futuribles

JUILLET-AOÛT

- *L'avenir des espaces ruraux*
- *L'emploi tertiaire aux USA*
- *La dérégulation du trafic aérien*
- *L'interface homme/systèmes techniques*

ANALYSE-PRÉVISION-PROSPECTIVE

futuribles

Revue mensuelle
55, rue de Varenne, 75341 Paris Cedex 07, France
Tél. (33 1) 42 22 63 10 +
Téléfax (33 1) 42 22 65 54

comité d'orientation

Ismaïl S. Abdalla, Michel Albert, Serge Antoine, Göran Backstrand, Bernard Cazes, Michel Crozier, Clare Degenhardt, Jacques Durand, François Eck, Mahdi Elmandjra, Emilio Fontela, Michel Godet, Claude Guillemin, Paul-Marc Henry, Edmond Lisle, Daniel Malkin, Eléonora Masini, Henri Mendras, Amélie d'Oultremont, Pierre Piganiol, Jean Saint-Geours, Michel Salomon, Philippe de Seynes, Alvin Toffler, Georges Vedel.

directeur

Hugues de Jouvenel

rédaction

Christine de Guébriant, Sabine Syfuss

abonnements-diffusion

Corinne Roëls

Un an	CEE	580,00 FF
	Etranger, hors CEE	650,00 FF
	Par avion	750,00 FF
	Etudiants : tarif spécial sur demande	
Le numéro	CEE 62 FF (port inclus)	
	Autres pays 70 FF (port inclus)	

Les articles signés expriment l'opinion des auteurs et pas nécessairement celle de Futuribles.
Tous droits de reproduction, même partielle, par quelque procédé que ce soit, réservés pour tous pays.

© ***Futuribles Sarl 1992***

Commission paritaire n° 56798 - ISSN 0337 307 X
Imprimerie BIALEC, Nancy - Dépôt légal n° 28944 - Juillet-Août 1992

futuribles *n° 167 – juillet-août 1992*

Bernard Kayser	3	*L'avenir des espaces ruraux. Choix de société et volonté politique*
Charles du Granrut	39	*L'emploi tertiaire aux Etats-Unis. La fin de l'âge d'or ?*
Alain Gras	61	*La surcharge du trafic aérien et sa régulation. Un défi majeur pour l'avenir de l'aviation civile*
Georges Maignan	79	*La régulation du trafic aérien : la stratégie d'Eurocontrol*
François Vallat	87	*Dérégulation aérienne : la sûreté oubliée*
Victor Scardigli	95	*Piloter un avenir digital*
Jacques Villiers	111	*L'homme face aux systèmes techniques complexes. Plaidoyer pour « l'humanique »*

Forum

Diana Malpede | 29 | *Italie : la montée des ligues*

Actualités prospectives

| 126 |

Les déchets de Rio. L'envolée des flux de main-d'œuvre en Asie. L'explosion du Sida. L'Afrique malade de l'effondrement soviétique. Heure d'été, la valse hésitation. Du chewing-gum pas des armes ! Vaincre le sous-développement : la potion magique ? Explosion sociale : un futur possible.

Bibliographie

| 133 | *Analyses critiques*

J. Klatzmann, *Attention statistiques ! Comment en déjouer les pièges.* Centre d'Etudes Prospectives et d'informations internationales, *Economie mondiale 1990-2000 : l'impératif de croissance.* L. Cohen-Tanugi, *L'Europe en danger.*

| 143 | *Comptes rendus*

Revue *futuribles*

BULLETIN D'ABONNEMENT

à retourner à ***Futuribles*** sarl

55, rue de Varenne, F 75341 Paris Cedex 07 - France

Nom .....

Prénom (pour les organisations, nom du délégué) .....

Organisation .....

Profession ou secteur d'activité .....

Adresse .....

..... Tél. .....

Je désire souscrire un abonnement à la revue mensuelle « Futuribles »

	☐ CEE	☐ Hors CEE	☐ Par avion
☐ pour un an	580 FF	650 FF	750 FF
☐ pour deux ans	1 000 FF	1 100 FF	1 200 FF

Les étudiants peuvent bénéficier d'un tarif spécial.

RÈGLEMENT

☐ sur envoi d'une facture

☐ chèque bancaire ou postal libellé à l'ordre de *Futuribles* sarl

☐ virement bancaire (CIC, Agence D, 2, boulevard Raspail, 75007 Paris - Compte n° 06511680408-74)

☐ carte bancaire n° |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Intitulé ..... Date d'expiration .....

Signature du titulaire et cachet

Date : .....

L'avenir des espaces ruraux

Choix de société et volonté politique

Bernard Kayser [1]

En 1967, Futuribles publiait un ouvrage d'Henri Mendras intitulé La fin des paysans, *décrivant avec une remarquable clairvoyance l'avenir des campagnes françaises. Si cet ouvrage a fait l'objet de nombreuses rééditions et demeure d'une extraordinaire actualité, on ne parle plus guère ni des paysans ni de la campagne française mais plutôt de l'avenir des espaces ruraux où vivent aujourd'hui une quinzaine de millions de personnes composés de moins en moins de paysans.*

Ce territoire rural est au demeurant très diversifié souligne B. Kayser qui distingue trois grandes catégories d'espaces :

— les espaces en voie de dépeuplement et d'abandon en proie à un processus de déclin que l'auteur semble considérer comme presque irrémédiable ;

— l'espace péri-urbain auquel on doit essentiellement la croissance de la population rurale mais au sein duquel l'agriculture ne cesse de régresser et l'urbanisation de gagner du terrain ;

— les « campagnes vivantes » qui sont au cœur du débat sur les problèmes agricoles et les nouvelles formes de développement.

1. Géographe, Professeur émérite à l'Université de Toulouse-le Mirail. Responsable du Groupe de prospective « l'avenir des espaces ruraux » à la DATAR. Auteur notamment de *La renaissance rurale, sociologie des campagnes du monde occidental.* — Paris : A. Colin, 1990, Coll. U.

Cet article prend appui sur les travaux du Groupe de prospective des espaces ruraux, institué auprès de la DATAR et dont B. Kayser est le responsable. Ses membres : A. Bagnasco, J.C. Bontron, Ph. Boursier, A. Brun, Ph. Cadène, J. Cavailhès, B. Hervieu, M.-Ch. Kovacshazy, J.P. Laborie, Ph. Lacombe, J. Le Cacheux, F. Martin, H. Mendras, P.L. Osty, V. Wright.

Observant un essor de la population rurale, essentiellement dû à celui des espaces péri-urbains, l'auteur souligne que la population agricole elle n'a cessé de baisser pour passer en deçà de 2 millions de personnes, des agriculteurs dont la situation est éminemment diverse mais qui, globalement, ont vu leurs revenus régresser, leur patrimoine perdre de sa valeur et leurs perspectives de développement être de plus en plus menacées.

L'auteur analyse les faiblesses et difficultés de cette population agricole non sans souligner les contrastes entre exploitations et leurs perspectives toutes différentes d'évolution possible. Mais surtout il montre combien se sont développées les activités non-agricoles en zones rurales, l'attrait que présente la campagne pour un nombre croissant de Français, ses atouts et handicaps particuliers, les articulations pouvant exister entre le rural et l'urbain.

Encore reste-t-il, souligne B. Kayser, à adopter une politique volontariste d'aménagement du territoire qui permette de susciter une véritable dynamique de développement local qui ne soit point exclusivement fondé sur du résidentiel mais aussi sur le développement d'activités exigeant l'existence d'équipements et de services propices à leur développement.

H.J.

Campagne, vous avez dit campagne ? Il n'y a plus de campagne, prétendent certains, signifiant par là que la civilisation urbaine — c'est-à-dire moderne — est partout. Mais à qui traverse la France, ou telle de ses régions, l'évidence s'impose avec le paysage... Pour aseptiser ou techniciser la notion, pour la débarrasser de sa connotation culturelle, on a donc fait de la campagne un espace rural.

Nous emploierons cette expression, quoiqu'un peu à regret, parce qu'elle est commode et assez largement admise. Mais remarquons alors que c'est *rural* qui fait problème. Qu'est-ce que la ruralité ? Qui sont les ruraux ? Une brève mise au point n'est pas inutile avant d'analyser les forces, les faiblesses et les perspectives d'avenir du monde rural aujourd'hui.

La compréhension de la situation de ce monde rural nécessite en effet deux approches complémentaires, l'une sociologique, l'autre statistique. Du point de vue sociologique, nous avons proposé d'établir [2] que

2. Voir Kayser, B. — *La renaissance rurale, sociologie des campagnes du monde occidental, op. cit.*

l'espace rural s'identifie par un mode spécifique d'utilisation du sol et de vie sociale. Il est caractérisé par une densité relativement faible des habitants et habitations faisant apparaître une prépondérance des paysages à couverture végétale, un usage économique à dominance agricole, pastorale et forestière, un mode de vie des habitants marqué par leur appartenance à des collectivités de taille limitée et par des rapports étroits à leur localité, et enfin une identité et une représentation spécifique fortement connotées par la culture paysanne.

Une telle définition, pour indispensable qu'elle soit, n'est guère pratique lorsqu'il s'agit de délimiter et de compter. Du point de vue statistique en effet, tant en France que dans la plupart des pays étrangers, la séparation du rural de l'urbain n'est jamais si simple. L'INSEE fournit des données sur l'ensemble des « communes rurales » (celles qui ont moins de 2 000 habitants agglomérés et ne font pas partie d'unités urbaines reconnues). Mais ces données, les plus fréquemment utilisées, excluent nombre de petites villes et de bourgs, aussi ruraux que les villages et elles incorporent nombre de communes périurbaines, qui sont devenues de véritables banlieues externes [3].

Attention donc aux statistiques ! Lorsqu'on utilise des données afférentes à la population rurale, il ne faut jamais oublier qu'elles sont surdéterminées par les communes rurales périurbaines qui pèsent en moyenne les deux tiers de l'ensemble. On remarquera, en particulier, que les 94 % de la croissance observée de la « population rurale » entre les recensements de 1982 et 1990 sont dus à la croissance de ces communes périurbaines.

Mais alors, en définitive, ces ruraux, combien sont-ils ? Quelle est la part de la population française directement concernée par cette étude ?

La réponse ne peut être qu'arbitraire. Selon les besoins de leur démonstration ou de leur action, les scientifiques et les politiques jettent plus ou moins de millions en pâture à l'opinion. Sans entrer dans la polémique, estimons, en ne gardant que la partie la plus externe des auréoles périurbaines et en ajoutant au « rural profond » les bourgs et petites villes plongés dans le milieu rural, qu'il peut s'agir d'une *quinzaine de millions de personnes*, soit le quart de la population française.

---

3. Les zones de peuplement industriel ou urbain de l'INSEE. Depuis 1962, l'INSEE livre les statistiques tirées des Recensements en distinguant, en particulier, l'ensemble des communes du « rural profond » de l'ensemble formé par les ZPIU : soit les unités urbaines, les communes industrielles et les communes dortoirs. La délimitation des ZPIU change à chaque recensement. Ces zones statistiques finissent, en 1990, par couvrir plus des 4/5^{e} du territoire national. Elles ne laissent plus au « rural profond » qu'environ 8 000 communes et 5,8 millions d'habitants. Autant dire que, pour l'analyse du « vrai rural » dans sa globalité, l'approche statistique devient de plus en plus hasardeuse.

La différenciation des espaces ruraux

Quelle que soit l'échelle de l'observation, des ensembles régionaux aux « bassins de vie » et aux terroirs, la campagne française est heureuse diversité. On peut penser que, contrairement à la tendance contemporaine à la standardisation et la banalisation, cette diversité ira en s'accentuant. Certaines portions d'espace tireront leur prospérité d'une exploitation adéquate de leurs ressources ou d'une situation géographique favorable ; d'autres s'enfonceront dans un cycle de paupérisation, faute d'hommes et d'initiatives. Partout, l'évolution des territoires se différenciera en fonction de leur position dans le contexte du peuplement, des moyens de communication, des activités économiques et du semis urbain, irrégulièrement répartis dans l'hexagone.

Mais cette différenciation s'appliquera, et s'applique déjà, dans le cadre d'une typologie relativement facile à établir. L'espace rural se présente en effet sous trois grands types, et nulle analyse ne peut être considérée comme valable si elle ne les identifie pas au préalable.

Deux types ont des particularités évidentes et opposées : l'espace dépeuplé, marginalisé, d'une part et l'espace périurbain, d'autre part. Le troisième type a curieusement été qualifié de moyen, ou banal, ou intermédiaire... Il s'étend pourtant sur la plus grande partie du pays, offre les potentialités de développement les plus importantes, est sujet aux variations les plus significatives. Ce sont nos campagnes vivantes, celles dont il sera le plus souvent question ici.

Le présent et l'avenir des *espaces en voie de dépeuplement et d'abandon*, — on dit à tort de désertification (mais cette appellation dramatique est bien faite pour frapper les esprits) —, constituent la préoccupation prioritaire d'une certaine politique rurale : une politique d'assistance aux cantons en danger. L'évolution de la plus grande partie de ces espaces est inéluctable, alors qu'ils représentent déjà peut-être près du quart de la surface nationale : l'essentiel du Massif central et de ses appendices du Poitou, du Berry et du Nivernais, une partie des Pyrénées et de leur avant-pays du Sud-Ouest, les plateaux de l'Est avec les franges des régions industrielles en crise, la Bretagne centrale, les collines de Normandie et du Perche.

Là, des centaines de villages vont être abandonnés au cours des prochaines années, comme le furent les hameaux bâtis dans la période du maximum démographique du XIX^{e} siècle et dont le promeneur rencontre parfois les ruines. Ils ne sont plus aujourd'hui habités que par quelques vieillards. 1 111 communes ont moins de 50 habitants selon le recensement de 1990, avec une densité moyenne de 5 habitants au km^2 ; il n'y en avait qu'environ 800 il y a trente ans. Qui pourra faire revivre ces

villages ? Lorsque toute trace de vie humaine en aura disparu pendant les trois quarts de l'année, les résidences secondaires, souvent entretenues par les grands-parents jusqu'à leur mort, fermeront définitivement leurs volets.

Mais les terres, les landes et les bois seront toujours là, réclamant entretien et gestion. La question du devenir de ces espaces, souvent qualifiés de « naturels », est posée [4]. Qui seront les « jardiniers de la nature » dont on parle à l'aise dans les bureaux ? L'abandon des terres marginales de moyenne montagne imposera, si l'on veut éviter la broussaille et son cortège de nuisances, des travaux permanents d'intérêt collectif que seuls pourront exécuter à cette échelle des professionnels salariés, financés par des collectivités territoriales. On ne peut imaginer de contrats personnels pour l'entretien, tels ceux qui sont expérimentés dans les Alpes, que là où des agriculteurs restent en place.

La solution de ces problèmes ne se fera pas sans difficulté. Les terres « abandonnées » ne sont pas pour autant « disponibles » et, dans la propriété privée, l'indivision, la disparition des héritiers, constituent des obstacles de taille à l'action collective. Il faut le prévoir, tant lois et règlements sont lents à modifier le cours des choses [5].

Mais il faut remarquer cependant qu'en 1992 la France n'est pas en friches. Rien ne permet (encore) le plus petit début de vérification de l'imprudente et médiatique prévision du Conseil général du Génie rural annonçant pour la fin du siècle cinq millions d'hectares en friches. A l'heure actuelle, autant qu'on puisse inférer d'observations et estimations contradictoires, les friches n'augmenteraient en résultat net que de 25 à 50 000 hectares par an, alors que plus de 50 000 hectares de sols agricoles passeraient aux infrastructures de communication et à l'urbanisation et 25 000 hectares seraient boisés [6].

Les processus de *périurbanisation*, continûment à l'œuvre pour étaler dans la campagne l'emprise urbaine, déterminent le second type d'espace rural. Celui-ci poursuit une croissance à l'américaine amorcée il y a un quart de siècle et on estime qu'il rassemble environ 12 millions d'habitants sur 10 % du territoire (densité de population : 210 habitants au

4. Voir le bref et percutant article de J. Theys. — « L'espace rural, patrimoine du futur ». — *in Futuribles*, février 1990.

5. Voir Comolet, A. — « Déprise agricole et avenir de l'espace rural français ». — *Futuribles*, février 1990.

6. Un exemple : « Guère plus de 1 % des exploitants de Franche-Comté sont, pour l'instant, acteurs de la déprise. Ils abandonnent chaque année l'équivalent du dixième d'un timbre poste sur une page de journal ». Polette, R. — « Déprise des terres en Franche-Comté ». — *Agreste*, n° 8, décembre 1991.

km²), accusant un gain démographique de 11 % entre 1982 et 1990. Il s'agit là des données élaborées par la SEGESA [7] sur la base de la sélection de 409 cantons périurbains [8].

Ces périurbains sont des ruraux. Même si la plupart des actifs travaillent dans la grande ville, même s'ils sont plus mobiles, mieux desservis, plus semblables aux citadins, ils n'en répondent pas moins aux critères de la ruralité : rapport à l'environnement, rapport à la société, rapport à la localité.

C'est ici leur espace qui intéresse. Or on constate que plus de la moitié de celui-ci est encore occupé par des terres agricoles, les exploitations périurbaines représentant 12 % du nombre total des exploitations françaises. Sur les 3 millions d'hectares de SAU qu'elles cultivent, l'urbanisation rampante, le mitage, l'emprise des grands équipements d'infrastructure, constituent des menaces permanentes : ne peut-on pas dire que ces menaces sont autrement plus inquiétantes pour l'environnement rural que les pollutions dont les agriculteurs se rendront bientôt maîtres ?

En fait l'espace ouvert — sinon « naturel » — périurbain rétrécit chaque jour et l'agriculture, pourtant souvent productive et bien organisée, bénéficiant d'une nature favorable des sols et de la proximité des marchés, y est en danger. La propension des schémas directeurs d'aménagement et d'urbanisme (SDAU), ou de ce qui en tient lieu, à asservir cet espace aux besoins de la grande ville, y compris en y ménageant des zones vertes et de loisir, repousse toujours plus loin les exploitations. Sans doute la nécessaire déconcentration urbaine est-elle à ce prix.

Il est inutile d'insister sur les opportunités et les avantages évidents qu'offre la ville à une large portion de l'espace rural qui l'entoure, et dont bénéficient directement les ruraux : emploi, commerce, éducation, santé, culture... Sans doute peut-on imaginer d'ailleurs, dans une vue prospective, qu'une partie de ces fonctions urbaines soient externalisables et puissent être installées dans l'espace rural lui-même. Mais il faut remarquer encore que l'extension progressive des aires de migration quotidienne d'actifs perturbe les bassins d'emploi touchés par ce mouvement, y raréfie la force de travail et risque donc de compromettre un développement économique plus ou moins autonome.

Le troisième type d'espace rural est celui des *campagnes vivantes*. Elles sont complètement intégrées, comme les périurbaines, et sont

---

7. SEGESA. — Etude sur le périurbain, rapport d'étape, Document interne DATAR-Ministère de l'Agriculture, mai 1991.

8. Selon l'INSEE, les communes rurales des ZPIU (cf note 3) comptent 9,7 millions d'habitants en 1990 (ZPIU délimitées en 1982) et ont gagné 11 % entre 1982 et 1990.

agricoles et forestières quant à l'utilisation du sol, à l'instar du « rural profond » dont elles font partie. On n'en parle pas en tant que telles, mais c'est d'elles qu'on parle lorsqu'on évoque les problèmes agricoles, le tourisme ou le développement local, par exemple. Et ce sont ces campagnes vivantes qui posent l'essentiel des questions d'avenir. C'est là que l'évolution est la plus conjecturale, que les phénomènes de différenciation seront les plus accentués ; mais c'est là aussi que se situent le principal gisement de ressources et les principales chances de valorisation.

Ce sont elles dont il s'agira, la plupart du temps, dans les pages suivantes.

Redressement démographique et recomposition sociale

Quel que soit le niveau d'observation ou le mode de calcul, une évidence s'impose : la stabilisation ou le redressement démographique des campagnes françaises prises comme un ensemble. Après plus d'un siècle de déclin, il s'agit bien là d'un événement capital, signalé par le recensement de 1975, observé par celui de 1982, confirmé par celui de 1990.

L'ensemble des communes rurales a gagné 7 % entre 1982 et 1990, mais on sait cette catégorie largement surdéterminée par le périurbain (qui gagne 11 %). Regardons alors les résultats des communes rurales « profondes » situées hors des ZPIU (délimitation 1982) : elles augmentent globalement de 1 % pendant la même période. Plus proches peut-être de la réalité, les calculs de la SEGESA montrent que, dans ce laps de temps, 925 cantons à dominante rurale ont gagné 560 000 habitants tandis que 781 de la même catégorie en perdaient 190 000 [9].

Ce type d'évolution n'est donc pas conjoncturel, comme certains avaient pu l'affirmer, et paraît d'ailleurs, ce qui confirme son caractère fondamental, caractériser aussi la plupart des pays industrialisés [10]. Les premiers résultats du *Census* de 1991 pour l'Angleterre et le Pays de Galles montrent qu'en dix ans la population des régions rurales reculées (*remoter mainly rural districts*) a augmenté de 10,8 %. En Italie, au cours

9. DATAR. — « L'évolution récente de la population rurale ». — Paris, DATAR, janvier 1991.

10. Voir « La renaissance rurale aux Etats-Unis et ailleurs ». — *in* Kayser, B. — *La renaissance rurale*. — pp. 71-79, *op. cit.*

des années 80, l'ensemble des communes rurales a vu sa population croître de 2,8 %, les communes de montagne récupérant à ce même taux leurs pertes de la décennie précédente.

En France, l'évolution de la population rurale est évidemment très contrastée. Que 60 % des communes rurales soient en croissance implique que 40 % sont en recul. Or ce recul est souvent d'autant plus spectaculaire qu'il touche des zones entières. Exemples du contraste, on peut citer le cas du Cantal qui affiche 183 communes rurales (hors périurbain) en perte contre 56 en gain, ou celui des Alpes de Haute-Provence (jadis les malheureuses Basses-Alpes) qui, à l'inverse, comptent 122 communes rurales positives contre 37 négatives.

Mais, en 1990, il n'y a plus que 10 départements qui perdent de la population rurale, contre 13 pendant la période intercensale précédente. En fait, ce sont des départements en crise : la population urbaine y diminue aussi. Plus aucun département n'enregistre simultanément des gains migratoires [11] urbains et un déficit migratoire rural : le modèle d'une croissance urbaine alimentée localement par l'exode rural a vécu.

La fin des paysans

Dans sa postface à la réédition, en 1984, par Actes Sud [1] du livre publié par Futuribles en 1967, Henri Mendras écrit : « (...) la fin des paysans est un constat de décès d'une civilisation qui meurt après dix siècles d'existence (...). En une génération, la France a vu disparaître une civilisation millénaire, constitutive d'elle-même. (...) Certes, il reste des agriculteurs qui nous nourrissent en abondance et qui font du bruit, bien qu'ils soient trois fois moins nombreux qu'il y a trente ans. Certes, les ruraux sont toujours aussi nombreux, ou presque, et la société rurale a connu une renaissance spectaculaire. Mais ni les uns, ni les autres ne sont des paysans ».

futuribles

1. Mendras, Henri. — *La fin des paysans*. — Paris : Actes Sud, 1984, 372 p.

Au cours des trente-cinq dernières années, la population agricole a vu fondre les deux tiers de ses effectifs : de plus de 6 millions à moins de 2 millions d'actifs. Si la population totale s'est maintenue, c'est évidemment qu'elle s'est profondément modifiée : la recomposition sociale, telle qu'elle apparaît dans la comparaison des structures socio-professionnelles

11. Gains ou pertes migratoires sont calculés par l'INSEE. Il s'agit d'un solde, établi par la comparaison de l'évolution de la population totale et de la différence entre naissances et décès (solde naturel).

La population des espaces ruraux

La population des communes rurales en 1990 *

	%
Population des ménages agricoles (y compris retraités et salariés)	20,9
Artisans et commerçants	6,8
Cadres supérieurs et professions libérales	4,8
Professions intermédiaires	10,2
Employés	5,8
Ouvriers	21,8
Retraités et inactifs	29,7
	100,0

* Il s'agit de l'ensemble de la population des ménages, telle qu'elle ressort d'un sondage au 1/20 réalisé par l'INSEE dans le fichier du recensement de 1990 (publié au printemps 1992). Information SEGESA.

Pour interpréter la structure socio-professionnelle présentée par ce tableau, il convient de tenir compte du fait que l'ensemble « communes rurales » est surdéterminé par la présence en son sein du « rural périurbain » qui pèse les deux tiers du total. Une estimation, à partir de ces données, de la population active, donne 35 % d'ouvriers et 25 % d'employés et cadres moyens (professsions intermédiaires).

Evolution des catégories socio-professionnelles dans les communes rurales au lieu de résidence, 1962-1982

	1962	1982
Exploitants agricoles	37,9 %	21,1 %
Salariés agricoles	9,4 %	3,5 %
Artisans, commerçants	12,4 %	11,6 %
Professions libérales, cadres supérieurs	1,5 %	5,5 %
Cadres moyens	3,5 %	10,3 %
Employés	3,4 %	5,7 %
Ouvriers	28,6 %	38,4 %
Autres	3,3 %	3,8 %

Source : Recensement de population, INSEE.

et est vérifiée par de multiples enquêtes de terrain, constitue une mutation fondamentale dans le monde rural. A défaut d'informations plus à jour on peut la mesurer sur la période 1962-1982 : alors que la proportion des agriculteurs passe de 47 à 25 % (dans l'ensemble des communes rurales), celle des cadres moyens et employés passe de 8 à 22 %, celle des ouvriers de 29 à 38 % ; seule la place des commerçants et artisans reste à peu près inchangée, autour de 12 %.

Au recensement de 1990, 74 % des ruraux actifs étaient des salariés.

L'angoisse des agriculteurs

Il est presque aussi difficile d'apprécier la situation actuelle réelle des agriculteurs que de prévoir leur avenir. Entre les données statistiques globales qui exagèrent les tendances et minimisent les différences, les reportages des magazines spécialisés ou les enquêtes personnelles qui présentent des réussites exemplaires, et les plaintes des organisations professionnelles relayées par les médias, on ne sait trop où trouver la vérité : une vérité sûrement pas univoque, sans doute équivoque.

Mais certains faits sont établis. Et trop d'éléments concourent à créer une situation qu'on doit maintenant qualifier de crise agricole durable. A partir de 1990 — et non, comme on le prétend souvent, depuis 1974 —, des effets dépressifs sérieux se conjuguent pour justifier l'angoisse des agriculteurs. C'est d'abord la baisse des prix de nombreux produits et en particulier de la viande, due à la fois à une saturation des marchés par la stagnation de la consommation et à l'apparition ou au renforcement de

L'agriculture française en Europe

	France	RFA *	G.-B.	Pays-Bas	Italie	Espagne
Agriculteurs dans la population active (%)	6,9	5,1	2,3	4,6	10,2	14,7
Nombre d'exploitations (milliers)	1 000	700	250	150	2 800	1 800
Exploitants de plus de 55 ans (%)	45,8	32,9	45,4	40,2	59,4	57,7
Surface moyenne des exploitations (hectares)	28	17	64	15	6	14
Valeur de la production agricole finale (milliards d'ECU)	43	27	18	14	34	23
Chiffre d'affaires des industries agro-alimentaires (milliards d'ECU)	63	60	72	26	43	31
Revenu de l'exploitant et de sa famille (indice, base CEE = 100)	135	93	161	256	100	93
Prix moyen des terres agricoles (1 000 F par hectare, vers 1988-90)	20	107	40	109	22	86/24 **

* RFA sans les länder orientaux.
** irrigué/non irrigué.
Source : Eurostat, années 1985 à 1988.

concurrents, notamment dans les pays de l'Est. Alors que le sort de l'agriculture française dépend de plus en plus de ses exportations, celles-ci se fraient plus difficilement un chemin sur le marché communautaire désormais auto-suffisant et sur un marché mondial solvable stationnaire : la conquête des parts de marché dans le secteur céréalier, longtemps victorieuse, a désormais trouvé son butoir.

Si l'on ajoute à ce facteur de base les dégâts de la sécheresse, les incertitudes persistantes quant aux décisions qui finiront par sortir de l'*Uruguay Round* du GATT et quant à l'application d'une réforme de la PAC annoncée par le commissaire Mc Sharry au début de 1991 et adoptée par le conseil des ministres de l'Agriculture le 21 mai 1992, sans compter la baisse confirmée des revenus de 1991, les ingrédients de la crise sont bien là. Mais il y a plus. Malgré le succès de la « grande moisson » des Jeunes agriculteurs en juillet 1990 et la manifestation de la « campagne à Paris » en septembre 1991, les agriculteurs ont à juste titre le sentiment de leur marginalisation : marginalisation économique (poids de l'agriculture dans le PIB : 3,5 %, 7 % avec les IAA), sociale (moins de 7 % de la population active, en régression rapide) et par conséquent politique (malgré l'incessante activité des lobbys des organisations professionnelles).

Il n'est pas aisé de mesurer les conséquences de cette crise sur l'économie des exploitations et la vie même des agriculteurs. Le fait que 40 000 exploitations soient considérées comme en situation financière précaire et en graves difficultés, en 1991, par le Crédit Agricole (dont la moitié seulement sont « redressables »), que 1 700 exploitants touchent le RMI (fin 1990), que 7 % des assujettis à la Mutualité sociale agricole soient débiteurs de cotisations, sous-estime l'ampleur des problèmes rencontrés. Les calculs de revenus sont éminemment discutables, et pas seulement par les effets de moyenne. Si le revenu moyen par exploitant est censé avoir augmenté de 25 % entre 1980 et 1990, il a régressé nettement en 1991 et s'établit finalement à la fin de cette année au même niveau qu'en 1973, à la veille du premier choc pétrolier. Pendant cette période, le revenu réel par habitant a augmenté en France de 50 %.

Cependant, nul ne peut prétendre que la crise ait, pour le moment, poussé à l'abandon un nombre significatif d'agriculteurs : la diminution rapide du nombre des exploitations est d'origine démographique. Mais les analyses statistiques courantes sont viciées à la base par la nature même (imposée par les accords européens) du recensement des exploitations. C'est parce qu'il suffit d'avoir un hectare de grande culture, ou une vache laitière ou 30 ares de cultures spéciales pour être déclaré exploitant qu'on a compté un peu plus d'un million d'exploitants au recensement agricole de 1988. Tabler sur ce nombre (moins de la moitié

de celui de 1955) pour calculer et prévoir « l'effondrement prochain de la paysannerie » est absurde. Mais c'est dans ce total que se situent les 350 000 exploitants de plus de 55 ans dont le départ est inévitable. Or seuls 27 % des exploitants de cet âge ont un successeur connu.

Graphique 1. — **Evolution des revenus agricoles par exploitation en francs constants**



Source : Ministère de l'Agriculture et INSEE.

Heureusement, une enquête importante réalisée par le CNASEA [12] permet d'y voir plus clair. En 1990, on compterait 715 000 exploitations « non marginales ». Le rythme de diminution de celles-ci, de l'ordre de 5 % au plus fort, va tendre à s'atténuer, mais les départs (décès inclus) resteront très nombreux : 200 000 entre 1990 et 1995, 120 000 entre 1995 et 2000. Si, selon des estimations fiables, le nombre des remplacements ou installations tournait en moyenne autour de 16 000 par an pendant la prochaine décennie (contre encore 30 000 aujourd'hui), on se retrouverait donc en l'an 2000 avec entre 500 000 et 600 000 exploitations.

D'ici là, des facteurs nouveaux d'évolution peuvent contredire cette prévision. Mais rien ne permet d'imaginer que, même si un nombre croissant d'exploitations se transforment en entreprises de type industriel, les exploitations dites aujourd'hui encore « familiales » (qui sont, elles aussi, pour la plupart, de véritables entreprises) ne constitueront pas le gros des bataillons. Et donc que la question paysanne ne cessera pas de se poser.

Parmi ces facteurs imprévisibles, le foncier est évidemment au premier plan. Or, depuis dix ans, le prix moyen des terres labourables et prairies naturelles a baissé de moitié en francs constants et après une amorce de stabilisation, il rechute en 1991 (– 3 %). Pourtant, un véritable événement se produit sur le marché depuis 1989 : la part des non-agriculteurs y augmente brutalement et représente déjà 30 % des surfaces et 55 % des valeurs. L'explication de ce retournement de tendances nécessite encore des analyses fines et régionalisées. Mais on peut prévoir qu'il pourrait bien être confirmé à l'avenir, du fait des processus de déconcentration urbaine, d'achats de résidences secondaires dotées de propriété foncière et de l'accélération du mouvement des personnes et des capitaux en Europe. Voilà qui pourrait changer, dans certaines régions, les données du problème agricole. Notons cependant, à ce propos, que les achats par des étrangers — y compris et surtout aux fins de loisir —, n'ont représenté encore que 3,5 % des acquisitions de terres agricoles en 1990.

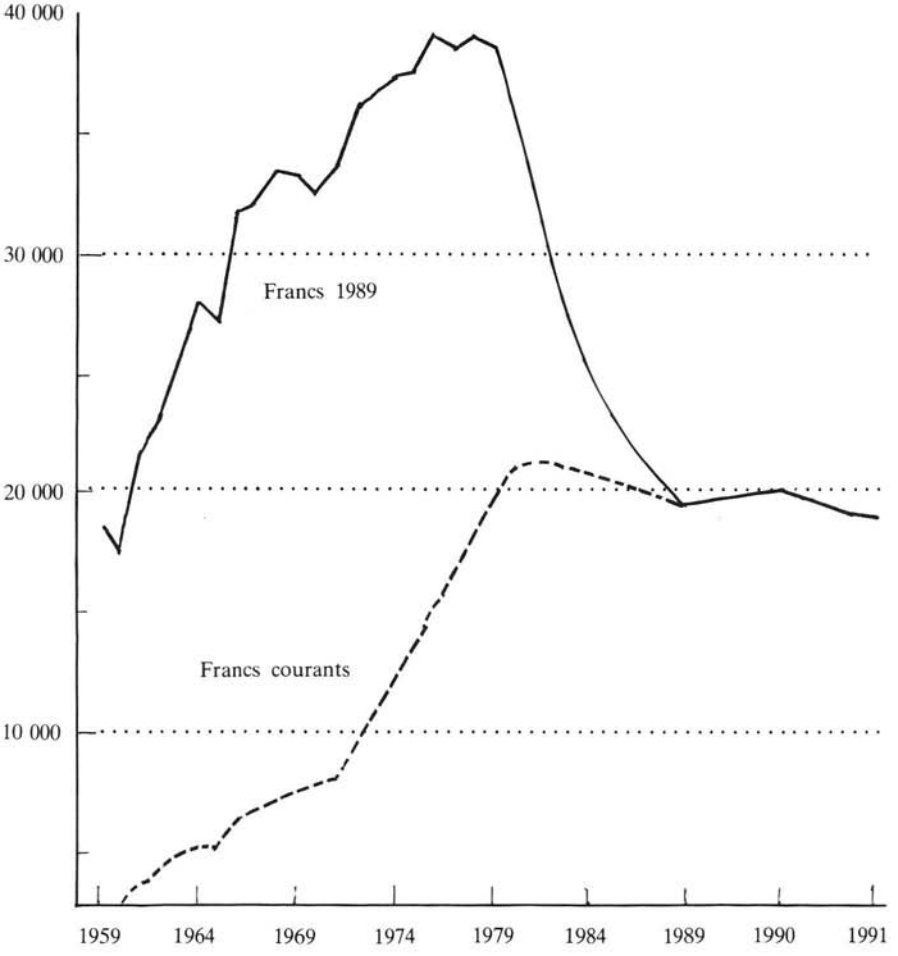
Quant à la transformation d'ensemble du contexte agricole, trois facteurs ont des probabilités inégales d'intervention efficace dans l'avenir. En premier lieu, il convient évidemment d'évoquer la nouvelle vague

---

12. Valette, E. — « La structure des exploitations de l'an 2000 : pronostics ». — *in Structures agricoles*, CNASEA (Centre national pour l'aménagement des structures des exploitations agricoles), août 1991.
D'après les projections du SCEES qui tablent sur le nombre de 923 000 exploitants en 1990, il y aurait d'ici à 1999 : 419 000 « départs » (décès ou cessations), 505 000 maintiens, 205 000 installations. Les effectifs de l'an 2000 seraient réduits à 709 000 exploitations (y compris les « marginales »). (S. Rattin, *in Agreste Cahiers*, n° 9, 1992).

d'innovations majeures dans les domaines des biotechnologies et des technologies de l'information. Elles offrent « un faisceau de potentialités ambivalentes » car toutes « ne vont pas passer du laboratoire au champ

Graphique 2. — **Valeur des terres en France**



Unité : milliers de francs français.
Source : Ministère de l'Agriculture et F.N. Safer.

avec un égal succès, que ce soit pour des raisons techniques, économiques, sociales ou politiques » [13].

La différenciation et la segmentation de la demande alimentaire, en second lieu, sous l'effet qualité sont amorcées et devraient s'accentuer bien que les mentalités n'y soient pas vraiment préparées, que la législation soit retardataire et que la structure des prix n'honore pas toujours la hiérarchie qualitative. Par contre, le développement des usages industriels non-alimentaires des céréales et oléagineux est encore du domaine de la conjecture.

La nouvelle politique agricole commune est sans doute le facteur d'évolution qui dominera les prochaines années. On en connaît les principales composantes — baisse des prix, compensations aux revenus, gel des terres, quotas, politique des structures —, mais leur application à l'agriculture française est encore pleine d'aléas. On peut estimer cependant que les solutions extrêmes, brandies comme des épouvantails, seront exclues et qu'un nouveau compromis pourra s'établir entre la société et son agriculture, réorganisant les montants et les formes de l'aide indispensable aux exploitants.

Des deux scénarios d'évolution que la réflexion prospective permet alors d'envisager, l'un est celui de la montée en puissance d'une agriculture sélective modernisée, bien armée commercialement, tandis que s'efface rapidement l'agriculture « traditionnelle » (modernisée type 1960), bénéficiaire ou victime selon les cas d'une gestion sociale ou d'une élimination... naturelle. L'autre scénario, qu'on peut considérer à certains égards comme complémentaire du premier, maintient une agriculture moyenne et un nombre non négligeable d'exploitants, enfin convaincus de la nécessité de rendre plus efficace leur organisation collective. Ceux-ci restent partie prenante du développement rural, bénéficient directement des mesures le favorisant et continuent à jouer un rôle essentiel dans la gestion de l'espace, dans la société et la culture du monde rural. La « pluriactivité », enfin reconnue juridiquement et fiscalement, permet à beaucoup de réaliser dans leur ménage une répartition des tâches et une combinaison des revenus induisant une réelle amélioration des conditions de vie. L'« agriculture de services » [14], qui vise la transformation et la commercialisation directe des produits, l'accueil à la ferme, l'entretien du patrimoine, concerne alors une proportion notable et croissante d'exploitants.

---

13. Bonny, S. — « L'évolution technologique en cours en agriculture et ses conséquences ». — Notes et Documents INRA-ESR, 1991.

14. Muller, P. — « Les services fermiers ». — Document de Peuple et Culture (Isère), 1991.

La nouvelle PAC

La réforme, pourquoi ?

La politique agricole commune — la PAC —, lancée au tout début des années 60, a atteint en moins de 15 ans le principal de ses objectifs : assurer l'autosuffisance alimentaire de l'Europe.
Mais au milieu des années 70, alors que l'agriculture est frappée par le premier choc pétrolier, le système montre ses limites et entre en crise. Basé sur le soutien des prix, il aboutit à la surproduction dans plusieurs secteurs, à la nécessité de gérer des stocks encombrants et coûteux, à des dépenses publiques finissant par représenter 70 % du budget de la Communauté. Il implique des coûts considérables d'aide à l'exportation pour affronter le marché mondial (restitutions) et favorise l'importation de produits de substitution aux céréales (ces PSC à bon marché représentent un tonnage égal à celui des céréales exportées). En outre, le système, qui favorise les gros producteurs (80 % des dépenses bénéficient à 20 % des agriculteurs) et les gains de productivité, contribue incontestablement à la dégradation de l'environnement.
La nécessité d'une réforme s'impose très vite, mais sa mise en place représentera une longue course d'obstacles. Dès 1977, un prélèvement dit de co-responsabilité est introduit dans le secteur laitier, où les quotas de production sont imposés en 1984. La taxe de co-responsabilité est introduite pour les céréales en 1986. En 1988, le conseil des ministres adopte un règlement sur le « gel des terres » et l'extensification et instaure de nouveaux stabilisateurs budgétaires... Cependant, signal d'alarme, le Parlement européen a rejeté en 1979 le budget communautaire proposé par la Commission, tandis qu'en 1986 ont débuté les grandes négociations commerciales du GATT *(Uruguay Round)*.
Juillet 1991 : Mc Sharry, commissaire chargé de l'agriculture, dévoile les principes d'une réforme générale de la PAC. La réprobation dans les milieux professionnels est immédiate.
21 mai 1992 : la nouvelle PAC est adoptée par le Conseil européen des ministres de l'agriculture.

La réforme, comment ?

Les mesures déterminantes de la réforme consistent dans la baisse progressive des prix garantis de certains produits et dans l'octroi de primes de compensation destinées à maintenir le revenu des agriculteurs. Les prix garantis des céréales baisseront de 29 % en trois ans, à partir de la campagne 1993-94 ; le prix d'intervention sur la viande bovine (en pleine crise) baissera de 15 % sur la même période. D'autres mesures de régulation concernent les oléagineux : elles entrent en vigueur dès cette année. Quant aux quotas laitiers, ils seront en principe réduits de 1 % par an.
Pour compenser les effets de ces décisions qui affectent directement le revenu des producteurs, un ensemble compliqué d'aides publiques est prévu, sous certaines conditions. En matière de céréales, le versement de la prime compensatoire, calculée à l'hectare, sera assorti d'une obligation de jachère en rotation, représentant 15 % des surfaces (qui pourront être utilisés pour des cultures à usage industriel). En matière d'élevage, le système des primes vise à limiter les quantités produites et à favoriser l'extensification.
A côté du binôme baisse des prix-primes compensatoires, un certain nombre de mesures d'accompagnement pourront être modulées par les gouvernements nationaux. Il s'agit de règlements touchant les structures d'exploitations, les pré-retraites, l'environnement et en particulier le boisement des terres agricoles.
Cette nouvelle Politique Agricole Commune forme donc un ensemble finalisé. Mais il est difficile d'en imaginer dans le détail les effets : effets sur le budget communautaire (prévu en légère augmentation), effets sur la localisation des productions et notamment sur l'équilibre céréaliculture-élevage, effets sur l'utilisation de l'espace, effets surtout sur l'évo-

lution des revenus et des comportements des différentes catégories d'exploitants.

Gérer l'incertitude

Les réactions des milieux professionnels agricoles à l'annonce de la nouvelle PAC ont été embarrassées. D'un côté, on ne pouvait pas nier qu'une réforme s'imposait et que celle-ci paraissait devoir « limiter les dégâts ». D'un autre côté, les dirigeants devaient tenir compte des réactions de leur base, réactions qui ne pouvaient être que négatives et émotives, et qui le restent.

Pourquoi ? D'abord, parce que le contexte de cette réforme est franchement mauvais : crise prolongée dans plusieurs secteurs productifs importants, sécheresse, baisse des revenus. Ensuite parce que l'inévitable complication des règlements peut donner lieu à toutes sortes d'interprétations et prévisions et favorise une démagogie à laquelle s'associent « naturellement » politiciens et médias.

Enfin et peut-être surtout parce que la nouvelle politique ne se présente que sous la forme d'une série technique de mesures. On ne définit ni les nouvelles fonctions de l'agriculture, ni le nouveau rôle que les agriculteurs doivent assurer ; mais on conteste dans les faits leurs valeurs et références traditionnelles — rapport à la terre, au métier, à l'environnement, à la société. Rien d'étonnant alors à ce qu'ils puissent réagir en désespérés. Rien d'étonnant non plus à ce qu'ils se sentent des assistés humiliés : il aurait fallu proclamer bien haut et faire comprendre que l'aide au revenu n'est somme toute qu'une réévaluation de leur travail qualifié et séculairement sous-rémunéré.

L'avenir est plein d'incertitudes. Il dépend de l'évolution des marchés et des modalités d'application au niveau national des décisions communautaires et, au moins autant, de la capacité des exploitants, et surtout des jeunes, à s'adapter aux conditions nouvelles. Alors que des surfaces considérables vont être rendues disponibles par les départs en retraite et pré-retraite, quelles seront leurs possibilités et leur volonté d'investir pour élargir leurs structures ?

Les promoteurs de la réforme assurent que celle-ci favorisera les « moyens » et les « petits », permettant le maintien de nombre d'entre eux dans l'espace rural. A l'origine, en effet, cette réforme prévoyait de limiter le volume de production donnant droit à compensations directes. On cherchait à éviter ainsi que la plus grande partie des primes aille aux plus gros producteurs... mais cette disposition a déjà été abandonnée dans le secteur céréalier.

Il reste encore que la mise en place de ce système de primes compensatoires, avec la complication du choix des références et la nécessité des contrôles, va engendrer une prolifération paperassière. Que de dossiers à établir et à instruire ! Et l'on sait déjà que les satellites seront mis à contribution pour détecter les fraudes... La nouvelle PAC ne risque-t-elle pas la paralysie dans l'enlisement bureaucratique ?

Bernard Kayser

Vivre à la campagne

La plupart des villageois et des habitants des petites villes rurales, à côté des agriculteurs dont une bonne partie résident dans des fermes ou hameaux dispersés, n'ont pas vraiment choisi de vivre à la campagne ; mais ils ont choisi de ne pas la quitter. C'est qu'ils y trouvent maintenant, outre un cadre de vie généralement apprécié, un niveau de services

et des opportunités d'emploi non désavantageusement comparables à ceux de la grande ville. La mobilité est évidemment la clé de cette situation satisfaisante. Malgré la persistance d'une « frange captive » de population tributaire des moyens collectifs (rares) de communication ou des pratiques de solidarité — personnes âgées ou handicapées, femmes, etc. —, la possibilité donnée aux ruraux de se déplacer rapidement et fréquemment leur a acquis une véritable parité avec le reste de la population. 60 % des ruraux travaillent hors de leur commune de résidence (20 % en 1962) ; 80 % ont une voiture, et même 35 % deux voitures par ménage (contre 22 % en ville).

