît à cheval sur deux départements (Rhône et Saône-et-Loire). Comme le disent les producteurs locaux : "seuls les impôts s'y retrouvent". Le Moulin à vent de Georges Duboeuf (dont la société de négoce a son siège à Romanèche-Thorins) ne mérite que des éloges.

Le **Régnié** est le petit dernier des crus du beaujolais, l'appellation n'ayant été créée qu'en 1988. C'est un vin qui se reconnaît à ses arômes flatteurs de groseille et de framboise. Comme l'appellation est récente, peu connue et souhaite se faire connaître, c'est certainement le meilleur rapport qualité/prix des dix crus du beaujolais. Un des plus étonnants est celui de Jacky

Piret[8], le "La Plaigne". Ce vin à la belle couleur rubis a de superbes arômes de fruits rouges ; en bouche, sa souplesse est très agréable.

Le **Saint-Amour** enfin, est souvent irrégulier. Le nom de ce cru viendrait de celui d'un centurion romain qui se serait converti à la religion chrétienne. Une autre explication relierait plutôt l'origine de ce nom à une maison de plaisir ayant fonctionné sur les lieux au moment de la Révolution. Quoi qu'il en soit, c'est un vin fruité et délicat. Celui de Georges Duboeuf est très réussi.

(1) Château de La Chaize (tél. : 04.74.03.41.05).
(2) Château des Boccards (tél. : 03.85.33.85.20).
(3) Georges Duboeuf (tél. : 03.85.35.51.13).
(4) Château Thivin (tél. : 04.74.03.47.53).
(5) Domaine Berrod (tél. : 04.74.04.13.63).
(6) Jean Buiron (tél. : 04.74.04.40.39).
(7) Marcel Lapierre (tél. : 04.74.04.23.89).
(8) Jacky Piret (tél. : 04.74.66.30.13).

BRIDGE

M. D. INDJOUDJIAN (41)

Énoncés

1) Dans le silence adverse S a ouvert de 1♠ et, sur la première réponse de 2♠, a fait l'enchère d'essai de 3♦ sur laquelle N conclut à 4♠.

♠ 7 5 2 ♥ 10 9 3 ♦ A R D ♣ 6 5 4 2	O entame du ♣V pris par le R d'E, joueur qui renvoie le ♣A coupé par S. S tire alors les ♠A & R et constate la répartition (4–1) des atouts adverses. Quelles sont les meilleures chances qu'a S de réussir son contrat ?
♠ A R D V 10 ♥ R 8 ♦ V 10 8 7 2 ♣ D	

2) Dans chacune des trois situations suivantes, la deuxième réponse est "impossible", en ce sens que, si le répondant avait (4)♠, il n'aurait pas pu dire 1SA en première réponse. Quelle est donc, dans chacun des cas ***a***, ***b***, ***c*** que voici, la signification conventionnelle de la deuxième réponse ? Donner chaque fois un exemple de main idoine.

1♥ 1SA 2♣ 2♠	1♥ 1SA 2♣ 3♠	1♥ 1SA 2♣ 4♠
– a –	***– b –***	***– c –***

3) Comment interpréter la dernière enchère dans les cas suivants ?

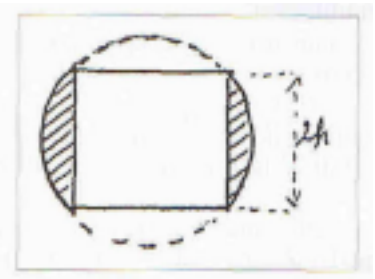
		S O N E	S O N E
1♠ 1SA 2♦ 3♥	1♠ 1SA 2♣ 3SA	1SA – 3SA X – – 4SA	1♥ – 2♣ – 3♦ X 4♦
– a –	***– b –***	***– c –***	***– d –***

SCIENTIFIQUES

M. D. INDJOUDJIAN (41)

Énoncés

1) Nous appellerons "*rond de serviette*" (de hauteur 2h) le volume annulaire qui reste lorsqu'on a évidé une sphère pleine en y perçant un trou cylindrique de hauteur h, le cylindre étant de révolution autour d'un diamètre. Établir le *théorème* suivant :



Tous les ronds de serviette de même hauteur ont le même volume (c'est-à-dire indépendant du rayon – au moins égal à h – de la sphère).

2) Montrer que, quels que soient les nombres positifs $a_1, a_2, ..., a_n$ et la permutation $b_1, b_2, ..., b_n$ de ces nombres, la somme $\frac{a_1}{b_1} + \frac{a_2}{b_2} + \cdots + \frac{a_n}{b_n} \geq n$.

3) La série de terme général $\frac{1}{n^\alpha}$ $(n \geq 1)$ est divergente, pour $\alpha = \frac{32}{33} < 1$. Qu'en est-il de la série déduite de celle-ci en n'en conservant que les termes dont l'entier n du dénominateur n'utilise aucun 0 dans son écriture décimale ?

(Solutions page 64).

CINÉ-CURE

Philippe LÉGLISE-COSTA (86)

Deux temps, trois mouvements
À propos de *Lost Highway* de David Lynch

" Il y a deux niveaux de lecture dans un film : le visible et l'invisible (...). Les vrais films, pour moi, sont ceux dans lesquels il y a une espèce d'invisible, qui ne peut être vu qu'à travers le visible, et uniquement parce qu'il est agencé ou orienté comme ça. "
JEAN-LUC GODARD

LOST HIGHWAY, le dernier film de David Lynch, est un film qui déroute. La raison principale en est simple, en ces temps timorés de l'art cinématographique : le récit n'y est pas classiquement logique.

La première partie est pourtant presque conventionnelle : Fred reçoit chaque jour d'un inconnu des bandes vidéo anonymes, dont les images peu à peu lui montrent sa propre villa, de l'extérieur, puis à l'intérieur, meubles et couloirs, puis lui-même, sa femme, puis un meurtre. Selon la séquence attendue, une enquête s'ensuit, suivie de l'arrestation puis de la prison. Là, le film s'interrompt brutalement pour repartir sur une autre voie, comme dérouté lui-même. Fred a disparu, Pete le remplace, nouveau protagoniste, en proie lui aussi à une histoire de meurtre et d'enquête, au premier abord tout à fait distincte. Quelques coïncidences répétées, la permanence de certains personnages entre les deux parties, d'étranges réminiscences de Pete, la présence d'un personnage démoniaque, comme doué d'ubiquité et d'omniscience, installent chez le spectateur, à l'esprit naturellement cartésien, le soupçon inconfortable de liens énigmatiques entre les deux parties. Le soupçon se mue en perplexité à la résurrection de Fred, prétendument mort en prison, qui précède de peu une brève apparition de sa femme, que l'on croyait assassinée, dans les bras du parrain local dont l'annonce de la mort avait ouvert le film. La perplexité confine l'inquiétude quand le film s'achève, en boucle.

Il est vrai que, déjà absorbé par l'âpre lutte de son intelligence avec les paradoxes du film, le spectateur est continûment soumis aux coups de force répétés des images et des sons. Lynch intègre dans une suite hallucinée d'éclats rougeoyants et de pénombres incertaines sa prédilection pour les audaces sonores et les objets grossis à la dimension de l'écran, pour les gris noirs fantomatiques. Si rien du film n'est véritablement violent, du moins à l'aune de la série télévisée moyenne, la manière l'est totalement. Le spectateur y est éprouvé, mentalement et physiquement, incapable en fin de compte d'affirmer avec certitude la justesse de sa raison face au film, tant il est bousculé hors de sa condition habituelle.

Mais il reste fasciné. L'auteur s'ingénie à ne pas le laisser s'échapper, à ne jamais lui permettre de considérer le film comme un fantastique travail plastique mais dont le scénario ne serait tolérable qu'à distance. Le spectateur est accroché, embarqué dans un bolide sur une autoroute étrange et perdue (lost highway) où alternent déserts et explosions. Pour obtenir cet effet de capture, Lynch circonscrit les dérapages. À peine le sentiment naît d'être abandonné par le film qu'il repart sur une autre voie, où une signalisation familière rassure le spectateur. Chacune des parcelles du récit s'appuie ainsi sur des figures de style traditionnelle au film policier, ou parfois du film noir, que l'on reconnaît avec gratitude : le couple de détectives, les routes et les voitures de l'Amérique, la prison et les mots de l'enquête, le motel et les sirènes de police, le parrain et ses colères, la call-girl et ses mines, les adolescents et les parents... Cette réalité de fiction, commune à tous les spectateurs américains (que nous sommes aussi), se distord chaque fois progressivement, par des sautes ou des flous du récit, des plans ou des sons. Quand la piste se brouille un peu trop, le film se reprend, sur une nouvelle voie identifiable, qui plonge ensuite elle-même dans l'étrange.

À la sortie, un peu hébété, si souvent dérouté, presque ravagé comme certains des personnages, le spectateur cherche encore à reconstruire l'univers choqué qui vient de le quitter. La première partie baigne résolument dans un clair-obscur des images et des dialogues laconiques, qui, sur la structure policière classique, répand la certitude inquiète des désillusions. Fred et sa femme Renée se méfient l'un de l'autre, corps et esprit, et surtout d'eux-mêmes. Les pièces de leur villa à la façade blanche se perdent dans les ombres fantomatiques de rares meubles aux angles fermés. Les mots blessent puis s'étouffent, Fred oublie dans l'alcool et les étourdissements nocturnes de son saxophone affolé le malaise des jours. Les images vidéo, tyran moderne, s'immiscent, espionnent accusent, condamnent. Dans sa geôle, Fred se heurte encore à leur souvenir électronique comme à des murs, bien pire encore.

Avec Pete, l'univers s'ouvre à l'Amérique des banlieues adolescentes, des caïds aussi caricaturaux que leurs maîtresses platinées. Répliques convenues, décors connus, assurance des personnages créent une atmosphère qui évoque les certitudes des années 50. Elles aussi se dissolvent insensiblement dans les dérèglements du récit, qui entraînent le film dans les vertiges sordides des romans stupéfiants de James Ellroy. Les personnages inquiets de l'histoire antérieure s'y retrouvent ou s'y dédoublent, les morts annoncés reviennent. On croit parfois au flash-back, mais les détectives, qui se souviennent de tout, le démentent en assurant une chronologie paradoxale.

Le démiurge hideux, maître de la caméra-vidéo toute puissante de la première partie, revient en éminence grise du parrain local. Il ne retrouve son instrument qu'à la réapparition finale de Fred, caméra dont il use en arme, en miroir, en mémoire. Le film se double à ce moment d'une métaphore sur le cinéma, renforcée par l'image régulière de l'autoroute qui défile à la manière d'une pellicule qui s'emballe. Fred est revenu pour tuer à nouveau, jouet de ce sort incarné, marionnette du temps (et du réalisateur). Puis il sonne à sa propre porte pour y délivrer le message initial, avant de projeter sa voiture dans un enfer d'images et de musique entrechoquées.

Toutes les hypothèses sont fausses, par définition. Par exemple, il serait séduisant d'imaginer que le temps se déroule dans le sens usuel durant la première moitié, et repart dans l'autre sens lorsque Pete apparaît à la place de Fred. Certains indices corroborent cette théorie, personnages ressuscités, événements parallèles, fin en boucle sur le début. L'infidélité supposée de Renée du début est expliquée à la fin, le souteneur joue un rôle dans les deux, les scènes d'amour y sont symétriquement pénibles. L'intuition d'un temps à rebours est allumée par l'incendie inversé (le film se déroule alors inévitablement à l'envers durant quelques secondes) d'un cabanon dans le désert, vision récurrente d'une antichambre de la mort.

Évidemment, cette explication peut aisément être infirmée par d'autres éléments du scénario. Tant mieux, car l'espoir d'un cinéma capable de secouer les carcans trop assimilés des productions actuelles en est d'autant ravivé, et l'art ne se conçoit pas sans audace ni sans risque. Pour le spectateur également. Le souvenir de *Lost Highway* évolue avec les jours, moins physique et plus mental, des nerfs à fleur de peau à la conscience de l'invisible qui affleure, étrange et excitant.

BRIDGE

Solutions de la page 62

1) S doit cesser de jouer atout, car il se trouverait ensuite bloqué par les ◆ au mort. Il ne doit pas non plus jouer trois fois ◆, car le risque de coupe serait grand.
S doit admettre que les ◆ adverses sont répartis (3≈2), jouer ◆A & R, puis revenir en main à l'atout, tirer alors le dernier ♠ sur lequel il défausse la ◆D du mort, grâce à quoi S défile ses ◆V & 10 maîtres.

2) La deuxième réponse montre dans les trois cas une main maximale (c'est-à-dire 9 ou 10h, vu la première réponse de 1SA), une force de trois, et parfois deux, cartes à ♠ dont en principe l'as et un bel accord par (4) cartes dans la mineure de l'ouvreur (ici ♣). Dans les cas ***b*** et ***c***, il y a (5) beaux ♣; en outre, dans le cas ***c***, le répondant possède ♠A & R.

Exemples :

– *a* –	– *b* –	– *c* –
♠ A V 7	A V 7	A R
♥ 10 8	10 8	10 8
◆ 10 9 7 6	10 9 7	10 9 7 6
♣ R V 10 5	R V 10 8 5	D 10 8 7 5

3) ***a.*** Le répondant (N) a une force à ♥ de $\overline{(3)}$ cartes dont l'as – et s'il n'en a que deux, c'est au moins AD – et (5)◆ convenables ou (4) beaux ◆, avec en tout 9 ou 10h. C'est un autre exemple d'enchère "impossible", car avec (4)♥ N aurait répondu 2♥, puisqu'en deuxième réponse il n'a pas dit 2♥ mais 3♥.
b. Autre enchère "impossible" : 3SA ne peut être une enchère naturelle; elle indique donc un beau bicolore pur mineur de 9 ou 10h sans force dans l'autre majeure (♥) et il faut donc jouer 4 ou 5♣ selon la main de l'ouvreur – qui décidera en connaissance de cause.
c. Le contre d'E est un contre d'entame (pour ♠), de sorte que 4SA est une enchère "impossible" pour faire choisir entre ◆ et ♣.
d. Le contre d'O étant punitif, 4◆ ne saurait être un accord à ◆ : l'enchère montre l'absence de perdante (chicane ou A sec) à ◆.

