

2000

U TERRITOIRE DÉVELOPPEMENT ESPACE

Il est ici question de prévision et d'action. Cinq années d'étude et de réflexion, en France comme à l'étranger, ont conduit à reculer progressivement l'horizon : 1985, 2000 puis 2020.

Non pas pour entr'ouvrir la porte au rêve mais parce que l'action requiert préparation et recul.

La prévision n'est pas la prédiction : elle élabore des hypothèses, dessine des tendances, mesure des cohérences ou discerne des tensions. Elle prend en compte les ruptures de tendance et les mutations des sociétés en développement. Elle propose des choix où les sciences humaines ont un rôle décisif et que les pays se doivent de pouvoir expérimenter. La prévision d'autre part ne s'arrête pas à une date : elle analyse des étapes et, elle-même, tient à être remise en cause de manière permanente.

L'action se nourrit d'avenir, d'un avenir de plus en plus lointain. Malgré l'obsolescence accélérée de certains équipements, les grandes infrastructures du pays doivent être programmées longtemps à l'avance, des axes tracés, des terrains réservés. Des ambitions nationales nettement fixées faciliteront l'exercice de libertés régionales renforcées. Tel est le sens du schéma général d'aménagement de la France que notre pays se trace dans l'année qui vient, à l'horizon de 1985.

Tracer des schémas pour 1985 et poser des grands problèmes à cette échéance pour les routes rapides, les ports, les voies navigables, les grandes villes, les zones rurales de reconversion, les télétransmissions, l'information, les pôles de développement de l'université, et de la recherche, c'est se contraindre à prévoir à des horizons très lointains. Organiser et décider aujourd'hui pour 1985 oblige à explorer l'espace des cinquante prochaines années.

OLIVIER GUICHARD

Ministre délégué auprès du Premier Ministre,
Chargé du Plan et de l'Aménagement du Territoire.

PRÉVOIR POUR 50 ANS

« Il est toujours plus tard qu'on ne croit. »
proverbe chinois

Le dessin des 50 prochaines années commence à se former. La recherche biologique et médicale, les grands programmes de la production énergétique, de l'urbanisme ou des transports, par exemple, ont besoin de mesurer certaines tendances à long terme. Des centres de recherche — plus nombreux qu'on ne pense — s'efforcent, chacun dans leur spécialité, de poser des jalons pour le lointain avenir, de dégager des hypothèses et de proposer parfois à la société le choix entre plusieurs options.

Avec des « horizons » qui sont et doivent être différents (l'échéance 2000 est trop longue pour des domaines comme l'enseignement, la technologie industrielle ou l'informatique mais insuffisante déjà pour la programmation urbaine, l'énergie ou l'économie forestière), ces vues prospectives particulières ont besoin de se rapprocher les unes des autres. Des efforts nombreux se développent dans le monde en ce sens, à l'initiative d'organisations internationales, nationales, publiques ou privées.

Aux États-Unis, une « Commission de l'an 2000 » a été mise en place en 1966 et des instituts polyvalents s'y multiplient; en Grande-Bretagne existe le « Comité des 30 prochaines années »; le groupe « Mankind 2000 » a tenu un congrès international à Oslo en 1967; à la même époque avait lieu à Tokyo un Congrès mondial de prospective; en URSS, l'Académie des Sciences a réalisé des travaux sur l'an 2000; en Tchécoslovaquie, à Marienbad, une rencontre a fait en 1968 le point d'une étude collective interdisciplinaire... En France, Gaston Berger avait, dès 1957, créé le Centre International de Prospective (aujourd'hui Centre d'Études Prospectives) et H. Bertrand de Jouvenel, en animant l'équipe des « Futuribles », réalise le projet d'un « forum prévisionnel ».

L'originalité du colloque international qui s'est déroulé à Gif-sur-Yvette, en France, entre le 25 et le 30 mars 1968, est d'avoir imposé à toutes les réflexions prospectives une référence commune: les territoires et leur organisation, ce qu'en France nous appelons « aménagement du territoire ».

La recherche d'une référence géographique des réflexions prospectives fournit aux différents chercheurs un des communs dénominateurs utiles et enrichit mutuellement les réflexions des ingénieurs, des chercheurs en sciences exactes, des spécialistes des sciences humaines et des généralistes. Le caractère international du colloque a, en outre, ouvert largement les confrontations en permettant à tous les responsables de l'aménagement des territoires de mieux mesurer l'interaction de l'espace et du temps, du territoire et de l'innovation.

Cette inscription géographique du progrès technique permet non seulement de vérifier certaines cohérences de prévisions élaborées secteur par secteur mais aussi de réfléchir aux cadres de vie des hommes de demain.

Qu'il soit entendu que ces cadres de vie sont nombreux.

Ils se situent à des échelles différentes: le cadre du logement, le cadre familial, le cadre urbain constituent des niveaux fondamentaux. L'aménagement du territoire, dans la mesure où il est concerné par ces différents niveaux, se situe à une échelle géographique qui est le millionième et davantage encore (*)

A cette échelle, les priorités s'appellent choix des grandes zones d'industrialisation et des grands sites portuaires, dessin des infrastructures de transport, organisation hiérarchisée du réseau urbain et réservations foncières, localisation des principaux centres de recherche, détermination des zones de mutation agricole...

Cette rencontre entre les techniques avancées et la géographie s'est effectuée à l'horizon 2020. L'échéance des 50 prochaines années n'est pas trop éloignée pour cela: nombre d'adultes de l'an 2020 sont déjà nés et déjà toute action sur la morphogénèse par exemple nous échappe; c'est déjà pour l'an 2000 que l'on dessine aujourd'hui les trames d'organisation des grandes villes; les « livres blancs » et les schémas directeurs de la région parisienne et ceux des métropoles d'équilibre posent les problèmes à échéance 2000-2010. La planification de la ville de Moscou

(*) Soit vingt fois plus haut que l'échelle des cartes routières que l'on utilise couramment.

se fixe à l'horizon 2020. En France, dès 1968, le réseau des grandes infrastructures de transports sera examiné à un niveau interministériel pour 1985 en fonction d'horizons plus lointains encore et, déjà, un « schéma directeur de la France » se dessine.

Il n'est pas prématuré de définir des choix 50 ans à l'avance même s'ils doivent être revus et même périodiquement remis en cause. Penser à 2020 n'est pas une solution de facilité, une fuite en avant, ce n'est pas un alibi pour les générations présentes, la marque de leur incapacité à résoudre les problèmes de justice sociale ni de leur impuissance à forcer les goulets d'étranglement économiques ou techniques.

La prospective est pour notre société la seule chance de poser les vrais problèmes et de choisir à temps son destin ; elle crée une liberté plus vraie. Elle est même la liberté parce qu'elle est la conscience du devenir.

Encore en faut-il maîtriser le bon usage. La prospective est une technique d'action au service d'un état d'esprit exigeant : elle se conforte par l'exercice. Sa démarche ne l'apparente pas aux visions paresseuses des scènes de la vie future. Il ne s'agit pas de prédire ce qui se passera en 1985, en 2000 ou 2020. Il ne s'agit pas de s'abandonner au fétichisme de la date du futur et à l'événementiel des tournants de l'histoire. La prospective n'est pas un déterminisme à la carte. Elle énumère des possibilités technologiques, elle confronte des tendances lourdes et les faits porteurs d'avenir : elle se propose non d'annoncer le sûr mais d'offrir une méthode de recherche du souhaitable. Elle a surtout pour dynamique d'inciter la société à choisir entre des options fondamentales.

L'économie entre ici pour sa part. Bien sûr, avec l'élévation du niveau de vie, des réalisations que leur prix rendrait aujourd'hui inabordables deviendront possibles mais les décisions se prendront cependant en fonction des coûts. La possibilité de tout faire est une espérance de la technique : mais ce qui compte c'est le choix que l'on fera d'une panoplie de virtualités techniques : l'avenir dépend donc de la définition de la société elle-même, ou plutôt des arbitrages successifs qu'elle rendra entre maintenant et l'an 2020.

Tout ne sera pas décidé en 1968 et l'occasion est donnée constamment à la société de se redéterminer. Encore faut-il qu'elle ait la liberté et le désir de le faire. Il ne s'agit donc pas de fixer le définitif de 2020 mais de faire en sorte que les actions de la société de 1968, celle de 1970 ou de 1972 par exemple, soient propres à laisser à la société de demain les choix convenables.

Mes premières paroles seront pour saluer votre audace.

Je sais que cette évolution rapide est pleine d'imprévus et d'imprévisibles, et vous le savez mieux encore que moi. Tout le monde a entendu dire que telle grande entreprise de l'industrie chimique professait que la plus grande partie de son activité, dans dix ans, concernerait des produits aujourd'hui inconnus. Je crois avoir lu tout récemment que 60 %, peut-être plus, des produits alimentaires qui seraient en vente en France dans dix ans, n'existaient pas à l'heure actuelle.

On pourrait conclure que vous vous attachez à un problème insoluble. En effet, comment mesurer les rapports entre l'évolution des techniques et l'aménagement du territoire, si l'évolution des techniques défie la prévision ? Je crois que ce scepticisme serait à la fois décourageant et aberrant. Pourquoi ?

Parce que d'abord nous n'avons pas le choix ; d'abord pour les hommes eux-mêmes : je pense à la solidarité nécessaire avec les victimes du changement et du progrès. Partout, les mutations créent un problème de l'emploi ; éluder ce problème, ne pas le considérer par rapport au progrès technique, serait encore une manière de ne pas être un homme ou une femme de notre temps.

Ensuite parce que les mutations dans le domaine de l'infrastructure, celles qui concernent l'aménagement des territoires et la géographie s'effectuent sur longue période, 20, 30, 50 ans ou même un siècle. D'ailleurs les rapports entre l'évolution des techniques et l'aménagement du territoire, me paraissent être, à première vue, caractérisés autant par la rupture des liens anciens que par la création de liens nouveaux.

Il faut mesurer ces liens nouveaux : les télécommunications par exemple abolissent les distances entre les chercheurs, entre les machines, entre les gestionnaires aussi. Il y a donc un effet libérateur : à vous de mesurer ou d'essayer de mesurer le degré de cette libération partielle.

En bref, voulez-vous que je vous dise le fond de ma pensée ?

Je crois que l'aménagement du territoire lui-même doit devenir une technique, et une technique avancée.

Maurice SCHUMANN

Ouverture du colloque de Gif-sur-Yvette le 25 mars 1968

C'est dire que la prospective n'est pas un faux-fuyant et qu'elle nous ramène très concrètement aux choix du présent. C'est dire aussi que le colloque de 2020 n'est pas une clôture mais une ouverture et que, déjà, les responsables ont décidé de se mettre au travail pour organiser l'« après colloque » (*).

Un nouveau colloque de « géoprospective » sera réuni en 1970 : son caractère international sera accentué. Son programme sera arrêté dès la fin de cette année pour permettre à des groupes de travail de pousser leurs réflexions tout au long de l'année prochaine.

(*) La Documentation Française publiera avant la fin de l'année les documents analytiques du colloque.

Les avantages des études prospectives à long terme pour l'aménagement du territoire sont évidentes; elles sont autour de nous. Il suffit de constater dans quelle situation nous a mis aujourd'hui le manque de prévision de ces dernières décennies pour mesurer l'intérêt de cette étude de l'avenir: les encombrements dans les villes et sur les routes, l'urbanisme désuet, les pollutions, et même dans des pays de haute civilisation matérielle, le manque d'eau sont, à titre d'exemple, les conséquences de ce manque de recherche prospective.

Il est indispensable que dans nos civilisations la recherche du futur s'inscrive dans les réalités, c'est-à-dire que cette recherche du futur doit figurer dans les préoccupations quotidiennes, permanentes, des responsables des États, des responsables des collectivités locales, et des responsables des entreprises économiques.

Bien entendu, il y a ceux qui raillent ceux qui se préoccupent de l'horizon 1985 ou de l'an 2000. C'est facile. Qu'il me soit permis de leur dire que le scepticisme ne suppose ni pénétration d'esprit, ni finesse de critique, mais bien plutôt hébétéité et incapacité de comprendre le vrai. C'est ce qu'Ernest Renan écrivait déjà dans « L'Avenir de la Science ». Ceux qui, pays ou entreprises, se désintéresseraient de la prospective se condamneraient irrémédiablement à la décadence.