Les activités non-agricoles se développent en milieu rural : la mobilité résidence-emploi se fait d'abord à l'intérieur de ce milieu. D'après une étude de la SEGESA, 475 000 entreprises ont été créées dans les communes rurales et les villes de moins de 20 000 habitants entre 1981 et 1988 (et existent encore en 1988), générant 1,5 million d'emplois [15].

Etablissements et emplois créés par secteur d'activité dans les communes rurales et les villes de moins de 20 000 habitants

Activités	Etablissements		Emplois *	
	Nombre	%	Nombre	%
Industrie	52 144	11,0	427 219	27,6
Bâtiment	85 034	17,9	250 671	16,1
Commerces	97 687	20,5	293 976	19,0
Services	240 970	50,6	577 962	37,3
Total	475 838	100,0	1 549 828	37,3

Période 1981-1988, établissements survivants au 1er janvier 1988.
* Estimation
Source : SEGESA/DATAR d'après SIRENE.

L'industrie ne représente que 11 % des entreprises créées (mais 28 % des emplois), le bâtiment s'inscrivant respectivement pour 18 % et 16 %. Il n'y a pas lieu de penser, d'ailleurs, qu'un développement industriel moderne puisse concerner à l'avenir l'espace rural (sauf le périurbain

15. Etude SEGESA, d'après le fichier SIRENE de l'INSEE, pour la DATAR. Voir aussi Bontron, J.C. — « Vers une crise des petites villes et des centres ruraux ». — *Economie et finances agricoles*, novembre-décembre 1991.

proche). La mode des « usines vertes » paraît déjà passée, les nouvelles techniques d'information et de communication ne comblent pas vraiment les espoirs suscités par les perspectives du télé-travail et la main-d'œuvre, trop rare presque partout, décourage les implantations lourdes.

La plupart des entreprises créées — ou qui se créeront — relèvent du secteur tertiaire (71 % des entreprises et 56 % des emplois). Ce sont elles qui font que le solde création-suppression d'entreprises et d'emplois dans les communes rurales est nettement positif.

En fait, l'avenir des activités non-agricoles dépend du jeu de forces endogènes et exogènes : volonté et capacité des entrepreneurs locaux, croissance des établissements artisanaux, progression des débouchés offerts par les marchés régionaux des produits de consommation et d'équipement, notamment ceux liés à la construction, délocalisation d'entreprises citadines étouffées par les encombrements. Ce qui implique que se développe la fonction résidentielle des villages.

L'amplification de celle-ci est incontestablement inductrice d'emplois. Que ces emplois résultent de la croissance des besoins locaux et en particulier de ceux des actifs travaillant dans des villes plus ou moins lointaines ou qu'ils correspondent à des installations, leur multiplication dépend d'un mouvement dont il est difficile d'évaluer les chances et de situer les lieux de réalisation. Mais l'examen des conditions du développement de cette fonction résidentielle permet de se faire une idée des probabilités locales de son évolution. A cet égard, on ne peut pas prétendre, comme on le fait généralement, que la déficience des moyens de communication et des services de proximité dresse l'obstacle principal à cette évolution. Au contraire, un examen objectif montre que jamais les ruraux n'ont été aussi bien desservis et servis qu'aujourd'hui. En conséquence le prétendu désenclavement et le maintien de services publics locaux, certes nécessaires encore dans quelques zones, représentent plutôt des palliatifs complaisants que les fondements d'une politique véritablement incitative.

La capacité d'accueil du milieu rural, dont dépendent le renforcement de la fonction résidentielle et toute la dynamique économique et sociale, est le fruit de nombreux facteurs interactifs. Parmi ceux-ci, certains sont immatériels, comme l'adaptation des mentalités des arrivants à un nouveau cadre et à de nouvelles conditions de vie : il n'est pas sûr que, pour tous, la société villageoise s'avère conforme à l'idéal de convivialité et de solidarité répandu dans l'opinion. En revanche, les facteurs matériels que sont le logement, l'école et certains services modernes peuvent être appréciés dans leur réalité problématique.

La question du logement est décisive. On a beaucoup construit dans les communes rurales (2 millions de logements entre 1975 et 1990, soit 40 % du parc immobilier), mais 18 % seulement des habitants y sont

locataires et ce taux tombe à 12 % dans le seul « rural profond » selon l'enquête Logement de l'INSEE de 1988 [16]. Qui plus est, le « logement social » n'héberge que 3,4 % des ruraux. L'affaire n'est pas simple : quand une offre existe, elle est parcellisée et mal adaptée à une demande, par ailleurs peu connue, des différentes catégories de citoyens et particulièrement des jeunes couples ou jeunes retraités. Des opérateurs comme les offices HLM interviennent peu, malgré la charge foncière modérée, estimant que les coûts de gestion d'un parc dispersé sont supérieurs à ceux d'une « cité »... sauf à prendre en compte les coûts sociaux et politiques. L'évolution, dans ces conditions, dépend de décisions volontaristes, par définition très aléatoires.

Quant à la question scolaire, elle ne se pose pas vraiment dans les termes habituellement proposés. L'école assume au village un rôle bien plus important que celui d'un service éducatif : elle est centre de socialisation — des parents par les enfants —, de sociabilité et de vie culturelle. Ce qui explique que des menaces de fermeture puissent engendrer tant de petits drames locaux. En fait, grâce à diverses formules de regroupement ou ramassage, le niveau de l'instruction primaire en milieu rural est assuré. Il l'est d'ailleurs aussi dans les collèges, dont les effectifs limités sont un atout (lorsqu'ils ne tendent pas trop à fondre). Mais là où la question scolaire pose un véritable problème en milieu rural, c'est à la charnière du premier et du second cycle du secondaire. La nécessité prévisible pour les parents d'être obligés de se séparer des jeunes à leur entrée au lycée et de surmonter des difficultés de transport, de surveillance et de financement, constitue l'un des obstacles majeurs à leur installation. Est-il possible en France, comme on l'évoque parfois, d'imaginer la création dans les villes moyennes d'internats complètement régénérés, et, pourquoi pas ? comme cela se fait ailleurs, de situer des Universités à vocation d'excellence hors des métropoles ?

L'attente des cadres et membres des classes moyennes, qui ont peut-être plus que d'autres une propension à rechercher un cadre de vie campagnard, se situe dans un certain nombre d'aménités qui compensent des handicaps que la mobilité, d'ailleurs, aide à surmonter. Encore que, par exemple, les contraintes occasionnées par les déplacements d'enfants non autonomes pour leurs activités sportives ou culturelles constituent souvent une cause de perturbation non négligeable de la vie familiale. La promotion de ces aménités, qu'elles s'appellent calme, esthétique, nature, air et eau, etc., est un des atouts des municipalités à volonté d'accueil. Mais sans doute faut-il qu'elles soient accompagnées de la présence de

16. Fédération nationale de l'habitat rural. — « Locatif et pauvreté, accès au logement et développement rural ». — Ministère de l'agriculture, décembre 1991.

services modernes et conviviaux, de type nouveau : activités ludiques, encadrement des jeunes, cablage... On peut faire remarquer à ce sujet, avec Yves Janvier, que « les entreprises performantes installées en zone rurale considèrent que leurs handicaps les plus grands ne sont pas dans le fonctionnement de l'entreprise proprement dit, mais dans les conditions de vie offertes par l'environnement aux salariés, aux cadres, d'origine citadine. Les difficultés de recrutement proviennent le plus souvent de l'appréciation par les épouses des conditions de vie qu'elles, et leurs enfants, pourront avoir » [17].

Enfin, le recours à la ville et, par là-même, la question du développement des villes petites et moyennes, sont inséparables d'une réflexion d'avenir sur le monde rural. Or le destin de ces unités urbaines, du chef-lieu de canton à celui du département, est tout sauf assuré. Le taux annuel moyen de croissance démographique des villes de moins de 10 000 habitants est passé de 1,2 à 0,6 % entre 1968 et 1990. Une étude en cours enseigne que, dans un échantillon national de 1 023 bourgs ruraux, 422 ont perdu de la population entre 1975 et 1990, l'évolution globale étant de 1,7 % entre 1982 et 1990 (contre 5,6 % entre 1975 et 1982). Malgré des différences de dynamique très considérables d'une région à l'autre, on doit peut-être considérer que l'âge d'or des petites villes est révolu. Celles-ci avaient bénéficié, surtout au cours des années 70, d'une politique nationale de rattrapage des équipements de services publics et d'une remarquable activité de construction soutenue par les municipalités : la plupart avaient connu un essor étonnant de leur population. Aujourd'hui, la mobilité généralisée, le changement des habitudes de consommation et les besoins nouveaux, le dépeuplement rural par endroits, les transformations de l'activité agricole, mettent en péril les fonctions acquises.

Or, l'illusion technocratique conduit à imaginer dans l'espace rural un regroupement progressif des populations et des activités dans des « centres ruraux », dont la fonction « centrale » serait une vocation, bénéfique à l'aménagement du territoire. L'analyse de la situation contredit cette présomption. N'est-il pas dangereux, dans ces conditions, de fonder des décisions sur des points d'appui dont la solidité n'est pas assurée ? La dynamique du milieu rural dépend moins de l'application de mesures schématiques et discriminantes que de la santé économique de territoires tout entiers. Dans des conditions favorables, chaque commune, petite ou grande, peut saisir sa chance...

On entre ici, et par ce biais, dans la réflexion politique.

---

17. Janvier, Y. — « Politique rurale, politique urbaine ». — Note de synthèse, document interne, DATAR, janvier 1992.

Politique et prospective

L'imagination de l'avenir des espaces ruraux n'est pas sans contenir en effet une grande part de considérations politiques, tant il est évident que, du fait de la faiblesse de leurs ressources propres, les interventions publiques y joueront nécessairement un rôle essentiel. Cette assertion doit toutefois être tempérée : l'évolution du contexte économique et social, européen et mondial, constitue, par son extrême prégnance, le facteur n° 1 de diversion. On peut penser à des mouvements incontrôlables d'immigration, de « type albanais », ou, plus sûrement, du déclenchement d'une vraie crise engendrée par la dislocation du système financier international, par l'échec des négociations du GATT, par le refus des acccords de Maastricht... qui auraient pour conséquences le repli sur soi et la paupérisation des économies nationales. L'agriculture serait la grande perdante ; l'espace rural sombrerait-il avec elle, selon les prédictions intéressées, mais non dépourvues de bon sens, des dirigeants de la profession agricole ?

Depuis plus de trente ans, la politique rurale des gouvernements français a peu varié [18] ; elle ne peut plus tenir la même ligne aujourd'hui, dans des conditions entièrement nouvelles. En bref, il s'est agi d'une politique d'assistance et de compensation, visant des fractions du territoire dûment délimitées (quoique généralement élargies sous la pression de micro-lobbyes locaux). L'Etat, rappelle Noël Lebel, directeur à la DATAR, a géré et gère « deux politiques autonomes complètes », la rurale et l'urbaine, « qui ont chacune leur problématique, leurs analyses, leurs méthodologies, leurs gammes de besoins à satisfaire, leurs outils d'intervention... ». Le résultat, c'est qu'« elles focalisent sur les extrêmes » et évitent donc de considérer et traiter les problèmes dans leur ensemble. Or aujourd'hui, qu'il s'agisse des villes ou des campagnes, puissamment intégrées, la question qui se pose n'est plus duale, mais très simple : c'est une question globale d'aménagement du territoire, et peut-être même d'aménagement des territoires. C'est, de plus, évidemment, une question qui ne concerne pas seulement les ruraux, mais la société tout entière [19].

---

18. Voir Kayser, B. — « L'Etat français dans son jardin ». — *Economie rurale*, n° 200, 1990.

19. Pour la première fois, en novembre 1991, un Comité interministériel d'aménagement du territoire, traitant de la question dite de l'aménagement rural, a pu déclarer : « Le Parlement sera saisi de cette question vitale pour l'avenir de la société française ».

L'avenir des espaces ruraux

4 Idées-clés

— La transformation qualitative et l'accentuation des différenciations dans l'espace rural.
— La valorisation de la ressource nécessite le renforcement du potentiel humain.
— L'intervention énergique des moyens publics doit être stimulée par la prise de conscience de la société.
— La renaissance rurale est liée à la croissance : pas de campagnes dynamiques sans villes dynamiques.

Types d'espaces et scénarios prospectifs

	Espaces dépeuplés	Espaces intégrés	Espaces périurbains
Scénario tendanciel	Abandon, friches	Agriculture en crise	Appropriation citadine Réserves
Scénario patrimonial	Réserve écologique Tourisme	Agriculteurs-jardiniers Tourisme	Appropriation citadine Zones de loisir
Scénario d'aménagement * . .	Entretien et mise en valeur de la nature	Agriculture diversifiée, entreprises, résidences	Planification résidence-loisir-agriculture

* *Conditions de réalisation du scénario d'aménagement :*
— Croissance économique générale.
— Propension du public à pratiquer l'espace rural.
— Volonté politique d'aménagement intégré.

Les trois scénarios

Le scénario tendanciel libéral. Les espaces ruraux continuent à rester hors des préoccupations de la société et l'Etat se borne à poursuivre sa polique d'assistance au coup par coup. Les zones périurbaines, assez larges, sont gérées en fonction des besoins des citadins, une certaine agriculture, stimulée par le marché, pouvant s'y maintenir et les espaces d'emprise et de loisir s'y développant. Ailleurs, sauf en certaines localisations de spécialisations productives quasi industrielles, l'Etat gère l'effacement progressif de l'agriculture et une fraction importante du territoire glisse vers l'abandon.

Le scénario patrimonial. L'espace rural français tend vers la constitution d'une vaste réserve écologique. Les politiques consistent à mettre à la disposition des citoyens français et européens des parcours, des paysages et des hébergements valorisant le patrimoine. L'occupation rentière prend peu à peu la place de l'occupation productive et ce qui reste des agriculteurs est transformé en gardiens ou jardiniers.

Le scénario d'aménagement. La CEE, l'Etat français et les collectivités territoriales optent pour une politique d'aménagement du territoire impliquant l'amplification des interventions et des crédits publics. La déconcentration urbaine et la mise en valeur des ressources du monde rural constituent le double objectif de cette politique d'intégration de l'espace.

Des mesures énergiques et coûteuses répondent donc à la multiplication des projets visant à l'installation des personnes et des entreprises dans les villages et petites villes. La restructuration de l'agriculture et les aides maintiennent une population agricole confortée par la modernisation des techniques et de l'organisation commerciale. La décentralisation et la coopération intercommunale créent les conditions d'une offre de territoires diversifiés prêts à un développement intégré.

Source : Document du Groupe de Prospective « Avenir des espaces ruraux », DATAR, 1992.

« Cette vision prospective n'est probable que si l'on se mobilise pour la construire », dit encore Lebel. Cela implique une prise de conscience à tous les niveaux et des objectifs clairs.

Au niveau local, cette prise de conscience est en marche. En témoignent des centaines d'initiatives et de projets, malgré la multiplicité des obstacles bureaucratiques dressés sur le parcours vers la rencontre avec l'intervention publique. Au niveau national, si l'on en croit la mobilisation d'assistances innombrables à des colloques, tables-rondes et autres conventions et assises, la partie pourrait paraître gagnée... mais l'opinion n'est-elle pas inconstante ?

C'est en vérité dans la proclamation des objectifs et la détermination et la mise en place des moyens nécessaires pour les atteindre qu'on pourra juger du changement d'orientation des décideurs. De tout ce qui vient d'être écrit, il découle que le véritable objectif d'une nouvelle politique ne peut être que la valorisation des ressources évidentes ou latentes du milieu rural dans sa diversité et sa globalité : une mise en valeur qui implique à la fois des investissements capitalistiques significatifs et l'installation des hommes dans ces campagnes trop peu peuplées.

L'installation, maître-mot du développement rural, est conditionnée par l'optimisation des potentialités qui se profilent derrière tous nos propos. Elle se heurte cependant, outre les conditions objectives décrites, à deux difficultés d'ordre subjectif. Ce sont, d'une part, les réticences courantes des autorités et de l'opinion locales à une « immigration d'étrangers », en provenance d'au-delà des limites... du canton. C'est, d'autre part, l'image que le milieu rural donne de lui-même à l'opinion publique et donc aux candidats potentiels : une image encore trouble, entretenue par des chantres passéistes ou par des souvenirs partiaux et partiels de villégiature dans les zones marginales.

Les investissements nécessaires supposent, de leur côté, certains bouleversements des choix budgétaires dans les affectations, les grands opérateurs semi-publics ou privés étant plus aptes à suivre qu'à précéder dans ce domaine. Il s'agit de passer d'une politique de transferts timides

à l'intérieur de chapitres étriqués à une redéfinition des priorités. Qui pense aux effets que pourrait avoir un (modeste) prélèvement sur les dépenses des grandes infrastructures de transport et d'équipement, s'il était simplement affecté à la reconstruction d'une campagne dynamique et accueillante ?

Bibliographie complémentaire

Allefresde, M. ; Aguettant, D. — *L'avenir de l'emploi dans les zones rurales fragiles*. — Paris : La Documentation Française, 1991.

Brun, A. (sous la dir. de). — *Le grand Atlas de la France rurale*. — Paris : INRA - de Monza, 1989.

Commissariat général du Plan, SEGESA. — « Guide du diagnostic pour le développement rural ». — Paris, 1991.

Commissariat général du Plan. — *Les espaces naturels, un capital pour l'avenir*. — Paris : La Documentation Française, 1991.

INSEE. — *Villes et Campagnes*. — Paris : INSEE, 1988 (collection Contours et caractères).

Kayser, B. — *La renaissance rurale, sociologie des campagnes du monde occidental*. — Paris : A. Colin, 1990.

De Ravignan, F. et Roux, P. — *L'Atlas de la France verte*. — Paris : De Monza, 1990.

Souchon, R. — *Le défi rural*. — Paris : Agri-Nathan, 1985.

Parmi les revues

Agreste, Cahiers, Analyses et études, Ministère de l'agriculture et de la forêt, trimestriel.

Economie rurale. « Quel avenir pour l'agriculture et le monde rural », n° 202, mars 1991.

La Jaune et la Rouge. Dossier : l'espace rural, n° 470, décembre 1991.

Paysans, « Aménagement rural : un espace, des enjeux ». n° 210, décembre 1991.

Pour, « Agriculture, ruralité, société ». n° 130, septembre 1991.

DEVENEZ PARTENAIRES DE PARTENAIRES



ABONNEZ-VOUS EN TÉLÉPHONANT AU : 42.56.37.83.

Italie : la montée des ligues

Diana Malpede [1]

La montée du Front National en France, l'élection de Jorg Haider à Vienne, les manifestations néo-nazis en Allemagne, le succès remporté par l'extrême droite en Flandre sont régulièrement venus alimenter dans la revue Futuribles *l'indispensable réflexion qu'exigent des événements dont il convient à l'évidence de se demander s'il s'agit de phénomènes purement conjoncturels ou de « faits porteurs d'avenir », quels en seraient les raisons, les développements et les conséquences possibles, notamment au regard de l'avenir de la démocratie et de nos institutions politiques (voir en particulier l'article de Marcel Bolle de Bal dans la revue* Futuribles *de janvier 1992, n° 161).*

Les élections intervenues en Italie en avril dernier sont à leur tour venues confirmer le discrédit dont souffrent les partis politiques traditionnels et l'insatisfaction des Européens au regard du fonctionnement (ou dysfonctionnement) de la démocratie, celui-ci ne se traduisant plus seulement par un taux élevé d'abstention mais par un report croissant des voix au profit de formations politiques dont l'essor est d'évidence inquiétant.

Ainsi du succès des ligues, et particulièrement de la Ligue du Nord en Italie dont Diana Malpede montre ici quel est le développement, tout en s'efforçant d'en donner les raisons : les unes assurément largement communes à la plupart des pays occidentaux, les autres plus spécifiques à la situation politique, économique et sociale italienne marquée notamment par des disparités régionales, notamment Nord-Sud croissantes.

Mais l'analyse de D. Malpede ne s'arrête pas là. L'auteur s'attachant à expliquer ce que représentent les ligues, l'attrait qu'elles peuvent exercer, les idées maîtresses dont elles sont porteuses, le pouvoir qu'elles peuvent acquérir et les conséquences qui peuvent en résulter...

Nous l'avons souvent souligné : l'avenir de la démocratie et des institutions politiques dans les démocraties occidentales, loin d'être assuré, mérite réflexion.

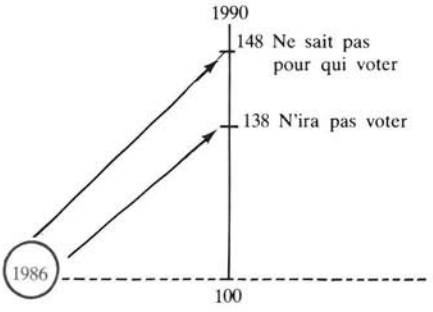
H.J.

1. Sociologue, consultante auprès d'organismes internationaux (OCDE, UNESCO).

Un vent de changement vient de souffler sur l'Italie, le 5 et le 6 avril dernier, phénomène d'autant plus surprenant que l'on croyait ce pays figé dans une continuité électorale. Jusqu'alors jamais la presse nationale et la presse internationale n'avaient autant insisté sur l'importance de ces élections législatives [2]. *The Economist* [3] avait même invité ses lecteurs « à s'intéresser aux élections italiennes qui auraient pu peut-être amener un changement ». L'hebdomadaire avait dévoilé ses préférences : les ligues ou le Parti Républicain. On ne saura jamais si cela a réellement influencé les Italiens et les a poussé à opter pour le changement...

Tendances des attitudes politiques

Indices en pourcentage (1986 = 100)



Source : Eurisko, Sinottica 1990

Les élections d'avril : un vote fragmenté et protestataire

On note tout d'abord que l'électorat s'est depuis des années de plus en plus fragmenté. L'analyse des scrutins depuis 1979, met en évidence que les partis de la coalition gouvernementale (Démocratie Chrétienne, Parti Socialiste, Parti Social Démocratique, Partis Libéral et Républicain) ne représentent plus la majorité du pays. En effet, depuis 10 ans l'abstention volontaire comme expression d'un choix s'est accrue (voir le graphique) et le poids des partis politiques traditionnels a diminué.

Les dernières élections ont encore amplifié ce phénomène et ont réclamé une nouvelle forme de politique (voir encadré 1).

La protestation est une nouvelle attitude italienne. L'Italie proteste contre la façon dont elle est gouvernée et qui n'a pas varié depuis 45 ans. Elle ne se sent plus représentée par les partis traditionnels. La Démocratie Chrétienne (DC) a, en effet subi, lors de cette élection, une très grave défaite. Le Parti démocratique de la gauche (PDS), ancien parti communiste, n'a pas remporté le succès qu'il attendait, après le renouvellement réputé nécessaire à la suite de la chute du communisme.

Les principaux partis qui avaient par le passé suscité un sentiment d'appartenance idéologique sont les plus touchés. Le vrai gagnant de cette élection et de la crise du système politique a été la Ligue du Nord. Umberto Bossi, son leader, l'avait d'ailleurs annoncé : « En 1992

2. L'Italie est une république parlementaire dont le Président est élu pour sept ans par les deux Chambres réunies. Députés (630) et sénateurs (315) sont choisis, lors d'un même scrutin, pour cinq ans. Les sénateurs sont désignés par un vote uninominal à un tour. Les députés sont élus à la proportionnelle.

3. *The Economist*, 28 mars 1992.

Encadré 1. — **Une atomisation annoncée**

Une des données les plus flagrantes de ces élections a été l'atomisation de l'électorat, dont la manifestation la plus éloquente a été la présentation de 117 listes sur le territoire national (27 listes seulement pour Rome).
Cette « bizarrerie » italienne met en évidence un phénomène plus ancien de la désaffection des Italiens pour les partis politiques traditionnels qui s'était manifesté dans le passé par l'abstentions ou par la formation de nouvelles listes.
Depuis 1979 le déclin des partis politiques historiques de l'après-guerre s'est accentué. Les données montrent que même si le nombre absolu d'électeurs et de votants a augmenté, ces partis ont subi une baisse de crédit de plus en plus significative.
Si l'on observe les deux partis les plus importants, la Démocratie chrétienne et le parti communiste, on relève que :
— la Démocratie chrétienne qui avait 14 millions d'électeurs en 1976, puis est passée à 12 millions en 1983 (chiffre qui est resté stable aux élections législatives de 1988 et à celles régionales de 1990), en 1992 n'enregistrait plus que 11 627 000 ;
— le parti communiste, qui avait 12 600 000 voix en 1976 est passé à 8 000 000 aux élections régionales de 1990 et à 6 315 000 en 1992.

A l'opposé, pendant la même période, il y a eu une véritable explosion d'adhésion aux listes qui se présentaient comme hors du système. Ces listes « non traditionnelles » ne représentaient, en 1976, que 3,2 % de l'électorat. Depuis, avec l'arrivée des Verts et des ligues, la croissance a été exponentielle : 5,9 % en 1983, 8,5 % en 1987, 12 % en 1990.

Aujourd'hui, c'est 20 % d'électeurs qui ne se reconnaissent plus dans l'ancien système des partis.

nous interromprons pour la première fois cette continuité » [4].
Les données sont éloquentes, surtout pour une formation politique qui n'avait débuté officiellement qu'en 1984. En 1987, elle n'obtenait que 2,7 % des voix en Lombardie. Actuellement pour le Sénat, la Ligue est le premier parti à Milan, avec 17 % des voix (légèrement plus que la DC). Dans la région lombarde, elle arrive au second rang, avec 21 % des voix. Dans toute l'Italie du Nord, elle obtient 16 % des voix (la DC seulement 24 %) avec une progression remarquable dans le Piémont et la Vénétie. Pour la Chambre des Députés, la Ligue obtient 23 % des voix en Lombardie où elle est le deuxième parti. Pour l'ensemble de l'Italie, son succès se traduit par 55 députés et 26 sénateurs, contre 1 sénateur et 1 député dans le Parlement sortant.

La Ligue du Nord : les raisons de son succès

Selon Umberto Bossi, la Ligue est « une avant-garde d'ardents et purs révolutionnaires, une nouvelle classe politique voulue par le peuple, exerçant comme sacerdoce le Fédéralisme, et chargée de transmettre la doctrine de la Ligue, de conduire les masses populaires vers la réforme de l'Etat, vers la République du

4. *The Economist, op. cit.* Bossi, U.e Vimercati, D. — *Vento dal Nord, la mia lega, la mia vita.* — Milano : Sperlin et Kuffer, 1992.

Nord » [5]. La création d'une nouvelle République italienne est le thème central du programme de la Ligue Nord, qui veut par une modification de la Constitution, aboutir à la création de trois républiques (nord, centre, sud) et d'un Etat fédéral. C'est pour cette raison que Umberto Bossi a également créé la Ligue Centre et la Ligue Sud. Ces deux dernières, avec respectivement 1,7 % et 0,3 % des voix, n'ont pas enregistré aux élections le succès de la Ligue Nord.

Pour Renato Mennheimer, de la faculté de sociologie de Gènes, « la Ligue Nord est pour l'Italie le phénomène le plus significatif de ces dernières années » [6]. Il faut reconnaître que les élections de 1992 ont confirmé cette affirmation.

Mais d'où vient ce succès ? Les explications et les interprétations sont multiples. L'hypothèse la plus répandue attribue la montée de la Ligue à une déception des Italiens vis-à-vis des partis traditionnels : « le phénomène des Ligues est une des conséquences de la crise des partis, c'est-à-dire la perte de leur hégémonie culturelle et politique sur la société civile » [7].

La crise dans le rapport citoyens-partis politiques est commune à tous les pays européens. A partir des années 1970, on observe une méfiance croissante envers les formes traditionnelles de vie politique, au moment même où, paradoxalement, augmente le niveau d'information. Le sondage Eurobaromètre 89 met en évidence une crise généralisée de représentativité des partis politiques. Le malaise est plus accentué en Italie qu'ailleurs : 48,7 % des Italiens interrogés pensent, en effet, que les partis traditionnels n'ont aucune représentativité, et seulement 28,4 % s'estiment satisfaits du fonctionnement de la démocratie, contre 56,7 % en France et 75,7 % en Allemagne. La forte méfiance des Italiens envers leur classe politique, liée pour le citoyen à un sentiment d'impuissance, a été aggravée par l'absence d'alternance qui a depuis longtemps caractérisé le pays.

Mais cette explication, basée sur l'affaiblissement des partis politiques traditionnels et par le vide idéologique qui l'a accompagné, n'est pas suffisante pour expliquer un phénomène bien plus complexe.

On a déjà mentionné la tendance des Italiens au cours des 15 dernières années à s'orienter vers des choix politiques plus diversifiés, y compris l'abstention. Il ne s'agit pas seulement d'une protestation générale envers les façons traditionnelles de « faire de la politique », mais également du déclin du sentiment d'appartenance aux deux grandes sous-cultures : communiste et catholique, définies par des valeurs et des comportements spécifiques. Ces appartenances avaient fortement marqué certaines régions d'Italie comme la « Vénétie blanche » d'obédience catholique (DC) et « l'Emilie rouge » communiste (PC). Chacune de ces « sous-cultures » construisait sa cohésion en s'affrontant rituellement avec « l'ennemi ». La chute du communisme et la laïcisation progressive de la société a détruit l'opposition « droite/gauche »

5. Bossi, U. e Vimercati, D. — *op. cit.*

6. Mannheimer, R. (a cura di). — *La Lega Lombarda* — Milano : Feltrinelli, 1991.

7. Moioli, V. — *I nuovi razzismi. Miserie e fortune della Lega lombarda.* — Roma : Edizioni Associate, 1990.

et a créé un vide idéologique. De nouvelles formes d'identité sont alors apparues, comme par exemple l'appartenance à une ethnie, ou/et de nouveaux « ennemis » : l'immigré, la partitocratie. Sur ces sujets, la Ligue Nord a fondé une nouvelle forme de solidarité, une alliance entre ceux qui pensent défendre une forteresse et ceux qui pensent trouver dans la xénophobie, le racisme, le régionalisme une réponse à leurs incertitudes.

La particularité de la Ligue, d'où son succès, est donc d'avoir associé au désir de changement, le mépris des partis traditionnels [8] — jugés incapables de prendre en compte de nouvelles aspirations ou de nouveaux intérêts — et la création d'une nouvelle identité qui au début était l'appartenance à la région Lombarde [9], puis à l'Italie du Nord tout entière. Giorgio Bocca résume ainsi ce qu'il appelle « le miracle de la Ligue » : c'est « avoir compris que l'enracinement local, l'appartenance commune à un territoire, à son histoire, à ses coutumes, à sa langue peuvent se traduire facilement dans un réseau politique, dans une organisation plus malléable, moins coûteuse que celle des partis traditionnels. Elle a compris qu'il n'est pas nécessaire d'ouvrir de nouvelles sections ou bureaux dans tous les villages ou quartiers, car la propagande peut se faire aux cafés, lieux traditionnels où les gens simples se rencontrent » [10]. Certes, des partis régionalistes existaient déjà en Italie, comme l'Union Valdôtaine, le parti Sarde d'action, le Südtiroler Volkparteï. Mais la Ligue se prétend différente, car elle ne s'appuie pas uniquement sur des bases linguistiques et ethniques.

La question méridionale ou le fossé Nord-Sud

Le populisme régionaliste, la révolte contre les partis s'associent à un autre thème électoral. La Ligue du Nord fonde une partie de sa propagande sur l'opposition entre un Nord productif et un Sud improductif. Elle prétend ainsi résoudre le problème le plus complexe de l'Italie, c'est-à-dire la question méridionale.

L'hétérogénéité importante existant entre les différentes régions de l'Italie a toujours été reconnue (voir le tableau de l'encadré 2). Le journaliste Giorgio Bocca l'appelle « la disunità d'Italia » [11] et l'historien Caracciolo affirme que « notre hypothèse préliminaire est qu'il n'existe pas une seule Italie économique structurellement unifiée (...) ; il en existe plusieurs, qui communiquent peu ou pas du tout entre elles, et dont le contact ne fait qu'accentuer les inégalités et les dualismes futurs » [12] (voir encadré 2). Umberto Bossi appuie son fédéra-

8. Selon une recherche réalisée par l'Institut EURISKO de Milan, seulement 5 % des personnes interrogées considèrent que les partis politiques et les institutions travaillent dans l'intérêt du pays. Eurisko. — « Il clima Sociale della Lombardia ». — Rapporto conclusivo 1992, Milano.

9. Selon la recherche citée de l'EURISKO, 80 % des personnes interrogées sentent une forte appartenance régionale et une faible identité nationale.

10. Bocca, G. — *La disunità d'Italia*. — Milano : Garzanti, 1990.

11. Bocca, G. — *op. cit.*

12. Caracciolo, G. — « La Storia economica ». — in *Storia d'Italia*. — vol. III. — Torino : Einaudi, 1973.

Encadré 2. — **Italie : les disparités régionales**

Taux de croissance du PNB entre les différentes régions italiennes pour la période 1964-1988 (valeurs % moyen des périodes, à prix constants)

	1964-1968	1974-1984	1985-1988
Nord - Ouest	4,6	1,7	3,9
Nord - Est - Centre [1]	4,9	2,3	3,2
Centre - Sud	5,2	2,2	3,8
Sud - Iles	4,6	1,9	1,8
Italie	4,7	2,0	3,3

1. La catégorie Nord-Est-Centre inclut les trois Vénities, l'Emilie Romagne, l'Ombrie, la Toscane. La catégorie Centre-Sud inclut Rome et le Latium, les Marches, les Abruzes et le Molise, les Pouilles.

Ce tableau indique les différences économiques entre les régions italiennes. Ces dernières sont divisées en 4 classes, bien que la division classique soit de trois (Nord, Centre, Sud), parce qu'elle tient compte de la présence d'une formation sociale relativement différenciée, appelée « Terza Italia », dont le développement pendant les années 60 et 70 est dû aux PME. Pendant la décennie 1964/1973 le taux de croissance économique a été important dans tout le pays, avec une certaine uniformité géographique. La décennie suivante avec le premier choc pétrolier, la croissance économique est devenue plus faible, en favorisant les régions du Centre, du Nord-Est, du Sud (côté Adriatique). La croissance économique de la fin des années 80 a favorisé particulièrement les régions les plus industrialisées. Cependant, les régions du grand Sud n'ont pas profité de la conjoncture économique et ont enregistré un taux de développement légèrement plus élevé que la moitié de celui enregistré au niveau national. Cette donnée est plus éloquente si l'on sait que ces régions ont bénéficié de l'intervention de l'Etat. Cette aide leur a permis de progresser en termes de valeur absolue sans réduire le fossé qui le séparait des régions du Nord et du Centre.

lisme sur cette hétérogénéité italienne qui se résume dans la formule : « Nord, Centre, Sud, des réalités différentes avec des problèmes différents que seul un Etat fédéral peut résoudre » [13].

L'existence d'une Italie atomisée ainsi qu'une opposition constante entre le Nord et le Sud est le leitmotiv de l'histoire italienne depuis son unité politique. Cette dernière avait amené une unification du marché national, mais n'avait pas mis en place des mécanismes de protection pour les structures économiques du Sud, déjà défavorisé par rapport au Nord. La « Cassa per il Mezzogiorno » a été créée en 1950 pour résoudre cette question. Son action a permis des interventions de l'Etat, sous formes d'investissements et d'aides aux activités productives [14]. Ces interventions n'ont pas

13. Bossi, U. — *op. cit.*

14. Au début, « La Cassa per il Mezzogiorno » avait été prévue pour une période de 10 ans afin de favoriser les investissements pour les infrastructures et les activités productives. Par la suite, elle a été prolongée jusqu'en 1984. Depuis cette date, qui correspond à la dissolution de la « Cassa », l'intervention extraordinaire au Sud est fondée sur des lois spéciales destinées à développer l'emploi des jeunes et les investissements. Ces mêmes lois fixent un autre délai (fin 1993) d'intervention extraordinaire et un financement de 120 000 milliards de lires.

donné des résultats significatifs et n'ont pas réduit le clivage économique entre le Nord et le Sud. Aujourd'hui, bien que le Sud se soit transformé avec une structure économique comparable à celle du Centre, il conserve un niveau de développement inférieur à celui du Nord. L'intervention de l'Etat y est de plus en plus importante. Elle est même devenue parfois une véritable forme d'assistance. Cette intervention est liée à un arrêt du processus d'industrialisation (notamment après la première crise du pétrole), qui a accru la gravité d'un des plus anciens problèmes du Sud : l'excès de demandeurs d'emplois. Ceci avait été à la base, dans les décennies précédentes, de l'émigration vers le Nord. Dans les dernières années, le taux de chômage est devenu dramatique (trois fois plus élevé qu'au Nord). Les conséquences sociales sont nombreuses et négatives : travail irrégulier et mal payé, activités illégales, augmentation de la criminalité, formation d'une « culture d'assistance ». Cette dernière se traduit par l'aspiration, de plus en plus répandue parmi les jeunes, de travailler dans le secteur public (considéré comme le seul capable de donner un emploi stable), souvent à travers un processus de négociation « travail-consensus électoral » avec la classe politique. Ceci explique pour le Sud l'augmentation des employés dans l'administration publique (24,7 % de la population active contre 20,2 % au Nord). La persistance de ce dualisme entre le Nord et le Sud alimente la tendance au régionalisme de la population du Nord qui considère la classe politique responsable de cette dégradation du Sud.

La Ligue, à cet égard, évoque l'existence d'une « méridionalisation de la politique » et de l'Etat italien, conduisant à entretenir les circuits d'assistance destinés au Sud du pays. Ceux-ci, bien souvent, servent de support à des pratiques de clientélisme qui contribuent à aggraver la situation locale. Ce mécontentement se traduit notamment par une « révolte fiscale » du Nord qui s'estime spolié de ses ressources, lesquelles seraient gaspillées par le Sud [15].

Umberto Bossi se fait l'interprète de ce malaise et il propose ses solutions : incitation fiscale pour encourager les entreprises à investir au Sud, baisse des salaires par rapport au coût de la vie, estimé moins élevé qu'au Nord.

Que représente le phénomène des ligues ?

Comment devient-on ligueur ? Les parcours personnels sont nombreux (voir encadré 3), ce qui pourrait conduire à évoquer l'existence d'un électorat très diversifié et hétérogène. Mais le profil de l'électeur de la Ligue est cependant relativement bien caractérisé du point de vue socio-démographique et culturel [16]. Il

15. La répartition des flux financiers de l'Etat vers le Nord et le Sud n'est pas toujours évidente à mesurer. Si le Sud bénéficie de transferts au titre des interventions dites « extraordinaires » de l'Etat et d'une plus grande présence d'administrations publiques, le Nord bénéficie par contre de plus importants transferts au titre des régimes de retraite et d'assurance chômage (la « cassa integrazione » pour le secteur industriel), et des aides fiscales pour l'industrie.

16. EURISKO. — « Il clima sociale della Lombardia ». — Rapporto Conclusivo, 1992, Milano.

Encadré 3. — **La Ligue : un électorat diversifié**

Un certain degré de différentiation interne caractérise l'électorat de la Ligue, que I. Diamanti [1] identifie en cinq catégories :
— les « désenchantés », c'est-à-dire les électeurs qui montrent un scepticisme par rapport aux partis traditionnels, qui manifestent une forte hostilité pour les méridionaux et un degré plus limité d'intolérance pour les immigrés étrangers. Leur niveau d'instruction est moyen - élevé et ils constituent la catégorie la plus large de la Ligue (42 %) ;
— les « particularistes » (13 %), qui se caractérisent par un profil très précis : de sexe masculin, âgés, provenant de la classe ouvrière, avec un niveau d'instruction relativement faible et une orientation politique de « droite ». Cette catégorie montre aussi un fort degré de localisme et d'intolérance pour les immigrés et les méridionaux ;
— les « intolérants » (16 %), une catégorie qui manifeste les plus hauts niveaux d'intolérance ethnique et territoriale. Ils sont plutôt situés dans les villes et appartiennent à la classe ouvrière ou à la petite bourgeoisie urbaine et industrielle ;
— les « localistes » (15 %), un groupe qui s'identifie davantage dans la réalité locale et qui est profondément enraciné au territoire ;
— les « efficients » (10 %), qui contestent le principe de l'intervention de l'Etat dans l'économie (notamment dans le Sud de l'Italie, considéré comme source de gaspillage pour le budget public).

1. Diamanti, I. — « Una tipologia dei simpatizzanti della lega ». — in Mannheimer, *op. cit.*.

s'agit en général d'une personne jeune, de sexe masculin, avec un niveau d'instruction moyen mais une bonne information sur les problèmes de société, un travail indépendant, une certaine distance vis-à-vis des valeurs catholiques, un bon niveau de vie. Plus précisément, c'est la classe moyenne traditionnelle qui constitue le « noyau dur » de l'électorat ligueur.

Le phénomène des ligues peut être interprété comme la version italienne du populisme [17] qui est en train, un peu partout en Europe, de resurgir et qui fait référence aux traditions communautaires « authentiques », aux leaders charismatiques et au sens commun des gens.

Par son recours au populisme et son refus de la classe politique, la Ligue a certains points communs avec le Front National de Jean-Marie Le Pen. Les deux formations ont en effet profité de l'espace ouvert par la crise des partis politiques et des systèmes de représentation, qui fait apparaître le modèle populiste comme une solution possible, étant le seul à représenter le peuple contre les différents types d'élite (« big politics, big governments, big business »). Elles proposent pour cela un modèle de petites entreprises industrielles et artisanales, capables d'exprimer l'honnêteté, la volonté de travail des gens simples contre la grande entreprise nationale et surtout

17. Le populisme selon Worsley (Worsley, P. — « The concept of populism ». — *in* Ionescu, G. ; Gellner, E. (ed.). — *Populism*. — London : Weidenfeld and Nicholson, 1970.) étant un « syndrôme » plutôt qu'un corpus idéologique ou un modèle d'organisation.

multinationale. Le modèle de représentation exprimé est celui d'un parti charismatique, autoritaire, plébiscitaire.
Un autre point commun aux deux formations politiques est l'hostilité vis-à-vis des immigrés, même si elles refusent l'accusation de racisme fondé sur les traditionnelles théories biologiques. Elles essayent de proposer une forme « rationalisée » de xénophobie du sens commun, en mettant en évidence les conséquences négatives de la présence des immigrés : augmentation du chômage, de la criminalité, dégradation sociale. « La société multiraciale produit la rupture des équilibres nécessaires à l'être humain, mine son besoin naturel d'identité collective en provoquant la désagrégation sociale », explique Roberto Ronchi, responsable des problèmes d'immigration à la Ligue. Dans ce sens, la Ligue Nord et le Front National présentent les étrangers comme une menace pour l'unité du pays et pour l'identité du peuple.
Les particularités existantes entre la situation italienne et française, comme le faible sens de l'identité nationale des Italiens par rapport aux Français, font que les deux formations présentent des différences importantes. Le Front National français est plutôt un exemple de national-populisme, tandis que la Ligue Nord constitue un exemple de régionalisme populiste.

Quel avenir pour la Ligue ?

Le scénario post-électoral met en évidence un vide idéologique dans le Nord de l'Italie et dévoile une fragilité des valeurs et de l'identité provenant soit de l'électorat catholique soit du « peuple de gauche », qui n'existe plus.
La Ligue, on l'a vu, a rassemblé une multiplicité d'intérêts, ce qui peut être en même temps sa force et sa faiblesse. Son électorat avait été mobile dans le passé. Il peut également être mobile dans le futur, compte tenu du vide idéologique qui le caractérise. Il s'agit d'un électorat trop lié à des intérêts divers, voire particuliers.
Cette victoire électorale pose à la Ligue des problèmes de gestion des voix. Inévitablement, son éventuelle participation au gouvernement, par des accords de coalition ou de compromis avec d'autres forces politiques, peut lui faire perdre sa spécificité par rapport aux partis traditionnels, et donc un des facteurs essentiels de succès.
Ses choix oscillent entre devenir un parti « thatcherien » à base populaire ou à renforcer son caractère de parti sous-national représentant le Nord de l'Italie. De son côté Umberto Bossi se montre très sûr de ses prévisions : en 1996 nous créerons la république du Nord [18].
Mais au-delà du risque d'éclatement de la Ligue du Nord, ce qui est paradoxal vis-à-vis de sa victoire, le futur de cette formation dépendra du comportement des autres partis politiques ; c'est-à-dire de la capacité de la classe politique traditionnelle à tenir compte enfin de la désaffection exprimée par les Italiens vis-à-vis des partis traditionnels et vis-à-vis de leur mode de gouvernement.
La montée de la Ligue Nord nous oblige à réfléchir sur le climat social qui a été à la base de son succès et qui risque de devenir une composante de plus en plus importante de notre système politique.

18. Bossi, U. — *op. cit.*

En effet le nationalisme, la xénophobie et la désaffection pour les formes traditionnelles de démocratie peuvent avoir des explications contingentes : la réaction à des flux migratoires importants, la crise économique qui menace le bien-être, la décadence de la classe politique. L'opposition gouvernants/gouvernés, le dualisme économique entre le Nord et le Sud, le besoin d'identité pour les régions qui ont connu la civilisation communale sont des facteurs qui peuvent être considérés comme des éléments de forte identité locale. Mais la question importante est de savoir que ces formes de réaction superficielles cachent un malaise répandu et diffus. Il en sort des idées dangereuses qui constituent un nouveau système de référence visant à donner un « sens » à une réalité qui n'est plus interprétable en termes traditionnels. Le succès de la Ligue Nord est lié à ce malaise qui conduit les électeurs à défendre leurs certitudes face à des problèmes nouveaux.

Le vide idéologique a conduit à la montée des thèses d'exclusion, dont la Ligue Nord a profité pour fonder des formes de solidarité basée sur des intérêts égoïstes. On est donc confronté à une crise plus profonde : une crise qui est à la fois politique, en ce qui concerne les relations entre la société civile et le monde politique, et de valeurs.