RÉCRÉATIONS SCIENTIFIQUES

Solutions de la page 62

1) La formule classique dite "des trois niveaux" va nous fournir une démonstration particulièrement simple du *théorème du rond de serviette*.
Si la section de cote z d'une surface dont on cherche le volume compris entre les plans parallèles P_1 et P_2 de cotes z_1 et z_2 (> z_1) est une fonction quadratique de z, alors le volume V ainsi défini est :

$V = \frac{z_2 - z_1}{6}\left(S_1 + 4S_m + S_2\right)$, où S_1 S_2 et S_m sont les surfaces des sections par les plans P_1, P_2 et P_m équidistant des précédents (chacun pourra aisément retrouver ce résultat).

Ici il est clair que la formule s'applique avec, R étant le rayon : $z_2 = -z_1 = h$, $z_m = 0$, $S_1 = S_2 = 0$

et $S_m = \pi\left[R^2 - \left(R^2 - h^2\right)\right] = \pi h^2$, donc $V = \frac{2h}{6}.4\pi h^2$, soit

$V = \frac{4}{3}\pi h^3$: *le volume du rond de serviette de hauteur 2h*

est égal au volume d'une sphère de rayon h – et ce indépendamment du rayon R ≥ h.

2) La moyenne arithmétique des n termes $\frac{a_i}{b_i}$ est supérieure ou égale à leur moyenne géométrique, qui est égale à 1 puisque b_1 b_2 ... b_n = a_1 a_2 ... a_n. D'où le résultat de l'énoncé.

3) Les termes de la série considérée dont l'entier n a k chiffres sont en nombre 9^k et sont tous supérieurs à $\frac{1}{10^{(k-1)\alpha}}$, où $\alpha = \frac{32}{33}$. La somme de ces termes est donc inférieure à $9\sum_{k\geq 1} x^{k-1}$, où $x = \frac{9}{10^{\alpha}}$. Or $x < 1$, car $\alpha > \log_{10}9$ (puisque $\frac{16}{33} = 0{,}4848... > \log_{10}3 = 0{,}4771...$).

La série considérée est donc convergente et sa somme est inférieure à $\frac{9}{1-x} < 258$.

N. B. : Cette convergence est assurée si $\alpha > 2\log_{10}3$ et par exemple si $\alpha = \frac{106}{111}$, inférieur à $\frac{32}{33}$, mais supérieur à $2\log_{10}3$; la somme étant alors inférieure à 5491.

ALLONS AU THÉATRE

Philippe Oblin (46)

JOUVET NOTE quelque part qu'*il n'y a pas de grand théâtre sans générosité, sans mutuelle affection, ni de grands auteurs sans émoi, sans pudeur, sans tendresse*. Mesurés à cette aune, et Jouvet sait de quoi il parle, la pièce *Corot* est du grand théâtre, et Jacques Mougenot, qui l'a écrite, un grand auteur.

De quoi s'agit-il ? De faire revivre aux spectateurs une succession d'instants de la vie de Corot : de l'apprenti drapier, couvrant de dessins les marges des livres comptables de son patron ; de l'adolescent renonçant à l'amour d'une jeune fille pour apprendre à peindre les ciels et la lumière d'Italie ; du peintre confirmé, tout étonné que Louis-Philippe le fasse décorer de l'ordre royal de la Légion d'honneur, mais bien content de la chose, parce que cela fait tant de plaisir à ses parents âgés, avec qui il vit à Ville-d'Avray ; du peintre exposant au Salon, en pleine révolution de 1848, dont il se fiche tout à fait ; du vieil artiste si attentif aux jeunes peintres désargentés qu'il les comble de conseils gratuits et, qui plus est, n'hésite pas à signer de son nom, à leur insu, certaines de leurs toiles pour qu'elles se vendent.

Jean-Laurent Cochet dans le rôle du père de Corot, puis dans celui de Corot lui-même, l'auteur Jacques Mougenot dans le rôle du peintre au temps de ses apprentissages, entourés d'une trentaine de jeunes comédiens enthousiastes et compétents, nous auront fait vivre un grand moment de théâtre – et d'histoire de la peinture aussi. La salle tour à tour se mouche et rit aux éclats, tant le texte sait alterner émotion et cocasserie.

La mise en scène de Cochet, pleine de trouvailles, contribue à la fête. On pense par moments aux inventions d'Orion le tueur – les vieux amateurs de théâtre sauront de quoi je parle – quand, par exemple, un orme arrive en marchant pour prendre sa place sur scène et que, quelqu'un voulant en cueillir une feuille, une main sort de l'arbre pour la tendre.

On se réjouit encore en écoutant deux amateurs de peinture venus au Salon admirer des Corot. Ils débitent des âneries extatiques devant un tableau, pour s'apercevoir ensuite qu'il ne s'agit pas d'un Corot – *Aussi je me disais bien...* fait l'un d'eux – puis se précipiter dehors parce qu'ils ont reconnu Flaubert, qu'ils ne veulent pas manquer non plus. Avant de partir, ils donnent pourtant leurs noms au gardien afin qu'il fasse part de leur visite à M. Corot. L'un s'appelle Bouvard, l'autre Pécuchet.

Tout est de cette veine, pleine de malice et de culture.

J'aurai assisté, hélas, à l'une des dernières représentations. C'est égal, la prochaine fois qu'on jouera du Mougenot, courez-y. J'ajouterai, pour la petite histoire, que ce jeune dramaturge – j'allais écrire thaumaturge – est le neveu de notre camarade Bayon (42), vous savez, l'ange gardien de Joigny.

N. B. : *Corot* a été créée au Théâtre 14 – Jean-Marc Serreau, puis aussitôt reprise au Théâtre Rive Gauche, rue de la Gaîté.

DISCOGRAPHIE

Jean SALMONA (56)

Rondes de printemps

" Une minute de printemps
dure souvent plus longtemps
qu'une heure de décembre
une semaine d'octobre
une année de juillet
un mois de février. "
JACQUES PRÉVERT

Concertos

Chez Sibelius, tout se passe, souvent, comme s'il avait traduit dans notre langue musicale – le langage tonal de l'Europe occidentale – un texte qui, sans cela, nous aurait été inaccessible, d'où une sorte de décalage. Le *Concerto pour violon* fait exception pour des raisons inexplicables, comme toujours en art, et compte parmi les cinq ou six très grands concertos romantiques de violon. Maxim Vengerov le joue avec le Chicago Symphony dirigé par Barenboïm (1), avec ce génie fulgurant que l'on n'a guère connu que chez Menuhin adolescent, et ce mélange exceptionnel et paradoxal d'absolue rigueur et de grâce quasi tzigane que l'on ne rencontre sans doute qu'une ou deux fois par siècle. Sur le même disque, le *Concerto de Nielsen* : intéressant, postromantique, vaut le détour.

Le *Concerto pour violon* de John Adams (1993) est vraisemblablement ce qui a été écrit de mieux depuis ceux de Bartok, Berg, Stravinski, Chostakovitch, avec une primauté absolue de l'expression et de l'émotion

sur la forme, et Gidon Kremer, qui le joue avec le London Symphony dirigé par Kent Nagano (2), est l'interprète idéal d'une telle musique, avec sa sonorité rugueuse et sa technique diabolique mais ni froide ni distanciée. On retrouve le même Gidon Kremer dans trois œuvres de Schnittke, aux côtés de Yuri Bashmet et de Rostropovitch, dont le *Concerto pour Trois* dont ils sont les dédicataires (3), le *Trio*, et le *Canon* d'après Berg (superbe), avec les Solistes de Moscou. Musique très forte, lumineuse, intelligente, parfois pleine d'humour (le final du *Concerto pour Trois*), propre à réconcilier les plus réfractaires avec la musique contemporaine.

Christian Zacharias est sans doute le plus mozartien des pianistes contemporains. Il s'est associé à Marie-Luise Hinrichs pour jouer deux concertos de Mozart assez connus mais rarement joués en concert, le *Concerto pour deux pianos*, et une version pour deux pianos du *Concerto pour trois pianos* (4), œuvres rien moins que mineures, élégantes et un peu amères, jouées avec la légèreté et la distance qui conviennent. Sur le même disque, la *Sonate pour deux pianos*, plus convenue.

Et pour en finir avec les concertos, deux trouvailles : les *Concertos n° 4* de Scharwenka (1850-1924) et *n°1* de Sauer (1862-1942), par Stephen Hough et le City of Birmingham (5). C'est beaucoup mieux que Mendelssohn et Grieg, moins pompeux que Tchaïkovski, terrifiant d'exigence technique, bien construit, lyrique à souhait. À écouter toutes affaires cessantes si vous aimez les grands concertos pour piano bien romantiques et sans complexes, à la Liszt et à la Rachmaninov.

Symphonies

L'intégrale Mahler de Svetlanov avec l'Orchestre symphonique d'État de Russie se poursuit avec les *Symphonies 2* (6) et *5* (7), interprétations aussi enthousiasmantes que les précédentes. La *n° 2*, dite "*Résurrection*", avec soprano, alto et chœurs, est une des plus fortes et tourmentées de Mahler. Bourrée de connotations religieuses sans référence explicite au christianisme (on sait que Mahler, juif, s'était converti pour raisons d'opportunité sociale, comme cela était d'ailleurs dans l'air du temps : Stefan Zweig raconte, dans *Le monde d'hier*, que Herzl, avant de concevoir le sionisme, avait formé le projet de convertir en masse tous les Juifs d'Autriche lors d'une grande cérémonie à la cathédrale de Vienne), viennoise par excellence, aussi pleine de contradictions que Mahler lui-même, oscillant entre l'abandon à la sensualité la plus décadente et les évocations de l'Apocalypse, c'est une œuvre majeure où l'on peut voir, peut-être, l'annonce des grands cataclysmes qui vont secouer l'Europe quelques années plus tard.

La *Cinquième*, elle, est purement orchestrale et plus linéaire, si l'on ose dire, et elle aura beaucoup pâti de l'utilisation de son ineffable adagietto par Visconti dans *Mort à Venise*, occultant l'ensemble d'une œuvre pourtant très unitaire. Svetlanov conduit avec sobriété et distance et révèle une symphonie beaucoup moins paroxystique que ce à quoi l'on a été habitué.

Par comparaison, la *3e Symphonie* de Bruckner apparaît comme simple et naïve, comme son compositeur, adorateur éperdu de Wagner, méprisé par Brahms et reconnu comme un grand par... Mahler. Barenboïm et le Philharmonique de Berlin la jouent au premier degré, comme une œuvre presque beethovénienne (8).

Esa-Pekka Salonen a enregistré conjointement deux œuvres de Bartok, deux œuvres majeures du XXe siècle, le *Concerto pour orchestre* et la *Musique pour cordes, percussion et célesta*, avec le Philharmonique de Los Angeles (9). La *Musique pour cordes* date de 1936 et témoigne qu'un créateur de caractère (et de génie) peut s'approprier une quasi-idéologie artistique (celle de l'École de Vienne), la dépasser, et faire une œuvre fortement originale, personnelle. Le *Concerto pour orchestre* est, on le sait, une commande de Koussevitzky alors que Bartok, en pleine guerre, exilé aux États-Unis, était dans la misère, et il éclate d'énergie et de force créatrice, tout en réalisant l'impossible synthèse de son œuvre passée. Si le XXe siècle devait être symbolisé par une seule œuvre musicale, plus que le *Sacre du Printemps* ou le *Pierrot Lunaire*, ce serait celle-là.

Piano X

Cinq élèves de la promotion 93, pianistes, témoignent, sur un CD enregistré en commun (10), sous la direction de Patrice Holiner, avec le titre *X 93 au piano*, de l'extraordinaire capacité des X à pratiquer la musique. Aline Clapeau en fait la preuve dans Chopin, Fabien G'Sell dans Mozart, Thibaut Wirth dans Schubert. Mais deux d'entre eux se détachent et jouent véritablement en professionnels : Alexandre Bouthors, dans la *2e Rhapsodie* de Brahms, œuvre difficile et presque douloureuse, qu'il vit véritablement en la jouant, et Olivier Marco, dans une interprétation précise, enlevée, éblouissante, des *Jardins sous la pluie* de Debussy. Ils ont eu, de toute évidence, du plaisir à jouer, et ils donnent du bonheur à les entendre.