Vous comprendrez que je tiens ici à évoquer la haute figure de Gaston Berger, en citant une de ses formules qui allaient loin, et qu'il savait exprimer dans son style si simple et si direct:

« Nous sommes emportés dans une course qui s'accélère. L'automobile qui parcourt à vive allure une région inconnue la nuit doit être munie de phares puissants. Rouler vite, sans rien voir, serait proprement une folie. N'est-ce pas dans une aventure de cette sorte que s'engagerait, le cœur léger, notre humanité actuelle, si elle ne perfectionnait pas les moyens de la prospective? ».

Oui; la prospective telle que vous l'avez pratiquée au cours de cette semaine de colloque international est une des plus rentables de toutes les entreprises humaines.

Raymond MARCELLIN

Clôture du colloque de Gif-sur-Yvette le 30 mars 1968

En France, un dispositif va être mis sur pied pour donner une impulsion vigoureuse aux réflexions sur les 50 prochaines années et surtout rechercher les moyens concrets de faire entrer ces réflexions dans la réalité, en particulier pour ce qui concerne la géographie volontaire, essence de l'organisation du territoire. Cette décision a été prise lors de la séance du colloque présidée par M. Aigrain, Délégué général de la Recherche Scientifique et Technique (*).

En ce qui concerne les réflexions, un collège des études sur le long terme et l'aménagement du territoire sera créé. Il aura pour mission:

— d'élaborer et mettre en œuvre des méthodes rationnelles de choix prospectifs,

— d'orienter les réflexions vers des points précis en faisant appel à des spécialistes de divers pays,

— d'aider à la collecte et au traitement des données prospectives à la manière d'une banque d'informations, de façon à prendre en compte des techniques avancées pour les décisions sur le long terme,

— de proposer les orientations à long terme des recherches intéressant l'aménagement du territoire et de provoquer certaines expérimentations immédiates,

— d'assurer les échanges avec les organismes d'études prospectives en France et à l'étranger,

— d'assurer une information convenable et sa meilleure circulation.

Nul doute que les études et les réflexions permettront de la sorte d'éclairer les choix de grande portée comme celui d'un schéma directeur du pays.

Les réflexions sur le long terme s'appuieront sur une expérimentation. La vérification d'hypothèses de travail devra être poussée sur des problèmes-clefs clairement posés et des conclusions pourront en être rapidement tirées. Parmi les nombreux thèmes dégagés, à Gif-sur-Yvette, de la journée consacrée aux problèmes de l'énergie, deux thèmes, à titre d'exemple, se prêtent à l'expérimentation ou à la simulation.

— la mise au point d'un modèle de groupement au sol des réseaux de communication, de transports, d'énergie et de télécommunications,

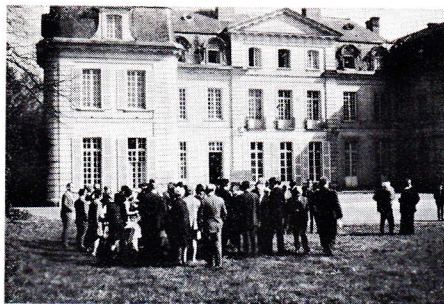
— l'étude immédiate des sites destinés à abriter une trentaine de centrales nucléaires maritimes de grande capacité de production.

L'expérimentation, si possible en vraie grandeur, ou la simulation sont indispensables pour mesurer convenablement les interactions entre techniques nouvelles et comportements. Que signifie aujourd'hui une recherche-développement en sociologie urbaine, par exemple, qui ne s'appuierait pas sur des exemples d'innovations in vivo? L'aérotrain, la construction industrialisée de logements et d'écoles nouvelles sont des incursions qu'il faudrait multiplier et qui proposent — en circuit court — quelques jalons du monde de demain.

Ainsi les travaux entrepris à Gif-sur-Yvette sont une ouverture sur le futur. Ainsi sera mise en place en France une de ces structures permanentes de réflexion qui permettront aux pays et sans doute aux diverses régions européennes de mieux connaître l'évolution du cadre de vie des hommes et, en la connaissant, de mieux fonder l'avenir.

Pierre AIGRAIN, Serge ANTOINE, Jacques BLOCH-MORHANGE, Marcel BOITEUX, Fernand BRAUDEL, Paul CASTAIGNE, Robert GALLEY, Hugues DE L'ESTOILE, Jérôme MONOD, Marc ZAMANSKY.

(*) L'annonce en a été faite par M. Marcellin, alors Ministre du Plan et de l'Aménagement du Territoire.



Plus de 300 personnalités scientifiques ont participé, à Gif-sur-Yvette, du 25 au 30 mars 1968, aux travaux du "colloque sur l'aménagement du territoire et les techniques avancées." Ce colloque était placé sous la responsabilité d'un comité d'organisation composé de MM. Marcel Boiteux, directeur général d'E.D.F., Fernand Braudel, professeur au Collège de France, président de la sixième section à l'école pratique des Hautes Études, Paul Castaigne, vice-doyen de la Faculté de Médecine de Paris, Robert Galley, délégué à l'Informatique, Marc Zamansky, Doyen de la Faculté des Sciences de Paris; Jacques Bloch-Morhange assurant le secrétariat général.

Chaque journée était consacrée à un thème : le premier jour, lundi 25 mars, à l'Énergie, sous la présidence de M. Marcel Boiteux, le mardi 26 à l'Informatique, sous la présidence de M. Robert Galley; le mercredi 27 aux Communications, sous la présidence de M. Pierre Marzin, directeur général des Télécommunications; le jeudi 28 à l'Agriculture, sous la présidence de M. Philippe Lamour, président de la Commission Nationale de l'Aménagement du Territoire; le vendredi 29 à l'Urbanisation, sous la présidence, le matin, de M. Bernard Delapalme, président de la Société Rhône-Alpes, et l'après-midi de M. Pierre Racine, Conseiller d'État, en présence de M. René Montjoie, Commissaire général du Plan.

Trente-deux personnalités étrangères ont donné au colloque une dimension internationale et permis d'élargir les débats aux problèmes des pays développés.

PERSONNALITÉS ÉTRANGÈRES PRÉSENTES AU COLLOQUE INTERNATIONAL DES TECHNIQUES AVANCÉES DE GIF-SUR-YVETTE (FRANCE)

ANDREWS Clay Director of Zurich Research Laboratories IBM	ÉTATS-UNIS
AUBRAC Raymond Directeur à la Division de la Liaison entre services.	F.A.O. ROME
BAUMGARTNER Jean-Pierre Economiste, Adjoint au Secrétaire Général des Chemins de Fer Fédéraux Suisses	SUISSE
BECKERMAN W. Professeur à Balliol, Oxford. Conseiller Economique du Board of Trade	GRANDE-BRETAGNE
BOULADON G. Chef du Département d'Engineering. Institut Battelle	SUISSE
BUCHANAN Colin D. Professeur à l'Imperial College of Science and Technology	GRANDE-BRETAGNE
CARON DE LA CARRIERE Etienne Directeur de la Fédération Routière Internationale	SUISSE
DOXIADIS Constantinos A. Président Doxiadis Associés Int., Président du Conseil de l'Institut Technologique d'Athènes. Président du Centre d'Ekistique d'Athènes	GRÈCE
DYCKMANN John William Professor and Chairman of the Department of City and Regional Planning - Berkeley	ÉTATS-UNIS
GLASSBOROW David Head of Economic Research. Transport Holding Company	GRANDE-BRETAGNE
HAWKES, Revue « Nature »	GRANDE-BRETAGNE
HEESEMANN, Directeur Général Adjoint pour les questions d'énergie au Ministère Fédéral de l'Economie	ALLEMAGNE FÉD.
LEARDINI Teo, Directeur aux Etudes et Recherches Enel	ITALIE
LLEWELLYN Arthur I. Head of Computer Advisory Service. Ministry of Technology	GRANDE-BRETAGNE
LOGUE Edward J. Principal Development Consultant, Fort Lincoln Project, Washington, D.C., Visiting Professor, Boston University U.S.A.	ÉTATS-UNIS
MAAS Felix Dan, Director of Agricultural Training and Extension Services. Ministère de l'Agriculture	ISRAEL
MC. ARTHUR Alexander Chief Technical Officer, Crofters Commission, Inverness.	GRANDE-BRETAGNE
MATOUSEK Vladimir Architecte, Directeur de l'Institut de Recherches du Bâtiment et de l'Architecture à Brno	TCHÉCOSLOVAQUIE
MENKE GLUCKERT Peter Directeur des Affaires Scientifiques à l'O.C.D.E.	ALLEMAGNE FÉD.
NEKRASSOV I.I. Membre correspondant de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., Chef de la Délégation de l'Académie des Sciences près du Conseil pour l'Etude des forces productrices du Gosplan.	U.R.S.S.
OETTLER Karl, Ordentlicher Professor, dr. Universität, Mannheim	ALLEMAGNE FÉD.
OTEYZA Luis G. de, Subdirector General del Servicio Nacional de Concentration. Parcelaria y Ordenación Rural, Madrid.	ESPAGNE
PAVLOVA M.A. Agrégée ès-sciences, collaboratrice scientifique à l'Institut de l'Economie Mondiale et des Relations Internationales de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.	U.R.S.S.
PELIKAN Pavel, Institut de recherche en économie Industrielle de Prague	TCHÉCOSLOVAQUIE
RAUP Philip, Professor, Department of Agricultural Economics, University of Minnesota, St Paul.	ÉTATS-UNIS
RICHARDSON Jacques, Chief European Correspondent of "Science and Technology" (revue mensuelle new yorkaise)	ÉTATS-UNIS
RODWINY Lloyd, Chairman, Faculty Committee Joint Center for Urban Studies. Prof. Department of City and Regional Planning, M.I.T.	ÉTATS-UNIS
ROTHERHAM L. DSc, FRS, Member for Research of Central Electricity Generating Board	GRANDE-BRETAGNE
RYUM Sten Chef de Section, Ministère de l'Agriculture, Commission d'Etat sur l'Aménagement des Exploitations, lecteur au haut enseignement de l'Aménagement du Territoire	DANEMARK
SEIFERT William Assistant Dean of Engineering and Director of Project Transport, Massachusetts Institute of Technology	ÉTATS-UNIS
SIMON Georges Directeur Général de la Société Nationale de la Petite Propriété Terrienne	BELGIQUE
TESSARI Igino Direttore dal l'Istituto di Macchine del l'Universita di Trieste	ITALIE



FAUT-IL DEMANDER

PIERRE AIGRAIN

Le « colloque des techniques avancées et de l'aménagement du territoire » a permis une confrontation des possibilités techniques, présentées par les techniciens, et des premiers désirs que peuvent avoir ceux qui ont à prendre la responsabilité de définir les objectifs.

Dans un système de décision idéal, il appartient aux organes centraux de définir clairement les objectifs, et les décisions qui en découlent sont, bien entendu, dans une assez large mesure décentralisées, ne serait-ce que parce que la multiplicité de ces décisions ne permettrait pas de les prendre toutes au niveau central. C'est bien, en dernière analyse, au pouvoir politique de définir les objectifs, avec l'aide de la science politique et des sciences humaines, encore quelque peu balbutiantes, mais il le fait dans les limites étroites des possibilités techniques. Il semble bien que les techniciens aient dit : « Voilà ce que nous pourrions faire » et que les spécialistes des sciences humaines aient dit : « Ceci pourrait nous aider, ceci ne nous aiderait pas beaucoup, ceci serait conforme à une idée de la vie de l'homme que nous pouvons avoir pour 2020, et ceci, au contraire, serait gênant ».

Or, je pense que nous approchons du moment où il deviendra possible de renverser complètement ce processus de réflexion, et cela pourrait être effectivement l'objet de colloques futurs. Il deviendra prochainement possible, peut-être est-il déjà possible, d'envisager de demander au pouvoir politique de définir des objectifs à long terme sans presque tenir compte des contraintes techniques, car l'évolution de la technique est telle que ces contraintes tendent à disparaître.