Il s'agit donc d'inventer des nouvelles pratiques politiques, orientées vers la convergence des acteurs civils et institutionnels et de trouver de nouvelles valeurs culturelles et éthiques. Ces dernières fondées sur l'identité et l'universalité doivent être capables de créer des nouvelles formes de solidarité, pour que l'idée de « village globale » ne soit plus réservée aux élites intellectuelles.

Cette exigence de « politique des citoyens », animée par des valeurs de solidarité et de partage devrait être reprise par les politiciens afin que ce chaos devienne pour les Italiens un phénomène créatif.

La créativité des Italiens étant bien connue, on peut espérer une heureuse surprise.

Loisirs et jeunesse

Congrès 17-19 novembre 1992, Marly-le-Roi (France)

La place des loisirs chez les jeunes en relation avec le changement social ces vingt dernières années.

Les théories du loisir dans le domaine de la jeunesse.

L'organisation et l'offre de loisir pour les jeunes.

La participation des jeunes aux loisirs et leurs motivations.

Organisateur : INJEP avec le soutien du ministère français de la Jeunesse et des Sports.
Contact : INJEP, 11, rue Willy-Blumenthal, 78160 Marly-le-Roi. Tél. : (33 1) 39 58 49 11.

L'emploi tertiaire aux Etats-Unis

La fin de l'âge d'or ?

Charles du Granrut

Malgré un taux de croissance économique comparable au cours des vingt dernières années, la dynamique de création d'emplois aux Etats-Unis fut assurément bien différente qu'en France. Cela est dû, d'une part, au maintien de l'emploi industriel, d'autre part et surtout à la création de très nombreux emplois dans le secteur des services (+ 30 millions d'emplois entre 1970 et 1989 !).

Charles du Granrut analyse ici quels ont été les ressorts de cette croissance des emplois de services montrant au passage combien le tertiaire regroupe des activités distinctes et combien son développement est lié, d'une part à l'industrie, d'autre part à la consommation des ménages.

La typologie qu'il est ainsi amené à établir le conduit à explorer, suivant le type de service concerné, quelles sont désormais les perspectives et si les tendances ont quelques chances de se poursuivre à l'avenir.

Il conclut que la dynamique de création d'emplois tertiaires pourrait s'essouffler d'abord du fait de la déréglementation et de l'émergence d'une concurrence plus vive dans des secteurs jusqu'à présent relativement abrités ; ensuite en raison de la restructuration, sinon du déclin, industrielle, enfin, du fait des perspectives concernant la demande des ménages.

H.J.

Depuis 1960 et particulièrement durant les années soixante-dix et quatre-vingt, les bonnes performances de l'économie américaine concernant les créations d'emplois s'expliquaient en grande partie par la dyna-

mique du secteur tertiaire. Néanmoins, si le constat est indiscutable, les facteurs explicatifs du phénomène apparaissent plus difficiles à déterminer. Les analyses peuvent être regroupées en deux grandes familles. D'une part, les explications qui mettent en avant des facteurs macro-économiques comme la protection sociale ou la politique monétaire ou budgétaire. D'autre part, celles qui font référence à des facteurs micro-économiques comme l'évolution du salaire réel ou les relations entre l'industrie et les services. Dans cette perspective, l'objectif est ici d'analyser l'importance respective de ces différents facteurs et de se demander, à la lumière de l'évolution économique récente, si le tertiaire n'est pas en train de connaître le début d'une phase de transformations structurelles.

La dynamique des services

Depuis la Seconde Guerre mondiale, le secteur tertiaire a toujours occupé aux Etats-Unis une part majoritaire et croissante de la population active. En comparant à la France, au Japon et à l'Allemagne, la part du tertiaire dans l'emploi total a toujours été plus importante aux Etats-Unis et au Royaume-Uni (tableau 1). Surtout, l'économie américaine, tout particulièrement le tertiaire, a été capable de créer les emplois pour faire face à l'augmentation de la population active alors que la croissance

Tableau 1. — **Part des services dans l'emploi total**
(pourcentage arrondi)

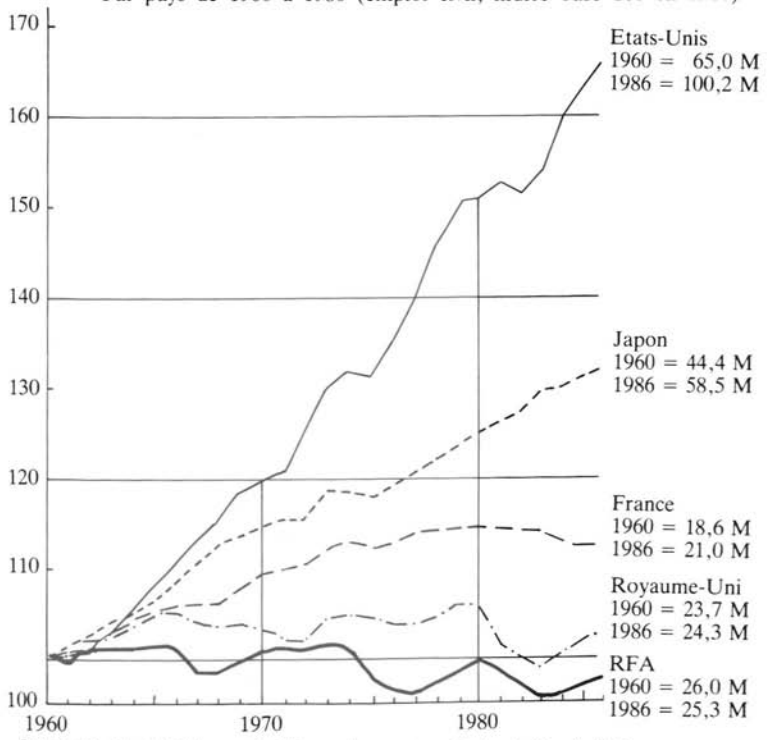
	Allemagne	France	Royaume-Uni	Japon	Etats-Unis
	1882 22	1866 20	1871 35	1877 11	1870 25
	1939 32	1936 34	1936 49		1936 44
1950	33	33	48	30	53
1957	36	38	46	39	55
1965	39	43	49	44	60
1973	43	48	54	49	64
1980	50	55	60	54	66
1990	57	64	70	58	71

Source : Cornwal J. — *Modern Capitalism.* — Paris : OCDE, 1977.

générale de l'économie a été comparable à celle des autres pays industrialisés (tableau 2 et graphique 1). Ainsi, de 1970 à 1989, 30 millions d'emplois environ ont été créés dans le secteur tertiaire, c'est-à-dire 65 % d'augmentation et 84 % des créations nettes d'emplois dans l'ensemble de l'économie (tableau 3). Cependant, cette croissance du tertiaire, qui doit être analysée en prenant en compte l'évolution dans l'industrie, s'est faite en grande partie au détriment de la croissance de la productivité. En effet, mis à part une proportion relativement plus importante de travailleurs à temps partiel, la durée du travail comme son évolution ne sauraient expliquer cette vague de création d'emplois (voir encadré 1 et *Futuribles*, mai-juin 1992, n° 165-166). En outre, ce secteur a connu une évolution différente selon les activités considérées et semble avoir été plus touché que précédemment par la récession actuelle.

Graphique 1. — **Emploi civil**

Par pays de 1960 à 1986 (emploi civil, indice base 100 en 1960)



Source : Marchand, Olivier. — in *L'Etat et l'économie*. — Paris : Gallimard, 1992.

Tableau 2. — **Indice du PIB**

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
Etats-Unis	100	125,3	145,0	161,5	190,5	216,0	252,0
Japon	100	161,3	271,8	335,5	426,1	516,8	650,6
France	100	132,3	171,9	203,8	237,6	258,1	298,9
Allemagne	100	126,2	154,8	171,2	201,5	213,8	248,8
Italie	100	129,0	174,2	199,7	251,1	271,5	315,7
Royaume-Uni	100	116,9	132,0	145,8	159,9	175,7	206,8

Source : OCDE.

Tableau 3. — **Etats-Unis, augmentation annuelle des effectifs par période** (milliers)

	1970-74	1975-79	1980-84	1985-89
Agriculture	+ 46	+ 2	− 60	+ 40
Mine, électricité, gaz	+ 187	+ 286	+ 121	− 222
Construction	+ 699	+ 1 344	+ 400	+ 693
Industrie	+ 280	+ 3 001	− 947	+ 773
Service	+ 6 904	+ 8 345	+ 6 188	+ 8 908
Total	+ 8 116	+ 12 978	+ 5 702	+ 10 192
Population active (chômeurs + population active civile employée)	+ 9 178	+ 11 187	+ 6 604	+ 8 408

Source : OCDE.

La tertiarisation croissante de l'économie américaine ne s'est pas pour l'instant accompagnée d'une désindustrialisation (tableau 4). Depuis 1970, aux Etats-Unis comme au Japon, le niveau de l'emploi dans les industries manufacturières a été maintenu contrairement aux pays européens (tableau 5). En effet, les Etats-Unis ont réussi dans une certaine mesure à transférer des emplois de branches industrielles à faible croissance à celles dont l'expansion est rapide. Ainsi, la part de l'emploi dans les industries de haute technologie s'est accrue plus rapidement qu'en Allemagne ou au Japon. En s'orientant vers les produits de haute

Tableau 4. — **Indice de la production industrielle**

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	Croissance cumulée 75-90
Etats-Unis	73,6	100	118,9	131,5	166,8	187,3	216,5	+ 64,6
Japon	57,7	100	206,2	222,6	308,0	365,0	457,3	+ 105,4
France	—	100	131,1	149,8	176,4	174,8	196,5	+ 31,2
Allemagne	76,2	100	128,2	131,3	149,3	154,1	179,8	+ 36,9
Italie	71,5	100	143,7	155,0	201,8	194,9	229,2	+ 47,8
Royaume-Uni	85,1	100	111,4	114,0	123,7	133,7	146,0	+ 28,0

Source : OCDE.

Tableau 5. — **Indice de l'emploi industriel**

	1970	1975	1980	1985	1989
Etats-Unis	100	93,8	105,8	100,6	104,4
Japon	100	97,7	99,3	105,5	107,7
France	100	103,7	98,2	86,8	82,0
Allemagne	100 (1971)	91,6	n.d.	n.d.	87,3
Italie	n.d.	100 (1977)	99,9	87,6	86,9
Royaume-Uni	100	90,4	83,6	65,7	65,1

Source : OCDE.

technologie, l'industrie américaine s'est spécialisée dans des secteurs où la capacité innovatrice détermine en grande partie la performance commerciale et où les Etats-Unis disposent d'avantages sur leurs concurrents (des liens étroits entre les universités et l'industrie, l'importance des sommes consacrées à la recherche-développement dans les secteurs de pointe, etc.).

D'un point de vue macro-économique, les créations d'emplois dans des secteurs à forte valeur ajoutée et compétitifs ont sans doute induit des créations d'emplois dans les services, qui ont permis, par les revenus distribués, d'avoir une activité économique soutenue. D'un point de vue micro-économique, les entreprises industrielles, particulièrement dans les secteurs de haute technologie, ont externalisé certaines activités (informatique, études de marché, etc.) à cause de la complexité croissante des processus de production et des impératifs de compétitivité. En outre, on

estimait en 1982 que 33 % des personnes employées dans l'industrie étaient occupées dans des professions de services (professions scientifiques, directeurs et cadres administratifs supérieurs notamment). Dans une perspective de longue période, bien que les données ne soient pas disponibles, il est possible de supposer que la proportion d'emplois tertiaires a dû être en augmentation à cause de la croissance rapide des professions techniques et administratives et de la diminution des effectifs de travailleurs manuels.

Bien que la productivité soit actuellement très difficile à mesurer dans le secteur tertiaire (évaluation approximative de la production, variété des activités, etc.), la croissance de l'emploi s'est sans doute réalisée dans les années récentes au détriment de la croissance de la productivité, notamment en la comparant à celle de l'industrie manufacturière (tableau 6). La comparaison entre les différents pays développés conduit à distinguer deux modèles de développement. D'un côté, l'industrie aux Etats-Unis et au Japon a cherché à accroître sa compétitivité en faisant particulièrement de gros efforts de productivité tout en se redéployant sur des secteurs porteurs (d'où l'absence de déclin de l'emploi industriel), tandis que les services, généralement moins exposés à la concurrence internationale, créaient des emplois à cause, en particulier, de gains de productivité relativement plus faibles. A l'inverse, dans les pays européens, la croissance de la productivité dans l'industrie a fortement diminué par rapport à celle connue dans les années 60 tandis que la croissance de la productivité dans les services a toujours été plus forte que celle constatée aux Etats-Unis.

Tableau 6. — **Taux de croissance annuel moyen de la productivité du travail**

	1960-1968		1968-1973		1974-1979		1980-1985	
	Services	Industrie Manufact.	Services	Industrie Manufact.	Services	Industrie Manufact.	Services	Industrie Manufact.
Etats-Unis	2,1	3,2	1,4	4,0	0,3	2,0	0,7	4,5
Japon	8,2	9,0	6,8	9,8	2,9	5,9	2,2	6,0
OCDE-Europe	3,1	5,4	2,7	5,4	1,7	3,2	1,0	3,2

Source : OCDE. — « Statistiques rétrospectives 1960-1985 » et Comptes nationaux.

Par ailleurs, les emplois tertiaires s'inscrivent dans une structure duale. Certains services offrent des emplois hautement qualifiés, bien rémunérés, à forte stabilité, avec de bonnes conditions de travail,

occupés à plein temps et en majorité par des hommes. D'autres services offrent des emplois peu ou pas qualifiés, moins bien rémunérés, peu stables, souvent à temps partiel avec des conditions de travail et avec des avantages sociaux moindres. Ces emplois sont occupés en majorité par des femmes et dans de nombreux cas par des membres de minorités. Les faibles niveaux, la plus forte flexibilité et la plus faible croissance des salaires dans ces activités ont permis de créer de nombreux emplois. En effet, d'après les nombreuses études économétriques menées, l'emploi dans les services aux Etats-Unis serait plus sensible aux évolutions du salaire réel qu'en Europe. Aux Etats-Unis, l'augmentation du nombre des emplois, qui s'est opérée par le jeu du marché influencé par la politique des pouvoirs publics (politique monétariste, gestion de grèves comme dans les transports aériens, protection sociale limitée, etc.), s'est faite au détriment de la progression du salaire réel. En Europe, au contraire, le pouvoir d'achat s'est accru mais pour des emplois de moins en moins nombreux.

La population active aux Etats-Unis

Comme dans tous les pays industrialisés, la population américaine peut être divisée en deux grands groupes dont les frontières se révèlent souvent floues (tableau 1) :

Tableau 1. — **Répartition de la population inactive et active aux Etats-Unis** (%)

		1969	1974	1979	1984	1989
Population inactive		58,5	56	52,5	51,2	49,4
Population active	Forces armées	1,7	1	0,9	0,9	0,8
	Chômeurs	1,4	2,4	2,7	3,6	2,6
	Population active civile occupée	38,4	40,6	43,9	44,3	47,2
Total (%)		100	100	100	100	100
Total (milliers)		202 677	213 854	225 056	237 001	248 752

Source : OCDE.

La population inactive

La population inactive par âge. Elle comprend les personnes âgées de moins de 15 ans et la plupart de celles âgées de 65 ans et plus. C'est surtout pour les personnes âgées de 65 ans et plus que la notion d'inactivité est relative puisqu'aux Etats-Unis, comme au Japon, les per-

Tableau 2. — **Taux d'activité des personnes âgés de 65 ans et plus** (%)

	Etats-Unis	Japon	France	Allemagne	Italie	Royaume-Uni
1960	33,9	54,5	26,1	21,4	27,5	26,6
1987	15,7	35,6	4,7	5,0	8,3	7,9

Source : OCDE.

sonnes âgées de 65 ans et plus, notamment les hommes, continuent à exercer une activité plus souvent qu'en Europe (tableau 2).

La population inactive d'âge actif. Elle regroupe les femmes au foyer, les étudiants, les handicapés, etc. Sur le long terme, le taux d'activité des femmes augmente tandis que celui des hommes tend à diminuer. Aux Etats-Unis, le taux d'activité des femmes est en progression plus rapide que dans les principaux pays développés (tableau 3). Par ailleurs, l'âge d'entrée dans la vie active tend à augmenter.

Tableau 3.
Population féminine active civile
(en % des femmes âgées de 15 à 64 ans)

	1969	1974	1979	1984	1989
Etats-Unis ...	48,1	52,1	58,7	62,5	67,8
Japon	55,6	51,2	54,3	57,2	59,3
France	47,6	50,6	54,2	54,8	56,2
Allemagne ...	48,0	49,8	49,6	51,6	54,8
Italie	33,6	n.d.	38,7	40,7	44,3
Royaume-Uni .	50,3	54,4	57,9	59,0	65,3

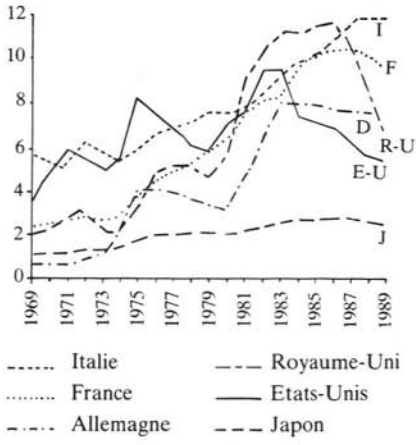
Source : OCDE.

La population active

Les Forces Armées. Après une forte augmentation pendant les années 60 en raison de la guerre du Vietnam, leur importance relative est en diminution tendancielle.

Les chômeurs. Aux Etats-Unis, le taux de chômage est plus variable que dans les autres pays industrialisés et est moins élevé que la moyenne des pays européens depuis le début des années 80 (graphique 1). En outre, le taux de chômage est assorti d'une durée moyenne plus faible que dans les pays européens : la logique de l'exclusion semble donc beaucoup plus fortement à l'œuvre en Europe (tableau 4). Néanmoins, cet indicateur devient de plus en plus difficile à comparer de façon internationale, notamment à cause des différentes mesures de traitement social du chômage mises en place dans les pays européens.

Taux de chômage par pays



La population civile occupée. Ce sont les personnes disposant d'un emploi. En raison des frontières de plus en plus floues

Tableau 4. — **Fréquence du chômage de longue durée** (en % du chômage total)

	1983		1989	
	6 mois et plus	12 mois et plus	6 mois et plus	12 mois et plus
Etats-Unis ...	23,9	13,3	9,9	5,7
Japon	31,5	12,9	37,3	18,7
France	67,0	42,2	63,7	43,9
Allemagne ...	64,8	39,3	66,7	49,0
Italie	83,0	57,7	85,9	69,0
Royaume-Uni .	68,0	47,0	57,2	40,8

Source : OCDE.

entre les différentes formes d'inactivité et une activité rémunérée, il apparaît intéressant de calculer le rapport entre les actifs occupés et la population d'âge actif pour apprécier le degré de « non-emploi » des populations (tableau 5). Les Etats-Unis connaissent une hausse tendancielle de ce taux qui est actuellement du même niveau que celui du Japon. Excepté le Royaume-Uni, les pays européens connaissent une baisse tendancielle de ce taux, qui est devenu nettement inférieur au taux américain. Mais ces chiffres ne doivent être comparés qu'avec prudence, particulièrement à cause de l'importance différente du temps partiel dans les pays (tableau 6). En considérant que tous les emplois à temps partiel sont des emplois à mi-temps, il est possible de calculer un taux d'emploi à équivalent temps plein (tableau 7). Même en tenant compte du temps partiel, le taux d'emploi de la population américaine est nettement supérieur à celui des pays européens.

Tableau 6. — **Travail à temps partiel** (en % de l'emploi total)

	1979	1990
Etats-Unis	16,4	16,9
Japon	15,4	17,6
France	8,2	12,0
Allemagne	11,4	13,2
Italie	5,3	5,7
Royaume-Uni ...	16,4	21,8

Source : OCDE.

Tableau 5. — **Population active civile occupée** (en % de la population de 15-64 ans)

	1969	1974	1979	1984	1989
Etats-Unis ...	62,4	63,6	66,5	66,7	71,6
Japon	71,3	69,8	70,3	70,7	71,6
France	64,0	64,3	62,7	58,1	58,0
Allemagne ...	67,6	65,7	63,3	60,7	62,4
Italie	54,9	—	54,2	53,0	52,6
Royaume-Uni .	70,0	70,6	70,0	64,5	70,6

Source : OCDE.

Tableau 7. — **Taux d'emploi à équivalent temps plein** (en % de la population de 15-64 ans)

	1989
Etats-Unis	65,5
Japon	65,3
France	54,5
Allemagne	58,3
Italie	51,1
Royaume-Uni	62,9

Source : calcul de l'auteur.

Aux Etats-Unis comme dans les autres pays occidentaux, le secteur des services se révèle être un ensemble très hétérogène qui regroupe des activités fort disparates dont les niveaux de productivité, les rythmes de croissance, la stratégie des acteurs et les structures d'organisation sont très différents. Dans cette optique, il apparaît donc indispensable d'adopter une approche la plus désagrégée possible au niveau de chaque branche. La contribution de chacune des activités de services à la croissance de l'emploi tertiaire dépend à la fois de l'importance relative de l'emploi de chaque activité dans l'ensemble et des rythmes annuels moyens de croissance de l'emploi dans chaque activité.

Bien que toute classification est variable selon les indicateurs pris en compte, l'analyse des créations d'emplois de 1976 à 1988 conduit à diviser le secteur tertiaire en trois grands groupes (tableau 7).

Le premier groupe comprend certaines activités qui sont complètement ou en partie liées à la production et à la distribution de biens et qui ont connu une forte croissance de l'emploi : les services aux entreprises, les services bancaires et d'assurance, les services de réparation et les services juridiques. Ces activités représentent environ 25 % de l'augmentation des effectifs du tertiaire.

Le deuxième groupe réunit certains services aux particuliers qui ont connu une forte croissance de l'emploi : les services de santé, les services sociaux et le secteur des hôtels et des restaurants. La très forte augmentation de la demande combinée avec de faibles gains de productivité sont les facteurs expliquant la croissance de l'emploi. Ces activités représentent environ 30 % de l'augmentation des effectifs du tertiaire.

Le troisième groupe réunit les autres services à plus faible capacité de création d'emplois. Les services personnels (blanchisserie, entretien, services domestiques, etc.) et les services de culture et de détente ont connu une évolution modérée à cause de l'évolution défavorable du coût de la main-d'œuvre et de la diffusion de biens de substitution. Les services d'éducation et les services gouvernementaux ont connu une croissance liée à celle de la population et à la politique de recrutement de la puissance publique. Les services de transports et de communication, quant à eux, ont réalisé d'importants gains de productivité qui ont compensé l'augmentation de la demande. Enfin, les activités de commerce de gros et de détail, tout en ayant un poids très important dans les effectifs du tertiaire (plus de 20 % environ), ont connu une progression relativement modérée. Dans ce cas-là, le jeu de la concurrence, l'arrivée à une phase de maturité à cause de la très bonne couverture du territoire des Etats-Unis par les réseaux de distribution et de commercialisation et une grande sensibilité à la conjoncture sont sans doute les principaux facteurs explicatifs.

Tableau 7. — **Effectifs salariés dans le tertiaire**

	% des effectifs en 1975	% de croissance 75-90	% des emplois créés dans le tertiaire	% en 1990
Transports, communications et services publics (gaz et électricité)	8,4	+ 28,3	4,2	6,9
Commerce de gros	8,2	+ 40,1	5,9	7,3
Commerce de détail	17,1	+ 41,8	12,8	15,5
Services personnels	1,4	+ 42,3	1,1	1,3
Services d'éducation privée et publique	13,2	+ 31,9	7,5	11,2
Etat Fédéral, Etats fédérés, collectivités locales hors éducation et santé	13,9	+ 25,4	6,3	11,2
Services financiers	7,7	+ 61,8	8,5	8,0
Services aux entreprises	3,1	+ 208,8	11,7	6,2
Services de réparation	1,2	+ 100,6	2,2	1,6
Services juridiques	0,6	+ 169,5	1,9	1,0
Hôtels, restaurants	7,9	+ 92,0	13,0	9,7
Services de santé, publics et privés	9,5	+ 74,1	12,6	10,6
Services sociaux	1,3	+ 162,5	3,7	2,1
Autres	6,5	+ 74,8	8,6	7,4
Total (%)	100	+ 56,0	100	100
Total (milliers)	54 080	30 283	30 283	84 363

Source : Bureau of Economic Analysis, US Department of Commerce.

Note : Aux effectifs salariés, il convient d'ajouter les personnes travaillant à leur compte. Leur nombre s'élevait à environ 3 millions de personnes en 1975 et à 3,6 millions en 1990.

La récession récente qu'a traversé l'économie américaine montre que certains services ont plus été touchés que précédemment (tableau 8). Ainsi le commerce, surtout le commerce en gros, a connu une forte

décroissance des emplois. Mais ce sont surtout les secteurs bancaires et d'assurance qui ont connu des réductions très importantes en comparaison du passé. Ces réductions s'expliquent notamment par la crise à laquelle doivent faire face les institutions financières aux Etats-Unis (prêts aux pays en voie de développement non remboursés, baisse de la rentabilité due aux intérêts payés sur les dépôts, crise de l'immobilier et ralentissement économique) (graphique 2). En général, tout le secteur tertiaire semble donc avoir été plus touché par la conjoncture.

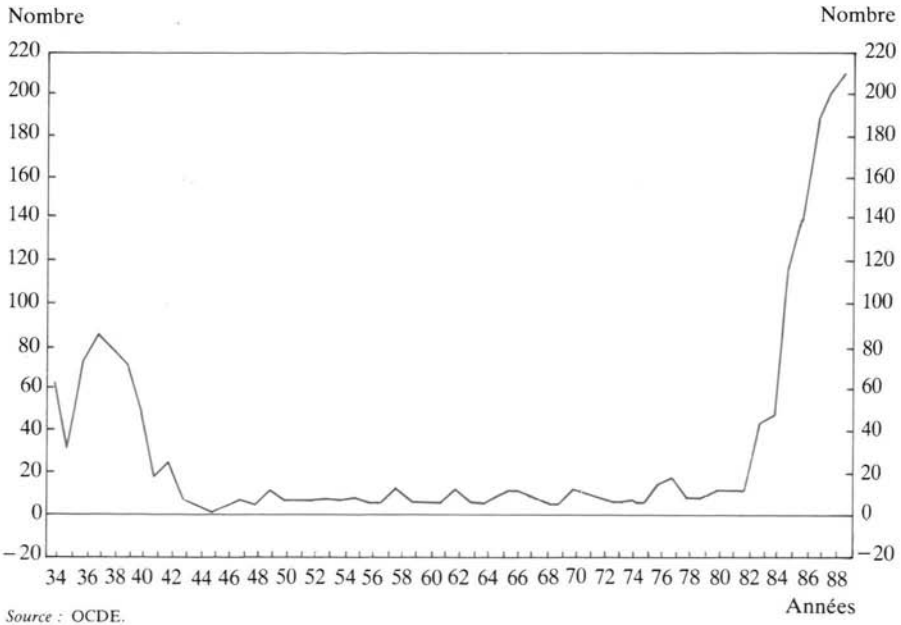
Tableau 8. — **Réduction du nombre d'emplois au cours des récessions** (milliers d'emplois et % du nombre d'emploi)

	Déc. 69-Oct. 70		Oct. 73-Mars 75		Janv. 80-Juil. 80		Juil. 81-Oct. 82		Juil. 90-Avril 91	
	Milliers	%	Milliers	%	Milliers	%	Milliers	%	Milliers	%
Emploi total	1 099	1,5	2 266	2,9	1 300	1,4	2 823	3,1	1 699	1,5
Mine	5	0,8	0	0,0	19	1,8	283	23,2	24	3,3
Construction	103	2,8	819	19,2	332	7,3	526	12,2	645	12,1
Industrie	1 795	8,8	2 372	11,6	1 385	6,5	2 320	11,4	1 155	5,9
Transport	119	2,6	225	4,7	79	1,5	220	4,2	62	2,1
Commerce de gros	32	0,8	76	1,7	52	1,0	185	3,4	192	3,2
Commerce de détail	24	0,3	203	1,6	257	1,7	123	0,8	390	2,0
Services financiers	0	0,0	22	0,5	0	0,0	5	0,1	59	0,9
Services aux entreprises	0	0,0	37	2,2	26	1,0	29	1,1	41	0,8
Services de santé . .	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Autres services . . .	0	0,0	29	0,4	0	0,0	35	0,3	86	0,6
Gouvernement fédéral	183	6,4	4	0,1	328	10,5	73	2,6	396	11,6
Gouvernement local	0	0,0	0	0,0	326	2,4	168	1,4	104	0,7

Sources : Bureau of Labor Statistics, The Boston Company Economic Advisors, Inc.

Note : La somme des réductions d'emplois dans chaque secteur n'est pas identique au total général de la réduction car le pic et le creux de l'activité dans chaque secteur ne correspondent pas exactement aux dates officielles des récessions. Ce tableau doit plutôt être lu de manière horizontale que de manière verticale.

Graphique 2. — **Nombre de faillites d'établissements bancaires aux Etats-Unis**



Source : OCDE.

Les limites de la croissance

Bien qu'il soit encore peu perceptible, l'affaiblissement de la capacité du secteur tertiaire à créer des emplois et à se protéger des ralentissements économiques conjoncturels traduit des évolutions structurelles dont il s'agit d'analyser dans une perspective à moyen terme les facteurs principaux. Premièrement, certains services sont entrés dans une phase de restructuration caractérisée notamment par un accroissement de la concurrence. Deuxièmement, l'évolution future de l'industrie américaine risque d'être moins favorable au tertiaire. Troisièmement, la demande des ménages risque d'être moins soutenue dans le futur.

Déréglementation et concurrence dans les services

Jusqu'à récemment, la concurrence était considérée comme faible dans le secteur des services, surtout en comparaison de la situation prévalant dans le secteur industriel. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette faiblesse. Tout d'abord, l'objet de l'échange sur le marché des services est une prestation souvent mal définie parce que les conditions qui l'accompagnent et les résultats qui doivent être atteints sont souvent imprécis. En conséquence, l'insuffisance d'instruments permettant la comparaison entre les différents offreurs empêche souvent la mise en place d'un marché le plus efficient possible. A cet égard, il n'est pas étonnant de constater que la branche de la théorie économique s'intéressant à l'analyse du fonctionnement des marchés traite rarement des activités de services. Par ailleurs, les produits industriels, qui présentent le meilleur rapport qualité-prix, sont susceptibles d'être transportés et de disposer ainsi de marchés potentiellement très importants. En revanche, les services impliquent un contact relativement étroit entre le producteur et le consommateur, ce qui limite indirectement la concurrence entre les offreurs. Enfin, les services bancaires ou les services de transport jouissaient de législations qui restreignaient le jeu de la concurrence. Mais, il faut souligner que la diversité des activités de services conduit à une multiplicité des structures d'organisation des marchés et donc des formes de jeu concurrentiel.

Actuellement, certaines évolutions aux Etats-Unis, sans modifier totalement les caractéristiques précédemment analysées, laissent présager un accroissement de la concurrence dans le futur et donc, indirectement, une diminution de la capacité à créer des emplois. Dans les transports aériens, la déréglementation est très forte et entraîne la disparition presque complète des interventions publiques avec la suppression des contrôles sur les liaisons et les tarifs. Dans les télécommunications, les pouvoirs publics ont démantelé ATT (American Telephone and Telegraph) et ont déréglementé. Dans le domaine financier, la déréglementation a débuté dans les années 80 notamment avec le Monetary Control Act et s'est poursuivie avec la légalisation des nombreuses innovations financières.

Par ailleurs, l'activité de nombreux services tend à s'internationaliser. Par exemple, conséquence de leur forte croissance dans les années récentes dans tous les secteurs de l'économie américaine, les investissements directs internationaux se sont considérablement accrus dans le secteur des services, notamment par le biais de rachats d'entreprises américaines (tableau 9). Dans les années récentes, la plupart de ces investissements directs sont allés dans les activités non financières : commerce de gros, commerce de détail, services aux entreprises et hôtels

Tableau 9. — **Emploi dans les filiales américaines de sociétés étrangères par rapport à l'emploi total**
(pourcentage)

	1974	1984
Industrie manufacturière .	2,7	7,1
Commerce de gros	2,8	5,3
Commerce de détail	1,0	2,7
Finance, assurance, immobilier	1,1	2,2
Services et échanges de services	1,0	2,2

Sources : R. Lipsey et Ministère du Commerce des Etats-Unis.

(tableau 10). A cet égard, il faut noter que les firmes américaines sont souvent aux tout premiers rangs mondiaux dans la plupart des activités tertiaires (conseil, audit, informatique, etc.).

L'arrivée de nouveaux acteurs et l'internationalisation croissante des activités conduiront à une concurrence accrue. Logiquement, la rentabilité de certaines activités de services diminuera, les entreprises les moins efficaces disparaîtront tandis que les autres devront réaliser des efforts de productivité et seront sans doute obligées de se regrouper.

La croissance de l'activité des services et donc, indirectement, du nombre des personnes employées a été en grande partie la conséquence d'une croissance de la demande qui s'explique par la transformation de l'activité dans le secteur productif et par une évolution des goûts et des besoins des consommateurs.

L'imbrication industrie-services

La complexité croissante de l'activité industrielle, des produits élaborés et l'évolution du jeu concurrentiel ont nécessité la mise en place de toute une infrastructure de services. L'évolution des techniques de production et de gestion, la division plus poussée du travail et les impératifs de compétitivité ont notamment permis la croissance des services aux entre-

Tableau 10. — **Flux d'investissements directs de l'étranger dans le secteur des services aux Etats-Unis**
(moyenne annuelle, pourcentage)

	1981-1985	1986-1989
Finance	29,5	25,2
Immobilier	25,7	15,6
Commerce de gros	33,3	24,4
Commerce de détail	5,7	9,5
Services aux entreprises . .	1,9	8,8
Hôtels	1	6,9
Autres	2,9	9,6
Total	100	100
Total en milliards de dollars courants	10,5	26,2

Source : Ministère du Commerce des Etats-Unis.

prises. La nécessité de maîtriser une multitude de compétences en évolution rapide tout en faisant preuve de flexibilité a conduit les entreprises à avoir recours à des sociétés spécialisées de services. Bien qu'il soit difficile à évaluer, le rôle de services de publicité et de promotion apparaît non négligeable notamment dans les produits de grande consommation. Afin de financer des investissements de plus en plus importants et d'assurer des débouchés aux entreprises, le capitalisme américain a dû organiser des systèmes de financement de plus en plus sophistiqués et sur grande échelle.

En outre, la vente de produits est de plus en plus liée à la fourniture de services pour deux raisons principales. Premièrement, les règles concurrentielles qui régissent actuellement les marchés dans les pays développés accordent de plus en plus d'importance à la différenciation des produits. Dans cette optique, l'innovation technologique comme les services attachés à la vente d'un produit se révèlent un moyen efficace de différenciation. Par ailleurs, la diffusion massive de biens d'équipement sophistiqués a entraîné la multiplication des services d'aide (installation, réparation, etc.) afin d'améliorer l'interface entre l'homme et la machine. Le service après-vente permet aux producteurs de convaincre et de fidéliser les acheteurs. De plus en plus, l'argument de vente est passé de la promotion des qualités techniques et du coût d'un produit à sa capacité à remplir certaines fonctions. Deuxièmement, la fourniture du service se révèle souvent beaucoup plus profitable que la vente d'un produit. Ainsi, dans le cas de la réparation automobile, l'addition du prix des pièces détachées d'une voiture atteint trois ou quatre fois son prix public. Dans cette optique, le service est devenu un élément fondamental dans la création d'un avantage concurrentiel et a permis de générer d'importantes marges. Bien que cette évolution soit indiscutable, une question en suspens est de déterminer exactement le sens de la causalité expliquant la croissance des services. En d'autres termes, le développement des services résulte-t-il exclusivement des transformations de l'activité économique provoquées par des facteurs exogènes ou est-il devenu en partie autonome ? Par exemple, l'augmentation tendancielle des dépenses de promotion s'explique-t-elle par des choix délibérés des entreprises ou simplement par la volonté de contrer les concurrents ?

La liaison indiscutable existant entre les services et l'industrie est donc double. D'un côté, les services font partie intégrante de l'activité industrielle en participant à la production de biens, en permettant leur diffusion et en étant un élément à part entière du jeu concurrentiel. D'un autre côté, le contenu de l'activité des services se trouve en permanence modifié par des innovations de produits et de procédés nées dans l'industrie. De la même façon qu'il existe une frontière mouvante entre le marchand et le non marchand, la frontière entre les services et

l'industrie se révèle floue. Alors que l'industrie se « tertiarise » rapidement, de nombreuses catégories de services, qui recourent elles aussi souvent à des sociétés de services externes, tendent à « s'industrialiser ». L'analyse du développement futur des services ne peut faire abstraction des transformations possibles dans l'industrie. A cet égard, la perte de compétitivité dans les secteurs traditionnels, par exemple l'automobile, comme les difficultés croissantes de certaines grandes entreprises américaines, comme IBM, soulignent les limites du modèle industriel américain. Plus précisément, l'incapacité actuelle des Etats-Unis à maintenir une base industrielle aussi puissante que par le passé aura un impact macro-économique et micro-économique sur le tertiaire. En outre, il apparaît difficilement concevable que les entreprises externalisent à terme toutes leurs fonctions sans encourir le risque de perdre leur cohésion. Le mouvement d'externalisation se heurte donc à certaines limites qui demeurent cependant difficiles à déterminer. Enfin, la diffusion et surtout l'utilisation de certaines innovations comme l'informatique ou la télévision haute définition risquent de bouleverser l'organisation du travail et les habitudes de consommation dans le secteur tertiaire. Par exemple, le développement du télé-achat aura un impact sur l'organisation des services de distribution et de commercialisation.

La consommation des ménages

La satisfaction des besoins de base et l'évolution des mentalités ont provoqué une transformation et la sophistication de la demande des ménages américains. Mais la croissance de la demande de services a été beaucoup plus sélective qu'il n'y paraît à première vue. A prix constants, imputations exclues et hors services de santé, la part des services dans la consommation des ménages est passée de 34 % en 1950 à 30 % en 1980. En effet, il s'est produit dans de nombreux cas un phénomène de substitution entre les équipements (radio, télévision, automobile, machine à laver, etc.) et certains services. C'est surtout la demande de soins qui a connu une très forte augmentation : la dépense totale de santé est passée de 5,3 % du PIB en 1960 à 10,7 % en 1984. Durant la période 1960-1984, l'élasticité réelle de la dépense totale de santé par rapport au PIB a été de 1,7. L'utilisation de nouvelles technologies médicales et le système de financement des dépenses, qui est en majeure partie du ressort des assurances et du gouvernement, sont les principaux facteurs expliquant cette forte croissance. Les autres services qui ont connu une forte augmentation sont les services d'enseignement, de loisirs et de tourisme. De façon générale, c'est la demande pour les services liés à l'entretien du capital humain qui s'est développée. Cette demande

répond à la satisfaction de besoins étroitements liés à la croissance du revenu et à des motivations souvent difficiles à prévoir et à analyser. A l'avenir, les contraintes croissantes pesant sur le système de santé pèseront sur la demande. Par ailleurs, l'extrême volatilité de la demande pour certains services comme le tourisme souligne que certaines activités tertiaires ne sont pas à l'abri de l'instabilité.

L'analyse de la croissance du tertiaire aux Etats-Unis révèle que celle-ci a été plus complexe et plus variée qu'elle ne semblait au premier abord. En effet, de nombreux services sont liés à l'industrie tandis que les mécanismes de leur développement varient beaucoup selon les activités considérées. Bien que l'emploi tertiaire ait connu une forte croissance, la poursuite de la tendance ne paraît pas assurée. Les moteurs traditionnels de la croissance semblent s'affaiblir et certaines évolutions structurelles sont susceptibles de réduire le nombre de créations d'emplois. A cet égard, toutes les prévisions anticipent un ralentissement du rythme de croissance des créations d'emplois. Dorénavant, il apparaît indispensable d'adopter une approche la plus fine possible afin de mieux cerner la dynamique des créations et de dégager les tendances à moyen terme. Cette démarche impliquera sans doute de réfléchir sur le concept du tertiaire et de définir de nouveaux outils d'analyse. Enfin, l'étude de l'évolution actuelle aux Etats-Unis doit permettre de dégager des enseignements pour l'Europe et notamment la France.

Perspectives d'emplois à l'horizon 2005

Le Bureau of Labor Statitics a publié dans le numéro de novembre 1991 de la revue *Monthly Labor Review* des projections à l'horizon 2005 concernant l'économie américaine. Ces projections comprennent trois scénarios de croissance : lente, modérée et forte.

Les hypothèses et les résultats principaux des scénarios (tableau 1)

Les hypothèses communes aux trois scénarios. Dans les trois scénarios, le système d'imposition est identique tandis que la politique monétaire maintient la stabilité des taux d'intérêts. Enfin, deux récessions, dont l'amplitude varie suivant le scénario considéré, sont anticipées.

Le scénario de croissance lente. La population active augmente modérément tandis que la productivité du travail augmente à un taux annuel de 0,8 %. L'investissement est peu soutenu et l'inflation est relativement forte. La consommation des ménages est moins soutenue que dans le scénario de croissance modérée. Réduction annuelle en valeur réelle de 1,8 % des dépenses militaires tandis que les autres dépenses de l'Etat fédéral augmentent de 1,2 %. Le taux de chômage atteint 7,0 % en 2005.

Le scénario de croissance modérée. La population active augmente surtout en raison d'une forte immigration. La productivité du travail augmente annuellement de 1 %. La croissance annuelle du PNB s'élève à 2,3 %. Le déficit du budget fédéral se trouve réduit tandis que la

Tableau 1. — **Principales variables macro-économiques**

% d'augmentation	1975-1990	1990-2000		
		Croissance lente	Croissance modérée	Croissance forte
PNB	2,9	1,5	2,3	2,9
Consommation privée	3,0	1,7	2,3	2,9
Investissement	4,0	1,7	2,7	3,5
Exportations	6,1	3,8	4,5	5,2
Importations	7,0	3,7	3,7	4,8
Dépenses militaires	3,2	− 1,8	− 1,2	− 1,0
Autres dépenses de l'Etat fédéral	1,8	1,4	1,9	2,4
Dépenses des Etats fédérés et des Etats locaux	2,0	1,7	2,3	2,8
Revenu disponible par tête	1,7	1,1	1,5	2,3
Productivité du travail	0,8	0,8	1,0	1,2
Population active civile	1,9	0,9	1,3	1,5
Effectifs civils employés	2,1	0,8	1,3	1,6

Niveau	1975	1990	2000		
			Croissance lente	Croissance modérée	Croissance forte
Balance courante (milliards de $)	18,8	− 37,5	− 33,4	60,7	8,3
Déficit fédéral (milliards de $)	− 69,4	− 161,3	− 175,2	− 59,2	52,5
Taux d'épargne (%)	9,2	4,5	4,8	4,3	4,5
Taux de chômage (% de la population active)	8,5	5,5	7,0	5,5	4,0

Source : Bureau of Labor Statistics.

balance courante s'équilibre. Le taux de chômage atteint 5,5 % de la population active en 2005.

Le scénario de croissance forte. Comme dans le scénario de croissance modérée, la population active augmente. Surtout, la productivité du travail augmente fortement notamment en comparaison de la période de 1975-1990. La croissance annuelle du PNB s'élève à 2,9 %. Le taux de chômage s'élève à 4,0 %. En fin de projection, le solde du budget fédéral est

excédentaire tandis que la balance courante est tout juste équilibrée.

L'évolution des effectifs

Puisque la croissance du PNB est inférieure à celle de la période 1975-1990 et que la croissance de la productivité du travail est supérieure, il n'est pas étonnant de constater une forte baisse des créations des emplois (tableau 2). Néanmoins, simultanément, un fort ralentissement de la population active est anticipé par rapport à la période 1975-1990.

Quels que soient les scénarios, la baisse des effectifs se poursuit dans l'agriculture et les industries extractives. Dans le secteur de la construction, l'augmentation est très fortement réduite. Surtout, l'industrie manufacturière devrait commencer à connaître dans les années futures une diminution nette de ses effectifs. Dans le secteur des services, la croissance des effectifs devrait fortement se ralentir. Ainsi, dans le scénario de croissance modérée, le taux de croissance est réduit d'environ 60 % par rapport à la période 1975-1990. L'analyse de ces scénarios permet de distinguer en fonction des créations d'emplois quatre groupes d'activités tertiaires (tableau 3) :

Les services connaissant une forte réduction de leur croissance et qui sont très sensibles à la conjoncture : le commerce de gros, les services financiers et les services de santé. Dans le cas du commerce de gros et des services financiers, des efforts de productivité seraient réalisés dans les années futures alors qu'un ralentissement de la demande est anticipé.

Les services connaissant une forte réduction de leur croissance et qui sont moins sensibles à la conjoncture : hôtels et restaurants, les services aux entreprises, les services de réparation, les services sociaux, les services juridiques et autres. Pour les hôtels et les services aux entreprises, c'est surtout la demande qui explique la croissance de l'emploi tandis que dans les autres activités c'est surtout la faiblesse de la croissance de la productivité qui est le facteur explicatif.

Les services connaissant une moindre réduction de leur croissance de leur emploi, notamment parce que l'augmentation de

Tableau 2. — **Augmentation des effectifs**

	1975-1990		1990-2005					
			Croissance lente		Croissance modérée		Croissance forte	
	Milliers	% de croissance	Milliers	% de croissance	Milliers	% de croissance	Milliers	% de croissance
Agriculture	− 183	− 5,3	− 307	− 9,4	− 196	− 6,6	− 95	− 3,1
Industries extractives	− 41	− 5,5	− 113	− 15,9	− 43	− 7,2	− 21	− 3,1
Construction	+ 1 611	+ 45,7	+ 416	+ 8,1	+ 923	+ 16,6	+ 1 348	22,2
Industrie manufacturière	+ 788	+ 4,3	− 2 324	− 12,5	− 597	− 3,6	+ 78	+ 0,4
Services	+ 30 283	+ 56,0	+ 15 535	+ 18,4	+ 23 042	+ 23,1	+ 28 805	+ 26,8
Personnes à leur compte hors agriculture	+ 2 796	+ 45,4	+ 1 802	+ 20,1	+ 1 802	+ 16,7	+ 2 134	+ 19,8
Total	+ 35 254	+ 40,8	+ 14 949	+ 12,3	+ 24 931	+ 20,5	+ 32 249	+ 26,5

Source : Bureau of Labor Statistics.