---

(1) 1 CD TELDEC 0630 13161 2.
(2) 1 CD NONESUCH 7559-79600-2.
(3) 1 CD EMI 7243 I 55627 2.
(4) 1 CD EMI 7243 5 56185 2.
(5) 1 CD HYPERION CDA 66790.
(6) 2 CD HARMONIA MUNDI RUS 288 136/37.
(7) 1 CD HARMONIA MUNDI RUS 288 134.
(8) 1 CD TELDEC 0630 13160 2.
(9) 1 CD SONY SK 62598.
(10) 1 CD MUSICALIX. Patrice Holiner – École polytechnique – 91128 Palaiseau Cedex – Fax : 01.69.33.30.33. ■

avec l'École
une mise
en commun des
expériences,
riche d'échanges et
de rencontres,
source de réflexion

des conférences,
des séminaires
au catalogue,
à la demande
avec la culture,
les valeurs et
le langage
d'une grande école
scientifique

Collège de Polytechnique
CNIT
2, place de la Défense
BP 230
92053 PARIS LA DÉFENSE
Tél. : 01.46.92.21.49
Fax : 01.46.92.21.60
collegex@poly.polytechnique.fr

Les conférences

Sciences d'aujourd'hui, techniques de demain

Communiquer avec les médias	2 avril
Contacts, frottements : problèmes sous-jacents	29 mai

Les avancées scientifiques

Modélisation en acoustique et électromagnétisme	19, 20, 21 mars
L'électronique de demain	24, 25, 26 mars
Hautes tensions pulsées : kilo-ampères et mégavolts	2, 3, 4 avril
La combustion et sa modélisation	23, 24, 25 avril
Analyse structurelle des grosses molécules par spectrométrie	6 mai
Génération de micro-ondes de grande puissance	12 au 16 mai
La géométrie fractale pour comprendre les systèmes irréguliers	23 mai
Chromatographie en phase gazeuse : initiation	26 au 30 mai
Chromatographie en phase gazeuse : perfectionnement	2 au 6 juin
La compression des images	9, 10 11 juin
Matériaux céramiques magnétiques	10, 11 juillet

Le progrès dans l'entreprise

Le management des ressources technologiques	26 mars, 23 avril
Les situations critiques des projets : anticiper et faire face	27 mars
Élaborer et mettre en œuvre la réflexion stratégique	27 mars
Du comportement des personnes à la cohésion de l'équipe	1er avril
Projets techniques : relations maître d'ouvrage-maître d'œuvre	2 avril
L'analyse de la décision pour améliorer la performance	23 avril
Fluctuations extrêmes en finance	12 mai
L'analyse financière : du diagnostic à la stratégie	22, 23 mai
Définir et organiser la croissance externe	24 mai
Techniques et outils de gestion du savoir dans les entreprises	27 mai
Financement et garanties à l'exportation	27, 28 mai
Internet, Intranet, Commerce électronique et la sécurité	28 mai
Le financement privé des ouvrages publics	28, 29 mai
Financements multilatéraux à l'exportation	29 mai
Relations maître d'ouvrage-maître d'œuvre	4 juin
Apprendre à faire face aux crises	5 juin
Le financement de l'entreprise technologique	5, 6 juin

Le coin du voile

Laurence Cossé

Éd. Gallimard – 1996

L'on m'avait prévenu : "Si vous ouvrez ce livre, vous ne pourrez le refermer avant d'en avoir achevé la lecture". En effet j'avoue l'avoir lu d'une traite et avec un vif plaisir.

Cette intrigue mystico-politique originale se déroule à Paris au mois de mai 1999. Un manuscrit prouvant de façon irréfutable et lumineuse l'existence du Dieu trinitaire et sauveur est envoyé à un "Casuiste" (entendez : un Jésuite), directeur de la revue *Regards* (entendez : *Études*). Ce religieux, illuminé par la lecture des six feuilles manuscrites, passe en quelques instants d'une foi médiocre à la foi plénière et voit son existence transfigurée. Le suivent sur ce chemin de conversion trois autres Casuistes auxquels il montre confidentiellement le manuscrit. Seul le Père provincial se refuse à ouvrir l'enveloppe, car il pressent un danger : si la preuve est diffusée, le retournement de l'humanité sera le prélude à la fin des temps. Or il désire continuer à gérer (chrétiennement, bien sûr !) les affaires de ce bas monde, car c'est ce qui donne sens à sa vie. Avant tout, prévenir le Père général à Rome...

Entre-temps un conseiller d'État, beau-frère d'un Casuiste fraîchement "converti", pèse les conséquences qu'entraînerait la diffusion de la "preuve" dans la société française. C'est par lui que l'affaire, de purement religieuse qu'elle était, accède au plan politique. "Il voyait comment, en quelques semaines, la preuve de l'existence de Dieu peut ruiner l'équilibre laïc. Car l'équilibre tient à l'incertitude de l'existence de Dieu. L'absence de preuve de l'existence de Dieu oblige à respecter les incroyants ; mais l'absence de preuve de l'inexistence de Dieu à respecter les croyants. Que les croyants voient leurs convictions certifiées : quelle porte ouverte au fanatisme ! quelle rage chez les incroyants !... Et comment allaient réagir les musulmans ?... Il était urgent d'avertir le ministère de l'Intérieur" (p. 83-83). Las ! À la suite d'un Conseil restreint, le Premier ministre succombe au charme de la "preuve" et renonce à l'exercice du pouvoir pour se consacrer à la culture des roses dans sa résidence secondaire.

Au sein de la tourmente deux hommes restent "raisonnables", gardent la tête froide et pèsent les conséquences sociales et politiques de la "preuve". Il s'agit de deux hommes de pouvoir : du côté de l'Église le provincial des Casuistes, du côté de l'État le ministre de l'Intérieur (dont la personnalité rappelle celle d'un récent ministre corse de la rue des Saussaies). Ce dernier essaie de contrôler la montée de l'affaire à Rome. Mais seul un *deus ex machina* (*ecclesiastica*) enterrera l'affaire définitivement. Ouf ! la fin des temps n'est pas pour 1999 ! À peine soulevé, le coin du voile mystique retombe lourdement.

Le récit est mené de façon allègre, les personnages sont campés en quelques mots, les dialogues sont vifs. Le lecteur se prend à rire, mais reprend bien vite la lecture car il est intrigué par la suite des événements. Ce qui ajoute du piquant au récit est le fait de prêter à quelques personnages du roman les traits de célébrités ecclésiastiques ou politiques contemporaines. Laurence Cossé nous fait vivre une "folle semaine" à la Beaumarchais – y compris le ton satirique. *Le coin du voile* est un opéra-bouffe sans la musique (l'auteur fait référence à Mozart à la page 209), c'est-à-dire un drame empreint de comédie. C'est assez dire que l'œuvre s'inscrit dans une tradition littéraire. *Le coin du voile* semble être un écho au *Nom de la rose* d'Umberto Eco. Et le provincial des Casuistes est la version moderne du Grand Inquisiteur de Dostoïevski : "Nous avons eu assez de mal à mettre un peu d'ordre sur terre, depuis vingt siècles" (p. 207).

Cette œuvre n'est-elle qu'une pochade, un pur divertissement ? Pourront le penser ceux qui ne s'y reconnaissent pas. Certes des religieux ne se retrouveront pas dans la "foi" chrétienne attribuée aux Casuistes et jugeront que la vocation du Père Hervé était du toc dès le départ (p. 39). De leur côté de hauts fonctionnaires crieront à la trahison, tant la charge est poussée. Mais peut-on oublier les critiques de Pascal et le fusain de Daumier ? Ni l'un ni l'autre n'y allaient de main morte.

Sous le jeu brillant des monologues et des dialogues Laurence Cossé aborde des sujets fort graves. Le contenu de la foi chrétienne tout d'abord : ce qui en est dit aux pages 59 et 248 sonne juste, même si l'auteur sait – très probablement – que la Révélation que Dieu a faite à l'homme ne peut qu'être accueillie et en tout cas jamais démontrée. Il faut noter également quelques réflexions et interrogations pertinentes sur le rapport de la foi à la liberté. Enfin de nombreux passages font la critique du pouvoir politique et du pouvoir ecclésiastique (c'est-à-dire du pouvoir de l'Église et du pouvoir dans l'Église). Au-delà du plaisir qu'éprouve le lecteur, il devrait se sentir invité à réexaminer quelques problèmes de fond de la condition humaine.

Père Jean Dumort S. J. (46)

Dans la Tourmente Rouge
De Petrograd à Erevan

Gilles Cosson (57)

Éditions de Paris – mars 1997

Notre camarade Gilles Cosson vient de nous donner un nouveau roman, de mon point de vue le plus émouvant.

Ses trois premiers romans, *Arenna* (sous le pseudonyme de Gilles Teillard), *Les Taureaux de Khorsabad* et *Le Chevalier de Saint-Jean-d'Acre*, excellents mais fort différents, avaient néanmoins une caractéristique commune : cha-

cun avait un cadre géographique et historique dans lequel, de façon très heureuse, se déployait l'imagination du romancier : le premier au début du XVe siècle en Asie Mineure, le deuxième en Mésopotamie dans la seconde moitié du XIXe siècle, le troisième à la fin du XIIe siècle en Terre sainte (Troisième Croisade).

L'actuel roman, *Dans la Tourmente Rouge*, sous-titré *De Petrograd à Erevan* [prononcer Yérévan], possède cette même caractéristique et se déroule du nord-ouest de la Russie à l'Arménie, aux confins russo-turcs, de septembre 1916 à août 1923.

Les personnages principaux, dont le narrateur, appartiennent à une famille aristocratique ayant une branche russe, une française, une allemande, et ils sont emportés dans la "tourmente rouge". L'intérêt suscité par leurs aventures tragiques va croissant – comme aussi, qualité assez rare, l'émotion ressentie. On n'a pas affaire à un "roman historique" pour autant, car si l'auteur fait agir et parler quelques personnages historiques (Trotski, Mustapha Kemal, etc.), ce n'est que pour ancrer sa création littéraire dans la terrible réalité. Il le fait avec une maîtrise parfaite et un lyrisme sobre. Cette maîtrise doit beaucoup à la connaissance approfondie d'événements dont la complexité est extrême, mais aussi à l'absence d'étalage de ce savoir. Il n'en reste pas moins que le plaisir proprement littéraire se trouve singulièrement accru par cette pénétration plus profonde de la réalité historique.

Les sentiments, les moteurs psychologiques, les joies et les souffrances de chacun des principaux personnages imaginaires sont simples, mais c'est ici une grande qualité, car ils sont justes et forts : ils sont de ceux liés à jamais au sort de l'homme. Ceci est particulièrement vrai du jeune héros, dont le chemin personnel, au travers des épreuves qu'il subit, est empreint de poésie et de spiritualité. L'opposition même entre ces vies brisées et la complexité redoutable des événements historiques ne traduit-elle pas la différence de nature entre le tragique individuel et le tragique collectif ?

Toutefois, notre intérêt et notre émotion seraient moins grands si, malgré la retenue de l'auteur, on ne lisait pas entre les lignes sa compassion profonde pour ceux qui, dans cette tourmente, ont tant souffert et qui si souvent ont été, de surcroît, mal compris, par exemple les Russes blancs, par exemple les Arméniens.

Ainsi ces derniers ont-ils été abandonnés par ceux-là mêmes qui étaient liés non seulement par les traits ancestraux d'une civilisation largement commune, mais aussi par des engagements véritables. Les deux engagements principaux ont été reniés : celui de donner vie à une République arménienne indépendante, puisque le traité de Sèvres (août 1920) a été déchiré et remplacé par le traité de Lausanne (juillet 1923) qui, lui, n'évoque même pas le sort des Arméniens ; et celui d'instaurer un foyer arménien en Cilicie (La "Petite Arménie" du XIIe au XIVe siècle).

La raison du premier reniement est double et apparaît clairement dans le roman : Mustapha Kemal, malgré la désagrégation de l'Empire ottoman et grâce à ses succès militaires, a obtenu l'annulation du traité de Sèvres d'Alliés qui, ayant perdu deux millions d'hommes, n'étaient plus en état de reprendre les armes pour honorer leurs promesses – et alors qu'une "alliance objective" (au sens marxiste) était intervenue entre deux ennemis héréditaires, les Russes et les Turcs.

Quant au second reniement, il a une cause supplémentaire – et malheureusement non exceptionnelle au Moyen-Orient –, elle est britannique.

Revenant plus directement à ce beau livre, il faut en souligner un aspect à la fois réaliste (que l'on songe à l'Alsace de 1870, de 1914 et de 1940 !) et romanesque : compte tenu de ses diverses implantations géographiques, la famille Balkenberg – celle des principaux personnages – est, le plus naturellement qui soit, dans trois "camps" – pour ne pas dire quatre, puisque la vie du vieux général Paul Balkenberg s'achève en…, mais je ne veux pas gâter le grand plaisir que vous prendrez, j'espère, à découvrir ce roman dont je recommande vivement la lecture.

M. D. Indjoudjian (41)

Le réseau et l'infini

Philippe Forget
et **Gilles Polycarpe** (72)

Paris – Économica – 1997

Les réseaux envahissent notre monde, notre vie, jusqu'à notre langage. Ne parle-t-on pas désormais de "faire jouer ses réseaux", là où l'on parlait de "faire jouer ses amis" ou "ses relations" ? Le vocable ne traduit-il pas une profonde mutation anthropologique, sociale et stratégique des existences individuelles et collectives ?

Telle est l'ambition de cet ouvrage : saisir et montrer à travers sa genèse philosophique et sociale pourquoi le réseau, de nécessité subalterne, est devenu la norme dominante de l'Occident ultramoderne.

Méthode de la puissance matérielle et de la sûreté générale, le réseau est fondamentalement stratégique. Il impose ses paramètres d'efficacité aux luttes informationnelles, économiques et militaires. Processus de domination instrumentale, il recouvre l'ancienne Terre et ses milieux, pendant qu'il produit à l'infini ses connexions de puissance, configurant ainsi de nouvelles conditions pratiques, sociales et culturelles de l'agir stratégique. Tactiques et opérations militaires en sont, par exemple, profondément modifiées.

À la suite de *L'homme machinal*, les deux auteurs poursuivent, dans ce nouvel essai, leur réflexion sur l'humanité planétaire qui se profile, livrée au jeu terminal de la Matière déchaînée. ■

RÉSULTATS DE LA 12E ENQUÊTE SOCIO-ÉCONOMIQUE SUR LA SITUATION DES INGÉNIEURS EN FRANCE, DÉBUT 1996

REMARQUES PRÉLIMINAIRES SUR LE CONTENU DU RAPPORT

La population d'ingénieurs enquêtée

71 associations membres du CNISF et représentant 87 écoles ont envoyé 140 000 questionnaires à leurs adhérents en février-mars 1996. Les ingénieurs diplômés ayant répondu sont au nombre de 20 400 dans cette 12e enquête.
Les autres répondants, ingénieurs des villes de France, docteurs ès sciences, scientifiques exerçant des fonctions d'ingénieur sont au nombre de 200.
Les résultats présentés reflètent, en fait, la situation des ingénieurs diplômés.

La pondération

Cette opération améliore la qualité des résultats en "corrigeant" les distorsions induites par des taux de réponses variables selon les tranches d'âge et qui mèneraient à des artefacts dans les évolutions. Ainsi, la sur-représentation des jeunes tirerait les résultats des salaires vers le bas.
L'INSEE pondère chaque réponse de façon à ce que la répartition par classes d'âge soit identique pour chaque école dans la population "mère" (celle des diplômés "survivants") et dans l'échantillon pondéré (des personnes ayant répondu à l'enquête).