Je voudrais ici faire une précision : c'est qu'en 2020 tout problème posé aujourd'hui sera susceptible d'être résolu par la technique. Je ne dis pas qu'il n'y a pas de limite intrinsèque à ce que peut faire la technique ; il y en a. Pour prendre un exemple très simple, dans le domaine de l'énergie, il y a des limites très fondamentales à la quantité d'énergie que l'on peut envisager de produire et d'utiliser à la surface du globe, avant même celles qui pourraient résulter de la non-disponibilité de sources d'énergie. En effet, toute l'énergie que nous utilisons est, en dernière analyse, transformée en chaleur, et la terre, par ailleurs, est en équilibre radiatif avec l'énergie qu'elle reçoit du soleil et qu'elle rayonne dans l'espace. Si, par conséquent, on produisait sur terre à partir de sources d'énergie fossile, chimique ou nucléaire, une quantité d'énergie de l'ordre de 3 % ou 4 % de celle que l'on reçoit actuellement du soleil, au total, les élévations de température qui en résulteraient sur la planète seraient absolument catastrophiques, et rendraient toute vie telle que nous la connaissons impossible. Ceci est une limite intrinsèque.

On peut, d'ailleurs, si on le désire, aller plus loin, à condition d'utiliser l'énergie solaire elle-même, mais on rencontre une deuxième limite : l'énergie solaire ne peut pas produire plus d'énergie que nous n'en recevons du soleil.

Nous avons là deux limites intrinsèques à la quantité et à la cadence à laquelle l'énergie pourrait être consommée, et des calculs simples montrent que ces limites seraient atteintes longtemps avant l'épuisement éventuel des ressources énergétiques, en particulier nucléaires, probablement dès l'an 2100.

Mais enfin, à l'échéance de l'an 2020, elles ne seront certainement pas atteintes, et par conséquent on peut se dire que toute l'énergie dont peuvent avoir besoin les planificateurs pourra être disponible ; j'irai même peut-être plus loin que les participants du colloque, en disant que si l'on veut faire l'effort de recherche scientifique et technique nécessaire, elle pourra l'être dans des conditions économiques, avec toutes les conditions limites que vous voudrez bien imposer.

C'est là une attitude particulièrement optimiste quant aux possibilités de la technique, mais j'y crois fondamentalement.

Ceci ne prouve pas que tous les problèmes sont résolus, mais prouve seulement que le problème principal devient maintenant celui de fixer clairement les objectifs et, à court terme, de fixer clairement la cadence à laquelle on peut courir après ces objectifs car, dire que la technique peut probablement résoudre tout problème correctement posé ne prouve pas que la course vers la solution soit compatible avec nos ressources financières et humaines d'aujourd'hui.

Même si nous savons, ou si nous croyons, que l'on peut faire de l'énergie économiquement, avec toutes conditions limites, et que cela ne devient plus qu'un problème de choix technique, nous sommes bien obligés de nous demander parmi ces solutions quelles sont celles qui satisfont aux conditions posées par le pouvoir politique qui choisit ses objectifs en fonction de critères socio-économiques.

Même si l'on sait que l'on peut trouver des solutions à tous ces problèmes, et que les techniciens, finalement, n'ont plus qu'à choisir (dans le domaine des télécommunications par exemple), cela ne prouve pas que l'on puisse courir à travers toutes ces solutions, simultanément, avec les moyens dont nous disposons aujourd'hui.

Nous sommes limités, par les possibilités de financement de la recherche, qui dans les pays développés absorbe d'ores et déjà autant de moyens que la production et la distribution d'énergie elles-mêmes ; limités bien entendu aussi par la disponibilité d'hommes capables de dépenser utilement ces crédits.

LA LUNE ?

Nous ne pouvons pas encore imaginer cet âge d'or de la décision où des objectifs seraient fixés sans référence aux possibilités techniques, et où ensuite le technicien se débrouillerait pour résoudre le problème, parce que la recherche des solutions techniques absorberait, dans un tel système, et dans l'état actuel en tout cas de nos disponibilités économiques, plus de moyens en hommes et en financement qu'il n'est concevable d'en mettre sur les problèmes.

Des choix seront donc nécessaires, et ces choix impliquent un dialogue entre les techniciens et les utilisateurs de la technique, dont ce colloque a donné un premier exemple, et dont les colloques futurs, j'en suis sûr, donneront des exemples encore plus perfectionnés, et plus orientés vers ce modèle. Vous pourrez poser des problèmes, et non pas obtenir la solution en séance, mais savoir que des recherches bien menées pourront conduire à cette solution.

On a parlé tout à l'heure de la possibilité d'utiliser des matériaux nouveaux, par exemple des matériaux qui sont des retombées de programmes spatiaux ou autres. C'est effectivement possible. Il est certain que ces matériaux peuvent présenter un énorme intérêt du point de vue de la construction de logement, et très probablement une recherche technique bien conduite peut les rendre économiques, sous réserve de choisir parmi les nombreux matériaux développés ceux dont les constituants ne sont pas des éléments rares à la surface de la terre.

Mais beaucoup de produits très avancés ne contiennent comme constituants essentiels que du carbone, de l'oxygène, de l'hydrogène, de l'azote et du silicium, tous produits relativement abondants. On peut penser que des améliorations aux méthodes de synthèses chimiques permettront de produire tous ces matériaux à des prix qui peuvent être aussi bas qu'on le veut, à condition que la recherche scientifique et technique soit poussée assez loin.

On peut aller plus loin. On n'est pas obligé de se limiter aux produits qui ont déjà été développés. On peut imaginer de poser le problème de trouver des produits en fonction des seuls besoins, par exemple.

La seule limite deviendra finalement celle de la liste des opérations de recherche scientifique et technique que l'on peut mener simultanément. Cette limite tend à devenir sérieuse, pour des raisons d'insuffisance du nombre de scientifiques disponibles ; elle n'est d'ailleurs pas forcément soluble, même par l'augmentation des moyens de formation. Il y aura toujours une limite. Tout homme n'est pas nécessairement capable de devenir scientifique. Il est peu probable qu'on puisse imaginer de mettre à faire de la recherche 80 % de la population, même si c'était économiquement possible.

Entre les techniciens et les gens des sciences humaines, (dans lesquelles j'inclus au tout premier chef la politique elle-même, art de prendre les décisions, de définir les objectifs), ce dialogue devra être poussé encore plus loin, dans des réunions futures de ce genre, qu'elles prennent la forme de tels colloques, de groupes de travail, de colloques plus réduits, plus spécifiques, etc.

Dans ces colloques futurs, et grâce à celui-ci qui a permis d'établir les premiers contacts, il faudra aller plus loin, et il serait très intéressant de voir les gens qui sont à la recherche d'objectifs ne pas hésiter à en proposer. N'hésitez pas à demander la lune, d'abord parce que si vous la voulez, la science peut vous la fournir ; tout le problème est de savoir si on en a vraiment envie, et celui-là, c'est, en dernière analyse, un problème de politique et de sciences humaines. Mais la lune, vous pouvez l'avoir !

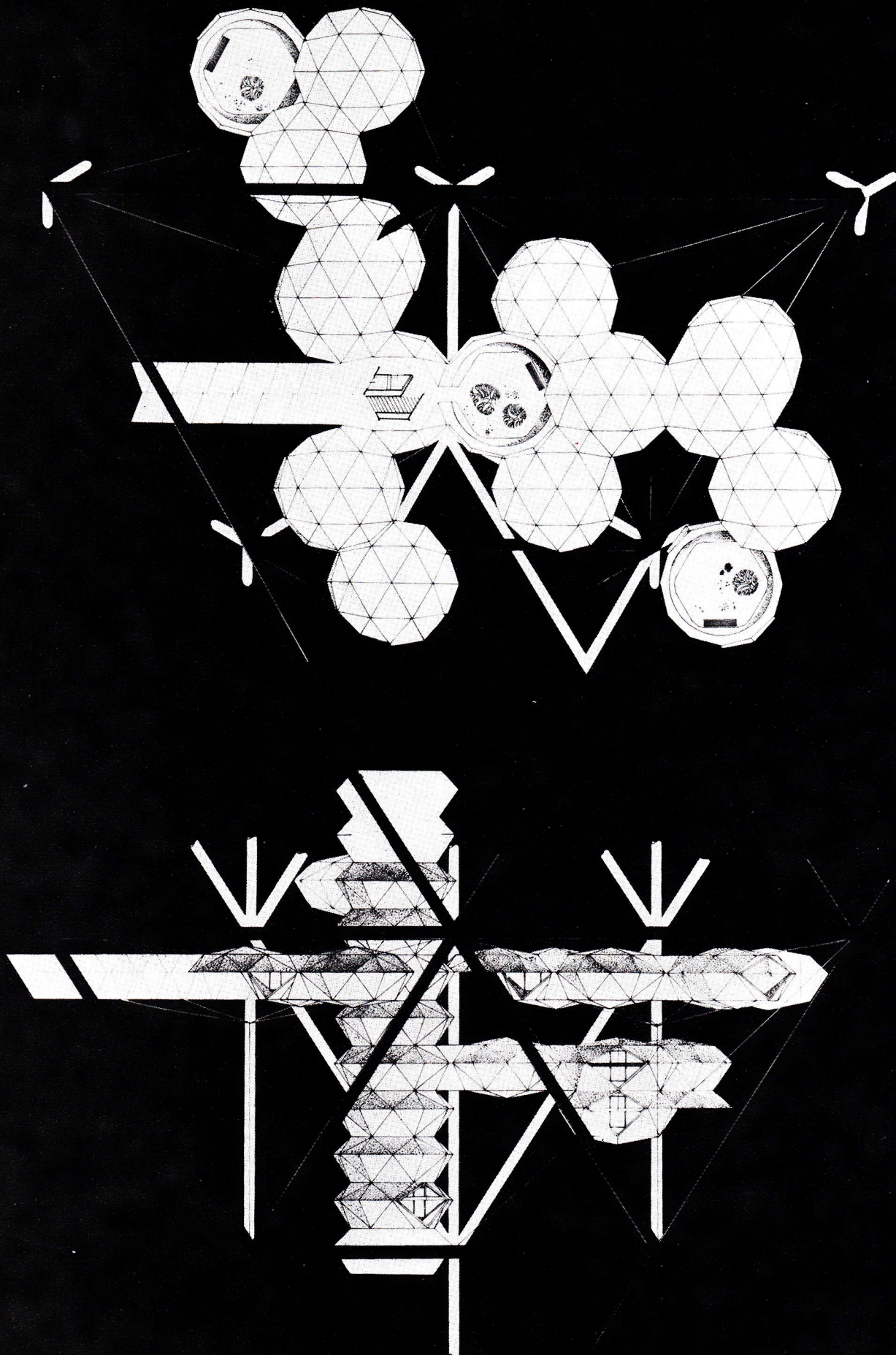
Ce qui apparaît aujourd'hui impossible ne l'est sans doute pas techniquement, à moins qu'un calcul généralement très simple et fondé sur les quelques rares lois de la nature qui sont vraiment fondamentales ne montre que c'est impossible par principe, et encore faut-il bien regarder à ce moment-là si ces lois fondamentales le sont autant qu'on le croit parfois. N'oublions pas la célèbre démonstration selon laquelle un bourdon ne « pouvait pas » voler d'après les lois de la théorie dynamique telles qu'elles étaient connues. En fait, nous savons bien qu'il vole !

Si donc des lois fondamentales vous empêchent d'atteindre l'objectif, c'est assez facile à découvrir. Mais, s'il n'y a pas de loi fondamentale qui l'empêche, alors vous pouvez admettre que cet objectif peut être atteint, et que ce n'est pas la technique de 2020 qui limitera les possibilités de l'homme dans son choix de l'aménagement du territoire, c'est-à-dire, en dernière analyse, du genre de vie que l'on voudra avoir en 2020.

Il faudra ensuite savoir à quelle cadence, en tenant compte des possibilités de fournir un effort orienté vers la science et la technique, ces objectifs pourront être atteints ; cela sera un choix difficile, et en dernière analyse un choix politique. Mais je crois que le risque, dans de telles confrontations, c'est toujours de voir les scientifiques et les techniciens ne pas être assez prospectifs, et de voir également les spécialistes des sciences humaines être, de ce fait, trop peu demandeurs.

N'oublions pas qu'il y a fort peu de problèmes que l'on ne sache résoudre, et si le domaine de l'informatique et des télécommunications a donné un bon exemple au cours de ce colloque de ce qu'il est possible de faire, à savoir beaucoup plus que tout ce qui sera jamais demandé probablement, je crois que cette règle d'ici 2020 sera également applicable à toutes les autres techniques.