Tableau 3. — **Augmentation des effectifs salariés du tertiaire**

	1975-1990		1990-2005					
			Croissance lente		Croissance modérée		Croissance forte	
	% de croissance	% des emplois créés	% de croissance	% des emplois créés	% de croissance	% des emplois créés	% de croissance	% des emplois créés
Commerce de gros	40,1	5,9	7,5	3,0	15,1	4,4	19,1	4,8
Services financiers	61,8	8,5	12,8	5,5	18,3	6,0	22,0	6,2
Services de santé publics privés	74,2	17,6	21,3	12,2	25,9	12,2	30,7	12,5
Hôtels restaurants	92,0	13,0	27,6	14,6	25,5	11,6	27,3	10,3
Services aux entreprises	208,8	11,7	34,1	11,5	33,9	10,3	35,7	9,5
Services de réparation	100,6	2,2	20,9	1,8	25,3	1,8	29,0	1,7
Services juridiques	169,5	1,9	44,4	2,6	38,3	2,2	40,7	2,0
Services sociaux	162,5	3,7	47,6	5,9	39,8	4,6	42,4	4,2
Transports, communications, services publics	28,3	4,2	6,5	2,4	13,9	3,7	17,8	4,1
Commerce de détail	41,8	12,8	13,5	11,4	20,0	12,9	23,5	13,1
Services personnels	42,3	1,1	31,8	0,8	18,1	1,0	22,6	1,1
Services d'éducation privée et publique	31,9	7,5	14,3	8,7	21,5	10,1	27,4	11,2
Gouvernement hors éducation et santé	25,4	6,3	18,1	11,0	21,7	10,5	26,1	10,7
Autres	76,3	8,6	22,8	8,9	27,1	8,7	30,3	8,5
Total	56,0	100,0	18,4	100,0	23,1	100,0	26,8	100,0
Total (milliers)	30 283		15 535		23 042		28 805	

Source : Bureau of Labor Statistics.

leurs effectifs avait été relativement modérée pendant la période 1975-1990, et qui sont sensibles à la conjoncture : transport, communications, commerce de détail, les services personnels et les services d'éducation. A part les services d'éducation, ces activités se caractérisent par une croissance de la productivité relativement forte.

Les services connaissant une moindre réduction de la croissance de leur emploi et qui sont peu sensibles à la conjoncture : les services gouvernementaux hors éducation et santé.

Bibliographie sélective

Blades, Derek. — « Goods and Services in OECD Countries. » — in *OECD Economic Studies*, n° 8, printemps 1987, pp. 159-184.

Baily, Martin N. ; Gordon, Robert J. — « The Productivity Slowdown in the Service Sector : Can It Be Explained by Measurement Errors ? ». — in *The Service Economy*, n° 4, octobre 1988, pp. 1-7.

Carey, Max L. ; Franklin, James C. — « Industry Output, Job Growth Slowdown continues ». — in *Monthly Labor Review*, n° 11, novembre 1991, pp. 45-63.

Cheval, Philippe. — « Emploi : des modèles très contrastés ». — in *Lettre de Conjoncture de la BNP*, mai 1991.

Flaim, Paul O. — « Population Changes, the Baby Boom, and the Unemployment Rate ». — in *Monthly Labor Review*, n° 8, août 1990, pp. 3-10.

Foiry, Jean-Pierre. — *Economie des Etats-Unis*. — Paris : Armand Colin, 1991.

Fouet, Monique ; Riches, Véronique ; Wind, Richard. — « Salaires et sous-emploi aux Etats-Unis et au Royaume-Uni. » — in *Observations et diagnostics économiques*, n° 25, octobre 1988, pp. 101-102.

Fullerton, Howard N. Jr. — « Labor Force Projections : the Baby Boom Moves on ». in *Monthly Labor Review*, n° 11, novembre 1991, pp. 31-44.

Galibert, Alain ; Le Dem, Jean. — « Les services au secours de l'emploi ? Une analyse comparée des évolutions en France, en Allemagne, aux Etats-Unis et au Japon ». — in *Economie Prospective Internationale*, n° 28, 4e trimestre 1986, pp. 5-35.

Gershuny, J.I. ; Miles, I.D. — *The New Service Economy : The Transformation of Employment in Industrial Societies*. — Londres : Frances Pinter, 1983.

Giarini, Orio. — « L'économie de service et la gestion du risque ». — in *Futuribles*, n° 148, novembre 1990, pp. 55-65.

Granrut, Charles (du). — « L'économie américaine à l'horizon 2000 ». — in *Futuribles*, n° 146, septembre 1990, pp. 55-61.

Kutscher, Ronald E. — « New BLS Projections : Findings and Implications ». — in *Monthly Labor Review*, n° 11, novembre 1991, pp. 3-12.

Marchand, Olivier. — « L'évolution de l'emploi dans les pays industrialisés. Des modèles contrastés de fonctionnement du marché du travail ». — in *Futuribles*, n° 146, septembre 1990, pp. 15-35.

OCDE. — *Perspectives de l'emploi*. — Paris : OCDE, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991.
— *Etats-Unis. Etudes économiques de l'OCDE*. — Paris : OCDE, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991.
— *Economies en transition. L'ajustement structurel dans les pays de l'OCDE*. — Paris : OCDE, 1989.
— *Mechanisms for Job Creation. Lessons from the United States*. — Paris : OCDE, 1990.

Plunkert, Lois M. — « The 1980's : a Decade of Job Growth and Industry Shifts ». — in *Monthly Labor Review*, n° 9, septembre 1990, pp. 3-16.

Rappaport, Andrew S. ; Halevi, Shmuel. — « The Computerless Computer Company ». — in *Harvard Business Review*, juillet-août 1991, pp. 69-80.

Quinn, James B. ; Paquette, Penny, C. — « Services and Manufacturing Work Hand in Hand ». — in *The Service Economy*, n° 1, janvier 1989, pp. 1-5.

Roach, Stephen S. — « Services Under Siege. The Restructuring Imperative ». — in *Harvard Business Review*, septembre-octobre 1991, pp. 82-91.

Saunders, Norman C. — « The U.S. Economy into the 21 st Century ». in *Monthly Labor Review*, n° 11, novembre 1991, pp. 13-30.

Sauviat, Catherine. — « Services, internationalisation et compétitivité ». — in *La Note de l'IRES*, n° 17, 3e trimestre 1988, pp. 2-25.

Sinai, Allen ; Dury, Michael. — « The Service Economy Comes of Age. Facing up to Recession ». — in *The Service Economy*, n° 4, octobre 1991, pp. 9-16.

Sutton, John. — *Sunk Costs and Market Stucture. Price Competition, Advertising and the Evolution of Concentration*. — Londres : The MIT Press, 1991.

Tirole, Jean. — The *Theory of Industrial Organization*. — Londres : The MIT Press, 1988.

La surcharge du trafic aérien et sa régulation

Un défi majeur pour l'avenir de l'aviation civile

Alain Gras [1]

En dépit de son développement rapide, l'aéronautique civile « est fragile économiquement, socialement, moralement » affirme Alain Gras qui, dans les colonnes de Futuribles avait, avant même la sortie de l'Airbus 320, souligné fort à propos les conséquences que pourrait entraîner l'introduction d'automatismes de plus en plus sophistiqués...

L'article que nous publions cette fois porte sur un autre aspect : celui de la surcharge du trafic aérien qui — au contraire de ce que l'on pourrait imaginer au regard de l'étendue des cieux — soulève un double problème d'encombrement en l'air et de contrôle au sol s'accompagnant évidemment de la question de l'organisation et du partage du travail entre pilotes et contrôleurs et du type de liaison établie entre eux.

Après avoir explicité le phénomène de « surcharge », Alain Gras décrit surtout quels sont les systèmes de régulation en vigueur, leurs vertus et leurs limites, et surtout les nouveaux systèmes de contrôle envisagés, les logiques qui les sous-tendent notamment en fonction du rôle imparti (ou retiré) aux pilotes et

1. Professeur à l'Université Paris I, Directeur du Centre d'Etudes et des Techniques des connaissances et des pratiques (CETCOPRA), DEA d'anthropologie des techniques contemporaines. Co-responsable avec Victor Scardigli d'un projet financé par le CNRS-PIRTTEM, le Ministère de la Recherche et de la Technologie et le Centre d'Etudes de la Navigation Aérienne (CENA) qui s'intéresse à l'ensemble des problèmes posés en l'air comme au sol. Cet article s'appuie sur les travaux de l'équipe chargée de ce projet qui est composée également de C. Moricot et S.L. Poirot-Delpech. Un premier constat a été publié dans *Le pilote, le contrôleur et l'automate*. — Paris : Ed. de l'IRIS, 1991. Par ailleurs, A. Gras avait ici même en novembre 1986, avant la sortie de l'A-320, écrit un article sur les nouveaux automatismes et leurs conséquences dans le rapport homme-machine, la question du contrôle y était aussi évoquée : « Le pilote, l'écran et la secrétaire ». — *Futuribles*, novembre 1986.

de la configuration plus ou moins centralisée (l'étoile ou le réseau) du système d'information et de gestion adopté.

Comme l'avait souligné Michel Frybourg [2]*, le développement des transports passe assurément de plus en plus par d'importants progrès en matière de gestion d'informations. Mais Alain Gras ne croit pas à la solution technique miracle et, après avoir montré les risques inhérents à la situation actuelle imputable notamment à une déréglementation peut-être excessive, souligne combien une solution auto-régulatrice globale intégrant aussi bien les aspects techniques qu'humains, économiques qu'écologiques, juridiques que politiques... désormais s'impose.*

H.J.

Depuis quelques années les nuages s'amoncellent dans le ciel de l'aéronautique civile. La croissance rapide de la fin des années quatre-vingt (7 % en moyenne avant la Guerre du Golfe) nous amène en effet au seuil d'une nouvelle étape, celle d'une relative banalisation des transports aériens. Si la crise du Moyen-Orient a modifié cette tendance, ce n'est sans doute que provisoirement. Elle aura pourtant permis de démontrer l'extraordinaire fragilité psychologique du passager moyen en rappelant à plus de modestie les prospectivistes enthousiastes : l'aéronautique civile est fragile à la fois économiquement, socialement, moralement. Le trafic passagers a ainsi reculé puis stagné après la guerre du Golfe mettant en difficultés de nombreuses compagnies dont Air France et acculant à la faillite le géant Pan Am. Toutefois, nous approchons bien du seuil d'une troisième étape, celle qui devrait voir le macro-système [3] des transports aériens tisser les mailles de son filet autour de la planète s'il résout ses graves problèmes de croissance et, parmi ceux-ci, tout particulièrement celui de la surcharge du réseau [4].

---

2. Frybourg, Michel. — « L'innovation dans les transports ». — in *revue Futuribles*, n° 145, juillet-août 1990.

3. La notion de macro-système technique *(Large Technical System)* a d'abord été développée par T.P. Hugues à propos de l'énergie électrique in *Networks of Power. Electrification in Western Society, 1880-1930.* — Baltimore : John Hopkins Univ. Press, 1983 mais voir aussi Hugues, Th P., Mayntz, R. (eds). — *The development of Large Technical Systems.* — Frankfurt : Campus, 1989, La Porte T.R. (ed.), *Social responses to Large Technical Systems — Control or Anticipation.* — Dordrecht : Kluwer, 1989 et Gras, A. — *Grandeur et dépendance. Sociologie des macro-systèmes techniques.* — *Paris :* PUF, sous presse. Voir aussi la bibliographie finale.

4. Selon M. Godet, ce problème avait d'ailleurs été fort bien perçu par les prospectivistes : une étude, utilisant des techniques sophistiquées mêlant calcul des probabilités et jugements d'experts, concluait *dès 1974* que, quelle que soit l'hypothèse d'évolution du trafic aérien retenue, « la saturation du contrôle aérien est l'événement le plus sensible du point de vue de l'évolution du système de transport aérien ». Il a pourtant fallu attendre 1988 pour que les Ministres prennent en catastrophe des mesures. Godet, M. — *De l'anticipation à l'action.* — Paris : Dunod, 1991, pp. 176-184, cit. p.184.

La surcharge du trafic aérien

Il faut préciser avant tout que la surcharge de trafic n'est pas observable en tant que telle dans les cieux, car il s'agit d'une notion abstraite et relative aux exigences du système. La surcharge exprime le fait que l'on considère que trop d'avions sont présents dans les secteurs contrôlés (voir ci-après) parce que leur nombre excède la capacité du contrôleur (qui peut aller jusqu'à la surveillance de quinze avions en même temps), à maîtriser la situation, la sécurité étant alors considérée

Figure 1. — **Les cinq régions aériennes de l'espace français**



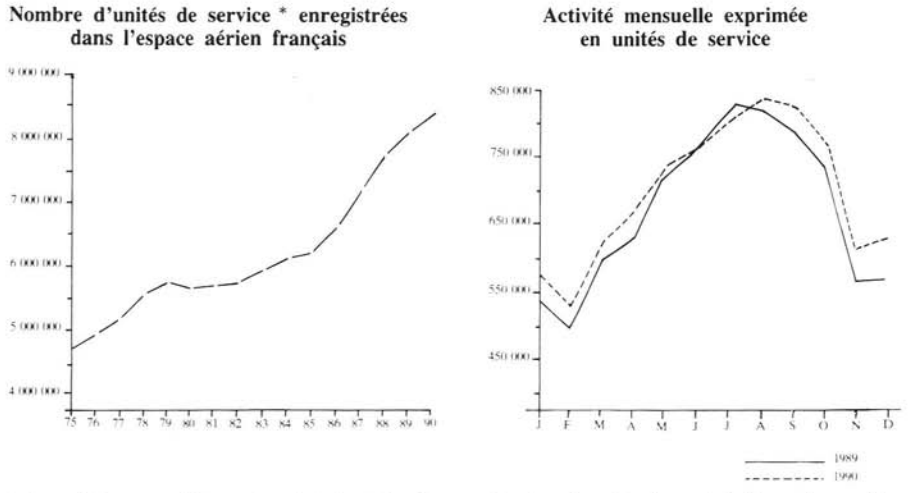
Le ciel français est découpé en 5 régions de contrôle mais ces régions sont elles-mêmes divisées en secteurs dont le nombre varie, dans la même journée, suivant l'intensité du trafic et la capacité en personnel de contrôle.

comme menacée [5]. Rappelons, à ce propos, que la mission essentielle du contrôleur est d'assurer l'*anti-collision,* c'est-à-dire d'éviter les rapprochements intempestifs en l'air, grâce à une perception globale de la situation que les pilotes n'ont pas.

En outre, la France est découpée en cinq grandes régions aériennes (voir figure 1), elles-mêmes divisées en espaces de contrôle plus petits dénommés secteurs. A chaque secteur correspond *une position de contrôle* (deux contrôleurs et un écran) et le nombre de secteurs ouverts varie donc durant la journée en fonction du trafic et du personnel disponible. Il arrive en cas de très faible trafic que le secteur ouvert recouvre la région.

La surcharge, en tout état de cause, n'est donc pas visible à l'œil nu, et beaucoup n'y croient pas car l'espace réel est vide : c'est l'espace *virtuel* qui est encombré. Cet espace est celui défini selon les besoins du macro-système technique aviation civile : il comporte des routes, alignées sur des balises et, en raison des normes de sécurité, qui définissent les

Graphique 1. — **La croissance du trafic dans l'espace français et l'irrégularité du rythme annuel**



* Cette unité correspond à tout aéronef pénétrant dans l'espace aérien français et bénéficiant de l'assistance du contrôle aérien en vol dit aux instruments (IFR) par opposition au vol à vue (voir aussi notes 7 et 10).

5. Sur le contrôle voir G. Maignan. — *Le contrôle aérien.* — Paris : PUF, 1991 (Coll. Que sais-je ?).

séparations horizontales et verticales, les objets volants ont la forme d'un cube d'environ 10 km de long et de 300 mètres d'épaisseur se déplaçant à la vitesse de 850 km/h (ou pour mieux saisir l'importance du facteur temps : 14 km à la minute et 236 mètres à la seconde) [6] ! On notera à ce propos l'existence d'un premier problème non technique : la taille réelle de l'avion est sans importance, l'ATR 42 de 40 places occupe le même volume théorique que le gros porteur B-747 de 400 places. Or les droits de trafic [7] sont calculés par rapport à la masse ce qui avantage les petits porteurs, et encourage la multiplication des lignes, étant entendu toutefois qu'il faut bien des petits avions (les « commuteurs ») pour transférer les passagers des gros porteurs internationaux, vers la province française par exemple.

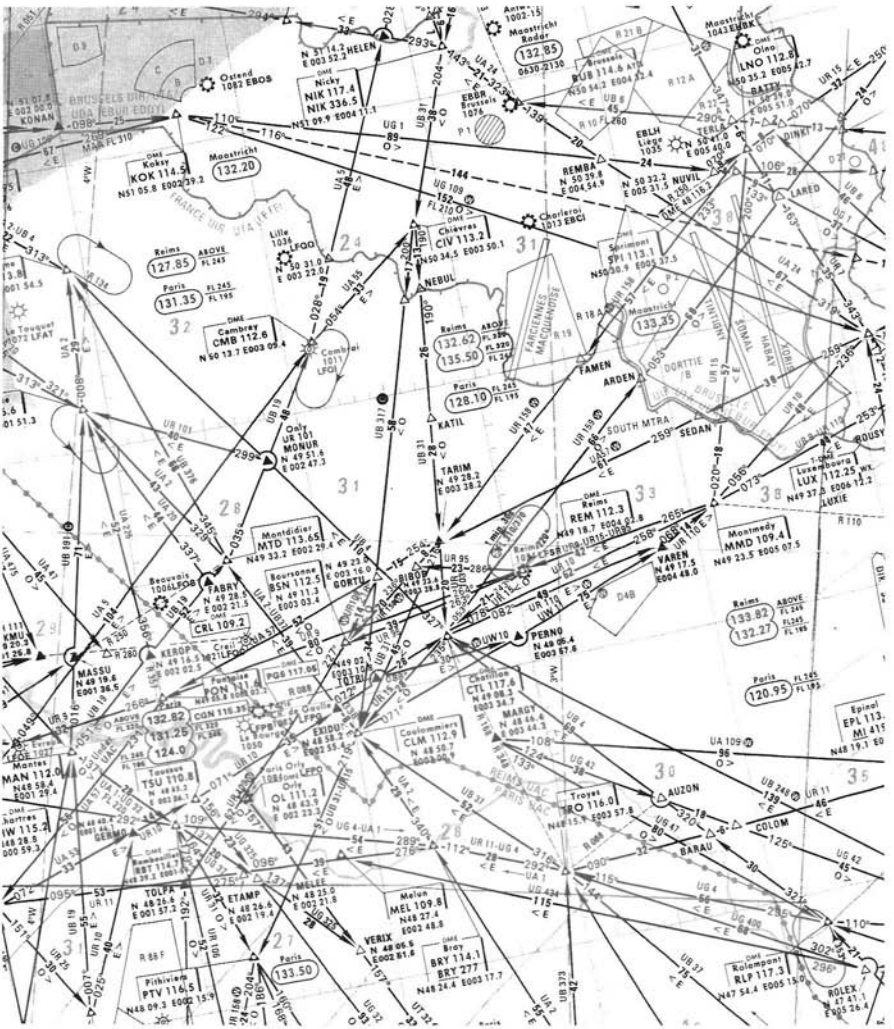
La surcharge provient donc de deux phénomènes complémentaires :
— les avions qui rentrent dans l'espace français viennent du monde entier et on ne peut pas les arrêter en vol ;
— et pourtant les régions et secteurs du ciel ou les aéroports qui risquent la surcharge doivent bien intervenir d'une manière ou d'une autre
et d'une variable institutionnelle :
— le nombre d'avions pouvant être contrôlés est fonction du nombre de secteurs ouverts dans une région donnée, or d'une part ce nombre comporte un maximum puisque les secteurs ne peuvent être trop petits, d'autre part il dépend lui-même, répétons-le, du personnel disponible et varie suivant les heures du jour.

Prenons un exemple : l'Espagne est une destination recherchée par tous les charters venant de l'Europe du Nord, en raison de l'attrait pour la Costa del Sol (Malaga), les Baléares ou la Costa Brava (Barcelone). Il se peut que les aéroports ne soient pas encombrés mais dans le secteur d'Aix les inter-croisements sont malgré tout intenses. Notons à ce propos que la multiplication des routes aériennes sur un secteur ne changerait rien quant à la charge de ce secteur puisque celui-ci est une portion d'espace dans lequel les flux sont représentés par le nombre d'avions quelles que soient leur route, leur origine ou leur destination. Aix doit donc limiter et pour cela intervenir en amont, c'est-à-dire sur les départs à Stockholm comme à Francfort ou Paris. On dit alors que l'on donne des créneaux : un certain nombre d'avions sont autorisés à décoller dans l'heure et à chacun est allouée une fourchette de départ (d'un quart

6. Image fondée sur une moyenne car ce cube se déforme : les espacements obligatoires varient en fonction des équipements au sol. *Insistons sur le fait que la taille réelle de l'avion n'a aucune importance à ce niveau !*

7. Ce sont les droits payés dans chaque espace national par tout aéronef y entrant et bénéficiant d'une assistance du contrôle aérien. Voir note 9.

Les routes électro-magnétiques à haute altitude dans le nord de la France, secteur très encombré



La balise qui émet des signaux permettant à l'avion de se situer par rapport à elle (DME) est indiquée avec sa fréquence et son abréviation (par exemple Cambrai, CMB, 112,6). Les avions sont invités à signaler leur présence au Centre de Contrôle en Route désigné par son nom et sa fréquence, mais cela dépend parfois de leur niveau de vol (FL : *flight level*- par exemple Reims 127,85 au-dessus de 24 500 pieds ou Paris 131,35 entre 24 500 et 19 500 pieds). Certains points sont indiqués comme repères majeurs (par exemple NEBUL au-dessus de Cambrai). L'orientation de la route est donnée en degrés tandis que les tracés d'« hippodromes » (ou *stack*, par exemple à Cambrai) correspondent à des points où le contrôle peut demander à l'avion de tourner en rond pour retarder son arrivée.

d'heure en général), s'il la dépasse, il risque fort d'attendre une heure au moins un nouveau créneau. Mais le temps de vol n'étant pas le même, il faut tenir compte du décalage « rapport vitesse de croisière/distance du point de départ » or ce qui est une heure de pointe à Stockholm, par exemple 8 heures, devient une heure creuse à Paris, 10 heures. En conséquence, on se trouve souvent dans la situation paradoxale d'un ciel vide ou d'une piste déserte avec pourtant une interdiction de décoller. Les pilotes qui concoivent mal la complexité du système s'en plaignent amèrement, et les passagers ne peuvent s'expliquer ces retards apparemment aberrants qu'ils imputent souvent à des grèves du zèle, alors que c'est bien l'interconnexion efficace entre les flux qui permet de répartir le poids sur l'ensemble des mailles du filet, sinon il faudrait renoncer à l'actuel niveau de sécurité et ce serait le chaos dans le ciel [8].

Le décalage temporel de l'effet induit est parfois difficile à gérer, ainsi un avion qui rate un créneau se trouve souvent décalé d'une heure, si plusieurs retards se produisent en même temps en des lieux diversement éloignés du secteur de passage, il est fort possible qu'en fin de soirée une accumulation de petits retards accroissent un trafic qui était prévu comme faible à cette heure (par exemple 21 h). Il est alors trop tard pour trouver des équipes de contrôleur disponibles et le trafic est maintenu très bas (en exagérant la région tout entière devient alors un seul secteur) : il y a contrainte de régulation des flux alors que l'espace est encore plus vide que d'habitude ! Cette situation prit la forme d'une grande pagaille à Orly, le 17 mai 1991 et plusieurs centaines de passagers durent passer la nuit dans l'aéroport qui en outre ferme à 23 h pour cause de nuisance sonore.

Insistons sur ce point : l'encombrement signifie autant celui en l'air, dans le secteur, qu'en approche de l'aéroport. Augmenter seulement la capacité des aéroports, ou multiplier ceux-ci ne résoudrait donc pas le problème comme une vue naïve pourrait le laisser croire : outre les problèmes de liaison au sol par voies ferrées, routes, etc. se poserait encore plus celui de la surcharge induite autour.

La régulation du trafic : de l'artisanat au tout informatique

La régulation des flux — dont le terme renvoie à la notion centrale d'auto-régulation dans les systèmes — sera par conséquent appelée à

8. Comme l'a écrit un pilote allemand dans un ouvrage virulent contre la déréglementation, Ditze, A. — *Start in Chaos — Liberalisierung im Luftverkehr — unnötig, unsinnig, unsicher.* — Frankfurt a M : Haag + Herchen, 1990 (2e ed.).

jouer un rôle de plus en plus grand. Les solutions ne sont pas simples pour autant car les conséquences des événements non maîtrisés et souvent anodins (retard d'un passager, fouille des bagages renforcée inopinément, erreur sur les plateaux-repas, etc.) sont *non locales,* c'est-à-dire que, pour des raisons déjà évoquées, elles se transmettent, comme un courant électrique vers un point de résistance qui chauffe.

Il existe pour l'instant cinq centres principaux de régulation en Europe : Londres, Francfort, Madrid, Rome et Paris où fut créé le premier centre en 1973, la CORTA. Et la régulation se fait par concertation en trois phases :
— stratégique : jusqu'à 6 mois avant le départ, prévision grossière des flux et choix des routes principales et secondaires (*off-lood roads*) ;
— pré-tactique : 24 heures à 1 heure avant, prévision affinée et allocation du nombre d'avions par aéroports/heures (divisé en quarts d'heures) ;
— tactique : 1 heure avant, ajustement local à l'inattendu.

Mais les prévisions de trafic utilisent autant des estimations fondées sur le passé que sur des plans de vol qui ne sont pas souvent respectés et les problèmes se règlent chaque jour presque au coup par coup par téléphone autant qu'avec l'ordinateur. Les Ministres siégeant à l'organisation européenne de contrôle (qui ne recouvre pas exactement la CEE mais s'étend beaucoup plus loin, en Turquie par exemple) ont donc décidé d'utiliser l'organisation Eurocontrol pour améliorer la situation (projet EATCHIP : *European Air Trafic Management Homogeneisation and Integration Program*). Dans ce cadre la première étape est celle du CFMU *(Control Flow Management Unit)*, organe de régulation centrale situé à Bruxelles [9] ayant pour principal outil un ordinateur géant. L'unité CFMU sera alimentée en informations (par exemple plans de vols, horaires prévus, etc.) transmises par les compagnies, et les systèmes nationaux, engrangées dans une énorme banque de données et utilisées dans des modèles prévisionnels. Un logiciel utilisera un programme algorithmique pour autoriser les départs (« allouer les créneaux ») mais les modifications nécessaires se feront en temps réel grâce aux correspondants du CFMU des *Flow Control Position* dispersés dans la cinquantaine

9. Mais le Centre de recherche est situé près de Paris à Brétigny. Notons que le poids de chaque pays dans l'organisation Eurocontrol dépend du pourcentage des droits de trafic de survol payés par les compagnies, et recueillis puis redistribués par Eurocontrol dont ce fut une des premières missions. Mais l'importance du nombre de voix maximum a été limité à 30 % alors que les droits revenant à la France approchent les 40 %. Il est intéressant de voir que dans le ciel se reproduit le vieux schéma des communications sur terre qui ont fait la spécificité de la France : lieu de passage, de migrations, de métissage et point d'équilibre sociologique entre le Nord et le Sud, l'Est et l'Ouest de la petite Europe.

de centres de contrôle (les cinq grands centres de régulation nationaux disparaîtront).

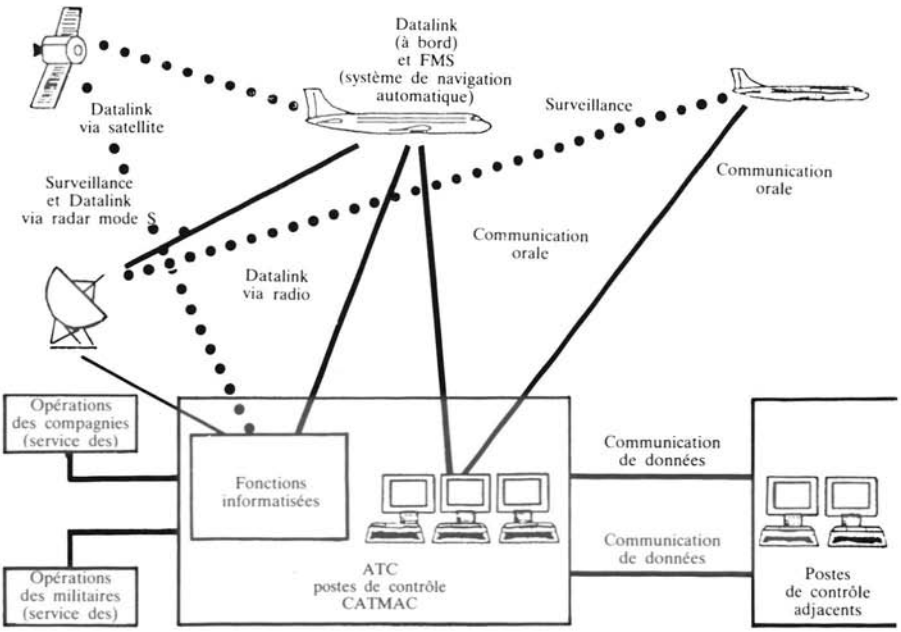
Il sera intéressant de voir comment un tel ordinateur pourra réagir aux situations locales et à la conjoncture. Le modèle — une étoile avec un seul centre de décision — correspond parfaitement à la nécessité « politique » dans un macro-système, à savoir concentrer le pouvoir en un centre. Mais le centre est en général une unité fonctionnelle de pouvoir, de pensée, et dans la réalité organisationnelle cela se traduit par plusieurs centres de décision reliés entre eux, alors qu'ici l'interprétation paraît stricte, le centre est vraiment unique. D'autre part la fiabilité et la fidélité dans le temps des informations n'est pas très grande : les conditions météo ou géopolitiques par exemple peuvent entraîner des modifications du plan de vol au dernier moment et l'on ne soulignera jamais assez que le macro-système aviation civile est beaucoup plus sensible que d'autres, les chemins de fer par exemple, au flou du comportement humain (on l'a déjà dit : passager perdu, alerte à la bombe, etc. mais aussi petite panne qui exige la présence du mécanicien au sol, retard dans la livraison du carburant ou des plateaux-repas, bref une infinité de détails qui prennent une très grande importance dans le cas de l'objet technique aéronef).

En réalité, c'est l'ensemble de cet instrument censé d'abord assurer l'anti-collision, à savoir le contrôle aérien, qui demande à être repensé, par exemple lorsqu'on s'oriente vers un concept générique *Air Traffic Management* qui engloberait autant la fonction anti-collision que la fonction régulation et gestion à long terme du trafic. Et c'est dans l'orientation qui est plutôt celle d'Eurocontrol qu'est développé actuellement le CATMAC *(Cooperative Air Traffic Management System)*, en particulier en Allemagne par BFS *(Bundesanstalt für Flugsicherung)* et IBM. Le CATMAC est d'abord un système théorique dont on peut penser qu'il s'intégrera dans le plan d'Eurocontrol mais il peut aussi s'en séparer.

Le choix de la solution Eurocontrol ne fait cependant pas l'unanimité, et il est vrai d'un strict point de vue systémique que d'autres solutions « à maillage complexe » étaient possibles. C'est donc un véritable *puzzle* technologique que l'on découvre lorsqu'on regarde de plus près la question, d'autant plus que cet Air Trafic Management doit inclure les avancées possibles en matière de poste de contrôle qui augmenterait la capacité des secteurs.

Notons à ce propos que le projet d'*Advanced Automation System* (AAS) de la *Federal Administration of civil Aviation* (FAA) prévoyait une automatisation du contrôle en commençant par le contrôle en route (AERA : *Advanced En route Automated System* — en route = à haute altitude, en croisière) paraît se trouver en grande difficulté puisqu'il n'a pas été rendu opératoire, alors le projet AERA2, qui inclut encore la

Figure 2. — **Le modèle CATMAC** *



* Ce projet, développé par les Allemands (Bundesanstalt für Flugsicherung) avec IBM, évoque les avancées technologiques nécessaires pour coordonner les acteurs du système.
Datalink : Liaison automatique.

suppression du contrôleur à l'horizon de l'an 2000, est maintenu mais reste à l'état expérimental. Cette FAA vit d'ailleurs dans une contradiction permanente : elle voudrait tout informatiser, alors que sa réputation en matière de trafic repose sur le talent des contrôleurs aériens américains qui sont unanimement admirés pour leur capacité à prendre des risques. Qui n'a pas été impressionné par ces défilés d'avions atterrissant à la queue leu-leu, par exemple à Newark, sur des pistes parallèles (que l'on traverse au roulage) sans attendre que l'autre avion ait dégagé la piste. Une informatisation du processus à sécurité égale diminuerait énormément la productivité du système.

Aussi d'autres orientations existent-elles, le projet ATLAS, moins centralisateur que le CFMU, vient d'être proposé par la CEE (DG 13) qui contredit en partie Eurocontrol, tandis que se met en place le projet DIAPASON (et les avionneurs sont cette fois intéressés, en particulier l'Aérospatiale) qui a pour but d'étudier les possibilités de relations automatiques air-sol entre le contrôle et le *Flight Management System* (système de navigation automatique que possèdent tous les avions nouvelle génération) embarqué. En même temps, le projet PHAR vise à harmoniser la recherche sur les instruments de contrôle européens pour les améliorer et les intégrer dans le concept d'*Air Traffic Management.* L'orientation française, celle du CENA (Centre d'Etudes de la Navigation Aérienne), se détache des autres et défend un point de vue que l'on pourrait qualifier d'« humaniste ». Elle donne une grande place à l'homme dans la boucle et s'oppose au tout informatique (voir l'article de J. Villiers page 111). Le projet ERATO, actuellement développé à Toulouse, vise ainsi à faciliter le travail du contrôleur et sa créativité, en faisant du système expert un simple conseiller de l'homme, non un substitut.

Enfin, en l'air si la régulation ne peut se faire en temps réel, en revanche l'anti-collision pourrait fort bien être assuré, du moins théoriquement, par le pilote. C'est le but du dernier-né des équipements obligatoire à bord (aux Etats-Unis) le TCAS (prononcez *ticass*), une sorte de radar qui indique au pilote la position des avions proches et en cas de danger lui intime la manœuvre d'évitement à faire. En extrapolant l'usage d'un tel équipement on pourrait envisager la suppression du contrôle au sol ! Mais ceci ne résoudrait pas le problème de la régulation pour autant, le TCAS « avancé » en modifierait simplement les données en relation avec le *Data-Link*, comme on va le voir ci-dessous.

Deux orientations générales prévalent donc, la première étant déjà en cours de réalisation par Eurocontrol dans le CFMU, l'autre n'étant pour l'instant qu'en concurrence théorique, par exemple avec le projet ATLAS :

— un système déterministe de grande taille, fondé sur l'amélioration des prévisions et le traitement centralisé des données ;

— un système dynamique par boucles de rétroaction, qui laisse des autonomies locales et favorise de petites unités spatiales [10].

10. Curieusement, on retrouve ici les deux positions à propos de la cognition : la psychologie cognitive classique, d'un Minsky par exemple, qui utilise une logique algorithmique séquentielle avec une mémoire invariante et celle critique des connexionnistes, de F. Varela entre autres, qui voient l'acte de connaissance comme une procédure décentralisée suivant des logiques parallèles (« énaction ») avec une mémoire contingente.

Icare et l'oiseau mécanique à l'ère informatique

Le phénomène régulation fait donc partie d'un ensemble plus complexe qui n'est autre que le contrôle des flux du système pris en un sens global. En effet, cette avancée informatique au sol doit s'harmoniser avec celle en l'air pour que la méthode soit vraiment efficace, or c'est loin d'être le cas.

Le mode S qui permet l'échange de données par l'intermédiaire du radar dit secondaire entre le sol et l'air ou le *Flight Management System,* ce système de navigation intégré dans l'avion, qui connaît le plan de vol en temps réel de l'avion, renvoient tous deux à la question du *Data-Link,* ce lien sol-air pour l'échange de données. On pourrait, en effet, envisager qu'en raison de la précision de navigation verticale que permettent les nouveaux équipements de bord (à quelques mètres près pour les militaires !) les contraintes soient diminuées, par exemple que les espacements soient réduits. En contrepartie, il faudrait alors que les informations soient constamment mises à jour et que l'avion réagisse instantanément aux directives de l'ordinateur-contrôleur. Ceci signifie une modification radicale de l'équilibre général du macro-système et dans les deux cas l'homme est mis hors la boucle. Or on en est bien loin car aucun des automatismes actuels n'est capable de fonctionner en réseau tout seul, c'est-à-dire sans une aide importante et un savoir-faire de l'homme.

L'atterrissage au pilote automatique en catégorie dite trois (les 21 pieds ou 6 pieds, « hauteur de décision » dans le cas de l'A-320) exige un luxe de précautions qui ralentirait beaucoup l'écoulement du trafic. Mais dans ce cas, il n'y a plus vraiment de problème de trafic puisque cette catégorie correspond à une situation très dégradée sur le plan météo et le brouillard a déjà obligé le Contrôle à dérouter tous les appareils moins bien équipés.

Entre le sol et l'air se perpétue donc une tension, créatrice de conflits mais aussi d'innovations progressives qui permettent au système d'évoluer. La logique conflictuelle qui se traduit dans les projets des acteurs, principalement pilotes, ingénieurs, contrôleurs paraît constituer un véritable mécanisme d'auto-régulation, moteur de l'innovation dans le système (auto-poïese du système). C'est *la source imaginaire des innovations technologiques en cours.*

Un tableau la résume sous la forme d'une typologie idéale [11] :

Structure latente de l'imaginaire technologique des rapports entre l'air et le sol

Type ICARE

— Décision laissée au pilote.
— Perception de l'espace ambiant et d'une grande part de l'environnement par le pilote.
— Règles éventuelles d'évitement en l'air (et éventuellement couloirs aériens moins contraignants que des routes).
— Simple « guidage » d'approche.

Ceci implique un effort technologique tourné vers :
— La visualisation synthétique de l'environnement et sa représentation simplifiée (radars embarqués entre autres, instruments anti-collision de repérage dits aujourd'hui TCAS, etc.).
— Une communication inter-avions facilitée.
— Une procédure très contraignante, c'est-à-dire un code de l'air, réglant les rapports entre les avions et les pilotes qui les conduisent.
— une conception statistique du contrôle un peu semblable à celle des PC routiers.
— Etc.

Type OISEAU MÉCANIQUE

— Avion guidé et contraint tout le long de son vol.
— Routes obligatoires et niveaux décidés au sol.
— Communication sol-air mais aussi sol-sol pour guider de la meilleure façon.
— Régulation généralisée.
— Asservissement de l'avion.

Ceci implique un effort technologique tourné vers :
— La collecte d'informations sur le vol et aussi le prévol (intentions du pilote par exemple pour maîtriser le temps).
— la standardisation, l'homogénéisation et l'agrandissement de capacité des équipements.
— le dialogue direct air-sol via des machines et le développement d'équipements embarqués directement branchés sur le sol.

En exagérant le trait on retrouverait dans le premier cas les conditions du vol à vue des débuts de l'aviation mais dans un environnement électro-magnétique et une visualisation artificielle, tandis que dans le second cas nous serions proches du modèle des chemins de fer... aériens.

11. Rappelons qu'une telle typologie est idéale en ce sens qu'elle permet de comprendre des logiques d'action pures, mais qu'elle est une reconstruction de sociologue, non une expérience ou une vérité historique. Par ailleurs un projet développé par P. Dujardin du CENA s'intitule ICARE et a pour but de faire coopérer dans la recherche tous les acteurs du système aéronautique, pilotes et compagnies, ingénieurs et avionneurs, outre les contrôleurs du projet ERATO. Ceci correspond à une mise en commun, et à une matérialisation par la mise en œuvre, des imaginaires que nous appelons l'un Icare, l'autre Oiseau mécanique de manière complémentaire et non conflictuelle ; ce qui correspond tout à fait à notre vision du rôle de ces imaginaires dans la transformation socio-technique.

Un éventail de solutions et un puzzle socio-technique

Un balayage des opinions des experts (mais l'enquête porte cette fois sur un objet en train de naître) nous permet de présenter succinctement et d'une autre manière les grands types d'orientations à moyen terme que l'on entend exprimer le plus souvent, étant entendu que les catégories ne sont pas pures mais indiquent simplement la prédominance d'un mode de raisonnement.

Solutions à caractère technique (par exemple celles adoptées par les Ministres européens : réseau centré géré par un gros ordinateur, investissement massif dans les équipements, etc.).

Solutions par redéfinition de l'architecture du réseau (par exemple repérer les grands flux et proposer des routes sans obligation de trafic, sortes d'autoroutes aériennes réservées aux « riches » tandis que d'autres routes seraient utilisées par les « pauvres », charters entre autres, on jouerait sur l'étalement spatial du trafic et non sur le temps...).

Solutions par redéfinition des modes d'intervention (par exemple créer des couloirs aériens et réguler à partir des aéroports, modèle mixte européen-américain, utiliser le système de navigation embarqué FMS pour intervenir sur la trajectoire de l'avion...).

Solutions au sol *par amélioration de l'efficacité du contrôleur* (par exemple accroître la capacité en diminuant le stress du contrôleur selon la doctrine « moins on traite d'informations, plus on peut faire passer d'avions », et tout en sachant qu'en dédoublant un secteur, on ne gagne que 30 % de la capacité...)

Solutions en l'air *par extension de la compétence du pilote* (par exemple décentraliser ou délocaliser du sol l'anti-collision et la mettre à bord et donner ainsi au pilote une vision synthétique qui lui permet de prendre la décision d'évitement de lui-même...).

Solutions politico-économiques (par exemple re-réglementer, taxer inversement à la masse de l'avion et en fonction du créneau horaire...).

Ces propositions sont plus complémentaires que conflictuelles et se situent sur des perspectives temporelles différentes mais pour l'instant seules des mesures concrètes en faveur de la première solution ont été prises.

Les limites du système de régulation

En tout état de cause, le macro-système des transports aériens a atteint sur de nombreux points ses limites socio-techniques :

En capacité :

— de survol de certaines zones (par exemple le triangle Paris-Londres-Francfort) ;

— des aéroports (on ne peut multiplier le nombre de pistes, la solution vol à décollage vertical paraît peu réaliste et ne résout pas le problème ci-après) ;

— des entonnoirs d'approche (le seuil n'est pas atteint partout en Europe et le trafic international peut-être déplacé vers Bruxelles, Amsterdam, Leipzig par exemple ou bien vers des zones désertes, telle le Morvan en France, mais les risques d'engorgement des transports terrestres et de pertes de temps au sol sont grands et le problème de la capacité des secteurs ne sera pas résolu pour autant).

En vitesse :

Actuellement à 0,85 Mach, le saut au supersonique, qui ferait passer d'un coup à Mach 2 en raison des turbulences, semble difficilement envisageable à moyenne échéance non seulement d'un point de vue économique et technique mais encore en raison des risques écologiques de destruction de la couche d'ozone.

La croissance attendue des transports aériens, au taux continu de 7 % par an [12], entraînerait un doublement du trafic vers l'an 2000. L'insertion dans le milieu se réalisera d'une manière ou d'une autre et fera entrer un jour ce grand système dans une nouvelle phase d'existence plus calme, mais jusque-là le problème de la régulation va se poser. Il est certain selon nous que la solution technique ne fera pas de miracle et que la réponse doit être aussi cherchée à un autre niveau. La vraie réponse ne suivra pas l'une seulement des deux logiques précitées, celle d'Icare ou de l'oiseau mécanique, mais elle les intègrera dans un mixte socio-technique. La régulation pourrait par exemple se faire en amont, c'est-à-dire au niveau des compagnies, avec des contraintes sur les horaires et le type d'avions car les petits porteurs encombrent l'espace sur certaines directions sans pour autant atteindre un seuil de rentabilité acceptable comme le montre le tableau suivant [13].

---

12. Mais de 5,5 % seulement (ou tout de même !) en 1991, J. Villiers a formulé une loi : dans la longue durée, le taux de croissance du trafic aérien est égal au double de celui du PNB. Pour l'instant cette « loi » est vérifiée par les chiffres français mais elle n'est valable bien sûr que pour la phase d'insertion. Cela dit, personne ne peut aujourd'hui prédire la croissance du PNB à quelques années !

13. In du même auteur J. Villiers. — *Concurrence et efficacité — Quelle politique européenne de transport aérien ?*. — Paris : ITA, Etudes et Documents, Vol. 23, 1991/2, p. 63.

Analyse des plus grandes lignes européennes régulières - 1989

	Trafic passagers (en milliers)	Nombre de compagnies	Nombre de mouvements	Passagers/ mouvements	Sièges offerts (000)	Sièges offerts par mouvement	Passagers/ sièges offerts
Paris-Marseille . . .	2 056	2	9 908	207,5	2 682	271	76,5 %
Paris-Nice	2 570	2	13 087	196	3 172	242	80,8 %
Paris-London							
Total	3 163	5	25 487	124	4 707	185	67,4 %
Air France	1 441		9 774	147	2 147	219	67,1 %
British Airways . .	1 146		6 405	179	1 402	219	81,7 %
Air France + British Airways . .	2 587		16 171	160	3 549	219	73,0 %
Air Europe + Air UK + Dan Air	576	3	9 308	62	1 000	107,4	57,6 %

Note : ce tableau ne tient pas compte de la ligne City Air Ways, la compagnie British Midland n'exploitant pas encore en 1989.