Présentation et contenu

Le rapport comporte 4 parties.
- Présentation de l'enquête
- Commentaire des résultats de l'enquête
- Les groupements d'ingénieurs et leurs organisations
- Annexes statistiques

LA POPULATION DES INGÉNIEURS AYANT RÉPONDU À L'ENQUÊTE

Répartition par sexe		
	Effectifs	**%**
Hommes	18 104	88,7
Femmes	2 300	11,3
Total	20 404	100
Réponses manquantes	184	

Diplômes

Parmi les 20 588 ingénieurs qui ont répondu à l'enquête :
- 13 594 (68 %) ne mentionnent aucun autre diplôme que celui d'ingénieur,
- 6 634 (32 %) possèdent aussi au moins un diplôme universitaire,
- 1 691 (7,7 %) en possèdent deux ou plus,
- 362 (1,7 %) en possèdent trois ou plus,
- 98 (0,5 %) en possèdent quatre ou plus.

Ces diplômes relèvent dans leur grande majorité de spécialités scientifiques et techniques. L'économie, la finance ou la gestion viennent loin derrière. Le droit, les lettres, les relations humaines sont exceptionnels.

Parmi ces diplômes, certains ont été obtenus avant l'entrée en école d'ingénieurs et correspondent à des profils qui ne sont pas passés par les classes préparatoires (2 089 ingénieurs diplômés soit 10,2 % de l'échantillon).

Situation par rapport à l'emploi des répondants

1 - Salarié 80,1 %
2 - Retraité 10,9 %
3 - Recherche d'emploi 4,0 %
4 - Autres 3,2 %
5 - Non salarié 1,8 %

RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Place des ingénieurs dans l'économie

1. Qu'est-ce qu'un ingénieur ? Combien sont-ils ?

Fin 1995	**Ingénieur par diplôme**	**Ingénieur par fonction**
Nombre d'actifs	340 000 (CEFI)	763 000 (INSEE)
dont en entreprise	85,5 %	84 %
dont fonction publique et collectivités locales	13 %	13 %
dont libéraux	1,5 %	3 %

2. Ingénieurs et caractéristiques des entreprises qui les emploient

• *Régions*
La région parisienne reste avec 45 % la région où travaillent le plus d'ingénieurs, suivie par Rhône-Alpes (9,7 %), PACA (4,6 %) et le Nord (3,9 %). 5,5 % des ingénieurs travaillent à l'étranger.

• *Secteurs économiques*
L'emploi des ingénieurs est concentré sur un nombre de secteurs d'activités assez restreint : le matériel électrique, électronique et informatique (10 %), les services informatiques ou non (17 %), l'enseignement et la recherche (8 %), l'automobile et l'aéronautique (8 %) et l'énergie (7 %).
La moitié de ces activités relève de la production industrielle, 43 % sont des activités du tertiaire (parmi lesquelles 5,1 % sont dans l'administration).

• *Taille des entreprises*
Les grandes entreprises de plus de 500 salariés emploient 64 % des ingénieurs, les moyennes (200 à 500 salariés) 10 %, les petites 19 % et les très petites (10 salariés et moins), 6 %.

3. Les emplois des ingénieurs

• *En activité ou non*
Les deux dernières enquêtes témoignent de la détérioration de la situation de l'emploi, surtout pour les jeunes. Les mises en préretraite avaient débuté avant la "crise" de 1991.

• *Des mobilités professionnelles choisies et peu fréquentes...*
Les ingénieurs font preuve de stabilité dans leur emploi : un quart des plus de 40 ans n'a eu qu'un employeur et un autre

L'emploi des ingénieurs dans les trois dernières enquêtes CNISF						
Âges	En activité			En recherche d'emploi ou cessation anticipée d'activité		
	1990	1993	1996	1990	1993	1996
29 ans et moins	91	82	82	1	9	8
30-34 ans	99	96	95	1	3	2
35-39 ans	98	97	94	1	3	2
40-44 ans	98	95	95	1	4	2
45-49 ans	98	97	94	1	4	2
50-54 ans	97	94	89	1	3	4
55-59 ans	86	84	81	11	11	12

quart en a eu deux. Chez les plus jeunes des ingénieurs (29 ans et moins) la stabilité est aussi de règle : 74 % n'ont eu qu'un seul employeur, 25 % en ont eu deux ou trois.

• ... liées à une dynamique positive
La sécurité de l'emploi n'est qu'une motivation accessoire à la recherche d'un nouvel emploi. Les trois motifs les plus souvent évoqués sont :
– la recherche d'un poste à responsabilité...
– mieux rémunéré...
– et plus intéressant.

• Des emplois de qualité
Les contrats à durée indéterminée et à temps complet forment 94 % des emplois salariés. Moins de 3 % des salariés ont plus d'un employeur.
Les emplois non salariés représentent 2 % du total.

• Fonctions
Les ingénieurs occupent à près de 90 % des fonctions techniques (72 %) ou de direction (16,5 %).
Les diversifications vers le commercial et la gestion concernent 10 % d'entre eux, davantage après 30 ans qu'avant.

• Positions hiérarchiques
Si la situation la plus fréquente est celle des " ingénieurs, cadres, chercheurs, enseignants " (47,7 %), les ingénieurs sont cependant nombreux à exercer des fonctions à des niveaux hiérarchiques élevés (42 %), ou à avoir la responsabilité d'une entreprise puisque 8,5 % sont dirigeants d'entreprise ou travailleurs indépendants.
Naturellement, l'âge, dans la mesure où il est un indicateur de l'expérience et de la compétence, est un facteur explicatif tout à fait décisif du niveau hiérarchique.

• Un ingénieur sur dix a créé ou repris une entreprise
La proportion des ingénieurs qui a créé ou repris une entreprise varie avec l'âge : très faible chez les jeunes (1 sur 25), elle dépasse 1 sur 5 entre 45 et 65 ans.

LES TRAITEMENTS – RESSOURCES (INSEE)

• 32 300 francs par mois en 1995 contre 30 600 francs en 1992, soit + 5,4 % en trois ans
En 1995, les ingénieurs ont perçu un traitement annuel brut moyen de 387 600 francs. Un ingénieur sur deux a gagné plus de 337 500 francs, soit 28 100 francs par mois (médiane). De 1992 à 1995, le traitement moyen a augmenté de 5,4 % soit une stagnation en francs constants. Le traitement moyen a augmenté plus vite pour les ingénieurs âgés de plus de 45 ans, et de seulement 2,6 % pour les ingénieurs de 30 à 34 ans.
Ces évolutions, notamment celle du traitement moyen, doivent cependant être considérées avec prudence car la composition des associations participant à l'enquête n'est pas tout à fait la même : les traitements des ingénieurs sont très dispersés et la présence ou non de quelques hautes rémunérations peut fausser les comparaisons des moyennes.

LES INGÉNIEURS, LE TRAVAIL ET LES ACTIVITÉS DANS LA SOCIÉTÉ

• Les ingénieurs travaillent beaucoup
48 heures en moyenne, quels que soient leur âge et leur sexe. Pour tous, l'investissement maximal en temps se situe entre 45 et 49 ans (50 heures).

• Durée des congés (en jours ouvrables)
S'il n'y a pas eu de confusion entre jours ouvrables et jours ouvrés, les ingénieurs semblent aussi renoncer à quelques jours de congés par an : le nombre moyen de jours ouvrables de congés s'établit à 25,8. Ce nombre est systématiquement inférieur à la durée légale (30 jours), sauf pour les enseignants.

• L'anglais est toujours la langue étrangère la plus usitée
71 % des ingénieurs utilisent au moins une langue dans leurs activités professionnelles.
L'anglais est cité dans 98 % des cas, l'allemand dans 19 %, l'espagnol dans 9 % et d'autres langues six fois sur cent.
Pour la langue qui est le plus fréquemment utilisée, il s'agit dans :
– 44 % des cas d'un usage occasionnel,
– 37 % des cas d'un usage fréquent,
– et dans 19 % des cas d'un usage permanent.

• Les ingénieurs sont globalement satisfaits de leur travail
83% des ingénieurs se déclarent satisfaits ou plutôt satisfaits de leur situation professionnelle. Cette proportion n'a pas changé depuis 1990.

• Nature de la principale préoccupation
Les ingénieurs citent d'abord le manque de responsabilité, quel que soit leur âge. Viennent ensuite l'intérêt du travail, la rémunération et les conditions de travail. La sécurité de l'emploi préoccupe seulement 8 % des moins de 30 ans mais 21 % des 50-54 ans. Rares sont ceux que rien ne préoccupe (14 %).

• Activités annexes
Le tiers des ingénieurs a une ou des activités annexes. En moyenne, ceux qui ont des activités annexes en ont 1,4. Les plus courantes sont les activités dans une association non professionnelle, l'enseignement, le syndicalisme. Par rapport à la précédente enquête, ces chiffres traduisent un certain recul de l'investissement des ingénieurs : ils étaient en effet 40 % en 1993 a avoir des activités annexes.

COMMENT SE PROCURER L'ENQUÊTE ?

• Le numéro 33 de la revue *ID*, édité par le CNISF et le CEFI, est entièrement consacré aux résultats de la 12e enquête. Pour le recevoir, envoyer un chèque de 200 francs au CNISF, 7, rue Lamennais, 75008 Paris. Il existe un tarif spécial pour les adhérents du CNISF.

• Un CD-Rom contenant le texte de la revue *ID* ainsi que la totalité des tableaux (en format texte, comme édité par le logiciel SAS) sera disponible dans les mêmes conditions. Prix 300 francs.

CONTACTS POUR INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES

• Au CEFI, Mme Chantal DARSCH (01.42.89.15.73).
• Au CNISF, M. Claude ABET ou M. Paul ALLARD (01.44.13.66.88). ■

COTISATION 1997

Pensez à la régler avant fin mars.

Chèques à l'ordre de **Amicale A.X.**
Merci d'inscrire votre promotion au dos du chèque.
CCP 2139 F - Paris

Le **prélèvement automatique**, fait chaque année fin février, simplifie votre vie et celle de l'A.X. : formulaire envoyé sur votre demande, à retourner à l'A.X.
Cette démarche n'est valable que pour les cotisations 98 et au-delà.

Montant de la cotisation 1997
(dont abonnement à *La Jaune et la Rouge*)

- Promos 86 et antérieures : 580 F (dont 210)
  X conjoint d'X, sans abonnement : 185 F
- Promos 87 à 90 : 440 F (dont 160)
  X conjoint d'X, sans abonnement : 140 F
- Promos 91 à 93 : 290 F (dont 105)
  X conjoint d'X, sans abonnement : 95 F

Nous proposons à ceux qui souhaitent un **reçu de cotisation**, de remplir l'imprimé ci-dessous et de nous le faire parvenir avec une **enveloppe timbrée à leur adresse** pour que nous le leur retournions avec signature et cachet.
Cette annonce ne concerne pas les membres P et F (membres à vie) : ils font des dons quand ils le veulent, mais ne paient pas de cotisation.

DONS

L'A.X. établit **systématiquement** pour tout don supérieur à 100 F un **reçu fiscal** (modèle obligatoire CERFA n° 30-1280, article 87 de la loi n° 81-1160 du 30 décembre 1981). Les reçus fiscaux sont établis deux fois par an.

REÇU ASSOCIATION

Les mentions à porter dans ce cadre peuvent être pré-imprimées.

Nom de l'Association :
Société amicale des anciens élèves de l'École polytechnique
Reconnue d'utilité publique le 23 septembre 1867

Adresse du siège : **5, rue Descartes 75005, Paris**

Objet :
ASSOCIATION 1901
Œuvre d'entraide reconnue d'utilité publique le 23 septembre 1867

Nom : . . . . . Promo : . . . . .
Adresse (numéro, rue, code postal, commune) :
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
L'Association reconnaît avoir reçu la somme de (en chiffres) : . . . . . .
en règlement de la cotisation 1997 (hors abonnement).

Somme en toutes lettres : . . . . . .
Date de paiement : . . . . . .

Date et signature de l'Association

Mode de versement :
Numéraire ❒ Chèque ❒ Virement ❒ Prélèvement ❒

GROUPES X

X-ISRAËL

• Prochain dîner-débat **lundi 7 avril** de 19 h 30 à 21 heures à la Maison France-Israël, 64, avenue Marceau 75008 Paris, avec une conférence de Émile MOATTI (52) sur le thème : *Israël, tradition et modernité, l'idéal abrahamique de fraternité universelle.*
• Voyage en Israël du **4 au 11 mai 1997**. Il reste quelques places pour ce voyage d'études qui s'annonce aussi passionnant que celui du Bicentenaire.
Le programme marie harmonieusement tourisme et travail : visite de Tel Aviv, contact avec des entreprises françaises travaillant en Israël, réception à la résidence de l'Ambassadeur de France, visite de Jérusalem, débat sur les manuscrits de la mer Morte, débat sur le processus de paix israélo-palestinien, tournée dans le désert du Néguev, baignade dans la mer Morte, etc.

Renseignements et inscriptions
auprès de LÉVY-LAMBERT (53),
SOPARGEM,
tél. : 01.42.60.22.50.
Fax : 01.42.60.31.40.
E-mail : Sopargem@magic.fr.

X-MAROC

Sous le Haut Patronage de Sa Majesté le Roi Hassan II, l'Association marocaine des anciens élèves de l'École polytechnique (Groupe X-Maroc) organise, avec le concours de la Banque mondiale et de l'Union européenne, un colloque international sur le thème : ***Maroc-Union européenne : quelle stratégie pour relever le défi de la zone de libre-échange ?*** et ce le **11 mars 1997** à l'hôtel Sheraton à Casablanca.

Cette manifestation vise à contribuer au débat sur la stratégie à mettre en œuvre pour réussir l'intégration économique avec l'Union européenne et à susciter la mobilisation de tous autour de cette stratégie.