P. A.



EXTRAPOLATIONS ET COHERENCE DU FUTUR

PIERRE ZEMOR

Se lancer à la recherche du souhaitable et aviver son imagination dans la quête du futur ne signifie pas que l'extrapolation destendances soit inutile. Ces différentes démarches s'épuient les unes les autres.

Peut-on en effet tenter l'aventure de la réflexion prospective sans rechercher quelques guides ? N'est-il pas possible d'estimer, très grossièrement, la population de 1985, de l'an 2000 ou 2020 ? Comment évoluera à long terme la production ? Les taux actuels d'accroissement de la productivité vont-ils se maintenir ? Quelle sera la structure de la consommation ? La part relative de l'investissement ? Produit intérieur et dépenses, extrapolés séparément, s'équilibrent-ils ? Que dire du niveau de vie ?

Les projections (1) qui suivent permettent à toutes fins utiles de fixer quelques points de repères, indicateurs ou jalons ; elles concernent la démographie ou quelques « agrégats » (production, consommation, investissement, niveau de vie). Ces projections sont françaises pour des raisons de simple commodité et afin d'illustrer, d'un exemple particulier, cet exercice d'extrapolation. Les informa-

tions utilisées proviennent de sources diverses et se rapportent rarement à des horizons très éloignés. Il importe d'attirer l'attention sur le caractère rudimentaire de l'outil économétrique utilisé. La précision du modèle n'est pas notre propos. Il s'agit de rechercher des ordres de grandeur destinés à fixer les idées. Pour ce faire, les « extrapolations » de cet article prennent comme référence l'indice 1 en 1965 et mettent en évidence des « bilans » pour les années : 1975 (1968 + 7 ans), 1985 (+ 10 ans), 2000 (+ 15 ans), 2020 (+ 20 ans).

Les prévisions de ressources d'une part, et celles de dépenses d'autre part, qui sont faites ici, ont été supposées en grande partie indépendante les unes des autres et fondées sur la persistance des causes motrices : respectivement progrès technique et désirs de consommation. La confrontation de ces extrapolations, menées parallèlement, conduit finalement à s'interroger sur le devenir économique des sociétés telles que les nôtres.

DÉMOGRAPHIE

Il semble acquis — si l'on écarte l'hypothèse d'un large conflit — qu'au début du XXI^e siècle la population mondiale aura très nettement dépassé les 5 milliards d'individus et atteindra peut-être les 6 milliards. En 2020 la population, actuellement de 3,3 milliards, aura plus que doublé pour se situer entre 7 et 8 milliards.

(1) Ces extrapolations sont extraites du document introductif du 1^{er} colloque sur l'Aménagement du Territoire et les Techniques Avancées.

ANNÉES	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Population mondiale en millions	1.861	2.070	2.296	2.516	2.998	3.592	4.330	5.187	6.129	7.100	8.100	9.100	10 000	11 000
% d'accroissement Régions développées (Amérique du Nord, Europe, URSS)	-	13	8	4	14	11	10	10	9	8	7	6	6	5
% d'accroissement Régions moins développées	-	10	12	12	22	24	25	23	21	18	16	14	12	10

Source : ORGANISATION DES NATIONS-UNIES.

◀ *Détail d'une ville mécano, cellules industrialisées suspendues dans une trame multidirectionnelle de tubes d'acier de 30 m de longueur sur 50 cm de diamètre (Paul Maymont).*

Si nous restreignons le champ des prévisions à l'Europe, le tableau ci-contre nous fournit des ordres de grandeur de la population de la CEE et, à titre de comparaison, de celle des USA.

POPULATIONS en millions	1970	1975	1985	2000	2020
C.E.E.	190	200	210	230	250
U.S.A.	205	220	270	330	400

Sources : CEE, OCDE, HUDSON INSTITUTE.

Quant à la France, le graphique 1 propose une croissance « maintenue » peu comparable à la quasi stagnation de la première moitié du XX^e siècle.

La population française augmentera donc, à partir de 50 millions, de 50 % dans les cinquante ans à venir.

La population active va croître beaucoup plus rapidement : 20 millions aujourd'hui, 24 millions en 2000, 28 millions dans cinquante ans. La même tendance doit être notée pour la CEE. Mais la comparaison avec les USA fait apparaître une croissance de la population active deux fois plus rapide que celle de la CEE entre 1960 et 2030.

La densité de la population sur le territoire sera partout marquée par un taux d'urbanisation de 80 % au moins en l'an 2000, et il faudra s'attendre en Europe, par exemple, dans les décennies à venir, à ce qu'une certaine saturation des pays à haute densité (Pays-Bas puis Allemagne) provoque des déplacements de population vers la France et l'Italie, qui viendraient nettement modifier les prévisions démographiques actuelles.

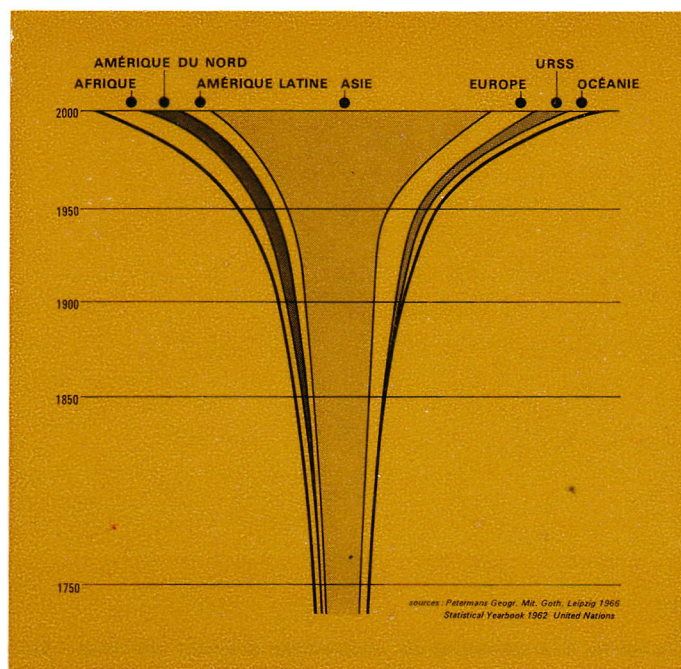
PRODUCTION

Les projections suivantes, qui concernent essentiellement la France, reposent sur les hypothèses que, d'une part le progrès technique sera, comme il l'a été depuis le début de ce siècle, le facteur prépondérant de la croissance et que, d'autre part, la productivité est un indice convenablement représentatif du progrès technique.

Ces deux hypothèses sous-entendent la détermination du produit intérieur brut par extrapolation des accroissements de productivité (exprimée en valeur ajoutée par personne active).

Le tableau 2 concernant la France, fournit, pour fixer les idées, deux hypothèses d'accroissement de productivité des trois grands secteurs économiques. Ce tableau traduit le sentiment assez général des experts sur l'impossibilité de maintenir, durant cinquante ans, par exemple, les taux de croissance actuels. Les deux hypothèses retenues diffèrent non seulement par le niveau des taux adoptés mais aussi par leur distribution. L'hypothèse « forte » tient compte de la hiérarchie traditionnelle des productivités du primaire, secondaire, tertiaire tandis que l'hypothèse « faible » met en évidence une convergence, pour la fin du siècle, des taux de productivité autour de 3 %, convergence qui serait due à une osmose de plus en plus grande des différents secteurs d'activité.

A partir de ces extrapolations des taux de productivité, est projetée (graphique 3) l'évolution du produit intérieur brut dans les deux cas. Le développement économique récent favorise l'augmentation de la part des services dans la formation du produit intérieur. Cette constatation et l'examen de la structure de la production américaine (primaire 4 %, secondaire 39 %, tertiaire 57 % d'après l'OCDE en 1965) semblent mieux valider l'hypothèse « faible » et rendre peu vraisemblable un prolongement, jusqu'à l'an 2000 et au-delà, des progressions escomptées pour 1985.



L'analyse de ces deux hypothèses a le mérite de montrer qu'une option importante réside dans le choix du rythme de la production industrielle. Les cinquante dernières années ont vu l'indice de la production industrielle française multiplié par quatre. Dans le demi-siècle à venir, cet indice paraît devoir être multiplié soit par quatre (hypothèse « faible ») soit par huit (hypothèse « forte »). Cette dernière performance scientifiquement et techniquement potentielle est, économiquement, socialement, improbable. De ce fait, une orientation vers une production tertiaire qui est, pourrions-nous dire, moins productive, hypothèque le choix entre consommation et investissement.

CONSOMMATION ET INVESTISSEMENTS

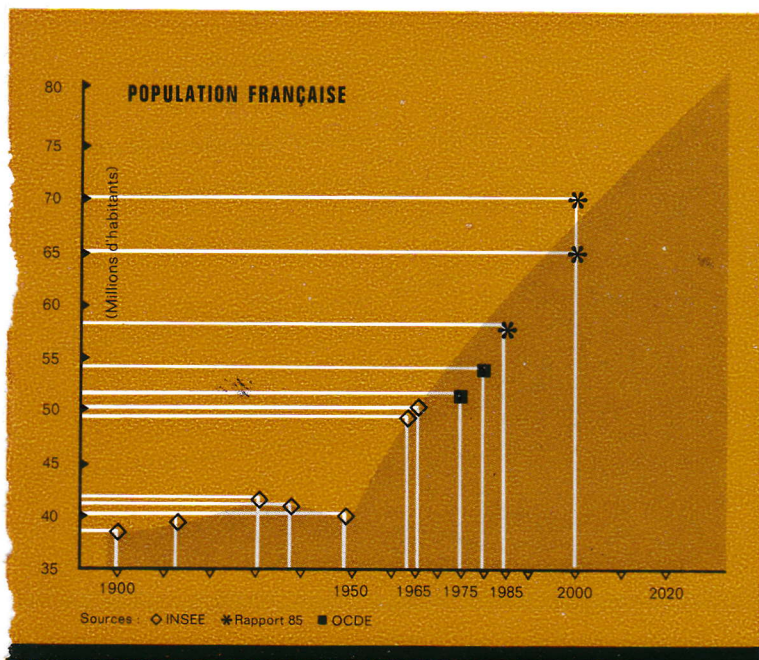
Le second terme de la comparaison est constitué par les emplois de la production, les dépenses.

Par une démarche analogue à celle qui nous a fait « indexer » la production sur le progrès technique par l'intermédiaire de la productivité, nous nous efforcerons ici de rechercher l'évolution de la dépense intérieure, c'est-à-dire de l'emploi du produit intérieur, en partant de tendances profondes : d'une part, habitudes et désirs de consommation ; d'autre part, besoins d'investissements pour assurer la croissance de la productivité.

Par opposition à une « offre » qui serait le produit intérieur brut, nous déterminons ici, en grande partie indépendamment, une « demande » en évaluant la consommation privée, la consommation publique et l'investissement brut (ou formation brute de capital fixe). La consommation privée comprend essentiellement la consommation des ménages.

La structure de cette dernière, qui établit la physionomie d'une partie des « besoins », se modifie certainement mais, au regard du long terme, d'une façon continue qui autorise l'extrapolation faite sur le graphique 4.

D'autre part, nous savons et pouvons aisément vérifier que, parmi ces consommations des ménages, la consommation alimentaire est la



1

moins élastique. C'est donc cette dépense qu'il est préférable d'extrapoler. Il est alors aisé d'établir l'évolution de la consommation privée en tenant compte également de la consommation en services domestiques.

Le prolongement des tendances actuelles conduit au doublement en 1975, et au triplement, en 1985, de la consommation privée de 1965; au doublement, en 2000, et au quintuplement, en 2020, de celle de 1985.

L'extrapolation de la **consommation publique** est plus délicate. Cette dépense semble, dans le passé, liée à la consommation privée. D'autre part, une croyance keynésienne incite à rechercher la corrélation qui peut exister depuis l'après-guerre avec la production intérieure. Ces différentes démarches conduisent au résultat moyen suivant que la consommation publique actuelle sera grossièrement doublée en 1985, quadruplée en 2000, décuplée dans cinquante ans. Cette progression peut même paraître modeste à certains auteurs qui prévoient un développement encore plus rapide de la consommation publique.

La formation brute du capital fixe comprend trois parts de nature économique assez différente: les investissements privés autres que le logement, les investissements en logements, les investissements publics.