On peut aussi estimer que sur les lignes où la concurrence est réglementée (Paris-Marseille, Paris-Nice par exemple), les transporteurs sont plus efficaces. En tout état de cause cet autre tableau [14] relativise la notion de progrès.

Durée du voyage du centre de Paris au centre de Londres par voie aérienne en 1937 et en 1980

	1937 par Croydon et Le Bourget	1980 par Heathrow ou Gatwick et Orly ou Roissy
Temps total	3 h 45	3 h 25
Temps en vol	2 h 30	1 h
Temps au sol	1 h 15	2 h 25

Nous ne possédons pas les chiffres pour 1990 mais il est vraisemblable que le temps au sol s'est accru en raison des contraintes de régulation aérienne et qu'ainsi la liaison entre les deux villes prend plus de temps qu'il y a cinquante ans (en laissant de côté le cas particulier, et sans doute provisoire, de la liaison de luxe Inter-City) !

Une telle régulation qui serait une *re-réglementation* irait évidemment à l'encontre des directives de la CEE sur la concurrence.

14. In Dacharry, M. — *Géographie des transports aériens*. — Paris : Librairie Technique, 1981, p. 302.

On pourrait aussi envisager beaucoup d'autres solutions complémentaires, mais aussi parfois exclusives, les unes des autres.

Les macro-systèmes comme on voit s'imbriquent dans le social de façon parfois inattendue. Ici la politique européenne de déréglementation [15], copiée sur le modèle américain construit dans un contexte tout différent, interfère avec la manière même dont les objets circulent en l'air alors qu'elle est censée ne concerner que l'aspect économique.

La réponse à la question de la régulation aérienne sera de toute manière longue à trouver et le cheminement du système chaotique, mais cette question de la régulation laisse clairement transparaître que la solution « auto-régulatrice » ne peut être que globale, c'est-à-dire à la fois technique, économique, juridique, institutionnelle, politique, écologique et au fond socio-logique !

Bibliographie

Braun, I. ; Joerges, B. — « Techniques du quotidien et macro-systèmes techniques ». — in Gras, A ; Joerges, B. ; Scardigli, V. — *Sociologie des techniques de la vie quotidienne.* — Paris : L'Harmattan, 1992.

Andlauer, L. ; Courtaud, G. — *Les techniques de la navigation aérienne.* — Paris, ed. 4e éd., 1978.

Dacharry. — *Géographie des transports aériens.* — Lille, Paris : Librairie Technique, 1983.

Ducke, G.R. — *Air Traffic Control.* — London : Ian Allan Ltd, 1986.

Ehrhard, J. (ed). — *Netzwerkmanagement.* — Hanover : Datacom, 1992.

Field, A. — *International Air Traffic Control.* — Oxford : Pergamon Press, 1985.

Floquet, Ch. — *Ceux qu'on appelle Aiguilleurs du ciel.* — Paris : ed. France Empire, 1984.

Gilbert, G.E. — *Air Traffic Control. The Uncrowded Sky.* — Washington : Smithsonian Institute Press, 1973.

Gras, A. ; Moricot, C. ; Poirot-Delpech, S.L. ; Scardigli, V. — *Le pilote, le contrôleur et l'automate.* — Paris : Ed. de l'Iris, (2e ed.), 1991. — « Le macro-système technique des transports aériens ». — in *Culture Technique,* n° 21.

Gras, A. — « Le pilote, l'écran et la secrétaire ». — in *Futuribles,* novembre 1986.

Gras, A. — « Sur la Terre comme au Ciel : l'aéronautique entre les mathématiques supérieures et le jeu de tennis ». — in Gras, A. & Poirot-Delpech, S.L. — *L'imaginaire des techniques de pointe.* — Paris : L'Harmattan, 1990.

Gras, A. — « Le réseau du contrôle aérien et la sécurité informatique ». — in *Réseaux,* n° 48, 1991.

15. Réglementation se traduit en anglais *regulation* ! On imagine aisément les malentendus qui peuvent se produire entre les experts européens chargés du problème ; les uns parlant du problème juridico-économique et les autres de la contrainte systémique.

Hughes, Th.P. — *Networks of Power. Electrification in Western Society. 1880-1930.* — Baltimore : John Hopkins, Univ. Press, 1983.

Hughes, Th.P. ; Mayntz, R. (eds.). — *The development of Large Technical Systems.* — Frankfurt : Campus, 1989.

Hughes, Th.P. — « The Development Phase of Technological Change ». — in *Technology and Culture,* Vol. 17, pp. 423-431.

Hughes, T.P. — « The Seamless Web » et in Elliott, B. (ed.). — *Technology and Social.*

Joerges, B. — « Large Technical Systems, Concepts and Issues ». — in Hughes, T.P. & Mayntz, R. — *The Development of Large Technical Systems. — op. cit.*

La Porte, T.R. — *The Development of Large Technical Systems — Control or Anticipation.* — Dordrecht : Kluwer, 1989.

La Porte, T.R. — « The United States Air Traffic System ». — in Mayntz, R. et Hughes, T.P. (ed.). — *The Development of Large Technical Systems. — op. cit.* pp. 212-244.

Maignan, G. — *Le contrôle de la circulation aérienne.* — Paris : PUF, 1991.

Moricot, M. — « Le paradoxe du passager aérien ». — in Gras, A. ; Moricot, D. — *Techniques de la vie quotidienne. La complainte du progrès.* — Paris : Autrement, 1992, pp. 127-133.

Perrow, Ch. — *Normal Accidents — Living with High Risk Technologies.* — New York. Basic Books, 1984, ch. V.

Poirot-Delpech, S. — « Icare et l'Oiseau mécanique ». — in *Alliages,* n° 2, 1990.

Scardigli, V. — *Les sens de la technique.* — Paris : PUF, 1992.

Villiers, J. — *Concurrence et efficacité. Quelle politique européenne de transport aérien ?* — Paris : ITA, Etudes et Documents, Vol. 23, 1991/1992, p. 63.
Villiers, J. — « Le mur de la capacité ». — *ITA Magazine,* n° 22, 1989.

Weingart, P. — « Grosstechische Systeme ein Paradigma der Verknüpfung von Technikentwicklung und Sozialen Wandel ». — in Weingart, P. (ed.). — *Technik als soziale Prozess.* — Frankfurt/M : Suhrkamp, 1989, pp. 174-196.

Winner, L. — *The Wale and the Reactor. A Searchs for Limits in Age of High Technology.* — Chicago : University of Chicago Press, 1985.

La régulation du trafic aérien : la stratégie d'Eurocontrol[1]

Georges Maignan [2]

Après avoir exposé le phénomène de surcharge du trafic aérien Alain Gras s'est attaché à décrire les systèmes de régulation en vigueur et en projet en montrant qu'ils pouvaient être conçus selon deux logiques distinctes : celle du réseau maillé laissant à chaque unité un certain degré d'autonomie, celle du réseau centralisé, tel celui que met actuellement au point le centre Eurocontrol.

Si A. Gras n'a point caché sa préférence pour les solutions du premier type, G. Maignan explique ici quelle est la stratégie choisie par Eurocontrol qui a de toute évidence opté pour l'établissement au niveau européen d'un système de régulation centralisé puissant ne laissant que peu d'autonomie aux membres du réseau dans le choix des mesures de régulation.

En fait, explique ici le Directeur du Centre Expérimental Eurocontrol, trois étapes successives doivent permettre de résoudre le problème du contrôle du trafic aérien : la mise en œuvre d'abord d'un système centralisé puissant de régulation au niveau européen, le renforcement ensuite des capacités propres de chacune des unités du réseau. Mais, reconnaît l'auteur, à l'horizon 2015-2020, les améliorations ainsi apportées ne suffiront pas ; le contrôle du trafic devra alors être repensé à l'échelle mondiale suivant des modalités sans doute radicalement différentes.

H.J.

1. Les titres et inter-titres sont de la rédaction.
2. Directeur du Centre Expérimental Eurocontrol (voir encadré p. 84).

L'article de A. Gras dans ce numéro de *Futuribles* met à juste titre en lumière les défis auxquels est ou va être confronté le transport aérien du fait de sa croissance. Parmi ces défis, la mise en œuvre d'un système performant de contrôle de la circulation aérienne, à partir d'éléments constitutifs de capacité unitaire limitée — l'aéroport et le secteur de contrôle en route —, n'est pas le moindre. D'un point de vue systémique, il n'est pas inutile de considérer que ces éléments constituent un réseau.

La démarche retenue pour s'efforcer d'améliorer le fonctionnement de ce réseau est classique, en trois étapes successives :

— d'abord, utiliser au mieux la capacité disponible grâce à un mécanisme de régulation globale,

— puis, augmenter la capacité unitaire des différents maillons et les interconnecter plus efficacement,

— enfin, repenser complètement le système.

Il faut se souvenir que pour la mise en œuvre de ces différentes étapes, particulièrement la première et la troisième, l'échelle d'un pays comme la France (une heure de vol) n'est pas nécessairement la bonne : un mécanisme performant de régulation doit être au moins européen et un système de contrôle « repensé » doit être mondial ; on va voir pourquoi.

L'établissement d'un système de régulation européen centralisé

Parmi ces améliorations, c'est la régulation qui en Europe sera mise en service la première. Elle sera fortement centralisée au moyen de la « **C**entral **F**low **M**anagement **U**nit » **(CFMU)** qui devrait être prête à fonctionner le 1er mai 1994. Il convient de remarquer qu'un système de

Pourquoi les Etats-Unis ne sont-ils pas saturés ?

La superficie de la zone continentale des Etats-Unis (CONUS) est d'à peu près 9 500 000 km^2 ; celle des 11 Etats d'Europe de l'Ouest pour lesquels des données statistiques précises sont disponibles depuis longtemps est de 1 900 000 km^2. Il s'agit de l'Allemagne sans les Länder de l'Est, de l'Autriche, de la Belgique, de l'Espagne, de la France, de la Grande-Bretagne, de l'Irlande, du Luxembourg, des Pays-Bas, du Portugal et de la Suisse. Le rapport des surfaces est de 5 à 1. Les statistiques de trafic américaines, pour les Centres de Contrôle en route, comptent le nombre des départs multiplié par deux, plus le nombre des survols. Sur cette base, le nombre des mouvements en 1989 était de 36 617 000. Durant la même année, la somme des mouvements IFR pour les 11 Etats ci-dessus était, selon le Service Central de Redevances de Route, de 7 370 000. Le rapport entre ces nombres de significations probablement assez voisines est de 4,98 à 1. Cependant, le système américain de contrôle ne souffre pas de pénurie de capacité en route. C'est probablement parce qu'il est globalement plus efficace que le système européen. Parmi les causes de cette différence d'efficacité, on peut citer : la plus grande homogénéité des équipements et leur meilleure interconnexion, la disponibilité plus grande des contrôleurs, l'unicité de la langue, la meilleure coordination civile-militaire, la meilleure organisation du réseau de routes, l'emploi des routes directes, l'utilisation plus fréquente du vol à vue pour compléter le contrôle.

régulation global — la **C**entral **F**low **C**ontrol **F**acility (**CFCF**) — est en service aux Etats-Unis depuis 1986, pour une superficie et un trafic à peu près 5 fois plus importants que ceux de l'Europe. Il n'est pas incompatible avec la déréglementation, mais il est fondé, il est vrai, sur des principes assez différents de ceux de la CFMU car les Etats-Unis n'ont pas à l'heure actuelle de problème de saturation en route.

Il est souvent reproché à la CFMU d'être trop centralisée et de s'appuyer sur une planification trop rigide : les plans de vols vont être demandés trois ou quatre heures avant le décollage ; c'est beaucoup. Les créneaux seront affectés à partir des charges induites par ces plans de vol sur les différents éléments du réseau : pas seulement les aéroports comme aux USA mais aussi les points de croisement et les secteurs critiques, en route. Un logiciel spécial, le **CASA** (**C**omputeur **A**ssisted **S**lot **A**llocation) est en cours de développement pour faciliter le travail des régulateurs chargés de cette fonction et leur permettre de le faire de façon aussi impartiale et incontestable que possible. Bien entendu, la grande question est de savoir ce qui se passera pour les vols qui n'ont pas respecté les quatre heures de préavis et pour ceux qui pour des raisons diverses — fréquentes dans le transport aérien — manqueront le créneau qui leur a été affecté.

Le tableau ci-contre donne une idée de la situation actuelle.

Le programme CASA est, en principe, conçu pour tenir compte de ces différents problèmes : allocation normale de créneaux, 2 ou 3 heures avant l'heure estimée de départ sur la base du principe « premier prévu sur le point de contrainte — premier servi » ; tranches de temps successives au cours desquelles la capacité associée à chaque segment temporel (par exemple 3 avions pour 10 minutes sur telle balise), n'est rendue disponible que progressivement de façon à éviter que les avions qui viennent des aérodromes les plus éloignés pour lesquels l'allocation de créneaux sera faite le plus tôt, soient systématiquement avantagés [3] ; maintien d'une certaine réserve de capacité pour les « late filers » ; réaffectation des créneaux non utilisés

Echantillon de trafic typique (1991)

établi à partir d'informations en provenance d'Eurocontrol, de France, d'Italie et du Royaume-Uni

	RPL [1]	FPL [2]
Types de plan de vol	50 %	50 %
Vols « fantômes » : (non effectués, non annulés)	3,6 %	
Vols sans plan de vol	3 %	
Plans de vol disponibles 3 heures avant le départ	75 %	
Annulations	3,9 %	
Révisions	21 %	

1. RPL : **R**epetitive Flight **PL**ans ; plans de vols répétitifs.

2. FPL : **F**iled Flight **PL**ans ; plans de vol déposé.

Pour les vols réguliers (par exemple : IT355, Paris-Nice, 09 h 55) le plan de vol n'est pas nécessairement déposé pour chaque réalisation du vol ; il peut être remplacé par un plan de vol répétitif déposé pour une certaine durée de validité et activé chaque jour par le système informatique de traitement des données de vols.

3. Cette méthode est déjà utilisée depuis longtemps dans les programmes de mise en ordre en région terminale, où un horizon temporel est employé, ce qui amène l'algorithme d'affectation à prendre en compte un avion d'autant plus loin qu'il est plus rapide.

avec la possibilité d'utiliser des algorithmes différents de celui employé pour l'affectation initiale, par exemple priorité « au plus fort délai » ; possibilité éventuelle de sur-réservation [4] en déclarant des capacités supérieures à la capacité réelle ; allocation d'un créneau unique même si des contraintes CASA existent pour différents points du vol, en tenant compte de la pénalisation la plus sévère, et bien d'autres raffinements. Les groupes multidisciplinaires — informaticiens et « opérationnels » — qui ont établi les spécifications de ce CASA ne sont pas avares d'idées. Bien entendu elles devront être confrontées aux résultats de simulations d'abord, ce qui est en cours, puis à la réalité, ce qui se fera progressivement et nécessitera probablement quelques tâtonnements avant que les différents paramètres trouvent leurs valeurs d'équilibre.

L'absence d'autonomie des membres du réseau

Un autre sujet de controverse est l'interaction entre régulation des courants de trafic (ATFM) et contrôle (ATC). Comme A. Gras l'a mentionné dans son article, le dialogue sera assuré par l'intermédiaire de Flow Control Positions déportées dans les Centres de Contrôle et les grandes approches (leur nom officiel est **FMP** — **F**light **M**anagement **P**ositions), qui, d'une part serviront à préparer avec les services de contrôle la stratégie du lendemain et, d'autre part, à transmettre à la CFMU les restrictions locales imprévues et à recevoir de la CFMU des changements dans la planification ainsi que des demandes éventuelles d'augmentation de capacité (ouverture de secteurs supplémentaires, par exemple). Aucune fonction de régulation locale n'est prévue pour l'instant autour de ces FMPs alors que cette fonction de régulation locale existe à l'heure actuelle aux USA et a été expérimentée dans certains autres pays tels la France avec les positions de « **G**estion **O**ptimisée du **T**rafic » **(GOT)** dans les CRNA. C'est probablement le souci d'impartialité et la crainte que, dans certains cas, le trafic sur tel tronçon national ne soit privilégié par rapport au trafic général qui a conduit à rejeter cette solution au moins au départ. L'expérience montrera si c'est justifié.

Ce qu'il convient finalement de remarquer, c'est que ce n'est pas l'excès de taille dans la centralisation qui est critiquable — l'Europe est petite et la CFMU n'est pas un super ordinateur géant mais un système de taille moyenne — mais l'imperfection ou plutôt la définition, a priori, des mécanismes d'allocation, des mécanismes d'interaction entre régulation et contrôle et l'absence d'une certaine délégation locale pour l'exécution finale de la régulation. Ces fonctions sont perfectibles et seront perfectionnées si nécessaire à la lumière de l'expérience.

---

4. Sur-réservation = *overbooking*. C'est le mécanisme qui consiste à prévoir qu'un certain nombre de vols prévus n'auront pas lieu effectivement et à compenser statistiquement cette sous-utilisation par l'affectation à une ressource (secteur par exemple) d'une capacité théorique supérieure à la capacité réellement disponible. Le nom provient du système de réservation de places d'avions où cette méthode est appliquée systématiquement. Il n'est pas prévu de l'appliquer initialement à la CFMU mais sa mise en œuvre est possible si elle s'avère utile.

Renforcer la capacité des membres du réseau

Si donc, comme on l'espère, la régulation par l'intermédiaire de cette CFMU est satisfaisante, elle permettra de mieux utiliser les différents éléments du réseau — aéroports, secteurs, transferts intersecteurs et intercentres — plus près de leur capacité maximale et par là de gagner sensiblement en capacité globale. Il n'empêche qu'un jour ou l'autre, il faudra augmenter la capacité des différents éléments constitutifs à moins que les limitations ne viennent d'ailleurs, principalement des contraintes d'environnement. Il y a des régions d'Europe où cette augmentation de capacité est simple à réaliser : il suffit d'y mettre des équipements modernes et, éventuellement des contrôleurs supplémentaires, mais il y en a d'autres — les zones à fort trafic — où personne ne sait précisément ce qu'il faut faire pour y arriver. La capacité du secteur (nombre d'avions à l'heure, par exemple) n'est pas la capacité de l'espace [5], c'est celle de l'équipe de contrôle et principalement du contrôleur radar qui, comme tout humain, est capable de mémoriser simultanément un certain nombre de paquets d'informations (on admet généralement la valeur de 7 ± 2). Au-delà, il oublie, n'est plus au courant de la situation et peut commettre des « erreurs opérationnelles » conduisant à des pertes involontaires de séparation au-dessous des normes prescrites. Même avec la charge actuelle, ces erreurs ne sont pas rares. Si l'on diminue la taille du secteur, on augmente la charge de coordination et on diminue la liberté d'action du contrôleur pour résoudre les problèmes. Au-dessus de certaines limites (secteur correspondant à 8 à 10 minutes de vol), on ne gagne plus rien. Il faut donc augmenter la capacité de l'équipe de contrôle par l'automatisation d'une partie des fonctions avec tous les problèmes complexes de partage de responsabilités et de relations homme-machine que cela pose.

Le programme mis en œuvre à l'heure actuelle à l'échelle européenne pour augmenter cette capacité des différents éléments du réseau comprend des opérations très diverses, allant de la simple installation d'équipements modernes dans des Centres qui n'en sont pas encore pourvus (en Grèce, par exemple) à un programme de recherche pour augmenter la capacité du secteur en passant par l'amélioration des transferts entre Centres par des échanges de données plus performantes. Le programme s'appelle **EATCHIP** (**E**uropean **ATC H**armonisation and **I**ntegration **P**rogramme). Il est l'élément essentiel de la deuxième phase du mécanisme d'amélioration en trois étapes mentionné au début.

Il devrait s'accompagner d'une réorganisation de l'espace aérien effectuée avec les utilisateurs militaires et d'un programme de meilleure gestion des ressources humaines (recrutement, formation, motivation). Il est mis en œuvre par les Etats mais s'appuie sur des standards et sur un programme de convergence développé en commun au sein d'Eurocontrol.

---

5. Dans les conditions de charge maximale, le nombre d'avions dans un secteur est de l'ordre de $\frac{1}{100}$ de ce qu'il serait si l'espace était complètement occupé.

Eurocontrol

L'Organisation Européenne pour la Sécurité de la Navigation Aérienne a été créée par une Convention Internationale (un traité) en 1963. Douze Etats d'Europe en font partie à l'heure actuelle. Ce sont les Etats de la Communauté européenne moins l'Espagne, l'Italie et le Danemark, plus Chypre, Malte et la Turquie. L'Organisation comprend un organe permanent — l'Agence — pour l'assister dans la définition et la mise en œuvre des objectifs communs.

L'Agence est chargée à l'heure actuelle de réaliser un système unique de gestion des courants de trafic à l'échelle européenne (la CFMU), d'harmoniser fonctionnellement puis d'intégrer les systèmes nationaux de contrôle de la circulation aérienne (le Programme EATCHIP) et de conduire un programme de recherche à moyen et long terme (Programme STAR) conduisant à un système européen de contrôle de la circulation aérienne (EATMS) de capacité élevée. De plus, elle exploite un centre de contrôle de la circulation aérienne pour une partie de l'espace aérien de la Belgique, du Luxembourg, des Pays-Bas et de l'Allemagne, ainsi qu'un Institut de formation spécialisée. Enfin, l'Agence a un rôle financier important puisqu'elle perçoit au bénéfice des Etats-Membres et de trois autres les redevances de route — soit environ 1,5 milliard d'ECU par an — qui représentent la majeure partie des ressources des services nationaux de contrôle. Ces recettes sont intégralement redistribuées aux Etats.

L'Agence a son siège à Bruxelles. Les différents services sont répartis géographiquement de la façon suivante : le Centre Expérimental à Brétigny-sur-Orge (France), l'Institut de la Navigation Aérienne à Luxembourg, le Centre de Contrôle à Maastricht (Pays-Bas) ; le Service Central de Redevances de Route et la CFMU sont co-implantés avec le siège.

Vers un système mondial automatisé à l'horizon 2015

Toutes ces améliorations, qui visent la période s'étendant jusqu'à 2010-2015, restent fondées sur les concepts classiques du contrôle de la circulation aérienne, vieux de plus de 50 ans : centralisation au sol de la fonction de séparation des avions les uns des autres ; découpage de l'espace en secteurs, chaque secteur étant de la responsabilité d'une équipe de contrôle bien déterminée et enfin, maintien du contrôleur comme l'acteur essentiel de la fonction de maintien des séparations. Ces « principes » se sont développés de façon empirique et n'ont rien d'intangible : la fonction de maintien des séparations entre avions pourrait fort bien être effectuée de façon décentralisée, à bord — le concept type ICARE, de A. Gras — au prix d'équipements électroniques complexes [6] et qui seraient encore onéreux à l'heure actuelle, mais qui ne le seront plus dans 20 ans. La fonction de contrôle basée au

6. Les radars de tir des avions d'arme permettent « d'accrocher » une cible à plusieurs dizaines de MN. Plus simplement, la fonction dite de « Traffic Advisory » du système anticollision de bord qui se généralise à l'heure actuelle, pourrait permettre de transférer partiellement à bord la responsabilité de maintien de séparations longitudinales prédéterminées.

sol se transformerait alors en une fonction d'organisation du trafic qui pourrait très bien être automatique, le rôle de l'homme étant celui d'un « manager » — comme l'est déjà celui des commandants de bord — au lieu d'être un point de passage obligé pour l'exécution de toutes les tâches élémentaires et engendrer de ce fait une limitation de capacité que l'on ne sait comment contourner. On peut bien sûr avoir d'autres « visions » de l'avenir.

Quoi qu'il en soit, si des évolutions de ce genre ne sont pas envisageables avant 2015 ou 2020, ce n'est pas seulement pour des raisons techniques, c'est aussi parce qu'un tel changement ne peut se faire en France ou en Europe : il doit nécessairement être mondial. Les avions vont partout et ils doivent être équipés de navigation, de communication, d'anti-collision complètement compatibles. Le changement doit s'accompagner d'une « globalisation » au sens de l'application à l'ensemble du globe. Certains groupes de réflexion commencent à s'en préoccuper mais la mise en œuvre n'est pas pour demain.

Congrès international
du Basic Income European Network (BIEN)

AU-DELÀ DU RMI ET DE L'ÉTAT PROVIDENCE

Le Basic Income European Network est une organisation internationale où se retrouvent les personnes et les groupes qui militent pour l'allocation inconditionnelle à toute personne vivante d'un revenu (*basic income*).

L'Association pour l'instauration d'un revenu d'existence (AIRE) organise les 18 et 19 septembre 1992 le prochain congrès du BIEN qui s'articule autour de quatre thèmes :

— le monde actuel, le « basic income », les changements de société qu'il implique ;
— la faisabilité et les obstacles aux projets de « basic income » ;
— les racines historiques, les diverses expériences du *Welfare State*, du RMI, et leurs évaluations.
— que proposons-nous, à quels niveaux, à quel rythme ?

Contact : Madame H. Boussatha, Congrès international BIEN, Université de Paris/Saint-Maur, 58, avenue Didier, 94210 La Varenne-Saint-Hilaire (France).
Tél. : (33 1) 49 76 80 98, Fax. : (33 1) 48 85 29 93.

Séminaire d'initiation à la démarche prospective

Perspectives et enjeux des sociétés ouest-européennes à l'horizon 2010

animé par Hugues de Jouvenel

Futuribles International — Paris, 24-25 novembre 1992

Objectifs

1. Définir ce qu'est la démarche prospective, sa spécificité au regard des autres « méthodes » de prévision, quelles sont ses limites et son utilité, particulièrement comme instrument d'aide à la décision dans un climat d'incertitudes croissantes.
2. Offrir un panorama des caractéristiques de la démarche, des méthodes disponibles, de l'usage qui peut en être fait et, très pragmatiquement, de la manière de conduire de telles réflexions.
3. Dresser un panorama des grandes tendances et mutations prévisibles au niveau mondial, européen et français à l'horizon 1993-2000-2010 au travers d'une analyse critique systémique des principaux changements en cours et des recherches prospectives qui y sont consacrées.

Programme

Mardi 24 novembre 1992

Introduction à la démarche prospective : concepts de base

— Prospective, Prévision, Planification, Stratégie : différences et complémentarités ;
— utilité et limites de la démarche prospective comme instrument d'aide à la décision en climat d'incertitudes.

Panorama des méthodes prospectives : théories et applications

— les caractéristiques de la démarche ;
— typologie des « outils », leurs vertus et leurs limites ;
— les différentes étapes de la démarche prospective.

Les grandes tendances du contexte international 1993-2000-2010

— la « montée » du Tiers-Monde et l'évolution des relations Nord-Sud ;
— la triade USA-Japon-Europe, forces et faiblesses respectives ;
— l'Europe « de l'Atlantique à l'Oural » : l'acte unique et le projet communautaire ; la mutation en Europe centrale et orientale.

Mercredi 25 novembre 1992

L'émergence d'un nouveau paradigme technico-économique : la « révolution de l'intelligence », la compétition économique mondiale

— la tertiarisation des économies modernes ;
— l'émergence d'une nouvelle logique économique ;
— la mondialisation et l'impératif de productivité ;
— l'innovation technologique et socio-organisationnelle.

Les conséquences de la mutation technico-économique pour la stratégie et le management des organisations

L'avenir des systèmes de protection et de régulation sociales à l'horizon 2010

— les perspectives démographiques ;
— les perspectives d'emploi et de chômage ;
— le vieillissement démographique ;
— le déséquilibre tendanciel actifs/inactifs ;
— la crise du système de protection sociale.

Les sociétés ouest-européenne : scénarios et défis majeurs

— scénarios contrastés à l'horizon 2010 ;
— quelle politique pour quelle société ?

Renseignements, inscriptions : Laurence Faupin
Futuribles International, 55, rue de Varenne, 75341 Paris Cedex 07.
Tél. : (1) 42.22.63.10 • Fax : (1) 42.22.65.54.

Dérégulation aérienne : la sûreté oubliée ?

François Vallat [1]

Le Général Vallat souligne ici un problème stratégique essentiel en montrant que la déréglementation du transport aérien, introduite pour des raisons principalement économiques, nous expose au risque de voir le territoire français traversé par des aéronefs échappant à tout contrôle. En bref — en caricaturant à peine le propos — que l'indispensable dispositif de défense aérienne risque d'être fragilisé par une libéralisation dictée essentiellement par des motifs commerciaux.

Après avoir rappelé les missions imparties à la Défense aérienne et les modalités de coopération en vigueur entre les instances responsables du contrôle du trafic aérien civil et militaire, il montre d'abord comment les services civils, pour de strictes contraintes de rentabilité vont abandonner certaines capacités de détection et de contrôle qu'ils exerçaient auparavant.

Il souligne ensuite combien le dispositif de gestion et de contrôle devant désormais être établi au plan européen (le CFMU) décrit par A. Gras et M. Maignan risque en définitive de priver l'Etat français de certains moyens nécessaires à la maîtrise de son espace aérien.

Pour le Général Vallat, la Défense aérienne est doublement concernée, d'abord en raison du risque de voir le territoire français impunément survolé par des aéronefs menaçant sa sécurité, ensuite en raison de la difficile répartition des espaces aériens entre civils et militaires.

H.J.

Le développement des moyens modernes de transport et de communication a favorisé l'internationalisation des échanges et aboli les notions de frontières et de distances.

Cette situation a conduit à remettre en cause des principes fondamentaux de droit international et des réglementations jusqu'ici strictement respectés. Ainsi, l'intangibilité des frontières s'efface devant les impératifs techniques ou économiques et la liberté de circulation

1. Général de Corps Aérien, Commandant de la Défense aérienne française.

des biens et des personnes s'oppose aux contraintes de la sécurité.

Dans le même temps, la disparition d'un ordre international établi, orchestré par les deux grandes puissances dominantes d'hier, a laissé place à une instabilité source de crises d'intensité variable, largement imprévisibles et susceptibles d'aggravation.

Dans cette situation géostratégique évolutive et incertaine, les responsables gouvernementaux demandent à être informés en permanence des risques affectant la sécurité des pays dont ils ont la charge. A cet égard, la Défense aérienne est un outil essentiel pour la prévention ou le traitement d'une crise se manifestant dans l'espace aérien.

La revue *Futuribles* consacre un dossier à la régulation et au contrôle du trafic aérien.

La défense aérienne est directement concernée par les évolutions en cours dans ce domaine car elle exerce des responsabilités dans la gestion de l'espace et dans le contrôle de la circulation aérienne.

Mais, au-delà, la déréglementation en cours, effectuée principalement sous la pression économique, pose en termes de Défense et de Souveraineté des problèmes. Elle pourrait même présenter des risques au plan de la sécurité dès lors que notre espace aérien serait ouvert à des aéronefs dont le caractère et le contenu échapperaient à tout contrôle.
Ces problèmes, largement méconnus, sont complexes. C'est pourquoi il convient de les analyser afin de mettre en évidence les conséquences concrètes que les évolutions actuelles de la réglementation du trafic aérien risquent d'avoir sur l'exécution des missions de la Défense aérienne.

Les missions de défense aérienne

La Défense aérienne est permanente. Elle a pour objet :
— de surveiller les approches aériennes du territoire et de l'espace aérien national, de déceler et d'évaluer la menace,
— de fournir aux autorités gouvernementales et militaires des éléments de situation aérienne leur permettant de prendre les décisions qui leur incombent,
— de faire respecter en tout temps la souveraineté nationale dans l'espace aérien français,
— de s'opposer à l'utilisation de cet espace par un agresseur éventuel,
— de concourir à la diffusion de l'alerte au danger aérien quelle qu'en soit la forme.
A cette mission principale de Défense s'ajoute en temps de paix la responsabilité du contrôle de la circulation aérienne militaire (CAM) et, en temps de guerre, la gestion de l'ensemble du trafic aérien civil et militaire.
En temps de paix, en effet, coexistent pour la gestion et le contrôle de l'espace aérien français deux systèmes distincts mais coordonnés.
La circulation aérienne générale (CAG) relève du ministre des Transports et s'adresse principalement au trafic civil. Les avions militaires de transport et de liaison utilisent également la CAG pour effectuer leurs missions logistiques.
L'existence de la CAM se justifie par la spécificité de la majorité des vols militaires qui, à cause de leurs trajectoires, de leurs évolutions et de leur finalité, ne peuvent se plier aux contraintes de la CAG. Il en va ainsi des missions d'interception et de combat, de la guerre électronique, du ravitaillement et des essais en vol, des exercices d'apprentissage en école, du tir, etc.

Bien entendu, la coexistence dans un même espace de deux types distincts de contrôle aérien nécessite une coordination étroite et impose aux utilisateurs civils et militaires des contraintes. Aussi la liberté de manœuvre des avions en CAG est-elle limitée, pour un temps donné, lorsque certains volumes sont activés pour l'entraînement au combat ou lors d'exercices militaires.

En revanche, la liberté de la CAG redevient totale lorsque l'activité militaire cesse. C'est souvent le cas aussi lors des « pics de trafic » les vendredis après-midi ou lors des grands départs en vacances.

Des connexions entre le système STRIDA [2] militaire et le CAUTRA [3] civil assurent les échanges d'informations indispensables.

Ces liaisons ont pour but de parfaire la couverture radar du territoire français et de permettre une gestion coordonnée et en temps réel du trafic aérien tant civil que militaire.

Elles permettent d'accroître la probabilité de détection et d'identification d'un aéronef en mettant en commun les capteurs et les moyens militaires de traitement de l'information avec ceux de la Direction de la Navigation Aérienne (DNA). Ainsi, la Défense aérienne reçoit la détection des radars des services de la navigation aérienne et envoie au contrôle civil les informations de ses propres équipements. La corrélation de ces informations avec le contenu des plans de vol permet le classement initial de appareils survolant notre territoire en amis, inconnus, douteux. Ces opérations sont facilitées par la présence de détachements militaires de coordination auprès des services civils, lesquels contribuent ainsi de façon essentielle à l'établissement de la situation aérienne générale au-dessus de notre pays.

Or, la Direction de la navigation aérienne a décidé de ne pas moderniser ses radars primaires. Ces équipements seront remplacés avant la fin du siècle par des radars secondaires qui n'enregistrent que les réponses codées aux interrogations qu'ils émettent et non la réflexion passive de l'onde émise. Ce principe de détection suppose non seulement que l'aéronef interrogé soit doté d'un « transpondeur » [4] mais qu'il soit « coopératif ». Ce désengagement des services civils de la détection primaire est essentiellement dû à des motifs économiques, le radar secondaire étant moins coûteux que le radar primaire.

Mais la Défense aérienne se doit de détecter tous les avions présents dans notre ciel et, en particulier, ceux qui auraient une mauvaise raison de vouloir échapper à toute surveillance. Par conséquent, l'Armée de l'air va devoir reconstituer à l'aide des ses seuls moyens une couverture complète du territoire français.

La sûreté aérienne et la police du ciel

L'objectif de faire respecter en tout temps la souveraineté nationale dans l'espace aérien français est clairement

2. STRIDA : Système de traitement et de représentation des informations de Défense aérienne.

3. CAUTRA : Coordinateur automatique de trafic.

4. Transpondeur : Equipement de bord renvoyant un signal codé en réponse à une interrogation venant du sol.

affiché dans le décret qui fixe les missions de la Défense aérienne.

Celle-ci, détecte, identifie et classe donc 24 heures sur 24 la totalité des aéronefs qui survolent notre pays, soit en moyenne 4 000 par jour dont 80 % sont des avions civils.

Les appareils militaires volent dans leur grande majorité en CAM. Leur identité est donc parfaitement connue.

En ce qui concerne les vols civils, il en va autrement. Seuls les services de la navigation aérienne possèdent les informations sur leur nature et leur plan de vol.

C'est donc auprès d'eux que la Défense aérienne doit rechercher des éléments d'identification tels que la nationalité, le type de l'aéronef, l'origine et la destination du vol, qui vont permettre le classement de l'appareil au plus tard au moment où il franchit nos frontières.

Comme il n'est matériellement pas possible d'intercepter pour identification les milliers d'appareils qui survolent chaque jour le territoire français, la Défense aérienne, qui n'intervient pas dans le processus d'acceptation ou de refus des plans de vol, est obligée de mettre à contribution les services de la navigation aérienne. Mais ceux-ci sont tenus d'appliquer les règles internationales qui stipulent, pour l'essentiel, que la liberté de circulation est accordée à l'ensemble du trafic aérien à caractère privé et que le transport aérien commercial est régi par des accords de transit et des droits de trafic.

En fonction de ces principes, chaque Etat détermine sa réglementation nationale qui précise les procédures applicables en matière de survol et d'escale, les espaces utilisables, les structures de contrôle et d'organisation des flux aériens.

Or, depuis quelques années, pour faire face à l'accroissement du trafic et répondre aux soucis de rentabilité commerciale des compagnies, on assiste progressivement à une « libéralisation réglementée » du transport aérien.

Sous la pression des compagnies aériennes et des usagers, les Etats ou Communautés d'Etats sont poussés à faire évoluer la réglementation afin d'assurer une meilleure fluidité au trafic aérien commercial.

Cela passe le plus souvent par un assouplissement des procédures de contrôle et une diminution des contraintes réglementaires et administratives.

Il en résulte pour la Défense aérienne des difficultés supplémentaires pour faire respecter notre souveraineté et assurer les missions de police du ciel.

Aujourd'hui, par exemple, la majorité des plans de vol ne contient plus que des informations strictement indispensables aux techniques de contrôle et à l'écoulement du trafic. L'indicatif international, en particulier, n'y figure pas toujours et, en l'absence de cette information, il n'est pas facile de déterminer la nationalité d'un appareil. Par ailleurs, un avion peut être immatriculé dans un pays A, être affrété par une compagnie appartenant à un pays B et effectuer un vol au profit d'un pays C avec un équipage international. Peut-on, dans ce cas, parler de nationalité d'un vol ? Et si oui, laquelle ?

Il arrive également que pour accélérer l'écoulement des flux aériens, certains vols commerciaux utilisent la procédure du « plan de vol fiche ». Celle-ci permet à un appareil entrant dans l'espace aérien français de continuer sa route alors que son plan de vol n'est pas encore parvenu aux services du contrôle, par exemple à la suite de difficultés de trans-

mission. Le contrôleur civil, sur la foi des déclarations du Commandant de bord, peut alors autoriser la poursuite du vol. Cette procédure pourrait permettre à un avion mal intentionné de pénétrer dans notre espace aérien sous couvert d'une identité fictive. Certes, la grande majorité des survols ne pose pas de problème. Mais il suffit d'une fois...

Bien entendu, des mesures particulières, plus contraignantes, sont mises en œuvre dans les situations de crise comme c'est actuellement le cas avec les embargos aériens contre l'Irak, la Libye et la Yougoslavie (Serbie et Montenegro).

Autre exemple : si les vols en CAG/VRF [5] qui pénètrent en France sont tenus de contacter par radio au franchissement des frontières, l'équipage qui ne peut établir cette liaison pendant le vol doit, dès l'atterrissage, se mettre en rapport avec les organismes locaux de la circulation aérienne.

La Défense aérienne ne peut attendre que le pilote qui n'a pu obtenir le contact radio ou qui ne dispose pas de moyens de radiocommunication se fasse connaître après l'atterrissage. Il lui faut alors rechercher le plan de vol, et, le cas échéant, intercepter l'avion pénétrant pour confirmation d'identité.

On voit dès lors que les objectifs relatifs à la sûreté aérienne sont d'autant plus difficiles à atteindre que la réglementation est plus libérale.

La gestion de l'espace aérien et le contrôle des flux de trafic

Depuis 1987, l'Europe s'est engagée dans un vaste programme de libéralisation du transport aérien. La mise en œuvre de l'Acte Unique devrait inciter cette activité à se mettre en situation de marché unique à partir de 1993 et devrait donc se traduire par une croissance soutenue des services aériens posant de façon aiguë le problème des capacités de contrôle dans l'espace aérien français.

Pour tirer le meilleur parti de l'espace disponible, les ministres des Transports des 28 Etats membres de la Commission Européenne de l'Aviation civile (CEAC) ont adopté en avril 1990 une stratégie commune pour la fin du siècle.

De par ses conséquences opérationnelles et techniques sur les conditions de contrôle et d'exécution des vols militaires, le plan d'action mis au point dans le cadre de cette stratégie interpelle très directement les Défenses des Etats concernés.

La première des entraves identifiée à l'écoulement du trafic est la disparité des procédures et des systèmes de contrôle européens, d'où l'adoption et la mise en œuvre progressive d'un programme multinational d'harmonisation puis d'intégration des méthodes et moyens de contrôle. Cet ambitieux programme cherche à mettre en place un vaste système européen qui, s'il n'est pas réellement unifié, sera pour le moins uniformisé, c'est-à-dire transparent pour les usagers. Un tel programme aura un impact et un coût pour la Défense. En effet, d'une part, le système de contrôle civil va évoluer vers des normes et des spécifications fixées au niveau européen et fera appel aux technologies de pointe en matière de liaisons de données, de visualisation et d'aide(s) à la décision. La Défense aérienne devra alors s'adapter à

5. VFR : Visual Flying Rules (Règles de vol à vue).

ces évolutions techniques afin de maintenir la compatibilité indispensable à une utilisation commune et coordonnée de l'espace aérien.

Au plan opérationnel en outre, la sectorisation entre Centres de contrôle civils sera optimisée en fonction des flux de trafic internationaux, indépendamment des frontières nationales. La Défense aérienne devra donc coordonner ses activités avec les centres étrangers pour effectuer dans l'espace aérien français ses missions de police du ciel ou assurer le contrôle des missions d'entraînement des forces.

En outre, la mise en œuvre à Bruxelles, en mai 1994, d'un Centre de gestion centralisée des flux de trafic aériens (CFMU) auquel seront abonnés tous les Etats aura des conséquences sur le traitement de certains vols de Défense.

En effet, par leur nature, bon nombre de missions ne pourront s'accorder des régulations mises en place au niveau européen selon des critères essentiellement commerciaux. Les priorités et exemptions nécessaires devront désormais être négociées au niveau international sur la base d'accords restant à définir. Par ailleurs, la transmission et l'archivage par la CFMU de l'ensemble des plans de vol CAG militaires posent le problème de protection des informations concernant certains vols dits « sensibles », puisque les informations seront accessibles à l'ensemble des pays de la CEAC ainsi qu'à toutes les compagnies qui voudront bien se doter d'un terminal adapté. Il convient donc de trouver un système de protection adapté pour ces informations. A cet égard, il faut noter que l'élaboration de la situation aérienne au-dessus de notre pays se fera, pour ce qui concerne l'exploitation et la diffusion des plans de vol, au travers d'un système centralisé dont l'Etat français n'aura plus la maîtrise.

Enfin, l'ouverture de nouvelles routes aériennes optimisées pour l'écoulement

EUROCONTROL : l'ouverture à l'est

En liaison avec EUROCONTROL (organisme qui coordonne la sécurité aérienne de onze pays européens dont neuf de la Communauté), la Commission européenne entend dessiner l'architecture d'un nouveau système de trafic aérien communautaire, qui a pour vocation de s'intégrer dans la politique de réseaux adoptée par le Conseil européen de Maastricht. « Il serait absurde, a souligné le Commissaire van Miert lors de la réunion des ministres de la Conférence européenne de l'Aviation civile (CEAC) le 17 mars 1992, de constater qu'après la libéralisation du trafic aérien communautaire, des retards dus à des raisons techniques empêchent les compagnies aériennes et les passagers de profiter du marché unique ». Le Commissaire s'est déclaré inquiet face à l'engorgement croissant et a annoncé un soutien financier d'un programme d'EUROCONTROL destiné à améliorer la fluidité du trafic. L'intégration doit se faire le plus à l'Est possible a souligné M. Van Miert qui a appelé les nouveaux membres de l'ACEAC (pays d'Europe Centrale) à rejoindre EUROCONTROL.

futuribles

Source : 7 jours Europe, 30 mars 1992.

d'un trafic en accroissement rendra de plus en plus difficiles le maintien et le repositionnement des volumes temporairement réservés, indispensables à l'entraînement des forces. Elle imposera aux contrôleurs militaires qui ont la responsabilité de l'anti-abordage entre avions en CAM et appareils contrôlés en CAG une charge de travail très lourde.
Par ailleurs, les activités aériennes militaires d'entraînement devront sans doute être planifiées dans des délais compatibles avec le système international de gestion, c'est-à-dire au minimum 24 heures à l'avance. Une telle planification est particulièrement contraignante en raison de la complexité des systèmes d'armes à mettre en œuvre et des nombreux paramètres qui pèsent sur l'exécution des missions opérationnelles ou d'essais en vol.
Il est vraisemblable qu'à terme, une gestion de l'espace moins figée et plus dynamique verra le jour. Mais il est à craindre qu'elle se traduise « *in fine* » par une diminution des espaces et des créneaux dégagés au profit des activités militaires et d'essais.

Conclusion

Face à ces évolutions rapides et profondes dans les domaines du contrôle, de la gestion des flux de trafic et de la répartition de l'espace aérien, dictées par les nécessités techniques et économiques, la Défense aérienne va devoir s'adapter car elle est doublement concernée.

D'abord au titre de la sûreté aérienne, sauf à accepter que notre territoire puisse être survolé impunément par des aéronefs échappant à toute identification.

Ensuite, au titre de la CAM, laquelle a pour premier objectif de permettre l'entraînement et la mise en condition des forces. Il est donc nécessaire d'ouvrir une discussion internationale entre les usagers civils et militaires des pays concernés par les évolutions en cours.

Les problèmes à traiter sont nombreux. J'en citerai quelques-uns :

— entraînement des forces aériennes et organisation des exercices militaires,
— circulation aérienne en temps de crise et de guerre,
— coopération avec les pays d'Europe Centrale et Orientale,
— formation et instruction des contrôleurs,
— priorité des vols de Défense nationale,
— interfaces entre systèmes automatisés de contrôle civils et militaires, etc.

Dans tous ces domaines, les contraintes économiques et les besoins de la défense doivent pouvoir être conciliés pour favoriser la liberté de circulation tout en la soumettant à des contraintes légitimes de sécurité même si certains critères de souveraineté devront probablement être adaptés.