Quatre axes seront abordés au cours de ce colloque :
1 - L'environnement de l'entreprise facteur de compétitivité,
2 - La conduite de la restructuration des entreprises,
3 - Compétitivité et cohésion sociale,
4 - Quelle politique économique pour réussir la zone de libre-échange ?

Participeront à ce colloque de nombreux responsables des secteurs privés et publics, ainsi que plusieurs experts étrangers (Allemagne, Espagne, France,

Portugal) et représentants d'organisations internationales (Banque mondiale, Union européenne...) ayant suivi des expériences internationales similaires.

Pour tous renseignements, contacter le secrétariat du colloque à Rabat.
Tél. : (212 7) 71.32.41.
Fax : (212 7) 71.32.61.

GROUPE X-EUROPE (XET)

En 1995, au sein du groupe X-Europe, a été constitué un groupe de réflexion, X-Europe Technologie (XET), autour du thème général : *l'Europe, le développement technologique et l'innovation compétitive*. Ce groupe a publié quelques articles dans le numéro de janvier 1996 de *La Jaune et la Rouge*, puis, en avril, sur demande de la DG XIII de la Commission européenne, donné son avis et présenté quelques suggestions à propos du "Livre Vert sur l'innovation" diffusé par cette direction.

XET poursuit ses travaux, dans trois ateliers, autour des thèmes suivants :

• Atelier n° 1 : mode de fonctionnement des *relations institutionnelles entre la Commission et les États membres relatives aux PCRD* (programmes cadres de recherche et développement).

• Atelier n° 2 : *La technologie européenne et les Européens*. Perceptions par d'autres pays européens de la politique de l'UE en matière de développement technologique, notamment leurs réactions à nos commentaires et suggestions formulés dans les articles XET de janvier 1996, ou à propos du Livre Vert sur l'innovation.

• Atelier n° 3 : *Innovation, entreprise, emploi* : situation de la France comparée aux autres membres de l'UE, et de l'UE dans son ensemble comparée aux USA et Japon. Causes des insuffisances, remèdes possibles.

Nous invitons tous ceux qui souhaiteraient participer à ces réflexions, ou envoyer une contribution (travaux ou témoignages personnels), ou signaler simplement l'existence d'études ou articles en rapport avec ces thèmes, de prendre contact avec :

**J. MORIN (47),
fax et téléphone : 01.45.24.27.75
8, avenue de Lamballe,
75016 Paris.**

L'A.X. ET INTERNET

Nombreux sont les X qui ont accès aux services INTERNET, par leur ordinateur personnel ou par celui de leur employeur.
À leur intention, l'A.X. s'est donc connectée elle-même à INTERNET, par le service WANADOO (accès INTERNET de France Télécom).
Il est ainsi dès maintenant possible de communiquer avec l'A.X., dont l'adresse électronique (E : mail) est :

AX@WANADOO.FR

L'A.X. envisage de compléter ce premier service par l'accès à d'autres fonctions d'INTERNET : création de forums, présentation de l'A.X. et de ses groupes, liaison avec l'École (qui a son propre serveur : www.polytechnique.fr), etc. L'A.X. tiendra les lecteurs de *La Jaune et la Rouge* au courant des nouvelles possibilités.

LA SOCIÉTÉ D'ENTRAIDE DES MEMBRES DE LA LÉGION D'HONNEUR

est heureuse d'inviter dans son magnifique château de Pouy-sur-Vannes les camarades membres de la Légion d'honneur et de l'Ordre national du mérite.

Situé aux confins des régions Île-de-France, Champagne et Bourgogne, le château est entouré d'un parc de 45 hectares et desservi par la nouvelle autoroute A5 Paris-Troyes (sortie 19 Vulaines Villeneuve-l'Archevêque à 11 km du château).

Les camarades y seront accueillis chaleureusement avec leur famille et leurs amis pour séjourner, à leur convenance, dans cette résidence de prestige, qui est aussi un lieu idéal pour fêter des événements familiaux (anniversaires, mariages, etc.) comme pour organiser expositions, conférences, séminaires, assemblées générales, etc.).

Ils bénéficieront, dans une atmosphère conviviale, de toutes les prestations (chambres confortables et excellente table) à des conditions très privilégiées.

Qu'ils n'hésitent pas à faire un essai, après avoir recueilli les informations utiles auprès du directeur : Commissaire-colonel (H) Gilbert FIASCHI, officier de la Légion d'honneur, 10290 Marcilly-le-Hayer.
Tél. : 03.25.39.35.70 (heures de bureau). Fax : 03.25.21.79.54.

X-ENVIRONNEMENT

Le groupe X-Environnement a organisé le 12 décembre 1996 au Sénat un colloque d'une journée consacré à :

"De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement".

Ce colloque a rencontré un très grand succès, compte tenu du sujet abordé et de la qualité des intervenants.
Le colloque était organisé conjointement avec :
• Jean-François LE GRAND, sénateur de la Manche,
• Jacques VERNIER, député du Nord, président de l'ADEME.
Il était placé sous le haut patronage de :
• René MONORY, président du Sénat,
• Corinne LEPAGE, ministre de l'Environnement.
L'introduction présentant le thème du colloque était la suivante :
« Face à la complexité grandissante des réalisations techniques, il est nécessaire d'avoir recours à des équipes de femmes et d'hommes issus de formations et d'horizons très différents. La gestion de l'environnement est à ce titre un cas d'école puisque ce besoin s'y manifeste de façon impérieuse. Dans ce domaine, la synthèse des éléments scientifiques, techniques et juridiques, demande à tous les ingénieurs, chacun dans son métier, des compétences qui restent à définir.
« C'est cette question que le colloque se propose de traiter en soulignant la nécessité de prendre en compte cette dimension dans le cursus des ingénieurs.
« Les caractères particuliers au problème de l'environnement et à l'origine de sa spécificité seront exposés du double point de vue industriel et conceptuel. La difficulté de l'expertise en matière d'environnement sur des sujets échappant à une formulation classique sera abordée par des scientifiques et des décideurs à partir de cas concrets. La

nécessité de fixer des règles et donc de légiférer introduit une autre composante dans le jeu des acteurs. La difficile conciliation qui en résulte entre le principe de progrès et celui de précaution sera également traitée ainsi qu'une réflexion sur la définition des compétences requises. »
Les différents intervenants ont été nombreux.
La journée a été clôturée par Corinne LEPAGE, ministre de l'Environnement.

Les camarades qui seraient intéressés peuvent acheter
les actes de ce colloque auprès de :
M et **M** Conseil
Monsieur Wilfrid MONTASSIER
13, rue du 4 septembre
75002 Paris
Tél. : 01.40.20.98.88
Fax : 01.40.20.98.89.

LE COMITÉ INTERSYNDICAL DES ÉLECTIONS CONSULAIRES (CIEC)

est l'émanation de syndicats patronaux professionnels dont il reçoit sa mission.

Une de ses vocations est de promouvoir, auprès des commerçants, des industriels et des prestataires de services de Paris et des départements des Hauts-de-Seine, de la Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne, les mandats des membres à la Chambre de commerce et d'industrie de Paris (CCIP) et des juges aux tribunaux de commerce de Paris, Nanterre, Bobigny et Créteil.

Dans le cadre des prochaines élections des juges aux tribunaux de commerce (octobre 1997), des membres à la CCIP et des délégués consulaires (novembre 1997), le CIEC souhaiterait présenter des anciens élèves de l'École polytechnique.

• Si vous êtes âgé de 30 à 60 ans, de nationalité française, chef d'entreprise (inscrite au RCS) ou cadre supérieur depuis cinq ans au moins,
• si votre activité professionnelle vous permet de consacrer une bonne demi-journée par semaine à ces mandats,
• si vous souhaitez exercer une activité bénévole au sein de ces instances consulaires,

vous pouvez contacter,
avant le **15 avril 1997**,
le CIEC au **01.55.65.63.09**
qui vous adressera
un dossier de candidature.

CARNET POLYTECHNICIEN

1919 N
Décès de **Jacques Siguier** le 15.2.97.

1922
Décès de Madame **Robert Lucas** (†) le 12.2.97.
Décès de **Jacques Migayrou** le 23.2.97.

1925
Décès de **Robert Violot** le 13.2.97.

1926
Décès de **René Rouot** le 7.2.97.

1927
Décès de **Jean Guignot** le 7.11.95.

1929
Décès de **Jean Chauchoy** le 5.2.97.

1930
Raphaël Panerai f.p. du décès de son épouse Marie-Antoinette.

1931
Décès de **Jules Comerre** le 8.2.97.

1934
Décès de **Paul Dellus** le 17.2.97.

1935
Décès de **Jean Cordier** le 2.2.97.
Décès de **Paul Fumet** le 8.2.97.
Décès de **Jean Colin** le 14.2.97.

1936
Décès de Madame **Louis Soubrier**, née Monique Deverly, le 19.1.97.

1937
Georges Desmas f.p. du décès de son épouse Pierrette, née Fabre, le 14.2.97.
Jean-Émile Stauff f.p. de la naissance de ses petits-enfants : Marie-Marguerite et Anne-Capucine chez Thierry et Guillemette.

1940
Décès de **Robert Ferry** le 5.2.97.

1942
Gérard Bourchtoff f.p. de la naissance de son 9e petit-enfant, Lorenzo, chez Laura et Jean-François Baroni.
Raymond Marcuard f.p. de la naissance de ses petits-enfants : Charline le 13.01.97, Aurélie le 21.10.94 et Rémi le 20.11.92, chez Alain et Christine.

1943
Lucien Duru f.p. du décès de son épouse, Geneviève, le 27.11.96.

1950
Bernard Marty f.p. de la naissance de ses 18e et 19e petits-enfants : Lucas chez Anne-Bénédicte et Philippe Blanc, le 27.1.97 et Adrien chez Isabelle et Vincent Lauras, le 7.2.97, arr.-petits-enfants de Marty (21 †).

1951
Décès de **Jean Citerne** le 9.2.97.
Décès de **Jean Berrogain** le 12.2.97.
Michel Goutard f.p. de la naissance de sa petite-fille Angélique, chez son fils Sylvain, le 17.1.97.
Michel Baude f.p. de la naissance de sa 4e petite-fille, Aurélie, chez Jacques-André et Véronique, le 2.2.97.

1953
Décès de **Philippe Catillon** le 24.2.97.
Nicolas du Pré de Saint-Maur f.p. de la naissance de son 5e petit-enfant, Alexandre, chez Sabine et Jean-Marc Daillance (77), arr.-petit-fils de Louis Armand (24 †), le 20.1.97.

1954
René Bosc f.p. de la naissance de son 8e petit-enfant, Marie, chez Cécile et Philippe Perrin (82), le 6.2.97.

1976
Félix Mayer f.p. de la naissance de son fils Louis, le 17.12.96.

1977
Jean-Marc Daillance f.p. de la naissance d'Alexandre, le 20.1.97.

1978
Pierre-Yves Saint f.p. de la naissance d'Alexandre, le 26.11.96.

1980
Décès de **Vincent Panel** le 7.2.97.

1982
Philippe Perrin f.p. de la naissance de Marie, petite-fille de René Bosc (54), le 6.2.97.

1983
Emmanuel Grimaud f.p. de son mariage avec Emmanuelle Rivoire, le 19.4.97.
Yves Chevalier et Catherine Poursat (84) f.p. de la naissance de leur 4e fille, Anne, le 26.10.96.

1984
Catherine Poursat et Yves Chevalier (83) f.p. de la naissance de leur 4e fille, Anne, le 26.10.96.
Pierre Dauchy f.p. de la naissance de Clotilde, le 2.1.97.

1986
Christophe Doublet f.p. de la naissance de Solène, le 2.2.97.

1987
Olivier Da Costa f.p. de la naissance de Lancelot, le 24.10.96.
Laurent Abed f.p. de la naissance de Marie Marguerite Paulette, le 30.12.96.

1988
Jean David f.p. de la naissance de Benjamin, le 3.1.97.

1989
Michaël Nimhauser f.p. de la naissance de son fils Arthur, le 9.12.96.

1992
Hélène Emery f.p. de son mariage avec Rémi Romagnan, le 28.12.96.

■

LE BOX RECRUTE

RESPONSABILITÉS, SOLIDARITÉ, axe profond, abnégation, Béziers, escalier de Lozère, Gérard, le combat des hommes est premier, il faut progresser dans l'axe profond... Si ces valeurs évoquent quelque chose pour toi, et que tu as toujours pensé que 15, c'était mieux que 11 qui était mieux que 5, la suite va t'intéresser !

À la fin des années 80, une poignée d'anciens en mal de crampons, de combats, de boue, d'effort, de sport... a une illumination : le samedi après-midi peut servir à autre chose qu'à faire des courses ou à regarder la télé. Pour mettre cette brillante théorie en application, ils décident de créer le Ballon Ovale de l'X (BOX). Ce club de rugby qui regroupe des anciens de toutes promos participe depuis 1990 au championnat corporatif d'Île-de-France, avec des matchs officiels ou amicaux organisés presque tous les samedis.

Depuis 1990, le club a brassé une soixantaine d'X et certains de leurs amis, mais aujourd'hui les effectifs ne se renouvellent pas suffisamment, ce qui risque de mettre en danger l'avenir du club. Afin de pouvoir aligner quinze joueurs chaque samedi, il faudrait tourner sur trente ou quarante joueurs alors que nous ne sommes en ce moment que vingt-cinq. Nous manquons en particulier de joueurs pour les lignes arrière, mais les avants seront quand même bien accueillis.

Si l'envie de continuer à jouer du rugby te démange, rejoins le BOX. Mais attention, les critères de sélection sont très sévères. Il faut :

– avoir des chaussures à crampons,
– savoir ce qu'est un en-avant,
– détester les Anglais,
– boire de la bière,
– avoir un blazer pour les tournées à l'étranger,
– venir un samedi pour jouer.

WE NEED YOU FOR THE RUGBY !

Pour tous renseignements complémentaires
et si tu es intéressé, que ce soit pour la fin de cette saison
ou pour la saison prochaine (à partir de septembre),
contacte rapidement Jean-Baptiste DEBAINS (88),
au 01.47.45.74.91
135, bd Bineau,
92200 Neuilly-sur-Seine.