Les investissements privés autres que le logement sont généralement productifs. L'extrapolation de la dépense correspondante a été établie en tenant compte de son élasticité par rapport à la productivité industrielle. Dans les deux hypothèses évoquées précédemment, les ordres de grandeur sont les suivants :

	1965	1975	1985	2000	2020
Hypothèse « forte »	1	1,8	3	8	24
Hypothèse « faible »	1	1,6	2,5	4	8

SECTEUR	Taux annuel calculé (1)	Remarques	Taux retenus hypothèse forte (2)	Remarques	Taux retenus hypothèse faible (2)
AGRICULTURE	5,3%	La période de référence a vu un grand effort de rattrapage, relativement exceptionnel au regard de l'évolution passée de ce secteur ou encore des taux escomptés à l'étranger. Le primaire reste néanmoins le champ de prédilection des gains de productivité.	4,7%	Même dans le cas d'une hypothèse plus faible, le retard de ce secteur permet d'envisager un taux assez fort pendant 15 à 20 ans. On peut considérer que ce taux baissera ensuite face à des progrès difficiles et à une demande réduite en volume et monétairement.	Jusqu'en 1985 4,4% ensuite 3%
INDUSTRIE	4,6%	Les taux passés ne semblent pas pouvoir être maintenus à l'avenir si l'on considère comme probable une diminution rapide du nombre d'heures travaillées.	4,2%	Les experts de l'OCDE estiment ce taux d'ores et déjà fort. Sauf pour l'Italie, des taux inférieurs doivent être envisagés d'ici 1970. Par la suite, baisse probable d'ici une quinzaine d'années vers les taux actuellement en vigueur aux USA.	Jusqu'en 1970 4,2% Jusqu'en 1980 3,6% Jusqu'en 1990 2,8% ensuite 2,5%
SERVICE	3,5%	Les améliorations de productivité pénètrent difficilement dans ce secteur. Toutefois des gains accompagnent les progrès des communications, de la distribution, de l'informatique.	3,3%	Le retard accumulé et les notables transferts de demandes prévisibles autorisent le prolongement d'un taux du même ordre.	3%

(1) Le calcul a été fait entre 1949 et 1965 à partir des valeurs ajoutées et de la population active par secteur.

(2) Il s'agit ici des taux retenus entre 1960 et 1985 par l'esquisse du "groupe 85". On peut les considérer comme "forts" pour une période de durée double.

2

En ce qui concerne les investissements en logements, on peut ainsi schématiser l'évolution :

1965	1975	1985	2000	2020
1	2,2	4	8	15

Enfin les investissements publics ont été extrapolés d'une manière analogue à celle utilisée pour la consommation publique et les résultats obtenus sont :

1965	1975	1985	2000	2020
1	2,5	6	20	75

On peut maintenant noter, pour répondre à la remarque faite à propos de la consommation publique, que la dépense publique (consommation + investissements) a une progression plus rapide que la dépense privée.

Le regroupement de ces trois types d'investissement met en évidence une nette divergence dans les années 2000 entre les formations de capital fixe correspondant aux deux hypothèses de productivité. La composition de cet investissement brut varie notablement dans les deux cas. Avec l'hypothèse « forte » l'investissement privé intervient — régulièrement durant 50 ans — pour moitié dans la formation du capital mais l'investissement public tend à le rattraper au-delà de 2020. Dans l'hypothèse « faible » la structure de l'investissement situe l'égénéralisation des apports privés et publics dès avant l'an 2000 et établit par la suite une très nette prédominance de l'investissement public.

Il est certain que les deux répartitions que nous venons de schématiser ne peuvent se produire dans un même type de société. A un investissement public dont la part augmente, correspond un rôle croissant de l'État. Cette évolution est inscrite dans les deux hypothèses mais,

dans le modèle de l'hypothèse « forte », elle est beaucoup plus lente et l'apparition d'une structure analogue de l'investissement est retardée d'un bon tiers de siècle.

ENSEMBLE DES DÉPENSES

Le total des emplois de la production permet de dépasser le débat « investissement privé ou public » pour en instaurer un autre « consommation ou investissements ».

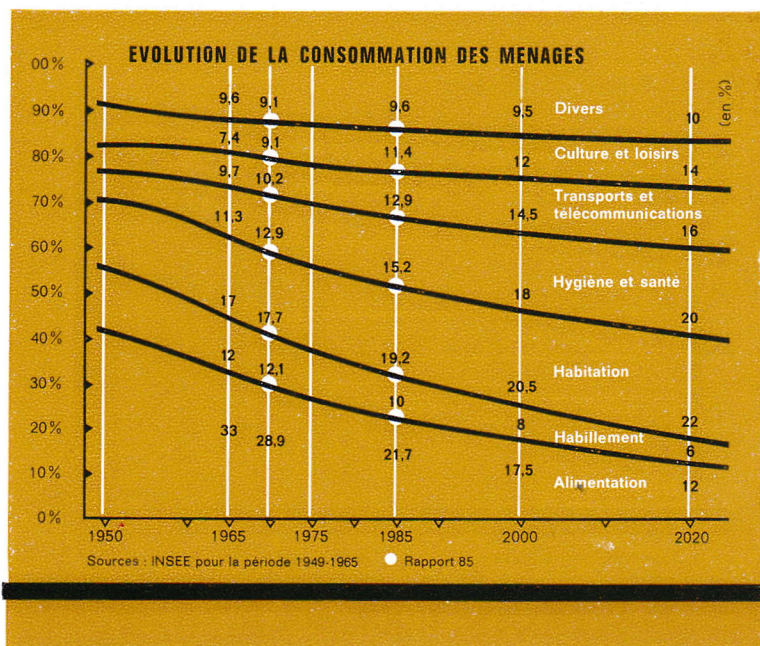
On constate (graphique 5) que l'ensemble des utilisations est peu affecté par le changement d'hypothèse : triplement entre 1965 et 1985, doublement entre 1985 et 2000 et presque triplement entre 2000 et 2020. La structure de ces dépenses est conservée assez semblable à la structure actuelle dans le cas de l'hypothèse « faible » ; l'hypothèse « forte » voit un déplacement relatif assez net en faveur des investissements.

Cette tendance semble générale. Plus on cherche à atteindre et maintenir sur de longues périodes des taux de croissance élevés, plus doit être grand le sacrifice de la part de la consommation ou des dépenses peu productives en faveur des investissements. L'hypothèse « forte » apparaît donc comme plus « raisonnable » mais ce sont, en fait, les hypothèses du type « faible » qui seront mieux acceptées, voire socialement exigées.

COHÉRENCE DE CES EXTRAPOLATIONS ?

Peut-on « tester » la cohérence des évolutions du produit intérieur et des emplois de toute nature ? De la production nous avons dit qu'il était probable, compte tenu des contraintes de mise en œuvre du progrès technique en particulier, qu'elle ne soit affectée que d'un facteur multiplicatif tel que 8 ou 10. Quant à l'ensemble des dépenses, les estimations mettent en évidence un facteur 15 au moins. Les extrapolations faites séparément aboutissent à une divergence nette entre ressources et emplois, divergence qu'illustre le graphique 6 accompagné des « taux de couverture » des emplois par la production.

Bien entendu, cette confrontation production-consommation n'est qu'une hypothèse d'école, les deux évolutions devant nécessairement se superposer. Si l'horizon était moins éloigné, nous nous assurerions par itérations successives, que la balance est à chaque instant équilibrée. Notre propos n'est pas tel et il nous suffit, sur cette longue période du demi-siècle à venir, de constater que les extrapolations brutales des tendances passées conduisent à des contradictions, des impossibilités, et appellent des choix d'orientations nouvelles.



4

Les extrapolations du niveau de vie et du pouvoir d'achat conduisent également à s'interroger sur le sens à donner à notre développement socio-économique.

Une première indication est fournie par le revenu par tête d'habitant. A partir des évolutions décrites précédemment les ordres de grandeur, concernant toujours la France, sont les suivants :

	1965	1975	1985	2000	2020
	1	1,3	2	3	6

L'augmentation du pouvoir d'achat est nettement plus lente :

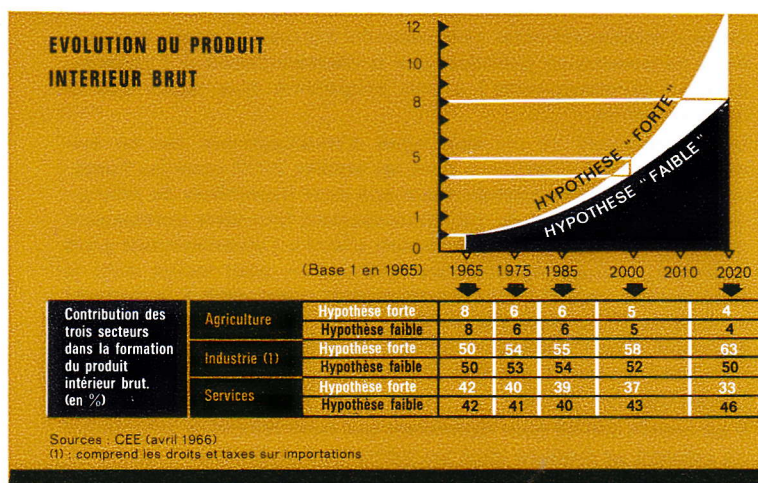
	1965	1975	1985	2000	2020
	1	1,2	1,4	2	3

Ce sont, en fait, ces derniers indices qui donnent la meilleure idée de l'évolution du niveau de vie, plus justement que les évolutions plus rapides du revenu moyen ou de la consommation par tête.

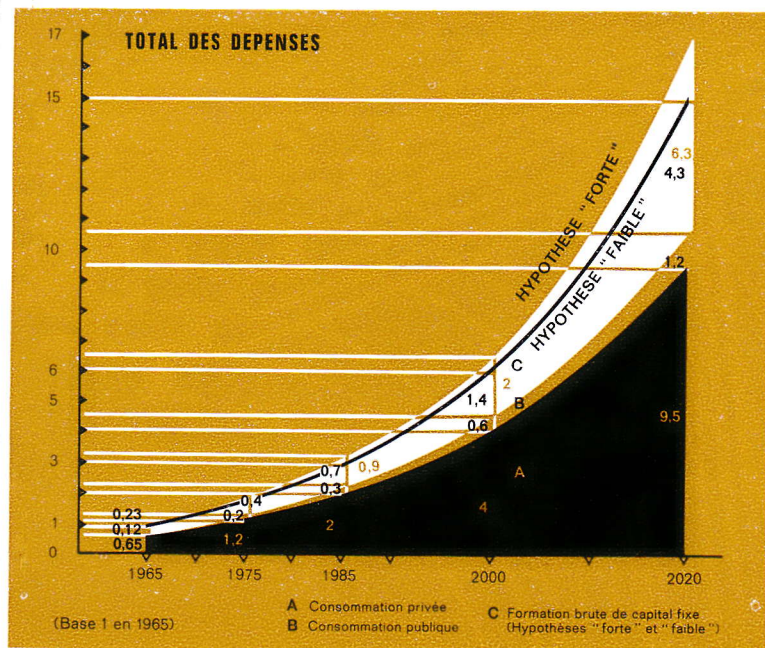
Au regard des progressions évoquées précédemment, ces accroissements peuvent sembler faibles. Il faut voir dans ce résultat une nouvelle manifestation du déplacement de la demande vers un tertiaire relativement de plus en plus coûteux. Ce « plafonnement » asymptotique du niveau de vie sera d'autant plus net que se feront plus pressantes les exigences du genre de vie, nourri, en grande partie, de « quaternaire », par définition improductif.

La pression sociale conduira, dans la recherche d'un genre de vie nouveau, à une réduction du temps de travail qui tende vers les 40 000 heures (J. Fourastié : 40 semaines de 30 heures pendant 35 ans) au milieu du XXI^e siècle. Une anticipation sur cet horizon raisonnable se ferait aux dépens de la production, donc du revenu. Si l'arbitrage entre niveau de vie et genre de vie est progressif, les durées travaillées auront diminué par rapport à ce qu'elles sont (grossoyèrement : 48 heures × 48 semaines × 48 ans) de 20 % en 1985, de 30 % en 2000 et de près de la moitié en 2020.