L'évolution actuelle du monde n'a pas fait disparaître les risques et les menaces. Il importe donc de ne pas ouvrir trop largement notre ciel à un agresseur éventuel tout en le fermant à ceux qui ont la charge de le défendre.

Rencontres prospectives

14-16 août 1992, Anaheim (Etats-Unis)
« Creating the 21st Century, Institutions and Social Change », conférence 1992 de la World Future Society. *Contact :* World Future Society, 7910 Woodmont Avenue, suite 450, Bethesda, Maryland 20814, USA. Tél. : (1 301) 656 8274.

28 août-5 septembre 1992, Chicago (USA)
The Second Parliament of the World's Religions à l'initiative du Council for a Parliament of the World's Religions et l'Institute for 21st Century Studies. *Contact* : Council for a Parliament of the World's Religions, PO Box 377760, Chicago, Illinois 60637, USA.

15-17 septembre 1992, Paris (France)
« L'avenir de l'eau », 22es journées de l'hydraulique. *Contact* : Société hydrotechnique de France, 199, rue de Grenelle, 75015 Paris, France. Tél. : (33 1) 47 05 13 37, Fax. : (33 1) 45 56 97 46.

15-17 septembre 1992, Louvain-la-Neuve (Belgique)
Transitions démographiques et sociétés. Des faits aux idées politiques, Chaire Quetelet 1992 de l'Institut de démographie. *Contact :* Chaire Quetelet 1992, Institut de démographie, UCL, 1 place Montesquieu, Boîte 17, B 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique. Tél. : (32 10) 47 29 51. Fax. : (32 10) 47 29 52.

15-17 septembre 1992, Maastricht (Pays-Bas)
Conférence européenne et exposition sur « Efficacité énergétique et environnement ». *Contact* : RAI Gebouw bv, Europapleine, 1978 GZ Amsterdam, Pays-Bas. Tél. : 31 20 549 1212, Fax. : 31 20 646 44 69.

27-30 septembre 1992, Florence (Italie)
Le véhicule électrique : le transport ami de l'environnement. *Contact* : EVS-11, c/o CEI-cives, Viale Monza 259, I-20126 Milan, Italie. Tél. : 39 2 257731, Fax. : 39 2 25773210.

1er-2 octobre 1992, Saint-Etienne (France)
« Deuxième rencontre biennale sur l'Europe sociale » organisée par le Laboratoire social d'actions, d'innovations, de réflexions et d'échanges. *Contact* : Pierre Héritier, LASAIRE, 32, rue de la Résistance, 42000 Saint-Etienne, France. Tél. : (33) 77 41 94 04.

14-16 octobre 1992, Allemagne
« Les enjeux de la mondialisation. Les règles du jeu et les facteurs de compétitivité de l'économie allemande : une référence pour l'Europe ? », séminaire itinérant du Centre de Recherches et d'études des Chefs d'entreprise. *Contact* : CRC, 5, rue de la Libération, BP 158, 78354 Jouy-en-Josas Cedex. Tél. (33 1) 39 56 25 75, Fax. : (33 1) 39 56 42 62.

28-29 octobre 1992, Hanovre (Allemagne)
Colloque européen organisé par le Groupement inter-entreprises de la région Est de Paris (GIREP) : « Les entreprises et la protection de l'environnement. Recyclage des emballages, recyclage des produits manufacturés, déchets industriels, coûts et traitements ». *Contact* : Michel Vial, GIREP, 5, avenue Paul-Langevin, BP 149, 93140 Montreuil Cedex. Tél. : (33 1) 48 58 93 93, Fax. : (33 1) 48 58 03 96.

24-27 octobre 1992, Islamabad (Pakistan)
La Pakistan Futuristics Foundation and Institute (PFI), en collaboration avec La World Futures Studies Federation organise une conférence internationale sur le thème « l'avenir de la démocratie dans les pays en développement ». *Contact* : PFI, P.O. Box 254, Islamabad, Pakistan. Fax. : 85 21 61.

1er-5 novembre 1992, Valleta (Malte)
Congrès « Pacem in Maribus XX : Ocean governance : a model for global governance in the 21st Century ? ». *Contact* : International Ocean Institute, P.O. Box 524, Valleta, Malte. Tél. : 23 65 96, Fax. : 24 75 94.

Piloter un avenir digital

Victor Scardigli [1]

Dans le prolongement des nombreux travaux qu'il a menés sur l'impact des nouvelles technologies, et particulièrement de l'informatique, sur la vie quotidienne, V. Scardigli rend compte ici des progrès technologiques accomplis dans le domaine aéronautique qui permettent désormais de voler quelles que soient pratiquement les conditions grâce au développement de systèmes d'information et de pilotage de plus en plus sophistiqués.

Comme J. Villiers, l'auteur souligne nonobstant le rôle essentiel qui reste imparti à l'homme tant dans la conception des engins, que dans leur pilotage et dans l'élaboration des systèmes d'information et de contrôle de plus en plus sophistiqués mis en œuvre. Ainsi souligne-t-il, en particulier, la complexité des relations nouvelles s'instaurant entre l'homme et l'automate, indiquant d'ailleurs au passage combien cette cogestion peut prendre des formes différentes (par exemple suivant qu'il s'agit d'assurer la surveillance de robots, de conduire un TGV ou de piloter un avion « digital »).

Mais V. Scardigli ne s'arrête pas là et montre combien, au-delà du couple homme-machine, est devenu complexe le dialogue même entre les hommes, concepteurs-contrôleurs-pilotes, ne partageant pas nécessairement la même culture.

Enfin, s'attachant principalement à analyser la fonction du pilote, l'auteur souligne l'ampleur du changement résultant d'une perception non plus directe mais « digitalisée » de la réalité et de modalités d'action désormais enserrées dans un système technique complexe qui change radicalement le rôle du pilote, requiert de sa part d'autres aptitudes tout en le privant sans doute de nombreuses sensations.

1. Directeur de Recherche au CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) — IRIS, Paris Dauphine. V. Scardigli travaille sur l'homogénéisation culturelle de l'Europe et sur l'homme face aux innovations scientifiques et techniques. L'article s'appuie sur une recherche en cours, menée par Alain Gras et Sophie L. Poirot-Delpech (CETCOPRA - Université de Paris I), Caroline Moricot et Victor Scardigli (IRIS-CNRS), sur « le pilote, le contrôleur et l'automate ».

Si l'homme demeure un élément déterminant dans un système technique complexe, de toute évidence le métier de pilote n'a plus aujourd'hui grand rapport avec l'aventure solitaire des premiers hommes volants.

H.J.

Janvier 1992 : l'accident du Mont Sainte-Odile [2] est venu nous déranger dans nos tranquilles certitudes.

Car l'Airbus 320 était une métaphore de la société digitale à venir, avec les ordinateurs et les écrans qui vont modeler notre vie quotidienne, avec les grands réseaux techniques et l'intelligence artificielle qui vont guider notre destin.

L'informatisation devait conduire à une société parfaite. Selon certains, nous avons été bernés par le mythe du progrès : ne faut-il pas renoncer à ces avions, trop modernes ? D'autres, au contraire, soulignent que tout être humain est faillible. Ne faut-il donc pas encadrer davantage le pilote, source de faute, et hâter l'automatisation totale ?

Ces questions, on le sent, sont traversées de fantasmes qui empêchent de voir clair : j'ai tenté ailleurs [3] de montrer la force de cet imaginaire collectif, qui peut susciter puis justifier la diffusion de technologies nouvelles, alors même que leurs effets sociaux sont encore mal explorés.

Commençons donc par évoquer ce rêve de perfection qui nous fait construire des avions de plus en plus sophistiqués. Il sera ensuite temps de prendre conscience du fait que le pilotage automatique... renforce le rôle de l'homme ! Des observations concrètes en cabine de pilotage nous permettront enfin de revenir au sens plus général que pourra prendre, demain, l'informatisation poussée de notre société.

Le rêve de perfection

En inventant, l'homme cherche à se rapprocher de la perfection divine. Comme beaucoup d'autres prouesses technologiques, l'avion fortement informatisé incarne ce rêve de perfection.

S'envoler, c'est se détacher de la destinée des mortels ; c'est se rapprocher des dieux. Certes, les premiers avions tempéraient cet enthousiasme par de nombreuses catastrophes. Mais la courbe d'accidents

2. En descendant vers l'aéroport de Strasbourg, la nuit et par mauvais temps, un avion Airbus 320 s'est écrasé sur cette montagne des Vosges.
3. Scardigli, V. — *Les sens de la technique*. — Paris : PUF, 1992.

a considérablement décru depuis trente ans, et les industries aéronautiques s'enorgueillissent d'avoir réduit à 20 % la part des causes techniques dans ces accidents. (Ce qui reste, c'est donc le « facteur humain » ; il est tentant de conclure que, pour éviter l'accident, il faut réduire encore l'importance de l'homme-pilote dans la conduite du vol...).

Si la chute d'un A 320 est devenue une affaire grave, c'est qu'elle vient ébranler notre foi dans le progrès. Car, si les accidents faisaient partie de la nature non domestiquée, le progrès de l'humanité consiste à faire reculer l'accidentel. Le même mot désigne l'imprévu, ce qui se produit par hasard ; ce qui a échappé à l'effort humain pour éliminer ce hasard dans son propre devenir ; et ce qui est source de mort, de rappel de l'humaine condition.

La sagesse de nos aïeux les incitait à différer un voyage en cas de tempête. Mais le progrès technique triomphe de tout. Il efface la nuit et les nuages (pilotage sans visibilité, dès l'entre-deux-guerres), il abolit les aléas climatiques, l'homme moderne voyage par n'importe quel temps. Le progrès doit donc mettre fin à la Nature ; et l'opinion publique française s'est scandalisée que les Vosges soient encore un massif montagneux et forestier, qu'il ait fallu quatre longues heures de recherche à pied, comme dans la préhistoire, pour retrouver l'avion accidenté au Mont Sainte-Odile, alors que cet objet aussi sophistiqué circulait dans un espace aussi parfaitement quadrillé par les radars et autres télécommunications ?

Le contraste est frappant avec l'oubli qui a suivi le crash d'un autre avion transportant également des Français, au Cap Skirring, quelques jours plus tard. Car là, ce n'était qu'un avion bien classique, on ne pouvait donc pas être aussi exigeant à l'égard de l'appareil ni des pilotes. On n'était qu'au Sénégal : un espace sous-équipé en infrastructures de radio-guidage au sol et de contrôle aérien. En quelque sorte encore une terre d'aventure, avec ses risques « naturels », donc admissibles. La prochaine étape du progrès de la navigation aérienne verra d'ailleurs se généraliser le recours aux satellites, qui permettront à tout avion de connaître avec une extrême précision sa position : il n'y aura plus de *terra incognita*, le Tiers-Monde sera transformé en un espace parfait : là encore, l'homme fait reculer les frontières de l'impossible, les limites de l'humanité. L'accident alors sera plus qu'un malheur, il sera une offense à la perfection divine atteinte par l'homme technicien.

Mais le progrès a une conséquence perverse. Les améliorations qu'apporte le constructeur reculent les limites que la nature imposait à l'homme... et l'exposent ainsi à des risques renouvelés. Car bien évidemment, il restera toujours dangereux de décoller par temps de givre intense et de tempête de neige (chose devenue courante à New York, mais qui se termine parfois mal) ; ou d'affronter les secousses d'un

cumulo-nimbus qui se met en travers de la route aérienne prescrite par le contrôle. Les technologies nouvelles permettent de voler plus longtemps... ce qui accroît la monotonie, donc le risque de baisse de vigilance des pilotes.

Plus largement, le fossé reste important entre le rêve de perfection et la réalité de ce que sont un avion et un vol.

L'ingénieur de conception doit répondre à des exigences parfois contradictoires. Rendre l'avion plus sûr a d'abord consisté à multiplier les systèmes informatiques embarqués. On s'est ensuite appliqué à réduire fortement cette complexité, pour ne donner au pilote que les seules informations jugées essentielles et directement utiles : car les calculateurs sont au nombre d'une centaine, ce qui exclut que le pilote en ait une compréhension approfondie. L'ergonomie a simplifié au maximum le tableau de bord, éliminé les centaines de cadrans et de voyants des cockpits classiques, choisi une « philosophie du tout-éteint » (ne s'allume que ce qui est anormal). Et voici qu'à présent le pilote se plaint de n'avoir plus accès à l'information détaillée, de ne plus comprendre le cheminement interne qui conduit tel système à se déclarer en panne ; bref, il redemande de la complexité.

Un autre fossé, plus difficile à combler, sépare le pilote de l'ingénieur. L'ingénieur a pour fonction d'introduire de la rigueur ; de soumettre la trajectoire de l'objet volant aux lois exactes de la science physique. Le pilote a pour fonction de gérer l'imprévu, de pallier les déficiences éventuelles de la machine et des autres hommes, de mobiliser son expérience antérieure et ses capacités inventives pour faire face à des situations chaque fois différentes du vol précédent.

Le passager rêve lui aussi de perfection. Il s'imagine que l'avion qui le transporte est dans un état parfait. En réalité, un avion peut décoller dès lors que les instruments essentiels sont en bon état (principe de la « Minimum Equipment List »). Si d'autres dispositifs sont défectueux, c'est au commandant de bord d'apprécier s'il peut partir.

Or celui-ci va arbitrer entre l'exigence d'une sécurité maximale et d'autres soucis. Partir avec un système informatique défaillant, c'est faire un pari sur les redondances : on sait que les avions modernes ont deux, et souvent trois ordinateurs et écrans qui peuvent assurer une même fonction ; mais l'autre système peut tomber aussi en panne, dans certaines périodes d'« épidémie » affectant les ordinateurs d'un même type. A l'inverse, refuser de partir, c'est indisposer la compagnie et les passagers, avec des conséquences économiques... et le désagrément, pour l'équipage, de rester coincé plusieurs jours dans une escale lointaine, en attendant l'arrivée des pièces de rechange.

Le passager s'attend aussi à ce que le pilote soit un surhomme. Mais il n'existe guère de pilote qui n'ait jamais fait d'erreur en programmant

la route à suivre sur son ordinateur, ou les fréquences de liaison radio avec le contrôle ; qui n'ait enclenché un certain mode de conduite du vol, en oubliant que ce mode impliquait une réduction brutale de la puissance des moteurs, à un moment intempestif ; qui n'ait omis d'engager le mode « approche » avant de descendre pour capturer le faisceau d'atterrissage automatique (« glide ») ; qui n'ait jamais oublié (la fatigue aidant, ou la routine) de vérifier sur l'écran que l'ordre compris par la machine est bien celui qu'on a voulu lui donner ; qui n'ait débranché une alarme de feu avant d'être absolument sûr qu'il s'agissait bien d'une fausse panne...

Un équipage homme-automate

Les automatismes sont aujourd'hui très performants (voir encadré 1). Que reste-t-il donc à faire à bord, pour l'équipage humain ?

Le « pilote automatique » est un vocable trompeur. On s'imagine volontiers que l'équipage humain, après l'avoir mis en route, n'a plus qu'à se croiser les bras. Que l'on effectue des vols en cockpit, et l'on changera vite d'avis.

Que font les automatismes ?

Précisons d'abord que tous les avions modernes — Airbus 320, mais aussi Boeing 747-400, Fokker 100, etc. — sont dotés d'automatismes qui réalisent plusieurs fonctions autrefois très distinctes.

Pouvoir naviguer sans visibilité a été une préocupation précoce de l'aviation civile. Le navigateur tentait de suivre sa route en conjuguant des instruments embarqués et de repérage de radiobalises au sol. Ces fonctions sont aujourd'hui en grande partie automatisées : centrale de navigation à inertie, atterrissage sans visibilité, etc.

Une autre fonction consiste à stabiliser la trajectoire. Car les mouvements erratiques de l'avion sont bien plus préoccupants que sur un bateau : ils vont dans les trois directions de l'espace, et, pour « voler droit », il faut en permanence modifier à la fois la puissance des moteurs et la disposition des surfaces de direction. Les premiers pilotes automatiques, inventés dans l'entre-deux-guerres, remplaçaient le pilote dans ce travail répétitif mais vital.

Les automatismes d'aujourd'hui font bien mieux : programmés par le pilote avant le départ, ils assurent tous les changements à réaliser au cours d'un vol. Le Flight Management System, système informatique de gestion de presque tout le vol, va agir sur les organes de direction du vol et les moteurs pour suivre toutes les variations de la route à suivre, depuis la montée jusqu'à l'atterrissage, en se calant en permanence sur les informations que la navigation automatique apporte sur la position réelle de l'avion.

Enfin, se sont développées les sécurités. Certains systèmes s'auto-surveillent pour pouvoir se déclarer en panne ; d'autres déclenchent des alertes en cas d'anomalie de fonctionnement ou de danger (vitesse trop réduite conduisant au décrochage, alerte de proximité de sol) ; d'autres enfin, sur l'A 320, empêchent l'avion de sortir de son « domaine de vol », en refusant autoritairement d'exécuter certaines manœuvres : accélérations, inclinaisons ou virages excessifs.

Trois situations assez distinctes peuvent s'observer.

— Les moments restent nombreux où l'équipage humain dirige seul l'avion : il « pilote en manuel ». (L'expression est inexacte : car le pilote tient effectivement en mains les commandes de direction et des moteurs, mais de nombreux mécanismes asservis continuent de l'assister en permanence ; un avion gros porteur devient ingouvernable s'il perd ces automatismes).

Ainsi, le décollage est toujours manuel, car le moment est potentiellement dangereux. Il peut se produire une alerte grave (par exemple qu'un des moteurs, poussé à fond, prenne feu) précisément au moment où l'avion va atteindre la vitesse de décollage ; le pilote doit alors choisir entre freiner brutalement (au risque de voir les roues s'enflammer, ou de sortir de la piste) et décoller (pour tenter de maîtriser le problème en vol, par exemple en coupant le moteur en feu). Il est exclu de confier la décision à un ordinateur ; pour effectuer ce choix dramatique entre deux risques, l'homme ne dispose que d'une seconde (trois secondes sur l'A 320 : progrès incontestable).

Même lorsque l'avion est conduit par son système informatique, l'équipage peut, à tout moment, débrancher une partie des automatismes pour « reprendre en manuel ». Il le fait souvent à l'atterrissage. Pour garder l'entraînement, nous disent-ils ; mais aussi pour éprouver la satisfaction d'une manœuvre bien réussie (« c'est le plaisir de notre métier, il ne faut pas nous le prendre ! ») ; et un peu parce que l'atterrissage est l'autre moment dangereux du vol, et que le pilote fait moins confiance à une machine pour gérer sa destinée...

— A d'autres moments, c'est clairement l'automate qui pilote. L'homme a alors pour tâche de préparer le travail de l'automate (il « entre » les données de la prochaine étape de vol, il modifie la programmation en fonction de nouvelles consignes du contrôle aérien...), ou de surveiller ce travail (il doit intervenir dès qu'apparaît un dysfonctionnement), ou encore d'analyser les pannes ou autres problèmes signalés par les ordinateurs. Hommes et automatismes travaillent alors en alternance, selon une répartition des rôles simple.

— Dans d'autres cas au contraire, les tâches des uns et des autres sont entremêlées, comme le montre l'analyse de quelques secondes banales de la vie au sein d'un cockpit (voir encadré). L'intrication de toutes les décisions et actions est si forte qu'on pourrait parler d'un pilotage mixte, d'une co-gestion du vol par un équipage constitué à la fois de deux ou trois hommes à bord, d'une « machine intelligente » et d'un bureau d'études qui a conçu cette machine.

Quelques secondes de la vie quotidienne des pilotes

Retraçons quelques secondes banales de la vie à bord : — Le contrôleur communique : « 3 000 QNH 1 022 ».

Le pilote comprend trois choses : « Attention, nous sommes dans un pays qui utilise une mesure d'altitude (QNH) différente de la nôtre (QFE). Ce QNH est actuellement de 1 022 hectopascals. Je suis autorisé à descendre à 3 000 pieds. »

Il répète : « 3 000 *QNH* 1 022 », pour signifier au contrôle qu'il a bien entendu et qu'il est d'accord pour entreprendre la manœuvre ; mais aussi pour informer l'autre pilote, et lui signaler implicitement une source possible d'erreur et d'accident (sa voix insiste sur QNH).

Le pilote actif va en même temps passer en calage QNH ; régler son altimètre à 1 022 (s'il n'a pas pu le prérégler précédemment, en période de croisière) ; tourner le bouton Altitude (pour afficher 3 000 sur son pilote automatique) ; et enfin tirer sur ce même bouton pour donner à l'ordinateur de gestion du vol (FMGC) l'ordre d'atteindre cette altitude.

— Cet ordinateur confirme qu'il a enregistré l'ordre, en faisant apparaître ce nouvel objectif (chiffre d'altitude 3 000, mention QNH et valeur 1 022) sur l'écran PFD (Primary Flight Display : écran de visualisation du guidage du vol à court terme). Il envisage les actions nécessaires pour atteindre cette altitude : inclinaison des surfaces de vol, réduction de la poussée moteurs. Il fait vérifier par le calculateur des protections de vol que ces manœuvres ne seront pas dangereuses (elles ne sortiront pas l'avion de son « domaine de vol »). Il lance alors ces actions. Il en informe l'équipage grâce à trois ensembles d'indications, sur le même écran PFD affiche les modes de gestion du vol choisis (mode de poussée des moteurs, de guidage vertical et de guidage latéral) ; la « barre de tendance » passe sous l'horizontale (indiquant que l'assiette de l'avion s'incline vers le bas) ; un indicateur latéral s'incline, montrant la vitesse verticale de descente que prend l'avion. Ajoutons qu'un autre ordinateur, identique, a fonctionné en parallèle ; il aurait averti l'équipage s'il avait abouti à des résultats différents du premier.

— Le pilote actif demande : « Comparaison avec l'altimètre de secours ». L'autre pilote lit alors, sur l'un des rares cadrans classiques qui subsistent dans un cockpit électronique, l'information donnée directement par l'altimètre barométrique de secours, indépendant des calculs faits par l'ordinateur. Cette ultime vérification du changement de calage peut paraître surredondante : mais une erreur d'altitude serait catastrophique à proximité du sol ou dans l'espace encombré de l'approche d'un aéroport.

— En même temps, l'équipage continue de suivre attentivement les autres fonctions de l'avion (autres paramètres affichés sur le même écran). Le PFD indique la vitesse actuelle, sa tendance à décliner, et éventuellement l'approche de la vitesse limite de décrochage. Il affiche les modes de gestion du vol qui étaient à l'œuvre avant ce changement, et avertit d'un éventuel changement de mode décidé par l'ordinateur pour atteindre ce nouvel objectif. Ces modes servent à définir le comportement de l'avion par rapport aux trois dimensions d'un déplacement aérien : guidage latéral (longitudinal) — le mode « Navigation », par exemple, consiste à suivre le plan de vol programmé dès le départ par le pilote — ; guidage vertical : dans l'exemple analysé, l'ordinateur met en œuvre un mode « descente » ; enfin, mode vitesse (poussée des moteurs) : il consistera par exemple à se conformer à la vitesse définie au départ dans le plan de vol.

— Simultanément, l'équipage continue de dialoguer avec le contrôle, il écoute les autres avions à proximité de l'aéroport pour les localiser, il vérifie que l'hôtesse a attaché les passagers...

Il s'efforce d'anticiper ce qui va se produire dans la minute qui suit. Par exemple, cette descente va rapprocher l'avion du point où doit commencer la procédure d'approche de l'aéroport : le pilote jugera

parfois nécessaire de modifier la descente pour être sûr d'arriver à ce point en configuration « stabilisée » (volets sortis, pente et vitesse correctes, alignement dans l'axe de la piste, « check-list avant atterrissage » effectuée). Cette modification de la programmation de l'ordinateur est souvent effectuée à la demande du contrôle : le pilote passera du mode « descente ouverte » à « descente accélérée ». L'ordinateur qui veille au respect des limites de domaine de vol empêchera alors l'avion de dépasser 15 degrés de pente ; il préviendra en même temps que cet angle est atteint en déclenchant le klaxon de l'alarme proximité du sol.
Le pilote devra enfin vérifier que ce changement de mode, qui modifie le comportement de l'avion dans de nombreux domaines (position des volets, poussée des moteurs...), n'a pas inhibé certaines fonctions : capture du faisceau de guidage de l'atterrissage automatique (ILS) , communications radio...

La co-gestion d'un système complexe

A travers cet exemple, on voit que la situation à bord d'un avion informatisé devient radicalement différente des autres situations de travail avec ordinateur.

Dans les usines sans ouvrier, robots et machines à commande numérique restent clairement des exécutants : l'homme programme puis surveille, et la machine agit. A l'inverse, à bord du TGV, c'est l'automate qui surveille le conducteur (il arrête le train si l'homme s'assoupit) : mais les rôles restent distincts et contrastés. Dans un avion de technologie classique, l'ordinateur reste un assistant, qui fournit à la demande des informations (banque de données sur les aéroports...) et remplace l'homme dans des tâches bien délimitées (stabilisations).

Par contre, dans un cockpit d'A 320, la frontière devient impossible à tracer à bien des moments du vol. Certes, le pilote programme le comportement de sa machine pour toutes les étapes de son vol ; mais sa machine va ensuite prendre des initiatives que le pilote ne peut prévoir exhaustivement (et c'est d'ailleurs une source majeure d'irritation : « on ne connaît pas tout ce que l'ordinateur a dans le ventre, on n'est jamais totalement sûr de ce qu'il va faire »). Il se développe une situation de véritable co-gestion du vol, avec inter-dépendance des tâches et co-responsabilité de l'homme et de l'automate.

La co-gestion est même plus poussée qu'entre les deux pilotes humains. Certes, le commandant de bord et le copilote peuvent échanger leur rôle, dans une symétrie presque parfaite, au cours du vol ; mais un seul homme est, à un instant donné, le pilote actif (*flying pilot*).

Qui est cet « autre » avec lequel le pilote humain co-gère le vol ? L'autre, ce ne sont évidemment pas le *hardware,* le silicium et les câbles de l'ordinateur, ou les senseurs et les antennes de télécommunication de

l'avion. Ce sont les gens qui sont derrière tous ces dispositifs. Ce sont les contrôleurs qui guident le vol en temps réel (et avec eux, encore d'autres automates... mais nous ne traitons pas ici ce sujet). Et ce sont les concepteurs de l'avion : en quelque sorte, chaque équipage est composé d'un commandant de bord, d'un copilote et d'une équipe d'ingénieurs : c'est le bureau d'études du fabricant qui s'embarque avec son automate. En somme, l'ingénieur-concepteur prend les commandes à bord en temps différé, à côté du pilote qui conduit en temps réel.

La cohabitation est parfois difficile, notamment dans trois domaines.

La perception de la réalité

La machine intelligente exerce certaines perceptions dont l'homme est désormais privé. Déjà le pilote ne voit plus guère : il n'a presque pas de perception directe du monde extérieur à l'avion, en grande partie parce que l'avion va trop vite, vole trop haut, au milieu des nuages, et que ses organes sensoriels ne sont pas faits pour cela. Ses yeux, ce sont les contrôleurs restés à terre, et la communication radio avec eux. Sur certains projets d'avion supersonique civil, on a même envisagé de supprimer la vue directe sur l'extérieur, pour la remplacer par des senseurs extérieurs et des caméras vidéo. Bien entendu, il se sert de ses yeux, mais ceux-ci ne voient que les informations fournies par des écrans électroniques. c'est-à-dire celles que l'ingénieur de conception a estimé utile de lui proposer. Sont éliminées les perceptions jugées inutiles, redondantes, voire encombrantes : les pilotes se plaignent parfois qu'on ait supprimé la possibilité de sentir et de voir que le manche à balai est effectivement penché dans le sens où l'on veut incliner l'avion ; que le levier de commande des moteurs est bien poussé quand on a voulu pousser le régime moteurs... Son nez ne sent plus les odeurs d'huile de la machine, son oreille n'entend plus le bon fonctionnement des moteurs, ses « tripes » ne sentent presque plus les accélérations et les rotations dans l'espace.

Se substituant au pilote, la machine volante moderne développe une fonction perceptive. Senseurs, télécommunications et ordinateurs détectent tout signal d'anormalité dans les paramètres de fonctionnement du moteur comme dans l'environnement de l'avion. Renouant avec la figure de Panoptès, les armées de l'air préparent même un avion « à peau intelligente », des organes de perception et de transmission seront répartis sur toute la surface de sa « *smart skin* ».

Remarquons bien qu'il ne s'agit pas de concurrence, de mise sur la touche de l'homme par l'automate, mais d'un souci de suppléance. Si l'on n'avait pas accepté cette suppléance, il aurait fallu rester dans les

La société digitale [1]

« ... les technologies nouvelles nous aident à construire un nouveau rapport au monde physique et humain qui nous environne. De même que la voiture nous a donné une autre vision de l'espace et du temps, les actualités télévisées ou les banques de données orientent notre perception de la planète. Nos relations avec nos fournisseurs ou nos collègues de travail, nos enfants ou nos amis sont de plus en plus technicisées. Ces technologies vont-elles apparaître comme autant d'écrans interposés entre les hommes, détruisant les formes traditionnelles de sociabilité, augmentant l'anomie, l'isolement des individus, et conduisant sans doute à un accroissement de la pathologie mentale et sociale ? Ou bien recevront-elles un rôle de médiateur, venant prendre le relais des formes disparues de sociabilité, et multipliant les communications entre les hommes ?..

« ... le monde de demain sera de plus en plus un monde où l'on se sert de ses doigts pour appuyer sur un ou plusieurs boutons. (...) Nous aurons tout au bout des doigts : tout le savoir humain en pianotant sur notre clavier, toute la vie domestique en pressant les touches des robots. (...)

« Mais ce triomphe de l'informatique, du nombre, de la logique scientifique cartésienne peuvent conduire, comme nous l'avons déjà souligné, à la disparition de l'irrationnel et de l'affectif, à l'atrophie de la communication inter-personnelle. »

futuribles

1. Extrait de Mercier P.A., Plassard F., Scardigli, V. — *La société digitale : les nouvelles technologies au futur quotidien.* — Paris : Ed. du Seuil, 1984.

limites du « domaine de perception humaine » (si l'on peut risquer cette analogie avec le « domaine de vol de l'avion »), ce qui veut dire qu'on reviendrait au vol à vue, à basse altitude, et vitesse lente, avec interdiction dès que les conditions atmosphériques se dégradent. On retrouve la logique de recul des limites de l'humain...

La maîtrise du temps

Toute machine impose son temps. Entre le ralenti des moteurs et leur plein régime, il faut huit secondes (les huit précieuses secondes qui ont manqué à Habsheim, quand le pilote a voulu remonter à l'approche de la forêt). C'est une loi mécanique incontournable du fonctionnement des rotors, et les calculateurs n'y peuvent rien ; mais les pilotes s'habituent à la facilité de conduite des avions modernes, au point de s'attendre à ce que l'ordinateur supprime comme par magie ce rythme temporel imposé par la réalité.

Autre difficulté de rencontre entre l'homme et l'ordinateur : celui-ci affiche page après page l'état de l'avion, ou les aéroports de secours ; il

informera d'abord d'une panne, ensuite de son diagnostic concernant la cause première, enfin de l'action correctrice proposée. Ce temps discontinu, séquentiel, est imposé par le fait que « tout » doit apparaître sur le même écran, au centre du champ visuel (autre choix fait au nom de l'ergonomie).

Mais ce temps contraste avec celui du pilote : un temps qui se déroule de façon continue, à l'image de la continuité de la personne humaine.

A travers les calculateurs, l'ingénieur impose aussi sa représentation de la dynamique du vol, et plus largement des causalités. Le découpage en plusieurs dizaines de « modes de conduite » traduit une vision scientifique du vol, succession de segments de trajectoire régis par les lois de la science physique : on est bien dans la tradition de Descartes, croyant pouvoir comprendre la complexité du réel en le découpant en éléments de plus en plus simples.

Une séparation des cultures

Perception de la réalité extérieure, conscience du temps, représentation des causalités sont des dimensions fondamentales de la conduite d'un avion : pour la bonne réussite du vol, il serait indispensable que chacun des deux acteurs, pilote et concepteur des automatismes, pense selon une même logique dans ces trois domaines.

Et cela a pu être le cas aux tout débuts de l'aéronautique, quand un même individu pouvait être l'inventeur d'un avion, son constructeur et son pilote. Cela reste vrai, dans une certaine mesure, quand un nouveau constructeur d'avion s'efforce de s'imposer par rapport à ses concurrents en proposant un produit satisfaisant mieux les exigences des pilotes de ligne. Ainsi Airbus a-t-il constitué une « *task force* » associant ingénieurs et pilotes des futures compagnies clientes, pour concevoir ce qui allait devenir l'Airbus A 300. Puis chacun s'est mis à travailler, le vol a été découpé en fonctions, attribuées chacune à un groupe d'ingénieurs, qui a mis en œuvre ses compétences propres. L'avancée des techniques exige des compétences pointues, donc une compartimentation, que l'on s'efforce aujourd'hui de pallier en travaillant à l'intégration des très nombreux systèmes informatiques embarqués.

Ce processus, comme tout processus d'industrialisation poussée, marque aussi une séparation des cultures de référence : d'un côté des producteurs, de l'autre des utilisateurs. Et comment pourrait-on l'éviter ? On ne voit pas les pilotes de base devenir six mois par an des ingénieurs d'étude, et vice versa. Mais la conséquence, c'est que les systèmes

cognitifs de référence se sont éloignés, que les imaginaires collectifs de ces deux acteurs ne communiquent plus guère.

On voit dès lors les dysfonctionnements qui peuvent survenir, comme dans un couple humain qui n'arrive pas à surmonter les crises lorsque les cultures de référence — différence d'instruction, de classe sociale, de culture nationale — sont trop éloignées. En l'air, le stress ne favorisera pas le dialogue entre le pilote et l'automate, puisque, on le sait, il réduit le champ de conscience et fait se replier l'homme sur ses schèmes de raisonnement les plus familiers, les plus anciens. L'accident peut ainsi naître d'une non-coïncidence entre deux univers de représentations, d'une incompréhension entre deux cultures.

Et l'on n'a pas suffisamment conscience, à ce jour, du caractère presqu'inconnu de cette situation nouvelle : deux groupes humains peuvent et doivent *communiquer en temps différé,* par l'intermédiaire d'un objet technique qui constitue leur point de rencontre nécessaire, en même temps qu'une pomme de discorde. Faute d'y avoir suffisamment travaillé, on ne propose pour l'heure que des améliorations de l'existant : mieux sélectionner les pilotes et mieux les former à la culture technique et informatique, modifier encore les interfaces homme-machine... Solutions sans doute utiles, mais qui ne font qu'entériner la coupure entre deux univers, là où il faudrait inventer des formes nouvelles de dialogue et de coopération.

Quelques enjeux de la société digitale

Ce qui arrive aujourd'hui au pilote éclaire peut-être sur ce qui pourrait être un avenir possible de notre société tout entière et, entre autres, sur des changements qui pourraient affecter notre « personnalité de base ».

La perte des sens

Un clivage net sépare les fonctions intellectuelles et la vie affective. L'intellectualisation de la vie au travail s'affirme, chacun doit être hyper-compétent dans l'exercice de tâches hyper-rationalisées, qui consistent essentiellement à traiter des informations : on retrouve bien la définition de la « société de l'information » proposée dès les années 70. Par contre, la vie hors travail est le lieu privilégié de la vie affective, de l'expression des émotions, de la convivialité.

Au travail, le corps est donc refoulé, ainsi que le plaisir, à l'exception de certaines activités sensori-motrices liées à l'intellectualisation : on valorise la vision et l'écoute attentive, la motricité fine des doigts, tandis que l'odorat, la proprioception, les grands mouvements corporels deviennent inutiles ou impossibles. Une règle de compensation conduit les individus à chercher des exutoires hors-travail : on développe aujourd'hui une « culture gustative » culinaire, on pratique des sports violents. Des pilotes d'avions de ligne vont en aéroclub faire du monomoteur pour retrouver l'art du « pilotage aux fesses », ils satisfont en deltaplane leur rêve de sensations fortes : Lufthansa déplore, paraît-il, un nombre non négligeable de décès de ses pilotes dans des sports à risque.

L'homme écartelé

A ce morcellement corporel, s'ajoute un écartèlement entre des exigences contradictoires, ou parfois des rôles sociaux de plus en plus contrastés. Le pilote doit faire confiance aux ingénieurs qui ont conçu la « machine intelligente » et, en même temps, garder une attitude systématiquement critique quand elle fonctionne. Concilier l'obéissance scrupuleuse au mode d'emploi (qui confine à la passivité, même si chacun s'en défend) et l'inventivité, l'esprit d'initiative indispensables pour surmonter l'imprévu. Assez exactement comme chacun d'entre nous est prié d'être hypercompétent et créatif huit heures par jour, et de se transformer ensuite en consommateur obéissant de téléviseurs et autres objets techniques dont l'usage aura été prédéfini par leurs producteurs.

Individualisation et interdépendances

Le pilote se situe à l'extrême pointe de l'individualisation du mode de vie dans notre société : ses contacts professionnels sont peu nombreux, les personnes avec qui il vole changent tous les jours, le commandant assume seul la responsabilité, et il en est fier (contrairement à ce qui se passe à terre : les contrôleurs aériens estiment indispensable de gérer collectivement la responsabilité et l'angoisse, au sein de l'équipe de dix ou vingt personnes qui sont dans la salle de contrôle en même temps).

Mais le cas du pilote nous fait comprendre que cette individualisation, tendance lourde de nos XIX^{e} et XX^{e} siècles, va de pair avec une nouvelle dimension du fonctionnement collectif de nos sociétés : plus d'individu, c'est plus d'interdépendance.

L'avion n'a qu'une apparence de solitude. Il émet et reçoit en permanence de multiples informations (sur la météo, le trafic, ses para-

mètres de vol, ses intentions d'itinéraire...). Son bon état d'entretien est surveillé et géré depuis la terre ; sa route est suivie automatiquement par les secteurs de contrôle qu'il traverse, et s'inscrit dans une régulation des flux à une échelle internationale. Chacun des gestes du pilote est enserré dans des réseaux humains et techniques de plus en plus nombreux, étendus et complexes. En utilisant un ordinateur qui lui fournit un diagnostic de pannes et lui propose une action urgente, le pilote accède au savoir-faire de générations antérieures de pilotes de ligne, à la compétence pointue de pilotes d'essai, à la science du constructeur et de tout un tissu de sous-traitants de pointe (Honeywell pour les ordinateurs, Sextant pour des instruments de navigation, Thomson pour les télécommunications, etc.).

Spécialisation et polyvalence

Les objets qui prétendent simplifier notre vie la rendent de plus en plus complexe.

Complexité de la tâche : les compétences requises du pilote s'étendent sans cesse, et l'on se trompe en estimant que le pilote n'a plus grand-chose à faire dans un avion automatisé ! Il faut qu'il garde l'habileté physique du manœuvrier ; il y ajoute des compétences de navigateur et de mécanicien, il est aussi un opérateur informaticien et un gestionnaire économique, il devient un manager de crises. Etre à la fois très spécialisé et très polyvalent : le pilote résume bien une contradiction croissante de notre époque.

Cette polyvalence accrue modifie en même temps le rapport de l'homme au savoir. Le pilote doit renoncer à un savoir exhaustif, encyclopédique : il doit se contenter d'une maîtrise « probabiliste » de la machine intelligente, de son mode de fonctionnement intime, de ce qui va en sortir.

Complexité du réseau humain avec lequel il collabore, indirectement, dans son activité de pilotage. Il n'y a plus un nombre restreint de partenaires bien identifiés, connus personnellement, en face-à-face. Mais un nombre très grand d'hommes (plus de mille ingénieurs dans le seul bureau d'études aviation d'Aérospatiale, d'autres milliers chez les sous-traitants...), dont l'action devient impossible à délimiter précisément : un réseau en quelque sorte abstrait, impersonnel, intemporel (puisqu'on bénéficie de l'expertise d'hommes qui peuvent être partis à la retraite depuis longtemps), délocalisé. Et pourtant, ces hommes inconnus, très éloignés dans l'espace et même dans le temps, sont des partenaires quotidiens du travail du pilote, par ordinateurs et télécommunications interposés.

De la réalité à l'abstraction

La spécialisation de plus en plus pointue des tâches humaines n'a pas seulement pour conséquence la compartimentation des savoirs. Elle signifie un éloignement progressif de la réalité concrète, à tel point que l'homme peut éprouver des doutes sur « la réalité de la réalité » qu'il croit voir et sur laquelle il croit agir.

Quelques contrôleurs travaillent encore en haut des tours d'aéroports, d'où ils suivent *de visu* ce qui se passe sur les pistes. Mais la plupart travaillent désormais sur des simulacres. C'est un message d'ordinateur qui leur annonce l'entrée d'un avion dans leur secteur, c'est encore un

Un univers de plus en plus abstrait [1]

« En analysant les changements actuels dans les métiers, on peut constater, accompagnant le passage de la civilisation de la peine à la civilisation de la panne, une seconde tendance importante : celle-ci concerne l'évolution vers une plus grande abstraction des contenus du travail. Cette tendance est particulièrement visible pour les changements technologiques *en tiques* liés aux micro-processeurs. En effet, de plus en plus, l'ensemble des informations (données, voix, musique, images) sera numérisé (...). Cette généralisation de la numérisation, accompagnée de la généralisation de la codification, rendra le contenu du travail de plus en plus *communicationnel* et abstrait car chacun travaillera sur des représentations numérisées et codifiées de la réalité. »

« Pour beaucoup d'entre nous, le travail consiste et consistera donc, de plus en plus, à passer en permanence de la *réalité à la représentation de la réalité* (en général, cette représentation sera affichée sur un écran de manière plus ou moins codée) et vice versa. »

« La secrétaire travaille sur une représentation de la lettre sur un écran de micro-ordinateur et non plus sur la lettre imprimée sur son support papier ; l'ouvrier travaille sur la représentation de la pièce usinée affichée sur l'écran de sa machine-outil à commande numérique, le conducteur d'usine chimique travaille sur la représentation des vannes automatiques. (...) »

« Cette généralisation ne risque-t-elle pas d'interdire de travailler aux *exclus de l'abstraction* c'est-à-dire aux personnes ne pouvant, soit par profil personnel, soit par culture, supporter l'abstraction généralisée ? »

« Il est probable que l'élévation du niveau de formation de tous aidera à trouver une solution, en particulier si se développe une formation spécifique à l'abstraction. Mais il est simpliste de croire que la capacité d'abstraction est liée seulement au niveau de formation : par exemple, un individu maîtrisant bien la représentation algébrique peut ne pas comprendre la représentation d'un objet en deux dimensions ou ne pas *voir* dans l'espace ; de même, un cadre diplômé de haut niveau peut ne pas comprendre les symboles affichés sur un écran ».

futuribles

1. Extrait de Lasfargue, Y. — *Techno-jolies, techno-folies : comment réussir les changements technologiques.* — Paris : les Editions d'organisation, 1988.

ordinateur qui leur fournit la localisation de l'avion (en faisant la synthèse des échos enregistrés par différents radars) et son étiquette (en corrélant les plans de vol enregistrés au départ des avions, les informations automatiques émises par l'avion en vol, etc.). L'avion en question existe-t-il vraiment ? L'ordinateur parfois se trompe lui aussi, créant un avion là où il n'y en a pas, ou au contraire confondant deux avions en un seul point... Pour le contrôleur, l'angoisse est quotidienne !

La salle de contrôle devient ainsi une moderne Caverne de Platon : ne voyant plus jamais les avions, ne rencontrant ni les équipages ni les passagers, les contrôleurs guident des ombres, peut-être humaines parce qu'encore dotées de la voix. D'aucuns voudraient d'ailleurs supprimer cette liaison radio, sous prétexte qu'elle est une source possible de malentendus entre le pilote et le contrôle.

La même déréalisation du réel menace peut-être le pilotage, avec la généralisation de senseurs qui remplacent nos organes de sensation, et d'images de synthèse qui simulent la réalité. La réalité reconstruite semble si fidèle qu'on peut perdre tout sens critique. Ainsi, la représentation de la piste d'atterrissage est-elle très précise ; mais il est arrivé qu'elle « glisse » par rapport à l'emplacement réel de la piste, incitant le pilote à se poser à côté. Ou bien, l'équipage comprend vite qu'une alarme-feu dans les toilettes, ou une surchauffe des roues avant décollage sont le plus souvent de fausses alertes, déclenchées par un seuil de sensibilité trop bas. Après s'être inquiété à tort, il peut à l'inverse négliger de vérifier, et courir un jour à l'accident...

Après la réalité en « oui ou non, vrai ou faux », on entre ainsi dans l'ère de la réalité probabiliste, où rien n'est vraiment certain, où tout doit être mis en doute en permanence. Cette multiplication des vrais-faux objets et des vraies-fausses pannes s'ajoute à la complexité croissante du travail, et à l'impossibilité de maîtriser vraiment la machine que l'on dirige.

Cela prépare-t-il un abandon des mythes de la fin de l'accidentel, du progrès vers la perfection ? Il devient, en tout cas, difficile et pourtant indispensable, pour l'homme, de garder prise sur ces transformations de la personnalité et de la civilisation ; de maîtriser son interdépendance avec la technique ; de piloter son destin.

L'homme face aux systèmes techniques complexes

Plaidoyer pour « l'humanique »

Jacques Villiers [1]

Rappelant d'abord les prodigieux progrès de la science et de la technique, les espoirs et les craintes qu'ils ont pu susciter, J. Villiers entend montrer que, au-delà du mythe du sur-homme (ou de l'apprenti-sorcier) et celui d'un système technique parfait le suplantant, s'est établi en fait un couple indissociable entre l'homme et la technique, chacun doté d'un pouvoir sans précédent et se contrôlant mutuellement.

L'auteur montre en particulier combien les progrès accomplis (et la puissance développée) ont réduit la probabilité d'occurrence des accidents tout en augmentant leur gravité à un point tel qu'il est nécessaire que s'instaure une relation au travers de laquelle l'homme et la machine puissent, non se remplacer, mais veiller l'un aux défaillances toujours possibles de la technique, l'autre aux imprévisibles bévues humaines.