LES VALEURS DU TRÉSOR

Nos priorités sont les vôtres...

Des missions

Observer et prévoir l'évolution de l'économie nationale, gérer les finances publiques et promouvoir l'expansion économique, telles sont les missions du ministère de l'Économie et des Finances.

Des hommes

180 000 personnes au service de la collectivité dans les domaines de la comptabilité publique, de la douane, de la concurrence et de la consommation, de la fiscalité, de l'économie et du budget.

Des produits

Le marché des Valeurs du Trésor offre aux investisseurs français et étrangers des produits simples, d'une grande liquidité, une transparence des émissions et des transactions. Trois catégories de titres sont proposées : les obligations assimilables du Trésor (jusqu'à 30 ans), les bons du Trésor à taux annuel (durée 2 et 5 ans), les bons du Trésor à taux fixe et intérêts précomptés (maturité inférieure à un an).

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE ET DES FINANCES

.M.O.A.

L'Énergie du Changement

Premier Groupe européen dans la conduite des restructurations recrute un

CONSULTANT SENIOR

pour son département
AMÉNAGEMENT DU TEMPS DE TRAVAIL

Ingénieur Grande École, 35 ans minimum, ayant une expérience comme conseil en organisation industrielle (performances, flexibilité, amélioration des conditions de travail et, si possible, en gestion des Ressources Humaines (systèmes de rémunération, aménagement du temps de travail).

Ce candidat à forte personnalité qui disposera d'une réelle autonomie professionnelle en participant au pilotage et à la réalisation de projets complexes, devra contribuer au développement commercial du département.

Merci d'adresser lettre manuscrite, CV complet, photo et rémunération actuelle sous la référence JMR1 à MOA 34, rue des Bourdonnais
75001 PARIS

GROUPE PARISIEN DES X

12, rue de Poitiers, 75007 Paris.
Tél. : 01.45.48.52.04.
Fax : 01.45.48.64.50.

Le mot du Président...

Ce mois-ci, le GPX s'associe avec le Groupe X-DEP (Démographie, Économie, Population) pour une conférence qui s'annonce passionnante, sur un sujet très actuel. C'est cela l'esprit que le GPX souhaite véhiculer. Les activités de groupes polytechniciens savants ou spécialisés peuvent aussi vous intéresser, vous tous qui, pour être moins spécialistes, n'en êtes pas moins curieux et ouverts aux problèmes de votre époque. Chaque fois que c'est possible, le GPX est heureux de pouvoir s'associer, sur des activités précises, à d'autres groupes polytechniciens. Alors, un grand salut au groupe X-DEP, en espérant que ce ne sera que le début d'une coopération fructueuse.

BERNARD DENIS-LAROQUE (67),
PRÉSIDENT

RALLYE X-ECP
Retenez dès à présent
la date du

SAMEDI 31 MAI 1997

Une indiscrétion
nous laisse supposer
que le thème
de cette journée
pourrait être

Les DieuX

Vous trouverez le mois prochain
tous les renseignements nécessaires.

AU PROGRAMME DES ACTIVITÉS DU GPX

• **CONFÉRENCE** : le GPX participe le 24 mars à 18 heures à la conférence du Groupe X-DEP sur "*Les chiffres de l'immigration*" par Jacques DUPAQUIER. Des précisions dans GPX-CONTACT.

• **VISITES TECHNIQUES** : la visite de l'imprimerie du journal *Le Monde* a enthousiasmé nos adhérents qui ont assisté à l'impressionnante cadence de toute la chaîne de production et pu échanger leurs idées avec les techniciens et les journalistes présents.

• **VISITES CULTURELLES**, vous sont proposées : Saint-Sulpice et son quartier, les personnages célèbres autour de l'Odéon, les ateliers d'artistes autour du parc Montsouris, la visite de quelques passages parisiens autour du Palais-Royal, Angkor et dix siècles d'art khmer, Les Francs et les Mérovingiens au Petit Palais, l'église Saint-Eustache et la Porte Saint-Eustache, et un voyage-croisière d'une journée au temps des Impressionnistes, de l'Isle-Adam à Auvers-sur-Oise.

• **THÉÂTRE ET CONCERT**, prochains spectacles proposés à nos adhérents : *Ouragan sur le Caine* dans une mise en scène de Robert HOSSEIN, *Le Libertin* d'Éric-Emmanuel SCHMITT avec Bernard GIRAUDEAU, *Dimanche prochain* de Pierre CHARRAS, *La Terrasse* de Bernard MURAT avec Jean-Pierre MARIELLE, *Quand Marie est partie* d'Israël HOROVITZ avec Simone VALÈRE et Roger PIERRE.

• **VOYAGES** : à Lisbonne, ville d'art et d'histoire, pour le week-end du 7 au 9 juin, un programme très souple laisse à chacun une grande initiative, avec des conditions de prix bien étudiées. En Birmanie, le pays qu'il faut découvrir, le retour de la saison sèche permet un grand voyage de type traditionnel du 18 au 28 novembre. Les inscriptions sont en cours. Adhérez au GPX !

• **BRIDGE** : amis bridgeurs, le groupe des tournois GPX du lundi a monté avec succès un bridge de perfectionnement avec le très célèbre écrivain et pédagogue du bridge Robert BERTHE. Ces cours sont d'une qualité exceptionnelle. Venez nous rejoindre ! Prochaines séances : jeudi 13 mars, jeudi 27 mars, jeudi 3 avril, jeudi 24 avril à 20 heures, Maison des X. S'inscrire auprès de Mme ROZINOER, 01.45.27.98.33.

• **RANDONNÉES PÉDESTRES** : le dimanche 27 avril avec Charles PAUTRAT (54) : au départ de la gare RER de Sevran-Livry, une promenade à moins de 20 km de Paris, au cours de laquelle nous emprunterons les allées du parc forestier national de Sevran (ancienne Poudrière nationale réaménagée en espace vert au début des années 70) et le chemin de halage du canal de l'Ourcq. Parcours varié et peu accidenté de 20 km, avec possibilité de raccourci en reprenant le RER à la gare du Vert-Galant ou de Villeparisis.
Départ : RER Ligne B5 (direction Mitry-Claye), train IKUO 33 : Denfert-Rochereau à 9 h 21, Châtelet à 9 h 29, Gare du Nord à 9 h 33, descendre en gare de Sevran-Livry à 9 h 52, où a lieu le rendez-vous. *Retour* : train PAPY 86, Gare de Sevran-Livry à 15 h 48, Gare du Nord à 16 h 08, Châtelet à 16 h 11, Denfert-Rochereau à 16 h 19 (trains tous les quarts d'heure). Possibilité de rejoindre le groupe en voiture. Stationnement possible à la gare de Sevran-Livry. J. et A. GÉNIN (64). Tél. : 01.45.20.46.14.

• **BALADE FOLKLO** : la 21e balade folklo aura lieu le samedi 26 avril sur le thème "la maison du diable". J. et A. GÉNIN (64). Tél. : 01.45.20.46.14.

X-ENTREPRENEUR

12, rue de Poitiers, 75007 Paris

Tél. : 01.42.22.86.45 – Fax : 01.42.22.86.49.

Serveur : 01.42.22.24.81.

Créer, reprendre, développer *sa propre* entreprise

X-ENTREPRENEUR est une Association, loi 1901, créée et soutenue par l'A.X. et INTERMINES, regroupant exclusivement des anciens élèves de l'École polytechnique et des trois écoles des Mines (Paris, Nancy, Saint-Étienne) et ayant pour objet d'apporter à ses adhérents toute assistance pour créer ou reprendre des entreprises et ultérieurement les développer.

L'assistance de **X-ENTREPRENEUR** est basée essentiellement sur la solidarité apportée par un réseau de relations privilégiées et sur la mise en commun de données réunies par les animateurs et par les adhérents eux-mêmes.
Dans chaque numéro de la revue le lecteur trouve les rubriques suivantes :
RÉUNIONS DE X-ENTREPRENEUR : annonce des prochaines réunions en principe réservées aux adhérents, mais tout élève ou ancien élève peut se faire inviter en téléphonant au préalable au bureau.
X-ENTREPRENEUR VOUS INFORME : chaque mois une information particulière sur l'association, ses objectifs, son organisation, ses réalisations...
ILS SONT ENTREPRENEURS : quelques informations sur les entreprises créées ou reprises par des camarades.
APPEL À CAMARADES : pour des tâches de bénévolat ou pour apporter une aide à tel ou tel de nos adhérents sur des problèmes spécifiques.

RÉUNIONS DE X-ENTREPRENEUR

• ***Lieu des réunions :***
Maison des X, 12, rue de Poitiers,
75007 PARIS.

• ***Prochaine réunion :***
– lundi 17 mars 1997 à 18 heures.

Ordre du jour :
– exposé de Jean-Fabien MÉROC sur son expérience de reprise,
– informations sur la nouvelle organisation de XE,
– tour de table.

• ***Dates des prochaines réunions :***
– lundi 28 avril 1997 à 18 heures,
– lundi 16 juin 1997 à 17 heures.

X-ENTREPRENEUR VOUS INFORME

Présence de X-Entrepreneur dans les régions

X-Entrepreneur se donne progressivement les moyens d'être présent dans toutes les régions avec un double objectif :
– avoir la même utilité pour tous ses adhérents, quel que soit leur lieu de résidence,
– recueillir et diffuser des informations qui trop souvent restent régionales alors qu'elles peuvent intéresser des adhérents d'autres régions et portant notamment sur les opportunités de reprise d'entreprises, les moyens locaux de conseil ou de financement, etc.
Les moyens en place à ce jour sont les suivants :
– trois délégués régionaux (coordonnées ci-après) sont à la disposition des adhérents de leur région et de tous les adhérents qui veulent créer ou reprendre une entreprise locale,
– un serveur BBS permet aux adhérents et à eux seuls de recevoir, en temps réel, toutes les informations disponibles au siège, de transmettre des messages au siège et d'en échanger avec tous les autres adhérents.

Délégués régionaux
– à Clermont-Ferrand : Claude MARCEAU (57), 20, rue du Royat, 63400 Chamalières, tél. : 04.73.36.57.32,
– à Lyon : Georges JASKULKE (55), 192, avenue maréchal Foch, 69110 Sainte-Foy-lès-Lyon, tél. : 04.78.59.45.32,
– à Nancy : Francis LEDERMANN (EMN), 143, rue Jeanne d'Arc, 54000 Nancy, tél. : 03.83.90.40.96.

ILS SONT ENTREPRENEURS

MAQUAIRE Jean-Pierre (MSE 66)
Vient de reprendre l'entreprise MLR Électronique – 30 MF – 30 personnes – spécialisée en radio-positionnement.
Cette entreprise est leader européen en GPS, système de positionnement par satellite permettant un positionnement à 50 mètres près – 5 mètres en différentiel – sur l'ensemble du globe. Elle vient d'obtenir le contrat d'équipement en stations différentielles de l'ensemble des côtes françaises.
Jean-Pierre MAQUAIRE a commencé sa carrière dans les matériaux de pointe à SNECMA et PECHINEY puis a ensuite créé en 1987 l'entreprise de composants électroniques EGIDE – actuellement 90 MF de CA – avant de reprendre MLR Électronique.

APPEL À CAMARADES

ANNONCE XE.05. Vous connaissez un dirigeant de PME/PMI (peut-être vous-même) qui envisage, à court ou moyen terme de transmettre son entreprise à un repreneur. Vous pouvez rendre un grand service à la fois au cédant et à un de nos adhérents en faisant retour à X-ENTREPRENEUR du coupon-réponse ci-dessous, dont la rédaction est conçue en fonction de la discrétion nécessaire à de telles informations, ou, si vous le préférez, en téléphonant au Bureau XE.

ANNONCE XE.06. Un adhérent de X-Entrepreneur souhaite former un groupe de trois ou quatre camarades ou membres de X-Entrepreneur intéressés par la création ou le partenariat d'entreprise dans le domaine de l'édition. Avec l'arrivée à maturité du multimédia et l'explosion des techniques issues d'Internet de nombreuses possibilités nouvelles s'ouvrent tant dans le domaine de l'édition numérique que celui, plus classique, du papier. S'adresser au bureau XE qui transmettra.

ANNONCE XE.07. Membre de X-Entrepreneur, dirigeant d'une PMI dans le domaine des matériaux de composites (effectif : 21 personnes – CA : 7 MF), recherche partenaire dans le cadre d'une augmentation de capital (en minoritaire ou en majoritaire). S'adresser au bureau XE qui transmettra.

COUPON-RÉPONSE – ANNONCE XE.05.

À retourner à X-ENTREPRENEUR, 12, rue de Poitiers, 75007 Paris.

Nom, Prénom : . . . . . **Promo :** . . . . .

Adresse : . . . . . **Tél. :** . . . . .

. . . . . **Fax :** . . . . .

Connaît un dirigeant de PME/PMI qui envisage, à court ou moyen terme, de transmettre son entreprise à un repreneur et demande à X-Entrepreneur de lui téléphoner à ce sujet.

BUREAU DES CARRIÈRES - A.X.
5, rue Descartes, 75005 Paris
Tél. : 01.43.29.63.11 – Fax : 01.44.07.01.69

PETITES ANNONCES

Richard LAURENT (54) du BUREAU DES CARRIÈRES est à la disposition des camarades, en recherche d'emploi ou souhaitant réfléchir sur l'orientation de leur carrière, pour les recevoir et les conseiller. En effet, un entretien est toujours souhaitable avant tout changement de situation et peut aider plus efficacement lors d'une recherche d'emploi.
Compte tenu de son expérience professionnelle, le Bureau des Carrières peut aussi répondre aux questions que se posent les jeunes camarades avant de rechercher un premier emploi, ou, plus généralement, au moment où ils réfléchissent à leur orientation et cherchent à définir leur projet professionnel.
Les nouvelles offres d'emploi disponibles sont publiées dans des listes bimensuelles. Il est possible d'obtenir celles-ci moyennant une cotisation de 200 francs pour six mois donnant droit aussi à la possibilité de consultation par MINITEL.
Les camarades intéressés par certaines de ces annonces s'adressent au Bureau des Carrières, par écrit ou par téléphone, pour avoir communication des offres détaillées : ils contactent ensuite directement les annonceurs, s'il y a lieu.