On retrouve ici le dilemme « investissement ou consommation ». Or il n'est pas possible d'imaginer la poursuite des performances pro-



3



5

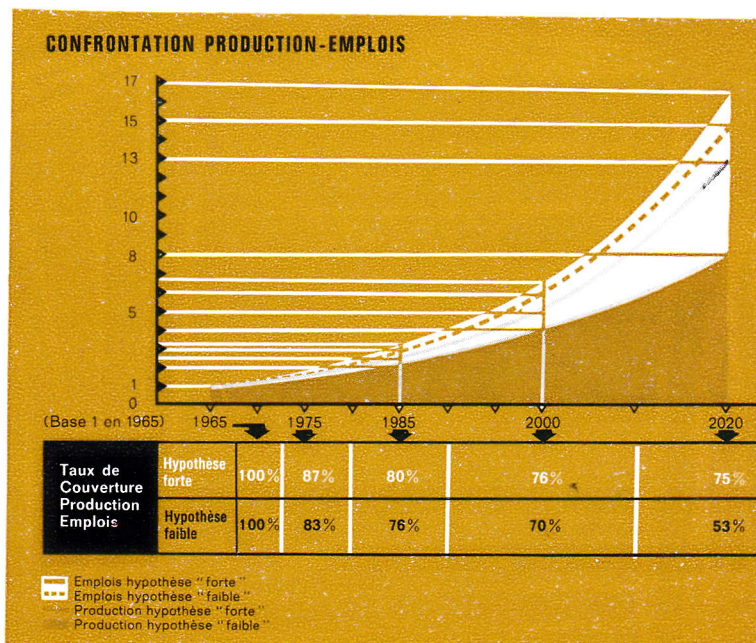
ductives actuelles des pays industrialisés sans penser qu'une part de plus en plus grande du produit intérieur devra être utilisée à des investissements les plus productifs possibles. Ceci serait rendu probable par une réduction relative de la consommation. Mais ceci semble incompatible avec le déplacement de l'activité économique vers le tertiaire, voire le quaternaire. A la limite, ce changement de nature et la manifestation de la « loi des rendements décroissants » sous la forme de la diminution de l'efficacité marginale du capital freineront la progression de la production, même dans l'hypothèse d'un réinvestissement complet du produit national.

Il semble que le niveau de l'« asymptote », que nous évoquons ainsi, variera selon les différents pays en fonction de la structure de la production et des emplois; elle se situera d'autant plus haut que seront maintenues plus longtemps importantes la part du secondaire dans la production et la part des investissements dans les dépenses.

Pour atténuer le caractère absolu de cette limite et montrer que l'impasse n'est pas totale, il faut dire que les effets de l'innovation provoqueront des déplacements de l'asymptote vers le haut. En reprenant les résultats des travaux de T.J. Gordon et Olaf Helmer, de la Rand Corporation, on peut établir les éléments d'un calendrier scientifique et technique dont certains événements entraîneront des mutations, de véritables changements de nature des données économiques de nos types de sociétés. On abandonne la simple extrapolation pour aborder la prospective qui réserve une toute première place à l'étude des techniques avancées.

Une autre manière de rechercher la cohérence, absente des projections à très long terme, est de revenir à l'homme. La vie économique fait de plus en plus appel au secteur tertiaire et les données psychologiques et sociologiques occupent une place croissante. L'homme, non seulement redevient l'élément moteur de la production, mais aussi est appelé à choisir l'orientation qu'il donnera à l'évolution technique. Il faut rechercher dans l'individu ou le groupe social les contraintes ou les germes d'un équilibre de la société future.

Les diverses institutions sociales sont justiciables d'approches qui mettent en lumière les processus de décisions, les systèmes d'information ou de consultation sur lesquels s'appuient les « décideurs ».



6

On peut également s'efforcer de calculer les effets de certaines décisions ou orientations politiques. Nous devons appeler de nos vœux des modèles qui traduisent les exigences fondamentales et contribuent à l'identification des liens existant entre les décisions et les idéologies sous-jacentes.

Exigences fondamentales, orientations politiques, choix philosophiques ou moraux, desseins, projets, c'est sur ces mots qu'aboutit et que s'arrête aujourd'hui la réflexion prospective. Les techniciens comme les humanistes s'accordent à poser la même question : que veut-on faire ? Voici consolidée et élargie la place du « souhaitable » et de ce fait du « volontaire » dans le compromis prospectif.

La réflexion méthodologique (extrapolation, analogie, brainstorming, méthode de consultation « Delphi », élaboration de scénario, simulation du futur, etc.) a beaucoup plus porté sur la détermination du prévisible et du possible. Il semble utile d'insister — en tout cas de marquer notre préférence — en faveur d'une recherche systématique sur le souhaitable. Que l'on nous entende bien. Il ne s'agit pas de dire le souhaitable d'entrée de jeu, mais beaucoup plus modestement et d'une manière scientifiquement plus valable, de s'attaquer avec les moyens qu'offre la logique, avec l'aide aussi de la recherche opérationnelle (théorie des graphes ou théorie des jeux par exemple) ou celle des ordinateurs, à une mise en évidence et une reformulation des éléments de décisions, actuellement diffus et implicites.

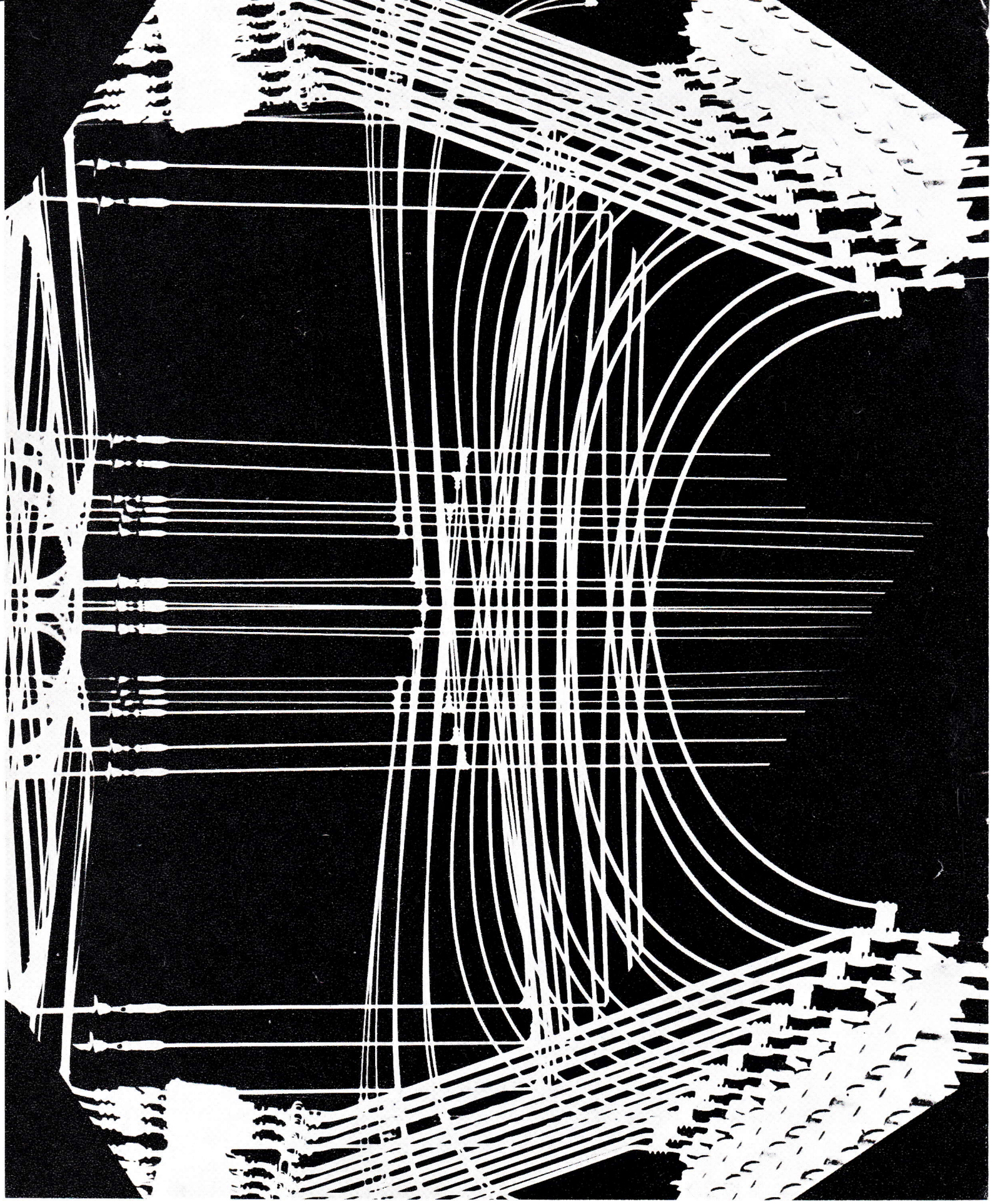
Les procédés existants sont utilisables à ces fins. D'autres sont venus compléter la gamme avec la préoccupation plus nette des objectifs, de leur hiérarchisation et de leur évaluation en moyens : méthode à chemin critique, arbre de pertinence de la méthode « Pattern », le « P.P.B.S. » (planning programming budgeting system), les graphes d'« appui » et de « notation » du Centre de Prospective et d'Évaluation...

Ces méthodes de pensée ne peuvent en rien se substituer à la connaissance des buts, des finalités; elles sont des outils conceptuels extrêmement commodes pour reformuler les problèmes et aider à énoncer les objectifs.

Cette prospective opérationnelle n'est possible qu'associée à une attitude volontaire dans son objet qui est d'aménager le territoire et de façonner la société de demain.

En dernière analyse, la volonté du politique reprend ses droits. La cohérence du futur n'est plus exclue.

P. Z.



L'ENERGIE DU PROCHAIN DEMI-SIECLE

MARCEL BOITEUX

Cet article de M. Boiteux résume les grandes lignes des travaux de la journée du colloque de Gif-sur-Yvette consacrée à l'énergie, son auteur ayant été président de cette journée dont le rapporteur général était M. Laigroz.

Les formes de l'énergie.

Les formes d'énergie appelées à tenir une place majeure au cours du prochain demi-siècle, sont les hydrocarbures d'abord, puis le nucléaire, les hydrocarbures continuant, d'ailleurs, à occuper une place notable à la fin de la période se situant entre 2000 et 2020 — avec toutes les réserves que ces prévisions à long terme impliquent évidemment.

L'intervention de l'énergie nucléaire, dont les disponibilités sont infinies, permettra d'éviter toute pénurie d'énergie aux générations futures. Car, même si l'on a de bonnes raisons de penser que les progrès de demain seront plus « immatériels » que par le passé, donc moins dévastateurs pour les ressources d'énergie, un problème quantitatif ne s'en posera pas moins dont on peut douter qu'il soit soluble à très long terme avec le seul recours aux réserves d'énergie fossile. L'énergie nucléaire est donc appelée, sans aucun doute, à prendre une place de plus en plus importante dans les consommations énergétiques. Ceci veut dire, par exemple, que le marché des usages thermiques sera de plus en plus largement conquis par l'électricité, et l'on vise là, notamment les chauffages domestiques.

Les pollutions.

La question a été posée de savoir dans quelle mesure cette évolution est de nature à ne pas entraîner des problèmes trop graves en matière de pollution. D'aucuns ont dit que l'énergie nucléaire avait l'immense mérite, par rapport aux énergies fossiles, de ne pas polluer l'atmosphère. Ce à quoi d'autres ont répondu qu'à défaut de polluer l'atmosphère, elle avait la redoutable propriété de produire des déchets radioactifs dont on ne s'est pas encore trop inquiété jusqu'ici, parce qu'il n'y en a pas beaucoup, mais qui soulèveront nécessairement un jour des difficultés, quand leur masse sera devenue notable.

Quelques vues futuristes ont été émises. Certains ont proposé d'expédier ces déchets radioactifs dans l'espace, sur des trajectoires de non-retour. D'autres ont imaginé qu'on pour-

rait peut-être se contenter de les déposer sur la surface cachée de la lune. A vue plus proche, l'enfouissement de ces déchets convenablement enrobés (et on fait des progrès d'année en année dans ce domaine) dans des cavités très profondes que l'énergie nucléaire elle-même peut d'ailleurs contribuer à créer pourrait constituer une solution commode.

En tout cas, les spécialistes de l'énergie nucléaire disent : « nous savons qu'il y a là un problème, et nous sommes certains que nous saurons le résoudre à temps ». Il est vrai que les défenseurs des hydrocarbures avancent de leur côté que le problème du soufre sera certainement résolu dans les dix années qui viennent. Mais, d'aucuns nous ont fait peur avec des oxydes de plomb ou autres.