Issu de la première promotion des ingénieurs de l'Aviation civile, J. Villiers fut l'initiateur du projet français d'automatisation de la circulation aérienne (le CAUTRA, Coordonateur Automatique du Trafic Aérien) et développa, au sein du Centre d'Expérimentation de la Navigation Aérienne (CENA) dont il fut le Directeur de 1960 à 1970, une approche originale qui visait, s'agissant de la fonction du contrôleur aérien, à développer un processus d'automatisation dans lequel l'homme conserve sa place incontournable.

1. Ingénieur Général Honoraire de l'Aviation Civile, Membre de l'Académie Nationale de l'Air et de l'Espace.

Les réflexions que développe ici J. Villiers sont donc fondées sur de nombreuses années de recherche et d'expérimentation concernant l'interface homme/système technique et finalement sur la conviction acquise par l'auteur de la nécessité de développer une discipline nouvelle — l'humanique — permettant d'explorer le rôle de l'homme, appréhendé dans toutes ses dimensions (« cognitives, psychologiques, psychiques, sociales, voire symboliques ou ludiques ») dans un système complexe.

Pour avoir goûté au fruit de la connaissance, le genre humain fut condamné, on le sait, à gagner son pain à la sueur de son front.

Mais il se mit vite à comprendre et à espérer que la connaissance qui lui valut cette malédiction pourrait aussi devenir sa planche de salut.

C'est ainsi qu'elle lui permit d'abord de façonner des outils pour décupler ses forces, pour accroître sa dextérité et pour affiner ses sens, puis d'apprivoiser et de mettre à son service la force musculaire de l'animal.

Puis vint alors le cheval-vapeur et la Révolution industrielle, étapes cependant encore si imparfaites qu'on pût se demander si, en se libérant d'un côté, l'homme ne finirait pas par s'asservir lui-même à la machine, selon les tristes et désespérantes perspectives symbolisées par *Les Temps Modernes* de Charlie Chaplin et bien d'autres.

C'est alors que l'homme parvînt à rendre la machine de plus en plus habile et de plus en plus intelligente et put enfin se prendre à espérer que, avec l'avènement des machines-outils, des machines-transferts puis des robots, il allait enfin pouvoir s'affranchir à jamais de la malédiction originelle et ne plus devoir en payer éternellement le prix.

Non satisfait encore de pouvoir économiser ses forces et son temps il en vint aussi à pouvoir amplifier ses capacités de prévision et de décision ; il entrait alors dans l'ère de la *révolution informatique*.

La connaissance triomphante permet désormais de construire des machines capables de s'adapter à chaque instant à un environnement ouvert, complexe et imprévisible.

L'homme allait peut-être enfin pouvoir réserver la sueur de son front à ses activités ludiques et sportives ; il put même croire un instant qu'il s'était rendu maître de son avenir qu'il confiait naguère à la seule Providence.

C'est alors qu'il dût se rendre à l'évidence et qu'il découvrit après ce long [illegible]ple que, pour l'heure, ce ne serait plus à la sueur chaude et fière de ses muscles qu'il devrait son pain quotidien, mais à la sueur froide de ses appréhensions, de ses craintes et de ses angoisses.

Car ces machines, qu'elles ne fassent que traiter de l'information ou qu'elles modèlent ou informent la matière, recèlent des dangers directs et indirects de plus en plus graves, voire terrifiants pour l'homme, pour la société et pour l'environnement ; l'avenir lui-même devient plus que jamais incertain et de plus en plus imprévisible.

Et dans les mêmes temps, la connaissance elle-même révélait ses propres limites, lorsque ses propres découvertes l'amenaient à devoir renoncer à ce déterminisme dont elle attendait de tout pouvoir comprendre et d'être capable de tout prévoir.

Un nouveau défi barre donc une fois encore la marche vers les temps idyliques. Et cependant l'homme ne veut, ou ne peut, s'arrêter en chemin.

C'est dans ces conditions que de nouveaux systèmes toujours plus complexes et plus puissants, mais aussi toujours plus difficiles à maîtriser, doivent sans cesse être conçus pour faire face aux besoins de la prévision, du développement, de la concurrence et de la productivité ou, en un mot à ce que, avec un optimisme impénitent (ou peut-être simplement pour occulter ses angoisses) l'homme appelle les impératifs du progrès.

Après ces considérations générales et mythico-philosophiques, le moment semble venu de pénétrer au cœur des grands systèmes modernes eux-mêmes, et de s'interroger sur le rôle qui doit rester dévolu à l'homme dans leur conception et dans leur exploitation pour lui permettre de dominer encore et, dans toute la mesure du possible, la complexité de leur fonctionnement et les dangers de leurs dysfonctionnements potentiels, en un mot pour ne pas jouer à l'*apprenti-sorcier*.

Le développement spectaculaire de l'aviation requiert la mise en œuvre de grands systèmes complexes, tant pour la conception et la conduite de l'avion lui-même que pour le contrôle de la circulation aérienne.

C'est une telle expérience qui a inspiré les quelques considérations qui suivent et qui ne relèvent que du simple bon sens ; elles sont peut-être de portée plus générale, car elle concernent des problèmes de même nature que ceux que cherchent aussi à dominer les responsables d'autres moyens de transport ou des centrales nucléaires, par exemple.

La complexité et la sécurité

Tous ces systèmes tiennent leur spécificité commune à la fois de leur complexité, du degré de sécurité qu'ils requièrent, et du fait qu'ils fonctionnent en *temps réel*, l'avion présentant la caractéristique complé-

mentaire de ne pas pouvoir être arrêté à volonté et de devoir toujours poursuivre sa trajectoire jusqu'au sol en toute circonstance.

Tous ces systèmes présentent aussi toutes les autres caractéristiques de la *complexité* au sens moderne de ce terme : ils sont baignés dans un environnement ouvert et plus ou moins prévisible, utilisent des données plus ou moins floues (et fausses parfois) et traitent de processus souvent irréversibles comprenant de nombreuses rétro-actions, interactions et embranchements.

A ces contraintes de complexité s'ajoutent celles de la sécurité. En effet, les conséquences d'un accident éventuel peuvent revêtir une gravité telle qu'elles doivent être considérées comme inacceptables.

Une catastrophe non merci [2] !

Les autorités responsables sont ainsi amenées à fixer des objectifs de sécurité en rapport avec l'énormité des enjeux directs et indirects, de telle sorte que le produit de l'*infime probabilité* d'occurrence de la catastrophe par l'*énormité* de ses conséquences soit rendu lui-même aussi faible que possible faute de pouvoir être nul.

Une telle démarche est évidemment très satisfaisante pour l'esprit, mais les difficultés commencent dès lors qu'on arrive à son application pratique, et d'abord pour chiffrer dans l'absolu le niveau de risque « acceptable » : une catastrophe tous les dix ans ? tous les vingt ans ?

Cette probabilité étant néanmoins supposée fixée, notamment par référence au passé (chaque nouveau système devant être au moins aussi sûr que ceux qui l'ont précédé), les difficultés ne sont pas pour autant résolues car il faut encore pouvoir apporter la preuve a priori que cette sécurité sera effectivement atteinte.

Or, les événements à considérer étant à la fois extrêmement improbables et leur conjonction pratiquement imprévisibles, il faudrait en théorie un temps quasi infini pour pouvoir certifier un système complexe, dans la mesure où les événements les plus improbables sont aussi ceux qui échappent le plus aux possibilités du calcul en se refusant d'obéir a priori à des lois mathématiques (gaussiennes ou autres) !

Où s'arrête la prévisibilité et où commence la fatalité ?

Il existe heureusement des méthodes qui permettent cependant de s'approcher de l'objectif d'une manière très réaliste et de pouvoir apporter une très grande présomption de preuve que tel ou tel système peut être à même de fonctionner avec la sécurité requise.

---

2. Cette phrase est inspirée du titre de l'ouvrage de Nicollet, Jean-Louis ; Carnino, Annick ; Wanner, Jean-Claude. — *Catastrophes, non merci !* — Paris : Masson, 1989, 256 p.

L'homme, la sécurité et la complexité

Constater, comme on le fait encore trop souvent que la majeure partie des accidents a pour origine une défaillance humaine relève de la pure évidence, voire de la tautologie, dans la mesure même où il s'agit d'artefacts.

Ne peut-on pas voir plutôt dans un tel adage une sorte d'alibi de la part de ceux qui conçoivent, certifient ou exploitent ces systèmes, en toute connaissance des faiblesses inhérentes à la nature humaine.

Et d'ailleurs ne serait-ce pas un paradoxe que de maintenir l'homme dans le système en dépit de sa faillibilité, dans le cas où il serait possible et économiquement justifié de ne recourir qu'à des automatismes ou des robots ?

En fait, et en dépit de toutes les précautions, la machine reste elle-même faillible, non seulement en raison de la panne de certains de ses composants, mais aussi des insuffisances ou des défauts de sa conception (et notamment de sa programmation) qui peuvent ne se manifester que dans certaines combinaisons de circonstances internes ou externes au système à la fois improbables et imprévues, voire imprévisibles.

Les pannes prévisibles peuvent être détectées par la machine elle-même et palliées par des redondances appropriées, mais certaines défaillances non imaginées à l'avance peuvent néanmoins passer inaperçues et entraîner le système hors de son domaine de sécurité de fonctionnement à l'insu de ses dispositifs de contrôle.

C'est la raison qui justifie souvent de maintenir l'homme dans l'exploitation du système du fait de ses aptitudes exceptionnelles dans des circonstances exceptionnelles.

Le recours à l'homme s'impose d'autant plus que les systèmes sont plus complexes.

Mais, ce faisant, on rencontre un deuxième paradoxe : le maintien de l'homme a pour corrolaire d'ajouter les facteurs de complexité, d'imprévisibilité et de faillibilité inhérents à la nature humaine ....., et dépassant ceux de la machine elle-même.

La conception de telles machines relève quelque peu de la fable de l'aveugle et du paralytique, chaque partenaire assumant sa propre faillibilité et pouvant pallier les défaillances ou les insuffisances de l'autre !

En termes mathématiques on dirait que la fiabilité d'ensemble résulte du produit des probabilités d'occurrence d'une catastrophe résultant respectivement de la machine et de l'homme supposés se *surveiller* mutuellement selon des processus redondants et indépendants. Si l'exposant de chacune de ces deux probabilités pouvait ainsi être divisé par deux par rapport à celui de l'objectif final assigné, il va de soi que les problèmes

en serait *radicalement* simplifiés et ramenés à l'échelle de ce qui reste encore du domaine du prévisible et du maîtrisable.

Dans une telle perspective, l'homme ne doit pas être considéré comme une simple adjonction *de pis-aller* à une machine supposée quasi-parfaite (mais faillible et imprévisible parfois encore), mais comme une des composantes *à part entière* de ce qui est en fait une véritable « *chimère* des temps modernes », système hybride de l'homme et de la machine formant un tout indissociable.

Rôle de l'homme/rôle de la machine

On dit aussi souvent que l'homme doit être « maintenu dans la boucle ».

Une telle formulation est cependant ambiguë et réductrice ; elle peut même être mystificatrice.

Les systèmes complexes sont en effet constitués par une arborescence de nombreuses boucles couplées entre elles ; le rôle dévolu à l'homme doit évidemment être différencié selon les boucles concernées et selon les circonstances.

Pour illustrer l'approche du problème, on distinguera 4 niveaux d'intervention de l'homme et/ou de la machine, selon 4 images que l'on émaillera de quelques exemples : le maître à bord, la maîtrise des processus, l'œil du maître, maître après Dieu.

Maître à bord

C'est en principe l'homme qui fixe les objectifs généraux à la machine en fonction des circonstances et de l'environnement, par exemple le commandant de bord d'un avion lorsqu'il entre le « plan de vol » (c'est-à-dire la trajectoire qu'il se propose de suivre depuis le départ jusqu'à l'arrivée) ou qu'il se conforme aux instructions du contrôle au sol pour rendre compatible cette trajectoire avec l'ensemble de la circulation aérienne, ou encore qu'il choisit certaines procédures, par exemple, à l'approche d'un aéroport.

Dès ce stade et en dépit, ou peut-être en raison, de la simplicité de ces opérations, l'homme peut se révéler faillible par simple manque de vigilance ou par différents types d'aberrations, même s'il ne s'agit que d'entrer des informations simples dans le système.

On imagine facilement que des accidents auraient pu être évités si la machine avait été rendue en mesure de détecter dans les informations

reçues celles qui ne sont pas réalistes ou qui ne sont pas cohérentes avec l'ensemble des autres informations disponibles par ailleurs.

Maîtrise des processus

Pour certains processus élémentaires, la rapidité de l'action requise peut être extrêmement élevée, et dépasser notamment les aptitudes d'un opérateur à s'y insérer, sauf à exiger de sa part une tension extrême, voire d'accepter une dégradation des performances de ce processus.

Tel est le cas du pilotage des avions dans les conditions normales, étant d'ailleurs constaté que le pilotage direct, sans traitement automatique préalable de l'information ne reste plus possible avec les avions modernes.

L'homme a d'ailleurs bien d'autres raisons d'être maintenu dans le système pour contribuer à sa sécurité, que d'être asservi dans une boucle de pilotage parfaitement automatisable. Le mot « asservissement » parle suffisamment de lui-même pour ne pas nécessiter de commentaire !

L'œil du maître

On peut assigner pour tâche à l'homme non seulement de s'assurer que chacun des processus automatiques se déroule en toute sécurité, mais encore que l'ensemble de tous les processus amène effectivement la machine à se comporter d'une manière compatible avec son environnement.

Or, l'homme n'est déjà pas en mesure de suivre pas à pas le déroulement en temps réel de chacun des processus.

A fortiori, la surveillance d'ensemble de tout le système pose ce même problème mais d'une manière aggravée par la multiplicité et l'imbrication de tous les processus. En effet, la machine est programmée d'une manière analytique selon des algorithmes logico-mathématiques, alors que l'homme ne peut appréhender une situation complexe et en détecter rapidement les anomalies que par le jeu d'appréciations globales et de logiques floues.

Maître après Dieu ou le mythe de Zorro

Ce sont ces mêmes aptitudes exceptionnelles qui peuvent permettre à l'homme d'élaborer, si nécessaire, des solutions de nature heuristiques qui, même si elles ne sont pas optimales, peuvent constituer la voie du

recours ultime en cas de défaillances auxquelles la machine ne peut plus faire face à elle seule.

Mais ces « solutions » peuvent parfois aussi se révéler catastrophiques dans certains cas, même lorsque la situation qui les avaient fait suggérer ne présentait pas elle-même une aussi grande gravité. On peut dès lors imaginer que la machine, si elle en a encore la capacité, puisse soit attirer l'attention de l'opérateur, soit interdire leur exécution soit en limiter autoritairement les effets dans le strict respect du domaine de sécurité du système. De nombreux accidents ont déjà été ainsi évités et bien d'autres auraient pu sans doute l'être.

Conception des systèmes

Dans chaque cas d'espèce, les performances respectives des machines et des hommes, de même que leurs potentialités de défaillance, présentent des spécificités qui doivent faire l'objet d'une analyse approfondie avant de pouvoir procéder aux choix fondamentaux présidant à la conception d'un système complexe.

Sur ces bases, il est alors possible de définir à chacun des niveaux d'intervention, les rôles respectifs de l'homme et de la machine, ces rôles pouvant d'ailleurs s'inverser selon les circonstances et les modalités de leur « surveillance » mutuelle.

Dans ces conditions, l'interface homme/machine ne peut plus être conçue comme une simple adaptation le long d'une frontière supposée linéaire entre leurs domaines respectifs (selon les méthodes de l'ergonomie classique avant la « révolution informatique ») mais comme un lieu de rencontre des processus qui se déroulent de part et d'autre.

Il s'ensuit aussi que les informations et les visualisations présentées à l'homme doivent être essentiellement de nature analogique et synthétique et doivent se limiter, en chaque circonstance, à celles qui sont strictement nécessaire en qualité, en quantité et en précision.

Mais de part et d'autre de cette frontière doit pouvoir aussi s'instaurer un dialogue.

Ce dialogue doit non seulement permettre d'échanger des informations pertinentes sur l'état actuel du système et sa prévision d'évolution, mais encore sur les stratégies élaborées de part et d'autre, ce qui est d'autant moins aisé que la machine et l'homme fonctionnent selon des modalités différentes.

S'agissant de systèmes en temps réel, il ne saurait pas non plus être question de procéder à de longues discussions entre ces deux partenaires.

Le rôle de l'intelligence artificielle

Ces dernières analyses amènent à considérer que la machine et l'homme se trouvent dans la situation de deux « joueurs » participant à une même « partie », à la différence essentielle près qu'ils n'ont pas pour objectif de se battre l'un l'autre, mais au contraire de s'aider et de se surveiller mutuellement pour atteindre un même objectif en donnant chacun le meilleur de ses capacités.

Il ne faut donc pas s'étonner de retrouver ainsi le même genre de problèmes que ceux que l'on rencontre dans la programmation des machines destinées à servir de partenaire dans les jeux d'intelligence comme les échecs ou le bridge.

Il n'est pas étonnant que se pose aussi le problème du choix pour la programmation de la machine entre une approche logico-mathématique et une approche d'intelligence artificielle.

Dans le cas des machines à jouer, les avis sont encore partagés sur la supériorité ultime de l'une ou l'autre des approches.

Dans le cas des « chimères homme-machine », un des objectifs vise à permettre à la machine de pouvoir prévoir ce que pense l'homme et ce qu'il cherche à faire à tout moment, en vue notamment de pouvoir l'assister dans sa tâche ou de la superviser ; il est bien évident que dans une telle perspective, c'est le recours aux techniques de l'intelligence artificielle qui s'impose puisque l'homme n'est maintenu dans le système qu'en raison de la manière encore mystérieuse dont s'exercent son jugement et son intelligence.

Dans certains cas, il peut devenir possible de confier à la machine la responsabilité directe de certaines tâches selon des programmes experts élaborés à partir des savoir-faire de l'homme, mais le problème est autre dans le cas qui nous occupe où, pour des raisons de sécurité, l'homme et la machine sont amenés à exercer des fonctions redondantes, chacun avec son « génie » propre et chacun étant mis dans les meilleures conditions pour superviser l'autre et s'y substituer en cas de besoin, puisque c'est précisément de cette redondance qu'on attend la sécurité.

La gamme des possibilités d'aberration de la part d'un être humain est particulièrement étendue, même lorsqu'il est placé dans des conditions « normales » et a fortiori en cas de stress ou, au contraire, de manque de vigilance. On ne manquera pas de rappeler que la pression résultant d'une certaine dose de stress est vitale et de nature à amplifier les performances de l'homme face à la nécessité absolue (et notamment face au danger), mais elle peut augmenter corrélativement ses potentialités d'erreurs grossières de *perception*, de *jugement* ou de *mémorisation*

... comme peut le faire d'ailleurs aussi la somnolence ou la trop grande euphorie.

On ne manquera pas de constater cependant que *l'homme convenablement professionnalisé est sans doute beaucoup plus prévisible dans ses actions normales qu'il ne l'est dans les actions inconsidérées ou aberrantes* qu'il peut commettre, mais en revanche ces dernières sont, en général plus facilement détectables.

Or, grâce aux techniques de *l'intelligence artificielle*, et notamment des programmes experts, il devient possible d'accéder à la modélisation et donc, dans une certaine mesure, à la prévision du comportement « normal » de l'homme face à certaines situations.

On peut imaginer que, si une telle prévision (complétée par un dialogue qui serait considérablement simplifié en conséquence) pouvait être effectuée par la machine, celle-ci serait placée dans les conditions les plus favorables pour l'assister dans sa tâche et pour détecter les actions éventuellement aberrantes de l'opérateur humain.

L'homme dans toutes ses dimensions

L'approche du problème resterait toutefois trop réductrice si elle ne prenait l'homme en compte que dans ses dimensions *cognitives*.

Ses performances effectives sont considérablement influencées par son état d'esprit de l'instant, par son état de santé, voire par son « état d'âme » et bien entendu aussi par son environnement et par la nature et l'enchaînement des problèmes auxquels il doit faire face.

Sans se laisser aller à un « *humanisme primaire* » trop facilement galvaudé, il est bon cependant de rappeler que la machine doit être conçue et faite pour l'homme et non le contraire.

Dans le cas où l'homme n'est maintenu dans un système à haut risque que pour en assurer la sécurité ultime, le problème prend évidemment une dimension humaine dramatique à la hauteur de ses enjeux, même si une convention « pudique » veut qu'on ne s'y attarde pas ... sauf après l'accident !

Et cependant, bien des problèmes psychologiques et sociaux dans ces domaines ont pour origine les complexes faits d'un mélange de *culpabilisation* et de *sur-valorisation* qui résultent de la situation ambiguë réservée à l'homme dans ces systèmes.

Pour une discipline à part entière : l'humanique

Les problèmes rencontrés dans l'aviation civile et les directions dans lesquelles les évolutions sont envisagées présentent un large degré de généralité.

Ils entrent dans le cadre de ce qu'on pourrait désormais considérer comme une discipline à part entière couvrant la conception des systèmes en *temps réel* à la fois *complexes, ouverts* sur un environnement lui-même complexe et *peu prévisible* et dans lesquels le rôle de l'homme reste irremplaçable notamment pour satisfaire les très fortes exigences de *sécurité* requises.

La première phase de la démarche doit consister à analyser avec le plus grand soin les spécificités des performances respectives de l'homme et de la machine mais aussi de leurs déficiences potentielles.

La deuxième étape consiste à expliciter les raisons fondamentales qui conduisent à maintenir la présence de l'homme dans le système et les rôles qui doivent lui être dévolus en conséquence.

La troisième étape est de préciser chacun des rôles de l'homme jugés indispensables en chaque circonstance et à chaque niveau de commande ou de supervision du système.

A chaque instant, le haut degré de sécurité requis impose que l'homme et la machine soient en mesure de se contrôler mutuellement, quelles que soient les circonstances et la tâche qui justifient à un moment donné leur intervention.

C'est à cette condition que peut être assurée la sécurité par redondance de deux systèmes aux modes de fonctionnement indépendants, et plus particulièrement que peuvent être palliées les déficiences incontournables et souvent imprévisibles de la machine ou de l'homme avant que puisse être commis l'irréparable.

Mais, dès lors que l'homme, en raison de certains de ses talents jugés irremplaçables, doit être maintenu dans le système à quelque titre, à quelque moment et dans quelques circonstances que ce soit, il importe *que toute la conception du système soit axée autour de l'homme qui constitue le maillon à la fois le plus complexe, mais aussi le plus vulnérable et le plus imprévisible de l'ensemble hybride homme-machine ainsi constitué.*

C'est en ce sens qu'une telle discipline pourrait s'appeler l'Humanique.

La nature très différente des modes de fonctionnement de la machine informatique (essentiellement quantitative et analytique) et de l'opérateur humain (essentiellement analogique et capable d'élaborer des solutions heuristiques) ne rend pas aisé la cohabitation et la coopération de ces deux partenaires.

La machine n'a pas pour l'homme qui la conçoit les mêmes secrets que ceux des mystères de l'intelligence et des comportements humains.

Dans un tel contexte, les techniques de l'intelligence artificielle peuvent être amenées à rendre de grands services notamment pour prévoir le comportement de l'opérateur humain en vue de pouvoir mieux l'assister dans sa tâche, mais aussi pour faciliter le dialogue entre les deux « partenaires » (homme et machine) participant à chaque instant à un même « jeu » avec des rôles différents et complémentaires.

Ces techniques entrent dans le cadre de ce qu'on appelle l'ergonomie cognitive et que l'on pourrait aussi dénommer la Cognitique.

Mais l'homme doit être pris non seulement dans sa dimension cognitive, mais aussi dans toutes ses autres dimensions psychologiques, sociologiques et sociales.

Une telle démarche n'exclut pas le recours à la Robotique pour certains processus qui peuvent se passer de l'homme ou dans lesquels celui-ci peut être considéré comme un simple servant.

Mais elle est de nature beaucoup plus générale et caractérise la conception de systèmes dans lesquels l'homme reste considéré comme un maillon irremplaçable et où tous les moyens techniques doivent être organisés autour de lui en vue de lui faciliter la tâche jugée essentielle, fut-elle résiduellement minime, ainsi que de pallier les conséquences de ses déficiences éventuelles. *J.V.*

Le cas du contrôle de la circulation aérienne

L'ensemble des grands principes précédents s'applique d'une manière particulièrement exhaustive aux quatre niveaux d'action sur une machine aussi complexe qu'un avion moderne amené à évoluer dans un environnement lui-même complexe et imprévisible.

Le cas du contrôle de la circulation aérienne est d'une nature beaucoup plus spécifique.

Dans ce cas en effet, et à terme prévisible, on ne saurait confier à la machine la conduite des processus décisionnels eux-mêmes, en raison de leur complexité mais aussi et surtout :

— de l'impossibilité évidente de pouvoir arrêter le système ou d'en réduire brusquement la capacité en cas de défaillance de la machine ;

— de l'incapacité d'un homme, qui ne serait pas impliqué d'une manière approfondie et permanente dans l'analyse et le suivi d'une situation complexe en perpétuelle mouvance, de superviser la machine ni encore moins d'en assurer le relais en cas de nécessité urgente.

Du fait de cette dernière contrainte, il n'est même pas évident que l'homme puisse réellement bénéficier de la préparation automatisée de ses décisions, dans la mesure où il n'est guère à même d'apprécier la pertinence de décisions qu'il n'a pas lui-même élaborées.

Le système va donc rester encore longtemps de nature essentiellement manuelle, la machine n'étant chargée que de l'acquisition, de la corrélation et de la visualisation des informations pertinentes.

On ne retrouve donc pas dans ce système les quatre niveaux d'interventions de l'homme et de la machine analysés ci-dessus puisque l'homme reste directement maître des processus fondamentaux.

Or, en cas de fort trafic, l'homme est amené à assurer la compatibilité et la sécurité des trajectoires évolutives de plus d'une quinzaine d'avions dans un espace restreint.

Dans de telles circonstances, il doit mobiliser toutes les ressources de ses compétences, aux limites extrêmes de ses performances maximales ; il n'est donc pas à l'abri de commettre parfois des « bévues » de perception, de jugement ou de mémoire.

Il en est d'ailleurs de même dans les périodes de faible trafic où sa vigilance est trop peu sollicitée.

On conçoit ainsi le rôle essentiel qui pourrait être dévolu à la machine pour assurer la supervision de ses décisions.

La machine est d'ores et déjà en mesure de donner l'alarme aux contrôleurs au moment ultime si deux avions se rapprochent dangereusement (filet de sauvegarde).

Si le système actuel reste satisfaisant du point de vue de la sécurité — qui est assurée dans des conditions conformes aux objectifs — il n'en est pas de même du point de vue social et éthique. Le contrôleur doit en effet donner la mesure extrême de ses talents et assumer ses responsabilités dans un climat de *tension temporelle* et de perception permanente d'un *danger omniprésent* que lui rappellent parfois les alarmes qui, à leur tour, lui rappellent aussi les limites de sa propre infaillibilité !

Parmi toutes les bévues susceptibles d'être commises dans un environnement de temps réel, où doivent s'enchaîner de multiples tâches qui réagissent les unes sur les autres, figurent évidemment en bonne place les déficiences éventuelles de la *mémoire à court terme* d'autant plus vulnérable qu'elle n'est pas assistée par des repères matériels extérieurs à « ce qui se passe dans la tête du contrôleur ».

C'est pourquoi on étudie actuellement les possibilités offertes par les calculateurs pour assister le contrôleur dans l'organisation de ses tâches, dans l'élaboration de ses décisions, dans la supervision de leur pertinence et, par dessus tout, pour lui rappeler en temps opportun les ratés éventuels de sa mémoire.

Dans ces conditions très particulières, on pressent bien le rôle essentiel que pourra jouer la réalisation d'un « *modèle de contrôleur* » (voir l'encadré : le projet ERATO) pour permettre au calculateur de se mettre au diapason du contrôleur et pour induire et comprendre ce qu'il fait, ou cherche à faire à chaque instant, en vue de l'assister éventuellement et de le superviser sûrement.

Ce cas entre particulièrement bien dans celui de deux « joueurs » décrit ci-dessus et dont chacun ignore a priori la stratégie de l'autre.

Le projet ERATO : un « modèle de contrôleur » pour la réalisation des « outils pour le contrôleur »

ERATO (En Route Air Traffic Organizer) est un projet d'ingénierie cognitive pour le contrôle de la circulation aérienne qui a été lancé en 1987 par le Centre d'Etudes de la Navigation Aérienne (CENA) en coopération avec l'ENAC (Ecole Nationale de l'Aviation Civile), tous deux organismes de la DNA/DGAC (Direction de la Navigation Aérienne).
Son objectif est de définir et de réaliser des « outils coopératifs » capables d'assister et de superviser le contrôleur qui assume la totalité des décisions et la plénitude de la responsabilité.
Il présente l'originalité de s'appuyer sur un « modèle de contrôleur » en cours d'étude depuis de nombreuses années.
Pour assister les contrôleurs, il est en effet essentiel de comprendre au préalable et d'une manière explicite et détaillée,

quelles sont les sources effectives de la complexité de leur tâche, comment ils s'y adaptent, quels sont les mécanismes cérébraux qu'ils mettent en œuvre, quels sont les goulots d'étranglement dans ces processus de traitement de l'information et de la production des décisions.

Les contrôleurs doivent mémoriser et traiter en temps réel plusieurs centaines d'informations.

Certaines de ces données sont floues ou incertaines. D'autres ne sont pas encore disponibles au moment où le contrôleur en a besoin pour prendre certaines décisions. Diverses logiques permettent de raisonner sur de telles données et de réviser éventuellement des conclusions antérieures lorsque de nouvelles informations sont disponibles ou deviennent plus précises. Ces mécanismes ont en commun d'être très lourds et inefficaces lorsqu'on les applique à de grandes masses de connaissances. La psychologie cognitive a permis de montrer les techniques très élaborées mises en œuvre par les contrôleurs pour réaliser ces traitements en temps réel. Cependant, ces techniques de traitement de l'information ont un coût en termes de charge de travail. A partir d'un seuil de saturation (qui est de plus en plus souvent atteint), elles ne peuvent plus être mises en œuvre de façon efficace : à partir de ce seuil, plus la charge de travail augmente et moins les mécanismes de traitement de l'information sont efficaces.

La saturation du contrôleur au-delà de ce seuil est susceptible d'être rapidement dangereuse.

Lorsque la demande est trop forte, il en résulte une saturation de l'espace ; les limitations de trafic qui doivent alors être impérativement mises en œuvre entraînent les retards que connaissent désormais trop souvent les usagers.

Les informations sont dès à présent fournies aux contrôleurs par des calculateurs et des visualisations très sophistiqués ; elles ne concernent que les positions actuelles et futures des avions mais pas encore les interactions entre les trajectoires. Elles sont donc encore très rudimentaires en ce qui concerne le travail même du contrôleur. Le projet ERATO a précisément pour objet de permettre d'assister le contrôleur dans l'organisation de ses tâches et dans ses processus de décision, tout en respectant son temps et ses mécanismes mentaux.

Le « modèle de contrôleur » est donc essentiel et constituera le cœur du système. Il permettra de mettre le calculateur au diapason du contrôleur tout en minimisant les dialogues en temps réel entre eux, et de concevoir des « outils coopératifs » d'aide à la décision de nature originale.

Ce modèle comprend déjà plus de 3 000 règles.

Sa réalisation a posé des problèmes théoriques et pratiques extrêmement complexes dans des domaines aussi variés que la psychologie cognitive, l'ergonomie cognitive, l'intelligence artificielle, l'informatique ; ce système expert a nécessité l'utilisation industrielle de logiques jusque-là réservées à la recherche, comme la logique des défauts ou la logique temporelle floue. Il a été validé comme représentatif du raisonnement du contrôleur pour l'analyse des situations de conflit.

Non seulement ces outils vont respecter les mécanismes mentaux des contrôleurs, mais ils amélioreront l'efficacité de ces mécanismes. Par exemple, ces outils ne résoudront pas les conflits à la place des contrôleurs, mais ils présenteront, de la façon la plus efficace, les informations dont les contrôleurs auront éventuellement besoin pour résoudre plus efficacement et avec moins de stress les multiples problèmes en cours.

La première version de ces outils verra le jour dans les tous prochains mois et les premières expérimentations auront lieu au début de 1993.

Le rôle assigné aux automates ne sera donc pas de tenter de remplacer les contrôleurs ou de leur laisser un rôle complémentaire semi-passif, comme dans la plupart des projets classiques en cours d'étude, mais de leur permettre de mettre en œuvre d'une manière plus efficace et encore plus sûre leur savoir-faire encore irremplaçable.

Marcel Leroux
ENAC/CENA

Il est bien évident que le calculateur ne doit pas risquer d'augmenter la tâche d'un contrôleur déjà saturé ; grâce à ce modèle, on escompte que le dialogue entre le contrôleur et le calculateur pourra être réduit au strict minimum.

Il est enfin un autre type de dialogue dont la pratique d'un tel système révèle le caractère essentiel, c'est celui qui doit s'instaurer entre les concepteurs du système et ceux qui l'exploitent. Ceci est une grande affaire notamment en raison de leurs différences de culture, de compétences, de motivations et de langage. Le mode d'approche qui vient d'être sommairement décrit permet de favoriser la reconnaissance mutuelle des interlocuteurs dans le cadre d'analyses et d'objectifs clairement explicités ; il permet de faire prendre conscience du rôle spécifique de chacun d'eux et de la modestie dont il faut faire preuve devant le peu de chose que l'on sait sur le fonctionnement intime du cerveau humain ... et du sien propre en particulier. Bien des conflits stériles peuvent ainsi être relativisés, sinon évités.

L'évolution potentielle du contrôle de la circulation aérienne sur les bases qui viennent d'être décrites ne permet pas de garantir à court terme un accroissement notable et dès maintenant chiffrable de l'efficacité mesurée en coût ou en capacité mais laisse augurer d'abord de grandes possibilités de progrès de nature éthiques, sociologiques et humains.

Elle semble devoir constituer un passage obligé.

Entre ce système de l'avenir proche et un éventuel système entièrement automatique rejeté à un avenir encore imprévisible, se trouve ce qu'on a pu appeler le passage du « *mur de la capacité* » pour évoquer d'une manière imagée les instabilités qui caractérisent la longue période de transition au cours de laquelle devront cohabiter le libre arbitre de l'homme et celui de la machine.

Actualités prospectives

Idées et faits porteurs d'avenir

Les déchets de Rio

Toute la presse a fait largement écho au « Sommet Planète Terre », gigantesque rassemblement d'experts, de délégations nationales, de représentants d'entreprises et d'associations, tous réunis dans la recherche de l'indispensable réconciliation entre développement et environnement et engagés pour la première fois à l'échelle planétaire dans un processus de négociation-concertation sur le « développement durable ».

Serge Antoine avait décrit les enjeux de ce Sommet dans la revue *Futuribles* de décembre 1991 (n° 160). En attendant que *Futuribles* en dégage maintenant avec précision le bilan et explore quelles pourraient en être les suites, nous reprenons le consternant — et quelque peu ironique — décompte des déchets de papiers produits par le Sommet tel qu'il a été rapporté par Nathalie Fontrel sur France Info le 20 juin dernier.

« Le Sommet, disait-elle, a produit un million de photocopies par jour. Des tonnes de documents imprimés en 7 langues :

— 70 000 pages de communiqués de presse, que personne ne lisait...

— 150 000 pages de fiches techniques, déjà plus intéressantes,

— 300 000 pages d'agenda, calendrier du Sommet,

— tracts et pamphlets divers distribués dans les couloirs à qui voulait bien les prendre...

Au total, 7 tonnes d'ordures dont un dixième seulement a été recyclé. Le reste a été compacté et déversé dans une décharge... ».

Un volume hélas sans doute sous-estimé si, nous en tenant toujours au seul papier, notre collègue avait fait l'inventaire des poubelles des chambres d'hôtels et autres lieux où, certainement, se sont accumulés de nombreux brouillons, sans parler bien sûr des documents produits à l'occasion des réunions préalables, des innombrables rapports et lettres d'information que nous-mêmes, à Futuribles, avons grand peine à stocker et/ou à recycler.

Les dépenses directes et indirectes de tels sommets sont considérables et, même s'ils ne donnent pas tous lieu à de pareils rassemblements, leur fréquence, à n'en point douter, ne cesse d'augmenter. Bien malin est celui qui saurait en faire une analyse coûts-bénéfices prenant en compte les facteurs matériels et immatériels, y compris le subconscient de nos contemporains et, en l'espèce, leur sensibilité à la cause environnementale...

H.J.

Source : France Info, 20 juin 1992.

L'envolée des flux de main-d'œuvre en Asie

Le différentiel de croissance démographique et de développement économique entre les pays asiatiques est tel que

les flux de travailleurs migrants seront sans doute très importants durant les années 1990 des pays pauvres (Bengladesh, Inde, Pakistan, Malaisie, Philippines) vers les pays riches de la région (Japon, Corée, Taïwan, Singapour, Hong-Kong...).

De tout temps, les flux migratoires ont été très importants (d'où la valeur toute relative qu'il convient d'accorder aux projections démographiques qui, généralement, n'en tiennent aucun compte). Ainsi, durant les décennies d'après-guerre, l'Amérique du Nord et l'Europe ont-elles accueilli de nombreux émigrés. Le flux s'est tari en Europe occidentale du fait de la crise, mais il y a fort à parier que la pression migratoire du Sud et de l'Est entraînera à nouveau un afflux important... Plus récemment, le Moyen-Orient lui-même, en particulier les riches Emirats du Golfe, accueillirent un nombre important de travailleurs étrangers plutôt d'origine asiatique. La Guerre du Golfe et la baisse des revenus pétroliers entraîna certes un reflux mais lui-même pourrait bien n'être que de courte durée.

Toutefois, c'est sans doute aujourd'hui en Asie que les flux de travailleurs migrants sont les plus importants, la pénurie de main-d'œuvre de certains pays tranchant avec la surabondance dans des contrées voisines, les disparités entre les salaires y étant de surcroît saisissantes.

Ainsi, par exemple, selon le BIT, le nombre de Philippins quittant leur pays pour aller travailler à l'étranger est passé de 34 000 en 1984 (soit 12,9 % des contrats de travail honorés à l'étranger) à 86 200 en 1989 (24,3 % des contrats), soit un quart de la main-d'œuvre nationale. La même tendance est observée en Thaïlande qui, en dépit de son expansion économique, a enregistré en 1984 plus de 8 000 « expatriations professionnelles » vers des pays du Sud-Est asiatique, chiffre qui s'élèverait à 21 600 en 1988. Ces chiffres, au demeurant, ne tiennent compte que des flux migratoires officiels, non des immigrés clandestins... Ainsi, la Malaisie officiellement accueillerait 75 000 travailleurs indonésiens, mais selon les sources syndicales, le chiffre avancé est de 800 000, soit dix fois plus. Selon le Professeur Charles Stahl de l'Université de Newcastle (Australie), le phénomène ne peut que s'accentuer. Les taux d'accroissement démographique sont en effet éminemment différents d'un pays à l'autre : 0,4 % par an au Japon, 1,8 % par an en Corée du Sud alors que durant la même période les populations actives du Bangladesh et du Pakistan croîtront au rythme de 3,6 % et 3,7 % par an. Chaque année, ces deux pays verront ainsi leur population active croître respectivement de 10 à 12 millions de personnes !

A ce phénomène général s'ajoute par exemple au Vietnam le retour au pays des dizaines de milliers de travailleurs qui étaient allés travailler dans les pays de l'ancien bloc communiste. Ainsi, est-il utile de rappeler que si la Chine venait à libéraliser la sortie du territoire, les candidats au départ pourraient, selon certaines estimations, se compter en dizaines, voire en centaines de millions (alors qu'actuellement les travailleurs chinois ayant quitté leur pays pour aller travailler à l'étranger depuis 1978 n'excèderaient pas le demi-million de personnes...).

Les différences de salaires jouent évidemment un rôle non négligeable dans ces déplacements. Or, les disparités de rémunérations au sein du continent asiatique sont considérables : le revenu mensuel d'un travailleur bengali est estimé à US$ 22 par mois, celui d'un Pakistanais

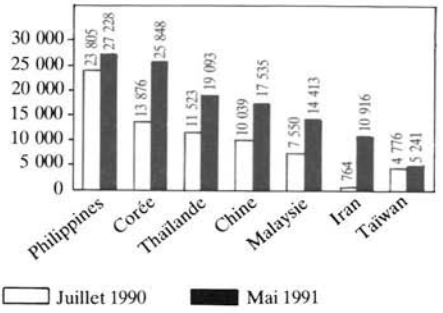
à 64, d'un Coréen du Sud à US$ 860 et celui d'un Japonais à 2 966. Un instituteur vietnamien gagne vingt fois moins qu'un métallurgiste japonais et un ouvrier chinois trente à quarante fois moins que son homologue nippon. Certes, les différences de conditions de vie et de prix sont telles qu'il convient de relativiser de telles statistiques comparatives.

Il est clair toutefois que le bénéfice de ces expatriations est souvent double pour les pays d'origine, tels que le Pakistan, l'Inde ou le Bangladesh, puisqu'elles tendent à réduire le nombre de sans emplois (et le risque subséquent d'explosion sociale) tout en constituant une source de revenus appréciable. Ainsi, selon les statistiques officielles, les nationaux employés à l'étranger ont renvoyé au Bangladesh 771 millions de US$, soit 59 % de la valeur des exportations totales du pays. Pour l'Inde, les revenus de cette nature auraient atteints US$ 2,7 milliards en 1989, soit 23 % de la valeur des exportations totales, ces sommes venant toutefois stimuler davantage la consommation que les investissements.

Les pays d'accueil sont de toute évidence confrontés aujourd'hui à un défi majeur, celui du contrôle du nombre d'arrivants, voire de leurs qualités (âge, sexe, origine, qualifications professionnelles...), de leur accueil et de leur intégration (le nombre de travailleurs clandestins au Japon est estimé à 160 000, voir le graphique).

Reconnaissons toutefois que ce défi ne concerne pas que les pays asiatiques, que, par exemple, l'Amérique du Nord et l'Europe occidentale y sont tout autant confrontées et que, au sein même d'un continent comme l'Afrique, les déplacements de populations d'un pays ou d'une région à l'autre peuvent être considérables.

Les travailleurs clandestins au Japon



Source : Immigration Bureau, Ministry of Justice.

Selon des estimations officielles, les travailleurs clandestins, en majorité asiatiques, étaient 159 828 en mai 1991, soit une augmentation de 50,1 % par rapport à juillet 1990. Selon des sources non gouvernementales, les clandestins seraient même plus de 200 000 au pays du soleil levant.

Nul ne pouvant ignorer l'ampleur et les conséquences potentielles de tels mouvements, il est étrange que si peu de réflexions prospectives y soient sérieusement consacrées.

Imaginons, comme certains l'estiment, que les flux migratoires d'Europe centrale et orientale vers l'Europe occidentale atteignent, durant la seule décennie quatre-vingt-dix, disons 30 millions de personnes, que la France n'en accueille que un dizième, soit 300 000 par an et que un tiers d'entre eux se présentent sur le marché du travail, les projections de population active de l'INSEE devraient compter sur 100 000 entrées nettes supplémentaires par an... Nous laisserons au lecteur le soin d'apprécier ces chiffres et leur impact potentiel sur le chômage.

H.J.

Sources : Far Eastern Economic Review, 2 avril 1992, *Nikkei Weekly*, 7 mars 1992.

L'explosion du Sida

Début 1992, l'OMS dénombrait deux millions de malades du Sida et 10 à 12 millions de séropositifs ; en l'an 2000 elle prévoit 12 à 18 millions de malades et 30 à 40 millions de séropositifs, dont 90 % sont issus du Tiers-Monde. D'ici à la fin du siècle, 10 à 15 millions d'enfants — dont la majorité originaires de la région sub-saharienne — seront nés porteurs du virus du Sida. Alors qu'au début des années 80 la maladie était essentiellement transmise par voie homosexuelle, en 1991 elle se transmettait à 70 % par voie hétérosexuelle. Un chiffre qui devrait atteindre 80 % en l'an 2000, observe l'OMS.

Si la maladie semble se répandre moins vite qu'il y a dix ans dans les pays développés, en revanche elle prend l'allure de pandémie dans le Tiers-Monde, en particulier en Afrique sub-saharienne, en Asie, en Amérique latine et dans les Caraïbes.

Source : Health Organisation (Who). — « Reproductive Health a key to a brighter future ; Biennal Report 1990-1991 ; Special 20th anniversary issue ». — Geneva, 1992, 171 p.

L'Afrique malade de l'effondrement soviétique

Pendant la guerre froide, l'Union soviétique apportait un certain soutien à l'Afrique. Depuis la chute du mur de Berlin, elle la concurrence. Les craintes que les Africains exprimaient dès 1989 se confirment de jour en jour : l'Europe orientale et centrale est à la recherche des mêmes ressources financières et des mêmes marchés.

En novembre 1991, l'OCDE estimait à 45 milliards de dollars l'aide que ses 24 membres s'étaient engagés à verser à l'Europe orientale et centrale. Les engagements publics annuels vis-à-vis de l'Afrique avoisinaient, eux, les 35 milliards de dollars... La présence de M. Gorbatchev l'an dernier, de M. Eltsine cette année aux réunions du G 7, avec à la clé des promesses de crédits supplémentaires à l'Est, ne peut qu'aviver les craintes du Sud de se voir sacrifié. Un jugement renforcé par un récent rapport de l'OCDE (1991) dont les auteurs font remarquer que « quand on considère les transferts de fonds — à l'exclusion des crédits concessionnels — en provenance d'agence bilatérales et multilatérales, on ne peut douter que l'Europe de l'Est est en concurrence avec les pays en développement pour l'attribution de flux similaires. »

Au temps où l'Afrique représentait un enjeu idéologique et géostratégique pour l'Union soviétique, celle-ci avait instauré un système de troc commercial : du gaz contre du cacao ; du pétrole contre du coton. Aujourd'hui l'Est, soucieux de trouver des devises fortes, n'échange plus. Mais il n'achète plus non plus. Et ce en dépit des accords pluri-annuels conclus durant l'époque précédente. L'an dernier, l'Egypte n'a pas exporté les 10 000 tonnes de coton prévues, pas plus que la Côte d'Ivoire n'a vendu à Moscou ses 100 000 tonnes annuelles de cacao. Autre exemple : la baisse de la demande de thé de la part de l'ex-URSS, première importatrice au monde (les cours ont chuté à leur niveau le plus bas depuis 1988).