OFFRES DE SITUATION

ANNONCES PERMANENTES

8129 - **KPMG PEAT MARWICK** accompagne les grandes entreprises françaises et étrangères. Nos atouts : le respect de nos clients, l'enthousiasme de nos équipes et les compétences de notre réseau. Le développement de notre groupe nous conduit à renforcer nos équipes sur la plupart des domaines d'intervention du cabinet :
- gestion d'entreprise, organisation et formation,
- opérations, achats, gestion de projets et flux industriels,
- systèmes d'information et mise en place de progiciels.

La qualité de nos interventions est d'abord celle de nos ressources. Avec plus de 250 personnes à Paris, KPMG PEAT MARWICK, membre du réseau mondial KPMG, vous offre de réelles possibilités d'évolution.
Contacter Jean-Louis RICHARD (Associé, X 73) au 01.47.96.21.66 ou adresser votre candidature à Bénédicte de DURAND - KPMG PEAT MARWICK - Tour Framatome, 1, place de la Coupole - 92084 PARIS LA DÉFENSE Cedex.

0284 - **CLEVERSYS**, société de conseil en gestion - système d'information - organisation - informatique, recrute des **consultants expérimentés ou débutants** pour participer à des missions de conseil au sein d'équipes de haut niveau.
Les interventions de **CLEVERSYS** sont principalement liées aux problèmes de gestion, d'organisation, ou des systèmes d'information de l'entreprise.
CLEVERSYS a également des expériences pointues dans les nouvelles technologies de l'information intra ou inter entreprise (internet, télévision numérique, multimédia, groupware, workflow...).
CLEVERSYS compte parmi ses clients de nombreuses sociétés commerciales ou industrielles du secteur tertiaire ou du secteur public.
Les équipes de **CLEVERSYS** s'appuient sur une culture commune dont les principales caractéristiques comprennent une forte motivation, une aptitude à travailler ensemble et un engagement de qualité.
Contacter Marc FOURRIER (X73) ou Olivier DUBOUIS (X83) au 01.40.07.19.19 ou écrire sous référence AAX à Nathalie GUÉRIN - CLEVERSYS - 22, rue de l'Arcade - 75008 PARIS ou envoyer un mail à guérin@cleversys.fr.

0286 - **PICODATA et sa filiale Webnet**, spécialiste en informatique client-serveur et en télématique, et devenu en 1996 l'un des leaders français de l'**Internet/Intranet**, recherche des ingénieurs pour participer à son développement technique et commercial.
Contacter Thierry SCHWAB (PDG, X 66), 32, rue de Bellevue - 92773 BOULOGNE CEDEX - Tél. : 01.46.84.05.05 - Web : www.picodata.fr et www.webnet.fr.

0888 - **EUROPE INFORMATIQUE** - Société de service et d'ingénierie, nous faisons partie de SYNTEGRA, activité intégration de SYSTÈME du groupe BT (ex BRITISH TELECOM).
Depuis 1970, nous connaissons une croissance constante, grâce à une gestion rigoureuse et à l'implication permanente de l'ensemble de nos équipes. Ainsi, notre expansion se confirme : croissance (de notre CA) de 60 % sur les 3 dernières années.
Notre activité nous amène à intervenir sur des missions extrêmement diversifiées (intégration de système, développement de logiciel et conseil) pour des grands comptes prestigieux dans des secteurs économiques prépondérants.
Vous joindrez Jean-François JACQ (58) PDG, Lionel HUBER (80), Pierre BOUGERET (81), Rafick BENAJEH (89), Jean-Jacques LAFAY (92) : Immeuble Lavoisier - 4, place des Vosges - 92052 PARIS LA DÉFENSE 5 - Tél. : 01.46.67.85.00 - Agence à TOULOUSE.

1212 - **QUADRANT** est la société de Conseil en Management du groupe **MAZARS et GUÉRARD**. Doté d'une culture forte et originale, ce groupe connaît une expansion soutenue depuis plusieurs années dans tous les services de conseil, d'audit et d'assistance aux organisations. Il offre des opportunités importantes à de jeunes polytechniciens ayant, de préférence, une première expérience de l'entreprise et attirés par une activité indépendante.
Contacter Patrice MICHAKA (X 67), directeur associé - Tél. : 01.47.96.64.00 - Tour Framatome - 92084 Paris La Défense Cedex 16.

3048 - COOPERS & LYBRAND, cabinet international de conseil aux entreprises (plus de 70 000 personnes dans 130 pays), recherche pour accompagner le développement de son activité de conseil en France des **ingénieurs-conseil** de préférence avec 3 à 10 ans d'expérience en entreprise, organisme financier ou cabinet de conseil.
Prendre contact avec Jean-Noël DEGLAIRE (X68), Edmond ESCABASSE (X76), Christine SCHWARZ, 32, rue Guersant, 75017 Paris, Tél. : 01.45.72.80.00.

3290 - **A.T. KEARNEY** - Cabinet international de conseil en stratégie, management et systèmes d'information, 2 500 consultants, 60 bureaux dans le monde, cherche activement pour son bureau de Paris **plusieurs consultants**, **juniors**, **seniors et managers**, parfaitement bilingues anglais et ayant si possible la maîtrise d'une autre langue européenne. Expérience diversifiée de trois à cinq ans et plus : entreprises industrielles ou sociétés de services ou de conseil. Domaines d'intervention : stratégie, fusions et acquisitions, restructuration, transformation de l'entreprise et systèmes d'information. Adresser CV détaillé à A.T. KEARNEY - 8-10, rue Victor Noir - 92200 Neuilly-sur-Seine.

3963 - A2C, Conseil et ingénierie en système d'information recherche des ingénieurs débutants (1 à 4 ans d'expérience) passionnés par l'informatique et le développement, pour rejoindre son équipe de direction. Domaines d'activité : édition électronique, Internet, CD-Rom, Client-Serveur, Multimédia. Contacter T. de VIARIS (X77). Société A2C, 374, rue de Vaugirard - 75015 PARIS - Tél. : 01.48.28.38.18 - www.A2C.fr - E-mail : VIARIS@A2C.fr.

6464 - SV&GM, pôle consultants de SALUSTRO REYDEL, l'un des premiers groupes français d'audit regroupe plus de 100 consultants et figure aujourd'hui parmi les dix premiers cabinets français de Conseil en Management.
Afin d'accompagner son développement, SV&GM recherche des consultants de haut niveau pour ses 3 domaines d'activité : Management, Organisation et Systèmes d'Information. Les candidats auront acquis

une expérience d'au moins 5 ans auprès de grands groupes français et internationaux ou d'importantes sociétés de Conseil. Bonne maîtrise de l'anglais souhaitée.
Contacter Jacques LAURENCIN (X 63), Directeur Général SV&GM - 15, rue Beaujon - 75008 Paris.

7464 - Le Groupe **TECHNOGRAM**, cabinet de conseil en Management à vocation industrielle et technique, aide les entreprises dans leur évolution (fonctionnement des systèmes humains, systèmes d'information, expertise technico-économique des systèmes, maîtrise des risques industriels, projets industriels avancés, études techniques...).
Auprès de partenaires expérimentés et professionnels, un X pourra s'investir dans des missions de haut niveau pour des entreprises de premier plan.
Parmi les camarades, écrire à Michel ROZENHOLC (X Mines 54) - TECHNOGRAM - 19, rue Théodore Deck - 75015 Paris - Tél. : 01.45.57.30.24.

14866 - MITCHELL MADISON GROUP est un cabinet de conseil de direction générale à très forte croissance, avec actuellement 300 consultants en mission à partir de 7 bureaux : New York, Paris, Londres, Munich, Francfort, San Francisco et Boston. Nous recherchons des consultants (jeunes diplômés ou 1re expérience) à l'esprit entrepreneurial et dotés d'une solide aptitude au travail en équipe dans un environnement exigeant.
Si vous souhaitez saisir l'opportunité d'une évolution professionnelle rapide au sein d'équipes internationales, écrivez à Enrique Garcia Lopez (X90) - Mitchell Madison Group - 40, rue La Pérouse - 75016 Paris - Tél. : 01.44.17.82.60.

14885 - NCH *Informatique* développe **son Pôle ASSURANCE - RETRAITE et son Pôle BANQUE - FINANCE** et recherche des camarades ayant une **expérience comprise entre un et cinq ans en intégration de système ou en développement spécifique dans ces métiers** ainsi qu'une pratique des méthodes et des techniques de développement classiques (Merise, MVS, DB2, CICS) ou modernes (RAD, OMT, Client-Serveur, Objet, SIAD/EIS). Une formation aux technologies nouvelles sera dispensée. La rémunération et l'évolution de carrière seront motivantes.
Contacter C. H. NGO (X, Actuaire) NCH *Informatique* - 14, rue des Messageries - 75010 Paris - Tél. : 01.53.34.01.90.

15008 - KLC, cabinet de conseil en stratégie et management des Systèmes d'Informations, recherche des **Consultants Seniors**. 10 ans minimum d'expérience professionnelle dans la fonction systèmes d'information, dans des entreprises utilisatrices et/ou chez des fournisseurs (SSII, constructeurs...). Expérience du management nécessaire.
Qualités souhaitées : exprit de synthèse, dynamisme, communication.
Contacter Henri KLOETZER (X 64), 64, rue du Ranelagh, 75016 PARIS. Tél. : 01.42.30.00.60.

15173 - ATERMES, PME en Électronique en pleine expansion, recherche le responsable de son activité TÉLÉCOM. Jeune ingénieur ayant une première expérience, il aura en charge les activités techniques et participera aux démarches commerciales.
Large autonomie, sens des responsabilités, esprit d'entreprise.
Prière d'envoyer lettre + CV + photo à : ATERMES - Service Recrutement - Référence : TÉLÉCOM - 4, avenue des Trois Peuples - 78180 Montigny-le-Bretonneux.

DEMANDES DE SITUATION/MISSIONS

2350 - X63 -Très forte compétence BTP France et international, en management (stratégie-organisation) et direction grands projets, offre son expérience pour missions dans ces domaines auprès entreprises BTP ou maîtres d'ouvrage.

2473 - X 41 ans, profil technique + entrepreneur, expérience : DG + direction centre de profit, structuration de mutations et de développement, recherche direction d'activités techniques, produits ou services, domaine électronique, mécanique, mesure.

2478 - X90, DEA Interactions Lasers Matières, ENSAE option automatique, un an d'expérience en localisation de véhicules par GPS et GPS diff. recherche poste en automatique, informatique industriel ou conception de systèmes.

2479 - X63, 30 ans chez un grand constructeur informatique, expert réseau (LAN, WAN) cherche missions (ou CDD).

2489 - X85 - ENST, 6 ans d'expérience dans applications informatiques, domaines : microélectronique, nouveaux produits logiciels, transports intelligents, cherche poste en projet de développement ou service opérationnel de systèmes d'information, secteurs public ou parapublic.

Recherche pour Association "SOLIDARITOIT" fondée par Secours Catholique, procurant logements à familles défavorisées, jeunes retraités bénévoles dans domaines : Administration - Finances - TP.
S'adresser à ETESSE (39).
Tél. : 01.42.30.70.44.

2490 - X89 - Ph.D., spécialités Mécanique des Fluides et Calcul Scientifique, 4 ans expérience Etats-Unis, excellent niveau informatique, recherche position de recherche et/ou développement.

2492 - X45 et associé recherchent maîtres d'ouvrage pour étude et expertise de pollutions des sols et de l'eau, risques hydrauliques naturels, comportement des nappes souterraines. Réf. France et Etranger. Programmes disponibles. Démonstration sur micro. Contacter Guy SAMADEN 01.39.97.30.29.

2496 - X70 - Grande expérience dans société américaine propose ses services pour un poste de responsabilité dans les domaines de l'organisation, de l'informatique ou de la conduite de grands projets. Trilingue anglais, allemand.

2500 - X87, Télécom (civil), 4 ans expérience finance/conseil, cherche poste de responsabilité au sein d'une direction financière/organisation/informatique (Paris ou direction régionale).

2501 - X 42 ans, actuaire, 10 ans d'expérience dans l'assurance en France et en Grande-Bretagne recherche poste de Direction opérationnelle - Direction Générale, Technique ou Commerciale - dans secteur Assurances-Vie, IARD ou secteur connexe. ■

Pour aider les camarades en recherche d'emploi, et leur permettre de se rencontrer pour débattre de leurs démarches, l'A.X. met à leur disposition, depuis janvier 1996, un bureau situé à l'A.X., 5, rue Descartes, 75005 Paris.

AUTRES ANNONCES

Secrétariat de l'A.X.
5, rue Descartes, 75005 Paris.
Tél. : 01.46.33.74.25.

DEMANDES DE SITUATION

S118 - Filleule X66, 24 a., DESS droit Urbanisme, Aménagement, Trav. publics PARIS I, ch. poste service juridique d'entreprise. Angl. courant. Anne GAETANI. Tél. : 01.45.80.09.94.

S119 - Neveu X39, ESCP74, directeur financier palette complète de la fonction (20 a. exp. compta., consolidation, fiscalité). Projet : assister, domaine financier, un dirigeant division, branche ou holding gd groupe (Paris - proche banlieue). Renaud GUERILLON. Tél. : 01.45.20.78.20.

S120 - Fille X53, 32 a., 10 a. exp. secrétariat direction, angl.-espagnol, bonnes réf., ch. emploi Paris dans société motivante. Laurence DUTHILLEUL. Tél. : 01.45.56.03.47.

DEMANDES DE LOCATIONS

193 - Ingénieur CNRS, fille cam. X44, rech. locat. PARIS, env. 40 m², ds ancien, très calme, 4 000 F cc. Préf. ardt Ve, XIIIe, XIVe, prox. RER B. Tél. soir : 01.43.29.62.16.