Le problème de la pollution reste donc et restera un problème important. C'est la conséquence du fait que l'eau et l'air sont devenus depuis quelque temps des richesses économiques rares, ce qui exige des précautions et une politique coordonnée pour éviter que l'on abuse de notre atmosphère ou de nos mers.

Vers la miniaturisation des sources d'énergie ?

● Il est très important pour l'aménagement du territoire de savoir si l'on sera capable de construire, pour les usages courants, des petites installations de production d'énergie nucléaire, comme on envisage de le faire pour les satellites. Ce qu'on peut mettre dans un satellite, ne peut-on le mettre dans un appartement ou dans une chambre à coucher ?

Si l'on savait dominer cette technique, pourquoi ne pas imaginer, en effet, dans le prochain demi-siècle, de multiplier les petites centrales d'appartement qui nous libéreraient de la servitude des « toiles d'araignée » de fils électriques, et des réseaux de tubes que l'on fait courir en défonçant les campagnes et les chaussées ? Pourquoi ne pas imaginer aussi que le matin, comme le laitier nous apporte votre bouteille de lait et notre morceau de beurre, on nous apporterait notre ration de piles électriques pour la journée ? On serait ainsi libéré des problèmes du transport spécifique de l'énergie. Après examen, il apparaît que, pour les installations fixes de production d'énergie, les chances de la miniaturisation économique sont faibles — je dis bien « économique » — car il existe d'ores et déjà des sources autonomes de production : les piles électriques par exemple. Mais c'est là une solution extrêmement luxueuse. La pile électrique produit de l'énergie qui coûte, en gros, mille fois plus cher que celle du réseau.

Si la consommation globale d'énergie se développe rapidement — à un rythme voisin du doublement voisin en quinze ans dans les pays de la CEE — l'importance relative des différentes catégories de besoins ne change guère. Les consommations individuelles d'énergie absorbent à peu près un tiers du total (dont la moitié, en gros, va au seul chauffage des locaux) tandis que celles des entreprises mobilisent les deux autres tiers.

C'est pourquoi, finalement, elle est réservée à des usages extrêmement spécifiques : petits boîtiers ou transistors. Il en est de même pour les sources d'énergie nucléaire miniaturisées. S'il n'est pas exclu que l'on puisse alimenter ainsi des satellites, cette énergie coûtera mille fois ou dix mille fois plus cher que l'énergie que l'on sera capable de produire par ailleurs dans les grosses centrales. La conclusion a été unanime : c'est dans la voie des centrales de plus en plus grosses que l'on maîtrisera l'énergie nucléaire.

● En ce qui concerne les hydrocarbures, la question se pose de savoir s'ils sont susceptibles de soutenir un mouvement de miniaturisation. On connaît déjà le moteur à combustion directe : les piles. La pile thermo-électrique est-elle appelée à un certain avenir? Sans aucun doute, dans l'espace de cinquante ans, on peut raisonnablement espérer qu'il se passera quelque chose dans ce domaine. Mais, pour autant qu'on puisse en juger aujourd'hui, ces sources miniaturisées, moteur ou pile, qui ont sans doute un développement encore notable à espérer dans les pays sous-développés, ou peut-être dans certaines zones rurales à très faible densité, ne sauraient recevoir des applications importantes à l'échelle des besoins globaux.

Quant aux accumulateurs, on sait que, depuis plus d'un siècle, les techniciens cherchent désespérément l'accumulateur léger et bon marché. On ne l'a toujours pas trouvé. Car, si l'on sait faire des accumulateurs plus légers, ils ne sont certes pas bon marché. Mais les progrès qui sont faits dans les connaissances profondes de la matière, le mouvement des électrons, ceux également auxquels on est parvenu dans l'étude des piles thermo-électriques laissent aux techniciens l'espoir qu'on trouvera peut-être quelque chose d'intéressant au cours du prochain demi-siècle.

Ce « quelque chose » ne paraît pas appelé à révolutionner la production d'énergie dans les installations fixes. Par contre, il n'est pas exclu qu'il y ait des espoirs à nourrir du côté de l'accumulateur pour des installations mobiles. Mais en tout état de cause, cela ne saurait être que progressif, et les installations mobiles actuelles nous offrent déjà des solutions satisfaisantes avec, par exemple, le moteur à explosion ou la turbine à gaz : l'aménagement du territoire est ici peu sensible à ces innovations.

Nous sommes donc amenés à penser que l'essentiel des installations fixes, celles qui nous importent le plus pour l'aménagement du territoire, et, avec elles l'essentiel de la production, sera concentré dans des centres très importants.

Où seront situées les grosses centrales de production ?

● Parlons d'abord de l'énergie nucléaire. En ce qui concerne l'électricité, le problème de l'eau de refroidissement est de plus en plus important. Peut-être sait-on que pour des centrales de quatre fois 600 MW (1), qui ne sont même pas encore des centrales de 1980, le débit de la Seine commence à être insuffisant. On sera donc obligé d'aller ailleurs pour y chercher l'eau nécessaire.

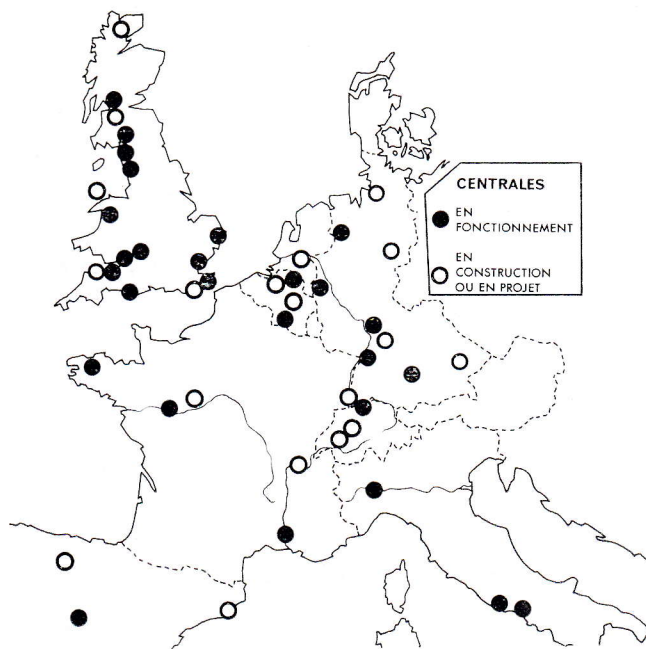
On pense aux très grands fleuves et aux estuaires. Pour la France : le Rhin, le Bas-Rhône, les estuaires de la Gironde et de la Loire nous offrent encore quelques possibilités.

Mais on pense surtout, bien sûr, à la mer qui est devenue un réservoir assez commode depuis que nos ingénieurs n'ont plus peur de l'eau salée.

Cette tendance maritime est assez opposée à celle que nous avons connue au cours du précédent demi-siècle où les grands centres de production se trouvaient concentrés soit dans les zones de consommation, soit dans les Alpes et surtout le Massif Central, château d'eau naturel qui renfermait de nombreux sites de barrages.

On va donc constater, au cours du prochain demi-siècle, une tendance inverse qui repoussera les sources d'énergie vers les côtes. La tendance à l'implantation vers le pourtour maritime apparaît donc bien marquée. Elle exigera très vite

(1) A titre de comparaison, signalons que la puissance de la centrale de Donzère-Mondragon est de 300 MW.



Des centrales électriques d'origine nucléaire, installées le long des côtes ou à proximité des grands fleuves, commencent à relayer les centrales classiques.

La carte ci-dessus indique seulement la localisation de ces centrales d'origine nucléaire, sans tenir compte de leur puissance. (Source : C.E.A. 1968)

la réservation de terrains convenables, compte tenu des besoins des autres usagers et autres industries (tourisme, construction, etc.) Ce qui n'empêchera pas de devoir, notamment dans les très grands centres comme la région parisienne, réserver aussi quelques sites pour y mettre les centrales qui assureront le soutien du réseau.

La question se pose, il est vrai, de savoir si nous ne raisonnons pas trop sur les techniques actuelles du refroidissement des grandes centrales et si l'on ne peut pas imaginer qu'il y aura d'autres solutions. On a parlé des aéro-réfrigérants, qui consistent à remplacer les masses d'eau que l'on fait passer dans les condenseurs par des masses d'air qui pourraient jouer le même rôle.

Seulement, l'air est moins dense que l'eau, ce qui signifie qu'il faut des masses beaucoup plus grandes d'air, pour arriver à obtenir le même résultat, et avec un certain courant d'air d'ailleurs, puisqu'il faut que l'air circule. Et il est apparu que ces installations, qui ne sont pas inconcevables — il en existe déjà — étaient encombrantes, et surtout coûteuses.

Nos technico-économistes sont tout à fait persuadés qu'il sera plus rentable de mettre les centrales relativement loin de la consommation, sur les bords de mer par exemple, et de transporter l'énergie, que d'associer à la centrale cette sorte de monstre que seraient les aéro-réfrigérants.

Une autre idée a été émise : pourquoi ne pas récupérer cette chaleur — car c'est la chaleur du condenseur qui nous embarrasse, et pour laquelle on s'enfuit au bord des mers afin de s'en débarrasser, alors que par ailleurs on en demande, en hiver en tout cas, un peu partout ? Cela paraît une idée de bon sens. Encore faut-il noter qu'il y a bien d'autres formes d'énergie que nous ne récupérons pas, à commencer par l'énergie directe du soleil qui représente sur l'ensemble du territoire français une puissance colossale de quelque 500 milliards de kW — je crois — ce qui est tout à fait considérable.

Voilà de l'énergie perdue, et dans la mesure où on la laisse perdre, on laisse l'entropie du monde continuer à se dégrader ; c'est un problème du même ordre. C'est de l'énergie, elle est peu difficile à appréhender, mais elle est dégradée. C'est pourquoi, si la récupération est tentante pour un physicien, elle ne l'est guère pour un économiste.

De façon plus précise, il apparaît bien, que l'on peut récupérer par soutirage la chaleur des centrales ; lorsque ces centrales marchent effectivement c'est une opération intéressante. Mais la difficulté est que les centrales sont peu à peu déclassées par le progrès technique : les vieilles centrales marchent normalement beaucoup moins que les jeunes. Dès lors, si l'on est obligé de continuer à les faire marcher pour produire de la vapeur, on arrive à ce paradoxe que l'E.D.F. connaît bien : telle centrale, pour laquelle on utilise la vapeur à des fins calorifiques (ceci afin de faire un gain de rendement de l'ordre de 30 %), a maintenant une trentaine d'années et continue à fonctionner, alors qu'elle consomme deux ou trois fois plus de charbon que les autres. On perd aujourd'hui 200 % de rendement pour en avoir gagné 30 % il y a trente ans ! Le problème de récupération de la chaleur est donc beaucoup plus difficile qu'on ne le pense. S'il est certain qu'il y aura, dans les agglomérations très denses, un débouché pour le chauffage urbain (que ce soit par utilisation directe de la

vapeur produite par les centrales nucléaires, ou par soutirage pour les vieilles centrales), ce ne sera pas une solution majeure : elle restera particulière.

Nous sommes donc amenés à penser que les grandes centrales iront vers les littoraux, et ceci, bien sûr, les conduira très naturellement vers les grands ports, d'une part pour leur alimentation même, d'autre part et surtout parce que les gros consommateurs, eux aussi, qui importeront les matières premières seront conduits à aller vers les ports. Il sera donc intéressant d'y produire l'énergie. D'où, pour l'aménagement du territoire cette conséquence que l'on peut prévoir au cours du prochain demi-siècle : le développement de grands centres de production-consommation autour de quelques grands ports qui seront ainsi privilégiés.

● Pour les raffineries, car il en subsistera, et beaucoup, le problème est différent, parce que le transport des produits finis par tuyaux pose des problèmes que ne pose pas le transport du brut. En effet, on peut transporter du brut dans un tuyau, mais quand on a raffiné, on ne peut que difficilement faire se succéder dans un tuyau l'essence, le fuel, le gas-oil, ce qui implique une conduite par sorte de produit raffiné. De plus, certains de ces produits, notamment le mazout, ont la fâcheuse propriété de se prendre en masse et de boucher les tuyaux quand le parcours est trop long, en raison de leur viscosité.