Anciens partenaires économiques, l'Est et l'Afrique risquent demain de se disputer les mêmes marchés. Et notamment ceux de la Communauté européenne qui absorbe pour l'instant 60 % des exportations africaines. Mais qu'en sera-t-il lorsque la Pologne, la Slovaquie ou la Hongrie auront acquis le statut de membre

associé à la CE, sinon même avant ? Les pays d'Afrique du Nord sentent à cet égard leurs exportations de textile et de produits manufacturés légers particulièrement menacées.
Le Maghreb nourrit d'ailleurs une autre crainte : qu'adviendrait-il des 5 millions d'immigrés Nord-africains en cas de déferlement de main-d'œuvre de l'Est. Les Européens limiteront-ils encore plus sévèrement les entrées dans la CE ?
De l'avis de nombreux économistes l'intégration des pays ex-communistes dans l'économie de marché devrait avoir un effet d'entraînement positif sur l'ensemble des économies, y compris africaines. Mais en attendant que les centaines de millions de consommateurs potentiels rachètent de l'huile d'arachide, du café et du sucre, que va-t-il se passer pendant la période de transition ? Une transition qui s'avère longue et douloureuse tant pour le Sud que pour l'Est.

Sources : Wall, Tim. — « L'Afrique face à la disparition de l'URSS ». — ; Laishey, Roy. — « Produits de base : l'Afrique en difficulté ». — *in Afrique relance,* avril 1992, 10 p.

Heure d'été, la valse hésitation

Alors que la Chine vient de l'abandonner, alors que le Parlement européen propose d'y renoncer et que la Commission de Bruxelles veut organiser des consultations sur la question à l'automne, le Japon pourrait, lui, revenir à l'heure d'été.
C'est, tout au moins, ce que propose l'Institut de recherche Sakura selon lequel, l'introduction de l'heure d'été permettrait la création d'activités économiques d'une valeur de 774 milliards de yens (32 milliards de francs), soit l'équivalent de 0,2 % du PNB nippon en 1990. L'Institut affirme que l'on pourrait ainsi allonger les périodes de loisirs, sources de dépenses bénéfiques à l'économie nationale. Toujours selon l'Institut, les Nippons pourraient en outre réaliser des économies d'énergie. Un bienfait que certaines études menées depuis dix ans en France ou en RFA contestent... [2].
Introduite au pays du soleil levant en 1948, l'heure d'été a été supprimée en 1952 car elle avait entraîné une augmentation des heures supplémentaires. Quarante ans plus tard, le risque d'un tel dérapage serait moins important puisque depuis 1987 le gouvernement a résolument opté pour une politique de réduction du temps de travail [3]... A voir !

Sources : Asahi Shimbun, cité par *Courrier International* n° 88, 9-15 juillet 1992.

1. Voir « heure d'été, bis repetita » in *Futuribles* n° 162, p. 79.

2. Gabarain E., — « Avancement horaire : le cas extrême de la France ». — *in Futuribles* n° 142, avril 1991, pp. 71-74.

3. La durée du temps de travail a effectivement baissé depuis 1987, passant en cinq ans de 2 120 à 2 044 heures par an. Notons toutefois que pendant cette période le nombre d'heures supplémentaires n'a quant à lui pas baissé. Voir Hippo Y., — « Japon, la réduction du temps de travail ». — in *Futuribles*, n° 165-166, mai-juin 1992, pp. 111-128.

Du chewing-gum, pas des armes !

La plus ancienne poudrerie de Russie, celle de Kazan, ne fabrique plus d'armes : elle s'est reconvertie dans le chewing-gum (fabrication annuelle prévue : 100 tonnes), dans le linoléum, les cuirs synthétiques et le papier peint... Dans le chantier naval de Saint Pétersbourg, on hésite entre transformer le navire de guerre Povoljie en cargo ou en paquebot de tourisme... D'autres entre-

prises de guerre de l'ex-Union soviétique fabriquent désormais des postes de télévision, de radio, des jeux électroniques et autres fournitures scolaires. Pénurie de commandes militaires oblige ! Une reconvertion radicale de l'appareil productif s'impose.

Le florissant complexe militaro-industriel qui avait hissé l'économie soviétique au rang des plus grands — tandis que le reste des secteurs s'étiolait —, est devenu le fer de lance de la conversion de l'ancienne Union à l'économie de marché. Considérées comme principales sources de technologie et de savoir faire, les anciennes industries d'armement se trouvent aujourd'hui investies d'une toute autre mission, constituer la nouvelle économie de marché... Une mission stratégique revêtant une telle importance qu'elle demeurera sous le contrôle des ministères jadis en charge des questions de défense. Faut-il y voir un vestige de l'économie administrative d'hier ? Cela n'est pas aussi évident si l'on considère le rôle que joue l'Etat, et notamment le département de la Défense aux USA, dans l'effort national de R & D et dans le soutien d'industries militaires certes mais aussi civiles. Une bien curieuse manière d'entrer dans le club des pays à économie libérale.

Source : Les Nouvelles de Moscou, 9 juin 1992, *Rapport Ramsès 1992.*

Vaincre le sous-développement : la potion magique

Certains crient à l'utopie, d'autres prennent au pied de la lettre les recommandations d'Edouard Parker. En tous cas, le rapport qu'il a rédigé au nom de la société XA-EP fait grand bruit et ne laisse personne indifférent.

Pour Edouard Parker, le sous-développement n'est pas impossible à vaincre : il « suffit » d'assurer une croissance du PIB de 10 % par an... pendant 40 ans ! Pourquoi 10 % ? Parce qu'en dessous de ce niveau, explique l'auteur, le bénéfice de la croissance économique est absorbé par la croissance démographique (2 à 3 %) et par les riches qui en captent 3 à 4 %. Les pauvres ne peuvent obtenir leur part de l'accroissement du revenu qu'au-dessus de 7 %. Ce sont ces trois derniers pour cent qui réduisent, à terme, le sous-emploi.

Pour Edouard Parker, 10 % par an, c'est le rythme de développement des « dragons » asiatiques qui se trouvaient, il y a encore peu, dans un état de sous-développement. La réussite est démontrée et l'exemple facile à suivre. Pour accéder à la « Haute route » qu'il préconise, l'auteur pose toutefois quelques conditions : d'abord l'existence d'un consensus entre les dirigeants et la population sur l'objectif d'enrichissement collectif et de développement économique rapide. Ce qui implique, selon lui, l'établissement d'un régime démocratique, d'un cadre juridique clair permettant d'éviter la corruption et d'assurer une intégration des élites éduquées. Sinon, dit-il, les plus intelligents des pauvres prennent la tête de l'opposition et en déstabilisant le régime, bloquent toute chance de rattrapage.

Bien entendu, ce taux de croissance ne peut s'appliquer qu'aux pays en voie de développement (une croissance de 3 à 4 % par an dans les pays industrialisés étant déjà un « miracle ») mais, insiste E. Parker, un accroissement du PIB de 10 % par an dans un pays qui dispose d'un revenu par tête de 300 $ permet, en 40 ans, d'atteindre 4 800 $ par tête, soit le revenu du Portugal ou de la Grèce aujourd'hui.

La presse économique réputée sérieuse ainsi qu'un certain nombre de chercheurs réputés savants ont accueilli le projet d'Edouard Parker avec beaucoup d'intérêt. Voilà de quoi rester perplexe !

Source : Forum de la Haute Route. — « +10 % : la Haute route du XXI[e] siècle » rapport rédigé par XA-EP (études prospectives internationales) E. Parker.

Explosion sociale : un futur possible

Voici deux ans seulement, on évaluait leur nombre à 44 millions ; selon les dernières estimations, ils sont 55 millions dans la Communauté européenne, ceux « dont les ressources matérielles, culturelles et sociales sont si faibles qu'ils sont exclus des modes de vie minimaux acceptables dans l'Etat membre où ils vivent ». Les pauvres, ainsi définis officiellement par la Communauté européenne, représentent donc environ 16 % de la population de l'Europe des Douze, soit près d'un habitant de la Communauté sur six.

Définir la pauvreté et disposer d'indicateurs adéquats ne sont pas des choses aisées. Hélas, quelles que soient les définitions retenues, les indicateurs utilisés et les chiffres finalement obtenus, la tendance à l'augmentation de la pauvreté, de l'exclusion, de la précarité est évidente dans un grand nombre de pays industrialisés, notamment européens.

Le diagnostic certes est à chaque fois assorti de magistrales déclarations dénonçant le fléau, s'affligeant de cette triste évolution, appelant à un nouvel élan de générosité, annonçant aussi, assez souvent, tel ou tel programme d'assistance au profit de ces pauvres laissés pour compte. Mais rien pour l'instant n'a réellement permis d'inverser la tendance.

Le mal ne serait-il pas beaucoup plus profond qu'on veut bien l'imaginer ? Ne serait-il pas le symptôme d'un grave dysfonctionnement de nos modèles de développement ne pouvant alors être résolu au travers de « replâtrages » et autres bricolages sociaux successifs ? Si tel était le cas, un exercice de prospective sociale sérieux n'aurait-il pas l'indispensable vertu de nous permettre d'explorer d'autres pistes nous permettant de concilier plus harmonieusement efficacité économique et progrès social ? A défaut une explosion — plusieurs peut-être — sociale majeure sera-t-elle évitable ? En a-t-on imaginé les formes éventuelles ? En a-t-on vraiment évalué les coûts de toutes natures au point de pouvoir cyniquement considérer que l'exclusion — voire la désintégration — sociale n'est qu'un mal accessoire des économies modernes qui ne saurait entraver le progrès ? De qui ? De quoi ? Au profit de quelle société ? Ceux que les statistiques recensent parmi les riches savent-ils eux-mêmes aujourd'hui quelles finalités ils poursuivent ? Bref, obnubilés par la réflexion sur les moyens — les techniques nouvelles, l'art du management, le maniement des armes de la compétitivité industrielle — bien peu d'attention est aujourd'hui portée à la société qu'en définitive nous voudrions construire, au projet qui, en définitive conférerait un sens véritable à nos actions, voire un espoir, une envie, peut-être même une raison de vivre à nos enfants.

Que dirons-nous demain à tous ces jeunes hautement diplômés et au chômage de longue durée, à ceux de 16 ans sans vocation ni passion ? Quel héritage laisserons-nous en termes de valeurs, de civilisation ?

H.J.

Bibliographie

Analyses critiques

KLATZMANN, Joseph. — *Attention statistiques ! Comment en déjouer les pièges.* — Paris : La Découverte, 1992, 250 p.

Il y a beaucoup de façons de lire le dernier livre de Joseph Klatzmann *Attention statistiques ! Comment en déjouer les pièges,* une nouvelle édition entièrement refondue d'un premier livre paru en 1985.

La plus agréable, la plus mémorisable aussi, est certainement de l'ouvrir au hasard et de se plonger dans l'historiette parfaitement détachable de ce qui précède et de ce qui suit, que l'auteur, nous prenant comme auditoire, raconte avec verve. Excellent pédagogue, Joseph Klatzmann enseigne en effet par des exemples. Il a sélectionné 131 cas « vécus » où la statistique a piégé ses utilisateurs ou ses commentateurs, à moins que ce ne soient ceux-ci qui se sont piégés eux-mêmes...

Pourquoi la population des Pays-Bas continue à augmenter alors que le renouvellement démographique n'est plus assuré ? Est-ce plausible que 40 000 enfants meurent de faim chaque jour dans le monde ? Le seuil de désertification de 11 habitants au km^2 a-t-il un sens ? Vit-on réellement plus vieux quand on fume et que l'on boit ou quand il y a moins de médecins, ou enfin quand le nombre de chômeurs augmente ? Le tiers des hommes est-il stérile ?

Est-ce que cela a un sens de rapporter le nombre de chômeurs à la population active totale, y compris les fonctionnaires, les agriculteurs, etc. ? Est-ce possible que l'auteur ait commis trois erreurs en lisant un annuaire statistique ? (J. Klatzmann s'en accuse et le démontre). Pourquoi 2 F/jour pour vivre, ce n'est pas la même chose au Bangladesh et à Paris ? La sécheresse augmente-t-elle la production de viande ? Peut-on dire que tel produit « fait » x % du déficit de la balance commerciale ? Le 7^e arrondissement de Paris (où se trouve *Futuribles*) est-il vraiment plus sûr que le 15^e (où l'auteur habite), comme l'écrit *France-Soir* ? Les étrangers sont-ils plus délinquants que les Français ?

En fait, l'auteur suit un plan : « les statistiques dont vous êtes régulièrement abreuvés » (entre autres, les enquêtes par sondage qui constituent peut-être sa cible préférée), « la démographie », « l'économie » et le reste : météo, délinquance, vie sociale, etc. mais, en classant dans un appendice par nature : erreurs de présentation, statistiques fausses ou trompeuses, erreurs d'interprétation, comparaisons et corrélations trompeuses, prévisions risquées et enfin paradoxes, Klatzmann esquisse en réalité une théorie des erreurs. Il semble qu'avec un peu plus d'honnêteté et surtout plus de rigueur intellectuelle et de sens critique et un moindre tropisme pour les titres qui font choc — l'auteur ayant tiré ses exemples de livres ou de journaux « sérieux » que rédigent des gens « instruits » — bien des erreurs relevées auraient été évitées. Son livre amène en définitive à se poser des questions sur le système d'enseignement du peuple le plus intelligent de la terre, disait-on jadis.

François Clerc

Attention statistiques ! [1]

Plus vite que la lumière !

Vous connaissez la méthode qui consiste, pour prévoir l'avenir, à prolonger les courbes de l'évolution passée : telle grandeur a augmenté régulièrement de 3 % par an, donc elle continuera à augmenter à ce rythme. C'est ce que font, implicitement, les employés des banques lorsqu'ils conseillent à leurs clients d'acheter telle valeur « parce qu'elle a beaucoup rapporté l'année dernière ». Pour vous montrer à quoi peut aboutir la généralisation de cette méthode, je vais vous citer un exemple caricatural.

J'ai eu un jour sous les yeux un tableau de l'évolution du record olympique du 100 mètres à la nage (homme ou femme ? Nage libre ou autre nage ? Je ne me souviens pas). Ce qui m'a frappé, c'est la régularité de la progression : le record baissait du même temps tous les quatre ans. En représentant les résultats sur un graphique, on trouvait des points pratiquement en ligne droite. Par conséquent, si l'on prolongeait la courbe, on déterminait en quelle année le champion olympique nagerait cent mètres en zéro seconde, donc à une vitesse infinie — prouvant ainsi qu'Einstein avait tort de soutenir que la vitesse de la lumière est une vitesse limite, qu'on ne peut dépasser.

Bien sûr, personne ne viendra vous dire qu'on nagera un jour 100 mètres en un temps nul. Mais ce que font les employés de banque dont j'ai parlé plus haut, et ce que font tous ceux qui prolongent des courbes est-il plus sérieux ?

Les mangeurs de pommes de terre, responsables des révolutions ?

C'est le statisticien A. de Foville qui citait en 1885, dans un article plein d'humour, la thèse soutenue par un « génie méconnu ». Celui-ci avait remarqué qu'en Angleterre l'introduction de la pomme de terre avait précédé Cromwell et la décapitation de Charles I[er], qu'en France Louis XVI avait fini sur l'échafaud quelques années après les efforts de Parmentier pour encourager la culture de ce légume et qu'enfin

1. Extraits de Joseph Klatzmann. — *Attention statistiques ! — op. cit.*

l'Irlande, pays grand consommateur de pommes de terre, était constamment sujette à des troubles politiques. De plus, dans toute l'Europe, l'augmentation de la consommation des pommes de terre et la propagation des « idées subversives » avaient marché de pair. La conclusion s'imposait donc : c'était la consommation de pommes de terre qui provoquait troubles et révolutions. L'auteur de cette thèse ne plaisantait pas du tout et se prenait très au sérieux.

Je vous laisse le soin de découvrir d'autres corrélations du même type ; ça ne doit pas être difficile (par exemple presque toutes les royautés qui subsistent en Europe sont situées au nord du 50e parallèle : les jours longs de l'été et les nuits longues de l'hiver favorisent donc la monarchie).

Quelle est la cause et quel est l'effet ? Pas toujours évident !

La période de croissance rapide de l'économie française, jusqu'en 1973, s'est accompagnée de la création de nombreux emplois et de la venue de beaucoup d'immigrants. Voilà au moins un cas n'est-ce pas, où il n'y a pas de doute sur le sens de la relation : c'est la création des emplois qui a provoqué l'immigration et non l'immigration qui a créé les emplois.

En êtes-vous tout à fait sûr ? Certes, il n'est pas douteux que les emplois attirent les immigrants. Mais il se peut aussi que la venue d'immigrants permette de faire sauter des « goulots d'étranglement », en fournissant dans certains secteurs la main-d'œuvre qui manquait (par exemple là où il est difficile de trouver des travailleurs français). Le développement de ces secteurs sera alors créateur d'emplois, y compris dans d'autres domaines.

Ainsi, si la relation principale est bien dans le sens que vous pensez, il peut exister aussi une relation dans le sens inverse. Méfiez-vous donc des « évidences ».

Joseph Klatzmann

CENTRE D'ÉTUDES PROSPECTIVES ET D'INFORMATIONS INTERNATIONALES. — *Economie mondiale 1990-2000 : l'impératif de croissance*. — Paris : Economica, 1992.

Les bouleversements économiques et politiques dans les pays de l'Est, le ralentissement de la croissance dans les pays développés et l'aggravation des problèmes démographiques et économiques dans les pays du Tiers-Monde laissent présager une fin de siècle caractérisée par l'instabilité et l'incertitude. Bien qu'il apparaisse d'autant plus indispensable, tout exercice de prospective économique se révèle difficile à réaliser surtout si son approche est mondiale et multi-sectorielle. A cet égard, l'ouvrage du CEPII, qui cherche à présenter une vision cohérente et synthétique des transformations économiques actuelles et futures dans le monde, apparaît comme une tentative intéressante et pleine d'enseignements. En raison de la multiplicité des sujets abordés et de la quantité importante d'informations, l'analyse de cet ouvrage, qui doit être délibérément synthétique, abordera deux thèmes. Le premier thème est celui de la mondialisation. Le deuxième thème concerne les conditions indispensables pour le CEPII pour permettre une croissance dans le monde durable et équilibrée.

Bien que la mondialisation de l'économie soit devenue un thème de plus en plus fréquemment abordé, le concept de mondialisation est en

définitive l'objet de nombreuses interprétations. Sans entrer dans une discussion théorique, l'ouvrage du CEPII apporte d'utiles précisions à ce sujet. Tout d'abord, bien que les pays deviennent de plus en plus interdépendants tant au niveau politique qu'au niveau économique, le processus actuel de mondialisation ne signifie pas l'uniformisation et la fin des inégalités. Bien que sur le long terme leur poids économique soit en décroissance, les grands pays industriels détermineront dans une large mesure la trajectoire de l'économie mondiale à l'horizon 2000. Par exemple, l'Amérique du Nord, qui représentait plus de 30 % de la production manufacturière mondiale en 1973, n'en représenterait plus que 18 % à l'horizon 2000. Au niveau mondial, le dualisme économique s'est accentué. D'un côté, il existe un petit nombre de régions aux niveaux de vie élevés ou en progression rapide (pays de l'OCDE et nouveaux pays industrialisés d'Asie) qui sont de plus en plus interdépendants. D'un autre côté, se trouvent des pays, plus nombreux et plus peuplés, aux niveaux de vie médiocres et stagnants.

Ensuite, le secteur manufacturier, qui est un des secteurs au cœur de la mondialisation, est affecté par deux tendances lourdes qui devraient se poursuivre dans les années à venir. Premièrement, le commerce international de produits manufacturés notamment dans le cas des pays développés devrait connaître une importance croissante. Les échanges internationaux de produits manufacturés, qui représentaient, en 1973, 15 % du marché mondial, pourraient atteindre plus de 28 % en l'an 2000. Deuxièmement, les implantations d'entreprises en dehors de leur pays d'origine devraient continuer à se développer. Ainsi la production manufacturière sous contrôle étranger au niveau mondial, qui était évaluée à 13 % en 1973, devrait atteindre 25 % en l'an 2000.

Enfin, la tendance générale des échanges internationaux s'inscrit dans l'émergence d'un monde formé de trois grands espaces économiques, comportant chacun un pôle dynamique qui structure l'ensemble des échanges de la région : la Communauté Européenne, l'Amérique du Nord et le Japon. L'intégration régionale est la forme du progrès compatible avec l'étape historique où le nationalisme ne peut être dépassé que par l'association des nations dans des ensembles régionaux où elles peuvent encore exprimer directement leurs intérêts.

Selon le CEPII, le principal enjeu des années à venir est de permettre à des régions jusqu'ici largement exclues des réseaux d'échanges internationaux de s'y insérer peu à peu et de permettre à leurs populations de connaître une augmentation de leur niveau de vie. Or, dans le scénario tendanciel présenté au début de l'ouvrage, la maîtrise de l'inflation et la réduction des déficits publics sont réalisées au détriment de la croissance et de la réduction du chômage. A comportements et politiques largement inchangés, le résultat de ce scénario tendanciel est donc

Les scénarios du CEPII

Le rapport du CEPII propose deux scénarios, simulés à l'aide du modèle MIMOSA, de l'évolution de l'économie mondiale d'ici à l'an 2000.

Le scénario tendanciel : une croissance médiocre

Scénario de continuité. Fondé sur le prolongement des tendances actuelles de l'économie mondiale, notamment sur le maintien des politiques et comportements économiques.

Selon ces projections, la croissance mondiale est d'abord marquée par un ralentissement, la reprise, prévue pour 1992, permettant de retrouver un taux de croissance de 3,2 % dans les années 1993-1995. Le cycle d'investissement entraîne un nouveau ralentissement en 1996-1997, puis une reprise — faible —, favorisée par une certaine amélioration de la situation des pays de l'Est. La croissance mondiale de la décennie 1990 (2,4 % en 1991-1995, 3,2 % en 1996-2000) est donc légèrement supérieure à celle de la décennie précédente. Une croissance pourtant située en deça des possibilités de l'offre.

Croissance mondiale d'ici à l'an 2000

	Scénario tendanciel	Scénario d'intégration
	Croissance du PIB 2000/1991	Croissance du PIB 2000/1991
Etats-Unis	2,3	2,8
Japon	3,3	3,9
Allemagne de l'Ouest	2,3	2,7
Allemagne réunifiée	3,1	3,5
France	2,5	3,1
Italie	2,8	3,4
Royaume-Uni	2,2	2,3
Autres CEE	2,6	3,5
Autres Europe	2,7	3,4
Autres OCDE	2,5	3,1
Amérique latine	3,6	4,7
Monde arabe	4,0	4,5
Afrique noire	3,3	4,3
NPI d'Asie	6,9	7,6
Reste de l'Asie	6,0	6,5
Europe de l'Est	1,5	2,9
CEE	2,7	3,3
CEE hors Allemagne de l'Est	2,4	3,0
OCDE hors Allemagne de l'Est	2,6	3,1
Monde	3,1	3,8

Source : CEPII-OFCE, modèle MIMOSA.

Le scénario d'intégration : une croissance plus soutenue

Le succès du scénario d'intégration suppose que la logique de coopération internationale s'étende aux pays de l'OPEP — notamment à ceux du Golfe. Car c'est dans cette région qu'il faudra trouver une part de l'approvisionnement énergétique mondial. D'autant plus grande que la croissance sera forte.

La réussite du scénario d'intégration suppose aussi que des financements supplémentaires soient accordés aux économies périphériques, financements dont les effets seront complétés par un accès plus large aux marchés des pays occidentaux.

Sous cet ensemble d'hypothèses, la croissance mondiale devrait être nettement plus forte (augmentation de 0,7 point par an entre 1992 et 2000, soit un taux de 3,8 % pour la décennie).

Les pays de la périphérie bénéficient des effets de retour de la croissance économique des pays de l'OCDE. Résultat : des recettes d'exportation accrues qui, associées à des financements extérieurs importants, favorisent des importations massives de biens d'équipement, en Europe de l'Est, Afrique noire et Amérique latine. D'où une modernisation de leurs économies. Autre fait notable : c'est dans une situation financière viable que le Sud et l'Est abordent le XXI[e] siècle.

futuribles

insatisfaisant. Une croissance mondiale plus soutenue et l'intégration des pays de l'Est et du Sud dans l'économie mondiale réclament donc des politiques volontaristes dans les pays développés et dans les pays en voie de développement.

C'est largement à l'Ouest d'abord que devront être dégagées des capacités de financement nécessaires pour assurer le développement de ces régions. En effet, pour remettre en marche et moderniser rapidement les économies de l'Est et pour accélérer le développement de celles du Sud, les importations de biens et de techniques sont essentielles. Le montant de ces importations dépendra, dans un premier temps au moins, de la disponibilité de financements extérieurs qui, quelle qu'en soit la forme, ne peuvent venir que des pays industrialisés. A cet égard, le problème de la disponibilité d'une quantité suffisante d'épargne paraît moins préoccupant que celui de la qualité des mécanismes qui assurent son allocation. Très vite toutefois, les pays industrialisés devront accepter aussi d'ouvrir leurs marchés aux pays de l'Est et du Sud en mesure d'écouler leurs produits. Ces derniers ne pourront jamais sinon dégager les ressources en devises permettant de servir l'endettement contracté.

Parallèlement, les pays de l'Est et du Sud doivent appliquer des politiques économiques leur permettant de s'intégrer à l'économie mondiale et d'utiliser le plus efficacement possible les capitaux extérieurs. A l'Est, où la rupture avec le passé est la plus spectaculaire, la distance qui sépare les économies de ces pays de celles des plus développés est très grande. Le progrès économique implique une politique vigoureuse de stabilisation macroéconomique et la mise en place des infrastructures commerciales et financières indispensables à l'économie de marché. Or,

pour l'instant, ni l'une ni l'autre n'ont été véritablement engagées dans la plus grande des économies concernées, celle de l'ex-territoire soviétique. En outre, cette transformation est encore compliquée par la désorganisation des courants d'échanges qui s'étaient développés, depuis près d'un demi-siècle, entre ces économies. Dans les pays du Sud, surtout depuis la crise des années 1980, les politiques d'ajustement qui sont menées font craquer l'ordre économique ancien. Comme dans les pays de l'Est, une transition incertaine et très profonde est engagée et la variété des situations reste grande.

Les problèmes économiques que risquent de connaître ces régions et les évolutions démographiques pourraient provoquer d'importants mouvements migratoires dans les années futures. De 1990 à 2000, selon la projection moyenne de l'ONU, la population de l'Est n'augmentera que de 22 millions d'habitants, celle de l'Amérique latine augmentera de 90 millions, celle du Monde Arabe de 81 millions et celle de l'Afrique sub-saharienne de 186 millions. Il suffit d'appliquer un pourcentage même modeste à ces chiffres pour avoir une estimation des flux migratoires qui pourraient se produire si rien n'est fait pour contrecarrer les tendances économiques. Selon le CEPII, si les pays européens de l'Ouest ne veulent pas subir les conséquences d'une grave déstabilisation économique, sociale et politique, ils n'ont pas d'autre choix que de concourir à leur développement.

En conclusion, l'ouvrage du CEPII est non seulement une leçon d'humilité mais aussi une invitation à agir. Tout d'abord, si des contraintes indéniables existent, le champ des possibles se révèle très étendu et difficile à cerner complètement. Bien que l'environnement soit irrémédiablement instable et incertain, des choix devront être effectués. Ensuite, l'effondrement des régimes à l'Est et les graves problèmes économiques des pays du Sud semblent avoir laissé le champ libre aux principes de l'économie de marché et de la démocratie. Or, l'ouvrage du CEPII vient tempérer tout triomphalisme excessif en soulignant la gravité des défis économiques et sociaux qui se poseront dans les dix années à venir. C'est précisément leur capacité à gérer ou à résoudre ces problèmes qui assurera l'adhésion à ces principes.

Charles du Granrut

COHEN-TANUGI, Laurent. — *L'Europe en danger*. — Paris : Fayard, 1992.

Enfin une réflexion sur l'Europe qui sort des sentiers battus. Ni politique, ni énarque mais normalien et avocat international, Laurent

Cohen-Tanugi nous livre une analyse subtile et inattendue des périls qui menacent l'Europe de l'après-Maastricht.

Résumée en quelques phrases, donc abusivement simplifiée, sa thèse est la suivante. L'Europe est menacée d'un rejet au nom de la démocratie parce que ses finalités et son point d'aboutissement n'ont jamais été explicités. Entre la France qui veut une union structurée mais à structures plus inter-étatiques que fédérales, une Angleterre « membre partiel » et une Allemagne et une Italie fédéralistes, Maastricht n'a pas tranché. Faute d'une frontière claire entre les champs de compétence communautaire et national, les Parlements nationaux et l'opinion se sentent dessaisis. Le déficit démocratique ne sera pas comblé par un accroissement des prérogatives du Parlement européen mais par un meilleur contrôle des Parlements nationaux sur leurs gouvernements. Le principe de subsidiarité, incontestable en théorie mais d'application pratique difficile, ne constitue en rien un principe de répartition des compétences.

Enfin le chapitre relatif à la grande Europe, très équilibré, échappe aux simplismes habituels des avocats d'une fermeture égoïste et illusoire comme à ceux de l'élargissement précipité et suicidaire.

Comme souvent, l'auteur prête à la critique non par son analyse originale et bien informée mais par le caractère un peu abstrait et théorique de ses propositions. Qui ne souscrirait à son programme énoncé en cinq points dès la page 37 :

— expliciter les finalités et les limites de la construction européenne...

— asseoir la future Union sur les piliers de la Communauté : l'Europe du droit et le Marché unique,

— conduire une réflexion de fond sur la question de la démocratie en Europe,

— clarifier la répartition des compétences entre l'Union et les Etats...

— définir une stratégie durable pour l'intégration du continent.

Reprenons rapidement chacun de ces points.

L'explicitation des finalités se heurte à une difficulté majeure. Entre les partisans d'un fédéralisme plurinational décentralisé et ceux d'un gouvernement interétatique de type confédéral, l'accord est aujourd'hui impossible. L'exiger c'est opter pour la solution minimaliste. L'auteur lui-même est conscient du danger lorsqu'il écrit (p. 74) : « L'Union politique version Maastricht comporte... le risque d'une régression de la construction européenne du fédératif vers l'intergouvernemental ». Contrairement à tant d'autres, Laurent Cohen-Tanugi ne se fait pas d'illusions sur l'efficacité de la méthode intergouvernementale. Ne dénonce-t-il pas (page 100) ceux qui prétendent « dissocier la Communauté européenne

issue du traité de Rome et une Europe politique au contenu chimérique ».

J'en tire pour ma part la conclusion que l'explicitation des finalités peut être utile comme exercice de clarification des intentions des uns et des autres mais certainement pas comme définition de l'étape ultime.

Le second point du programme « asseoir la future union sur l'Europe du droit et le marché unique » soulève moins de difficultés. On aurait aimé cependant que l'auteur s'interroge plus qu'il ne l'a fait sur la contradiction entre les exigences de libre circulation des marchandises et celles d'une plus stricte délimitation des compétences. De même, on regrette que son éloge, tout à fait bienvenu, de la Cour de Justice ne l'ait pas conduit à dénoncer les clauses des accords de Maastricht qui soustraient entièrement à son contrôle non seulement la politique étrangère commune mais aussi les affaires intérieures et judiciaires.

La réflexion sur le déficit démocratique que nous propose M. Cohen-Tanugi est une contribution très utile et très actuelle au débat sur Maastricht. D'accord pour souhaiter une meilleure information et une meilleure implication des Parlements nationaux et singulièrement du Parlement français. D'accord pour considérer le Conseil comme un pouvoir d'abord législatif mais alors pourquoi ne pas proposer qu'en tant que législatif il devienne une Chambre des Etats délibérant en public sous le contrôle des citoyens et des Parlements nationaux, tandis qu'un autre Conseil ou Comité de ministres continuerait à assumer des fonctions exécutives ?

Cependant, mon objection principale sur ce chapitre est l'absence d'une réflexion sur l'exercice de la démocratie à plusieurs niveaux, sur la dissociation de la démocratie et de la nation, sur les conditions de l'émergence progressive d'une démocratie plurinationale. La condescendance un peu méprisante avec laquelle l'auteur envisage le rôle actuel et futur du Parlement est le seul moment où il cède à un certain conformisme français. Il eut été plus utile de proposer des réformes, celles notamment de son mode d'élection, qui seraient de nature à améliorer la représentativité, donc la légitimité du Parlement, ou plutôt de la Chambre des peuples dans un Parlement devenu bicaméral.

Tout comme l'explicitation des finalités, la clarification des compétences serait souhaitable mais se heurte à des difficultés considérables. Outre le danger qu'il y aurait à réduire le champ d'action de la Communauté, tant qu'elle n'a pas acquis de réelles compétences dans les domaines nouveaux de la politique étrangère, de la politique de sécurité et des affaires dites intérieures et judiciaires, la nécessité d'actions menées conjointement par la Communauté, les Etats et les Régions n'est guère contestable en de nombreux domaines : agriculture, environnement, recherche, promotion technologique, réseaux, concurrence, déve-

loppement régional, politique sociale, etc. Plutôt que de s'efforcer de tracer une frontière incertaine entre les compétences de chaque niveau, il serait sans doute plus utile de tenter une rationalisation de leurs méthodes de coopération. La voie de la clarification comme celle de l'efficacité passe certes d'abord par une limitation des interventions communautaires à l'indispensable et par une large délégation aux autorités nationales mais aussi par un contrôle plus rigoureux de leurs modalités d'intervention et de leur respect des règles communes. Enfin, la Communauté ne pourra longtemps se passer de moyens d'action qui lui soient propres dans les domaines qui relèvent ou devraient relever de la seule compétence, à commencer par la surveillance de ses frontières extérieures.

Dernier chapitre, la définition d'une stratégie durable pour l'intégration du continent est en effet le problème qui va dominer l'après-Maastricht. Sur ce point plus encore que sur les autres, les conclusions ne sont pas à la mesure d'une analyse remarquablement intelligente et nuancée. On croit deviner la préférence de l'auteur pour un élargissement différé aussi longtemps que possible mais accompagné d'une multiplication d'intégrations partielles. Cette vision bien française a peu de chances de résister à l'attrait quasi irrésistible qu'exercera la Communauté, si les promesses de Maastricht sont tenues. Aussi ne peut-on échapper à une réflexion sur les conditions économiques et institutionnelles indispensables pour éviter que l'élargissement ne conduise à la dilution. On s'apercevrait alors que le choix n'est pas entre une grande Europe diluée et une petite Europe structurée mais entre deux modèles très différents pour la grande Europe du siècle prochain. En attendant, on ne peut qu'applaudir aux propositions de Laurent Cohen-Tanugi celle en particulier, soutenue récemment par le Conseiller du Chancelier Kohl, Joachim Bitterlich que nous avons eu le plaisir de recevoir en avril, d'une Ostpolitik européenne.

Au total, Laurent Cohen-Tanugi, rejoignant sur ce point un autre analyste talentueux, Antoine Winckler, surestime sans doute les possibilités de développement d'une Europe du droit dissociée de la politique. Or, le monde est encore largement dominé par les rapports de force. Même, s'ils ont l'ambition de contribuer à un ordre mondial plus équilibré, les Européens ne peuvent l'oublier.

Quoi qu'il en soit, nous ne pouvons qu'être reconnaissants à Laurent Cohen-Tanugi de nous avoir invités à remettre en cause certains de nos schémas les mieux établis et d'avoir apporté une contribution d'une exceptionnelle qualité au grand débat national provoqué, un peu tard il est vrai, par les accords de Maastricht.

Robert Toulemon

Bibliographie

Comptes rendus

• **COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN.** — ***L'automobile. Les défis et les hommes.*** — **Paris : La documentation française, 1992.**

Ce rapport analyse les implications de l'évolution des modes de production sur l'organisation des structures industrielles et sur la gestion des ressources humaines. Il apparaît clairement que l'effort engagé par les industriels de la branche en matière de formation devra être amélioré et poursuivi. De même, la mise en place d'un partenariat stratégique entre les constructeurs et équipementiers dans le processus de développement d'un véhicule constitue l'une des clefs de la compétitivité du système automobile.
La compétitivité sur la qualité, qui implique la collaboration de tous les acteurs de l'industrie, conduit à la recherche d'un nouveau cercle vertueux : l'investissement en organisation et en ressources humaines permet une politique de ventes centrées sur la qualité, laquelle à son tour permet de prélever les marges nécessaires au renouvellement de cet effort. Le rapport propose également un certain nombre de mesures pour accompagner le processus de modernisation et promouvoir une véritable gestion prévisionnelle des emplois et des compétences. Il examine enfin les contraintes pesant sur la voiture en matière d'environnement, de sécurité active et passive, d'économies d'énergie et d'infrastructures et esquisse les formes possibles de l'automobile de demain.

• **ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY.** — ***Environmental Investments : The Cost of a Clean Environment.*** — **Washington : Island press, Dec 1991, 580 p. ; version abrégée dans *Environment, 34 : 2, Mars 1992*.**

Ce rapport présenté au Congrès américain évalue les coûts de la lutte anti-pollution en l'an 2000 aux Etats-Unis. Notant que ces coûts n'ont cessé d'augmenter depuis les années 70 — en valeur absolue, comme en valeur relative, passant de 30 milliards de dollars (soit 0,9 % du PNB) en 1972 à 115 milliards de dollars (soit 2,1 % du PNB) en 1990 —, les auteurs du rapport estiment que cette croissance se poursuivra régulièrement au moins jusqu'en l'an 2005. Selon les spécialistes, les dépenses anti-pollution devraient se situer, en l'an 2000, entre 171 et 185 milliards de dollars (c'est-à-dire entre 2,6 à 2,8 % du PNB).
Au cours des années à venir, l'accent devrait être mis en priorité sur la lutte contre la pollution des sols et des eaux souterraines, la charge des dépenses engagées devant incomber pour une large part aux municipalités, lesquelles n'auront d'autre choix que de les répercuter sur les contribuables dont les impôts risquent d'augmenter fortement.

• **GENELOT, Monique.** — ***Synthèse de réflexions et propositions de l'Association « Europe 99 ».*** **— Paris : Ed. Europe 99, projet de civilisation, 1992, 88 p.**

Pour qui faire l'Europe ? Pour quoi faire l'Europe ? Pour quel type de développement ? Autant de questions qui ont présidé à la naissance, en 1988, de l'association « Europe 99, pour un projet de civilisation ». L'ambition de cette association — et du présent ouvrage — est vaste : « affirmer la primauté de l'éthique et de l'écologie, sans pour autant faire l'impasse sur le politique, le social et l'économique ». A noter que dans le domaine économique, l'association propose une solution alternative qui fait coexister en même temps que le marché, une économie sociale, redistributive et respectueuse de l'environnement.

En cette année charnière pour la construction de l'Europe et en ces semaines si cruciales pour les accords de Maastricht, il est parfois bon de prendre des distances vis-à-vis des débats partisans et politiciens, au profit de réflexions plus larges sur une Europe riche et plurielle.

• **GRAFF, Robert ; FISHBEIN, Bette.** — ***Reducing Office Paper Waste : An Inform Special Report.*** **— New York : Inform Inc., Dec 1991, 25 p.**

En dépit des espoirs fondés sur l'électronique comme moyen de réduire la consommation de papier dans les bureaux, la quantité de feuilles jetées ne cesse de croître.

En 1988, le papier représentait aux USA 40 % des déchets ménagers (soit 72 millions de tonnes). Un chiffre qui devrait atteindre 48 % d'ici à 2010. Sur l'ensemble des déchets produits aux Etats-Unis, la part du papier est passée de 1,7 % en 1960 à 4,1 % en 1988 et atteindra, selon les estimations, 6,4 % en 2010.

Après les cartons et les journaux, le papier utilisé dans les bureaux est la troisième source de déchet de papier. Les photocopies à elles seules représentent un quart de la consommation de papier dans les lieux de travail. A cet égard, observent les auteurs, si on procédait systématiquement à des photocopies recto-verso, on économiserait pour les seuls Etats-Unis 373 000 tonnes de papier par an, ce qui représenterait une économie annuelle de 414 millions de dollars.

Autres moyens de réduire la consommation de papier : développer le courrier électronique, faire circuler les notes au lieu d'en distribuer un exemplaire à chaque intéressé et systématiser la création de fichiers communs, en remplacement des fichiers individuels.

• **GRJEBINE, André.** — ***La politique économique ou la maîtrise des contraintes.*** **— Paris : Seuil, 1991.**

L'internationalisation croissante des marchés, l'effondrement des économies planifiées, la critique de l'étatisme semblent vider de son sens la notion même de politique économique. L'Etat, en ce domaine, serait nécessairement abusif, maladroit ou impuissant. Les gouvernements sont comme submergés par des problèmes qu'ils ont longtemps prétendu ignorer, faute de savoir y faire face. La gestion des économies tend à redevenir l'art de s'accommoder des contraintes en les répercutant sur les agents économiques de la manière la moins traumatisante.

Si les aléas auxquels est confrontée une politique économique sont innombrables, quatre types de contraintes paraissent peser plus que d'autres : les contraintes politiques et administratives ; les contraintes sociales ; les contraintes macro-économiques et les contraintes internationales. En outre, la crise qu'ont traversée la plupart des pays depuis le premier choc pétrolier a mis en évidence l'insuffisance des remèdes conjoncturels. Les capacités d'adaptation de la main-d'œuvre, le niveau d'éducation de la population et la qualité du consensus social sont apparus comme autant de facteurs fondamentaux de la réussite économique. Mais le discrédit dans lequel sont tombées les politiques conjoncturelles ne doit pas faire oublier que celles-ci demeurent nécessaires, même si elles ne sont plus suffisantes, pour assurer la croissance et une réduction durable du chômage. Enfin, l'emprise croissante de la contrainte extérieure amène les pays à adopter des politiques préjudiciables à leurs partenaires.

Pour l'auteur, s'il est abusif d'ignorer les contraintes auxquelles sont confrontés les décideurs, il ne l'est pas moins de les considérer comme des données intangibles. La politique économique doit redevenir l'art de maîtriser les contraintes plutôt que de s'en accommoder.

Pourquoi Futuribles ?

Nous traversons une période de turbulence résultant de mutations profondes aux plans technologique, économique, social, culturel et politique : le plus difficile aujourd'hui étant sans doute de dégager d'une information pléthorique les éléments pertinents pour une meilleure compréhension d'un monde contemporain en plein bouleversement.

Bouleversement géopolitique avec la chute du mur de Berlin, la guerre du Golfe, la transition amorcée à l'Est, les épreuves qu'affronte le Sud, et l'émergence peut-être d'un monde multipolaire tout différent de celui d'hier.

Bouleversement par la technologie, le jaillissement de l'informatique dans les usines et les bureaux, l'apparition de nouveaux matériaux et d'une capacité révolutionnaire à manipuler les gènes. Pour le meilleur comme pour le pire.

Bouleversement dans le fondement même de nos économies de plus en plus tertiaires, de moins en moins dépendantes des richesses du sol et du sous-sol et donc de l'énergie, mais de plus en plus tributaires d'investissements immatériels (y compris humains), ignorant ô combien les frontières. D'où l'avènement d'une économie planétaire, l'explosion de la finance, la dissociation de la croissance et de son traditionnel corollaire, l'emploi.

Bouleversement de nos modes de vie du fait d'une durée de vie plus longue, d'une activité professionnelle plus courte et plus précaire, de l'explosion du marché des loisirs et de la communication, de la transformation radicale des valeurs et des comportements.

Sans parler ici des rapports de l'homme avec la biosphère, de l'effet de serre, de la crise de nos systèmes de protection sociale pris en étau entre les impératifs de la compétitivité internationale et l'accroissement des besoins sociaux liés au vieillissement démographique, à la santé, au chômage...

L'accélération du changement conduit à une multiplication des urgences mais exige, de notre part, un peu de recul et de réflexion, seuls garants aujourd'hui de notre liberté de penser et de notre volonté d'agir hors de la stricte contrainte des événements.

D'où la nécessité de la réflexion prospective, d'une fonction de veille et d'évaluation permanente des tendances et des enjeux vraiment importants pour notre avenir. Cette réflexion, conduite avec le concours des meilleurs spécialistes mondiaux, se trouve chaque mois dans la revue *Futuribles.* Une revue pour comprendre, une revue pour agir.

Hugues de Jouvenel

futuribles n° 167 – juillet-août 1992

Bernard Kayser	3	*L'avenir des espaces ruraux. Choix de société et volonté politique*
Charles du Granrut	39	*L'emploi tertiaire aux Etats-Unis. La fin de l'âge d'or ?*
Alain Gras	61	*La surcharge du trafic aérien et sa régulation. Un défi majeur pour l'avenir de l'aviation civile*
Georges Maignan	79	*La régulation du trafic aérien : la stratégie d'Eurocontrol*
François Vallat	87	*Dérégulation aérienne : la sûreté oubliée*
Victor Scardigli	95	*Piloter un avenir digital*
Jacques Villiers	111	*L'homme face aux systèmes techniques complexes. Plaidoyer pour « l'humanique »*

Forum

Diana Malpede	29	*Italie : la montée des ligues*

Actualités prospectives

126

Les déchets de Rio. L'envolée des flux de main-d'œuvre en Asie. L'explosion du Sida. L'Afrique malade de l'effondrement soviétique. Heure d'été, la valse hésitation. Du chewing-gum pas des armes ! Vaincre le sous-développement : la potion magique ? Explosion sociale : un futur possible.

Bibliographie

133	*Analyses critiques*
143	*Comptes rendus*