194 - Fille cam. ch. appt meublé 3 ou 4 p. à louer de nov./déc. 97 à fév./mars 98 à PARIS. Tél. soir : 01.40.68.00.94.

195 - Fils cam., jeune médecin marié, ch. LOCAT. OU ACHAT 3 ou 4 p., 70 m² minim., PARIS/PROCHE BANLIEUE bien desservie. Tél. : 01.41.13.98.90.

OFFRES DE LOCATIONS

Paris/Banlieue

LA330 - PARIS XIXe, près BUTTES-CHAUMONT, cam. loue studio, 6e ét. asc., env. 25 m², métro BOTZARIS, 2 000 F CC, sauf chffge indiv. Tél. : 04.79.83.34.00.

LA331 - Veuve cam. loue PARIS XVe M° Boucicaud, appt 2 p. 45 m² tt cft, clair, bon état, 5e ét. asc. Libre mai. Tél. ap. 19 h : 01.46.51.10.11 ou 04.70.47.20.21.

LA332 - CHARENTON-LE-PONT, 2 p., neuf, gd stdg, rez-jard., cuis. équ., box fermé, cave. Prox. métro, commerces, bois Vincennes. 4 000 F/mois cc. Tél. : 01.41.74.67.90.

LA333 - Sœur cam. loue PARIS XVIe, M° Ranelagh, 5 p. 165 m², état neuf, stdg, calme, orient. S. et O., + ch. serv., cave, gar. 16 000 + ch. env. 1 500 y c. chfge. Tél. : 04.78.37.54.95.

LA334 - MONTPARNASSE à louer 2 p. indépendantes ds plus gd appt, 7e ét. asc., partage cuis., sdb, buanderie et gde entrée. Tél. : 01.43.20.05.80 (journée et soirée).

Province

LB361 - TIGNES ttes pér. appt 4/6 pers. sud pied pistes, lave-v. Tél. : 04.78.89.79.33.

LB362 - CANNES ttes pér., appt 2/4 pers., vue except., calme, pisc., pkg, tél. Tél. : 02.31.52.10.77.

LB363 - LA PLAGNE cam. loue studio 2–5 pers., tt cft, vue Mont-Blanc. Tél. : 01.43.31.12.32.

LB364 - CAP BENAT (Var) cam. loue maison, domaine privé, vue sur mer, 2 ch., séj., garage, juin ou sept. 8 000 F, juil. ou août 17 000 F. Tél. : 04.79.83.34.00.

LB365 - ARGENTIÈRE 1250 m août triplex, vue Mt-Blanc, ds résid. calme, gdes pelouses, 10 lits, pisc., soleil. Tél. : 01.45.20.91.80.

LB366 - Fille cam. loue GOLFE MORBIHAN juil./août/sept. ds village, vaste mais. bourgeoise, 4 ch., 2 sdb, sal., s.à.m., jard. Peut convenir à 2 familles amies. Pos. quinz. ou mois. Plage à 600 m, golf à 6 km. Tél. : 01.39.52.95.78.

LB367 - Fille cam. loue ARR. PAYS CANNOIS, villa stdg 6 pers., vue mer, calme, pisc., gd séj., 3 ch., sdb, sde, cuis. équ., jard. arboré. 3 1re sem. août, 31 000 F. Tél. : 04.93.42.54.43.

LB368 - GASCOGNE gite 6 pers. ent. neuf dans monument historique 2 200 F/sem. Tél. : 04.78.93.44.29.

LB369 - Cam. loue juil. PRUNIÈRES (Htes Alpes) appt RdC chalet, 5 lits, sdb, mach. linge vaiss., vue sur lac montagne, calme. 2 000 F/sem. Tél. : 01.46.22.39.27.

LB370 - WISSANT (62) villa 300 m plage, 600 m² terrain, 5 ch., 2 sdb, gd séj., cuis. équ., lave-vaiss., lave-linge; garage; 7/8 pers. Juil.-août: 14 000 F/m, hors été 5 000/quinz. Tél. : 01.39.56.29.60.

Les annonces sont publiées à titre de service rendu aux camarades et n'engagent pas la responsabilité de l'A.X.

Ne joignez pas de règlement à votre annonce. Une facture vous sera adressée dès sa parution.

TARIFS 1997 : la ligne

Demandes de situation :	45 F
Offres d'emploi :	55 F
Immobilier :	75 F
Divers :	85 F

Les annonces à publier dans le n° de mai 1997 devront nous parvenir au plus tard le 11 avril 1997.

ACHAT APPARTEMENT

A124 - fille X51 ch. à acheter appt 130 m² ou mais. 4 ch. ST-CLOUD ou prox. Tél. : 01.47.34.76.04 ou 01.47.27.09.39.

VENTES D'APPARTEMENTS ET PROPRIÉTÉS

Paris/banlieue

VA336 - À vdre cause retraite VILLA DES TERNES style, verdure 5 mn Porte Maillot, appt studio 6e/7e, 167 m² : atelier, salon cheminée lambrissée Jansen, galerie, 3 ch. dt 1 boiseries XVIIIe, 2 sdb, 2 wc, service, cave. Imm. style 1908 équipé cable. Pkg en locat. Chfge ctral gaz neuf. Cf Notaires Associés - CROIZE 76 Bd Malesherbes.

VA337 - À vdre XIVe, entrée 2 p. sdb cuis. 40 m². Tél. : 01.45.87.12.94.

VA338 - CACHAN 94 RER B studio 33 m² + loggia cave pkg ext. prox. ENS, bus, ét. élevé baie vue calme esp. vert. 450 KF. Tél. : 04.94.42.59.04.

VA339 - Cam. vd ds DOMAINE DES REAUX (91) résid. ts services, superbe parc 18 ha, appt 4e ét. (dernier) jolie vue, terrasse 12 m², 2 p. 57 m², 2 sdb wc, placards, caves. Px 250 000 F. Tél. : 01.69.90.76.49 ou 01.40.59.87.91.

VA340 - Cam. vd belle mais. anc. 270 m²sur terrain 960 m², quart. résid. bord de Seine ANDRÉSY (78), 5 mn RER et forêt St-Germain-en-Laye, 10 mn de A14, prox. écoles, commerces. 10 p. très bon état, dt sej. dble 90 m² + mezzanine, cheminée, poutres, très bx volumes. Cours pavée 3 voitures, jard. paysagé exposé sud. 2 850 000 F. Tél. : 01.39.70.84.30 et 03.20.06.34.62.

VA341 - NEUILLY/SEINE, Île de la Jatte, cam. vd gd studio 47 m² et terrasse 18 m², résid. stdg, 7e ét., t. clair, calme. TBE, parquet. 1,05 MF. Tél. : 01.46.37.09.86.

VA342 - PARIS Ve r. Poliveau, appt 2 p. 40 m², 1er ét., cuis. équ., sdb, wc séparés, gardien. 700 000 F. Tél. : 01.49.09.09.23.

Province

VB164 - NICE OUEST ds ptt imm. calme vue mer impr. Pisc., appt 93 m² + terrasses 21 m², cave, box, living dble, 2 chbres, sdb, cuis. équipée. Px 1 350 000. Tél. : 04.93.82.17.93.

VB165 - Cam. vd MÉRIBEL-MOTTARET studio divisible 27 m² + balc., 4 pers., sud sur pistes. 450 000 F à déb. Tél. : 01.43.45.88.22.

VB166 - X35 vd ANTIBES-JUAN-LES-PINS appt 2e ét. sur voie privée, tt cft, 70 m² + 20 m² terrasse, boxe, vue mer et montagne. 950 000 F. Tél. : 01.46.04.38.77 et 01.30.42.63.40.

VB167 - CHAMONIX-ARGENTIÈRE vd appt-chalet 70 m² liv. + 3 ch. balcon plein sud, pied pistes. Tél. : 01.42.24.75.75.

VB168 - LE RAYOL (Var) 1 km plages, pleine nature, calme, sur 5 000 m² aménagés, mais. 145 m², 4 ch., gar., pisc. 2,2 MF. Tél. : 01.34.80.16.53.

VB169 - À vdre EYGALIÈRES 28 km Avignon mais. 3 ch., 2 sdb, séj., jard. pisc. Au 1er ét. 120 m² non divisés. Vue impr. sur Alpilles, 5 mn commerces village. Loue du 14 juil. au 15 août. Px ferme 2 millions. Tél. : 01.45.48.86.05.

VB170 - Cam. vd TOULOUSE St-Michel appt T2 50 m² + cave + pkg, const. récente, calme, TBE. 350 KF. Tél. : 01.48.76.07.27.

DIVERS

D55 - P. DUCREUX (41), 207 r. de la Tuilerie 45200 AMILLY, tél. : 02.38.85.23.51, forestier, est disp. pour ts conseils en sylviculture et gestion forêts, ds un rayon de 120 km autour Montargis.

D56 - Cam. rech. pour Archevêché Paris retraités (55 à 65 a.) pour postes bénév. au sein Dir. Affaires Economiques. Compétence ds l'un ou l'autre domaine suiv. : immobilier, compta., analyse financ., gest. personnel, droit assoc., fiscalité, informatique (bureaut.). La définit. des tâches peut s'envisager avc charges en temps tenant compte cas partic. de chq candidat (min. 2 demi-jour/sem. en dehors vac. scol.) Contact. Jean-Claude BARBIER tél. : 01.49.24.11.02 - fax : 01.49.24.10.80.

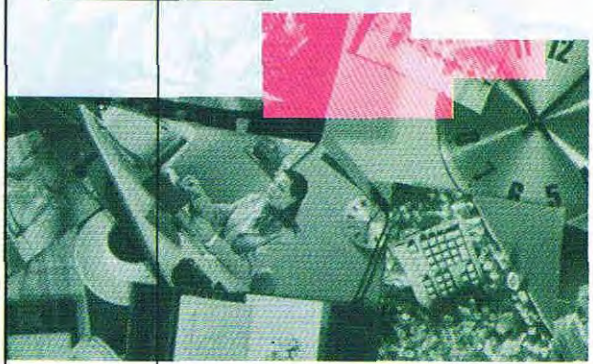
D57 - Rech. gouvernante ou employée mais. tte confiance pour s'occuper dame âgée valide de 85 a. Logement ds appt, w-e libre de samedi 12 h à dim. 19 h. Très solides réf. exigées. Tél. : 01.43.27.79.14 (répondeur).

INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES

C105 - Fils TUGAYE (48) ébéniste d'art effectue restauration et trav. ts styles s/plan. Cond. spéc. aux X et familles. Tél. : 01.43.79.13.52.

C106 - Stéphanie MARTIN fille Yves MARTIN (53), diplômée IFROA, restauration peintures de chevalet et murales. 5 bis, r. de Solférino 75007 PARIS, tél./fax : 01.47.05.56.71. ■

Construisez l'avenir dans un grand groupe bancaire européen



Filiale française du Groupe DEXIA, le groupe bancaire européen leader du financement des équipements collectifs, le Crédit local de France est spécialisé dans le financement des projets contribuant à l'amélioration du cadre de vie.

En France, il est le premier partenaire financier des collectivités locales.

Il a exporté son savoir-faire à l'étranger au travers de ses filiales implantées en Europe et aux États-Unis.

Depuis sa création, ses résultats sont en constante croissance. L'accroissement de ses activités le conduit à proposer diverses opportunités de carrière.

Nous recherchons en particulier des analystes financiers, avec une formation d'ingénieur généraliste, complétée par un cursus économique, notamment pour renforcer l'équipe Méthodes Montages et Engagements du Département International et des Financements Structurés.

CRÉDIT LOCAL de FRANCE

DEXIA GROUPE

Crédit local de France - Direction des Ressources Humaines Développement des Hommes - 7 à 11, Quai André Citroën BP 1002 - 75901 Paris cedex 15.

210

BEARBULL ROGIER

S.A. de Gestion de Portefeuilles
au capital de 15 648 000 F

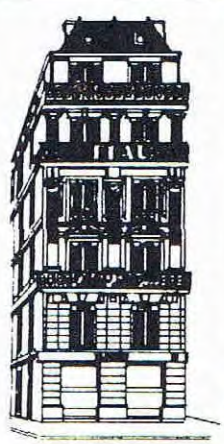
51, avenue Hoche - 75008 PARIS
Tél. : 01 47 66 06 06 - Fax : 01 47 66 10 67

50 ANNÉES D'EXPÉRIENCE

Président-Directeur Général
Claude PICHON (pr. 46)

DÉPÔT DES FONDS
ET TITRES
CHEZ UNE BANQUE
ET UNE SOCIÉTÉ DE BOURSE

Envoi de renseignements détaillés sur demande



GROUPE
FÉAU

Paul-Louis CAMIZON (61)

IMMOBILIER D'ENTREPRISE

IMMOBILIER RÉSIDENTIEL

ADMINISTRATION DE BIENS

PROMOTION-CONSTRUCTION

132, BOULEVARD HAUSSMANN 75008 PARIS

01 40 08 10 00

Nous faisons beaucoup pour l'environnement et souvent même plus.

Se préoccuper de l'environnement, c'est tout faire pour que l'autoroute soit bien vécue. C'est replanter des millions d'arbres sur tout le réseau, c'est installer dans les piles du pont de l'Erdre des nichoirs à chauve souris destinés à leur reproduction et à leur hivernage, c'est assurer en Sologne le passage des crapauds et des grenouilles grâce à des crapauducs, c'est diminuer le niveau sonore des voies par des revêtements spéciaux comme les enrobés drainants, des écrans acoustiques et des isolations phoniques de façades, c'est protéger les étangs et les rivières des risques de pollutions accidentelles, c'est créer de nombreux bassins de décantation-filtration pour épurer l'eau en provenance de la chaussée, c'est intégrer l'autoroute dans la nature en harmonie avec les paysages. En somme, c'est offrir à tous les automobilistes une voie royale pour la découverte des régions et de leurs patrimoines culturels, artistiques et humains.

COFIROUTE