Ainsi, le transport des produits n'est pas facile, et il s'ensuit qu'il y aura certainement des raffineries intérieures près de la consommation, de façon à limiter le développement de ces capillaires en produits finis, quitte à alimenter les raffineries intérieures par de gros oléoducs. Cependant, il y aura aussi des raffineries littorales, notamment dans les zones productrices d'énergie électrique, ceci d'une part, pour utiliser directement et sur place les produits noirs, et aussi parce qu'il y aura une forte consommation dans les dites régions.

Le transport d'énergie en "rase campagne".

Si l'on parle de techniques avancées, l'idée vient tout de suite que le « laser » pourrait résoudre les problèmes. A priori, on pourrait penser que pour le transport d'énergie sans fil, c'est une solution tentante. Mais il apparaît tout de suite

Grâce à divers artifices techniques, on multiplie par 15 à 20 la capacité de transport d'une ligne à haute tension lorsqu'on élève sa tension de 220 à 730 kV.

Les premières lignes à 220 kV sont apparues en France vers 1930. Les premières lignes à 730 kV sont prévues pour 1980. Dans l'intervalle, la puissance à transiter aura été multipliée par 15 environ, le volume des transports croissant un peu moins vite que celui des consommations. Donc un nombre inchangé de lignes — mais plus encombrantes — devrait théoriquement permettre de faire face aux besoins.

que si cette solution peut être valable dans les déserts, elle est parfaitement exclue dans les zones habitées à moins d'un balisage de sécurité tel que le bénéfice en serait perdu.

Le fil électrique conserve donc encore bien des mérites.

Le problème des transports se ramène alors, pour l'électricité à la densification des grands réseaux que nous connaissons. Les toiles d'araignée qui avoisinent les grandes villes sont encombrantes et quelquefois inesthétiques — le passage en milieu rural pose des problèmes à certains agriculteurs. Ces difficultés vont-elles s'aggraver ?

Heureusement non, sans doute, parce que parallèlement à l'accroissement de la consommation, il y a l'élévation des tensions. Vous savez que l'on parle de la tension 700 kV. Or, une ligne 700 kV transporte, pour différentes raisons qui ne tiennent pas seulement à l'élévation de la tension, 20 fois plus d'énergie que la ligne de 220 kV. Comme environ 25 à 30 ans séparent le début du 220 kV du début du 700 kV, et que le progrès s'accélère, on a toutes raisons de penser que le problème de l'encombrement par les lignes de transport est pratiquement stabilisé, grâce au progrès technique.

Si l'on prend les précautions nécessaires, il n'y aura pas plus d'encombrement dans cinquante ans, ou disons dans trente ans pour être plus prudent, par les lignes à 700 kV — ou même d'ailleurs à une autre tension — qu'il n'y en a actuellement avec les lignes 220 kV. Cela ne sera pas pire. On pourra même peut-être faire mieux, — mais c'est plus difficile — avec le

50 ou 60 sites de centrales thermiques ; 20 ou 30 sites de raffinage. Voilà à peu près ce dont aura besoin l'économie énergétique du prochain demi-siècle pour faire face aux besoins.

La localisation maritime des centrales nucléaires nécessaire pour des raisons techniques (refroidissement des réacteurs) va s'inscrire dans un mouvement de périphérisation dans un pays qui, comme la France, est de plus en plus tributaire de matières premières étrangères.

passage éventuel en câbles souterrains utilisant des techniques nouvelles (supraconducteurs). Le souterrain n'est pas exclu, mais sera certainement coûteux, et la question qui se pose est de savoir dans quelle mesure on est amené à remplacer plus ou moins vite les câbles des grandes lignes aériennes par des câbles souterrains.

Pour les hydrocarbures, tuyaux pour le brut, tuyaux pour les produits finis, ne posent pas de problèmes graves, semble-t-il.

L'alimentation des villes.

● L'alimentation des agglomérations pose d'abord le problème des « couloirs d'entrée » dans des régions déjà encombrées. On peut concevoir pour l'avenir des couloirs par les-

quels arrivent les différentes formes d'énergie, et de transport : autoroutes, télécommunications... La difficulté est que chaque maître d'œuvre, c'est bien connu, considère que son propre métier est plus important que les autres et ne veut pas être gêné par eux. Moyennant quoi l'ingénieur des ponts veut avoir seul son autoroute, l'ingénieur électricien veut avoir seul son couloir de ligne, sans que d'autres viennent l'ennuyer, et de même pour le chemin de fer, le métropolitain, etc.

Il n'en reste pas moins que si l'on rencontre (et l'on rencontrera) de plus en plus de difficultés pour faire entrer ces différentes formes de réseaux de transport dans les villes, on se rendra compte tôt ou tard qu'il est plus raisonnable de s'arranger pour faire tout entrer ensemble.

J'imagine que dans quelques années, on pourra peut-être voir des autoroutes relativement larges et dans l'espace vert qui sépare les voies, aller et retour, il y aura un oléoduc enterré, par dessus lequel on aura mis une ligne électrique dont le déparasitage permettra, bien avant 2020, l'écoute de l'autoradio.

Il y a, en tout cas, quelque chose à faire.

● La distribution au sein des villes pourrait s'inspirer des mêmes préoccupations. On se heurte ici à l'extraordinaire saturation des sous-sols. Dans tous les pays où il y a des villes très denses, que ce soit, en Europe, Londres, Paris, les villes allemandes, le problème du distributeur est de creuser assez profond pour pouvoir trouver de la place pour mettre son fil. Puis en remontant on répare tout ce que l'on a cassé, avant de s'en aller. Tout ceci est très regrettable et très coûteux.

A posteriori, on se rend compte que, s'il y a un demi-siècle ou plus, on avait systématiquement prévu, en même temps qu'on traçait les rues, des galeries pour tout ce qu'il y a à mettre dedans, on aurait fait une opération extraordinairement rentable, à très long terme, bien sûr. L'erreur a été faite. Les problèmes du centre des grandes villes sont maintenant redoutables. La bataille pour le sous-sol est une bataille de chaque jour. Au moins, que pour les villes nouvelles les précautions soient prises de telle manière que dans des galeries pré-établies on puisse mettre en place de façon rationnelle les lignes de téléphone, les fluides, les réseaux électriques, les égouts, etc., et ultérieurement les entretenir facilement, les renforcer si besoin est, sans passer son temps à ouvrir les trottoirs pour les refermer.

Cette conclusion très nette, et au surplus de bon sens, pose quelques problèmes financiers. Mais à long terme la rentabilité est évidente. Elle pose aussi des problèmes réglementaires — il apparaît que les réglementations afférentes à chaque fluide ou à chaque tuyau sont telles que leur coexistence dans une galerie est, pour l'instant, difficile à concevoir. Il faut donc repenser la réglementation, et ne pas trop se soucier de ce qu'un câble passe près d'un égout. Il n'y a plus aucune raison maintenant, avec les progrès de la technique, de ne pas faire cohabiter les égouts et les lignes téléphoniques, les lignes électriques, et éventuellement même des transports de produits pétroliers ou gaziers. Il faut revoir la réglementation afférente à chaque fluide, conçue isolément, pour en faire une réglementation globale.

M. B.

TRANSPORTS

POUR 2020

A COURTE ET MOYENNE DISTANCE

PIERRE PATIN

M. Patin, rapporteur de la journée " communications " du colloque de Gif-sur-Yvette, retrace ici quelques éléments de l'évolution probable des moyens de transport de marchandises et surtout de personnes, en se limitant à l'échelle des zones urbaines ou à celle des moyennes distances. Au cours de cette journée, sont intervenus :

MM. G. Bouladon, Chef du Département d'Engineering Institut Battelle - Genève - Suisse, W. Seifert, Doctor of Sciences au M.I.T. - U.S.A., H. Pequignot, Professeur à la Faculté de Médecine, Hôpital Broussais, M. Rousselot, Chef du Service des Affaires économiques et internationales au Ministère de l'Équipement, J. W. Dyckman, Professor and Chairman of the Department of City and Regional Planning Berkeley - U.S.A., D. Glassborow, Head of Economic Research, Transport Holding Company-Grande-Bretagne, Ph. Lacarrière, Inspecteur des finances - Directeur des transports terrestres au Ministère de l'Équipement, B. de Fontgalland, Ingénieur général - Chef de service de la recherche à la S.N.C.F., L. Kaplan, Président-Directeur Général de la Société d'études de l'aérotrain, R. Guitonnet, Directeur général de l'aéroport de Paris, H. Ziegler, Administrateur à la Société des engins Matra - Administrateur Directeur général de la Société Bréguet, P. Weil, Directeur général de la R.A.T.P., J. Bertin, Président-Directeur Général de la Société Bertin, J.-P. Baumgartner, Adjoint au Secrétaire général des Chemins de fer Fédéraux suisses, K. Oettle, Ordentlicher Professor, Universität Mannheim, République Fédérale d'Allemagne, I.I. Nekrassov, membre correspondant de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.

I - LES TRANSPORTS EN MILIEU URBAIN

La montée des besoins

D'ici à 2020, les déplacements en milieu urbain sont incontestablement appelés à croître non seulement en nombre, mais aussi en distance. De l'ordre de quelques kilomètres, voire de quelques dizaines de kilomètres, ils comprendront, comme aujourd'hui, les

déplacements journaliers, telles que les migrations alternantes domicile-travail, les déplacements pour affaires et pour achats et les sorties entraînées par la recherche de certaines catégories de loisirs (spectacles, sports, culture personnelle, promenade...). L'allongement des distances résultera essentiellement de l'extension de l'habitat.

La quasi-totalité des gens habiteront, en effet, des villes ou plus exactement des ensembles d'agglomérations dans lesquelles l'emploi n'aura guère plus de raisons qu'aujourd'hui d'être à proximité de l'habitat et où celui-ci sera sans doute plus étalé en raison du niveau de vie. Dans les grandes métropoles, l'habitat se diffusera, l'individu cherchant à récupérer chez lui la liberté et la solitude qu'il perd à son travail.

Si les distances de parcours s'allongent, le nombre des déplacements augmentera aussi considérablement : la seule cause de diminution (la journée continue), étant depuis longtemps passée dans les mœurs. N'insistons pas sur l'expansion démographique qui, en 2020, aura déjà doublé, dans notre pays en tout cas, le nombre des habitants. Mais l'augmentation des temps de loisirs accroîtra le nombre d'occasions de déplacements et l'élévation du pouvoir d'achat imposera aux consommateurs de plus fréquents voyages vers les centres commerciaux « supérieurs » (pour la consommation journalière, la commande par téléphone ne fera que remplacer le déplacement du consommateur par la livraison à domicile). Enfin, un autre facteur d'accroissement des déplacements à courte distance sera l'augmentation de la liberté féminine. Il n'est pas douteux que la femme utilisera en déplacements divers une partie du temps ainsi libéré. Peut-on d'ores et déjà chiffrer ces accroissements ? Population doublée, distances augmentées de 50 à 100 %, temps de loisirs accrus de 20 à 30 %, pouvoir d'achat multiplié par 3 à 6, liberté féminine fortement accrue... Il ne paraît pas exagéré de penser qu'en « voyageurs-kilomètres », les transports à courte distance seront multipliés par un facteur compris entre 5 et 10.

Les moyens de l'avenir

Face à cette montée impressionnante des besoins, quels sont les moyens dont on peut penser que la mise en œuvre permettra l'aménagement rationnel de nos cités ? Les faibles distances, de l'ordre de quelques centaines de mètres, sont encore aujourd'hui, plus qu'il n'y apparaît, du domaine de la marche à pied, mais celle-ci risque de plus en plus d'être délaissée au profit des moyens mécaniques. Le premier d'entre eux, l'ascenseur, a permis la naissance d'un urbanisme « vertical ». Certains parcours à haute fréquentation sont d'ores et déjà munis d'escaliers roulants ou de trottoirs roulants. Par malheur, ils sont plus lents que l'homme au pas et il n'existe rien de pratique pour se déplacer rapidement sur des distances de l'ordre de 500 mètres. Cette lacune sera évidemment comblée dans cinquante ans et nous disposerons de systèmes de transport qui, grâce à des dispositifs accélérateurs et décélérateurs, autoriseront sur de tels parcours des vitesses moyennes de 250 à 300 mètres/minute. Pour les distances plus longues, l'automobile est aujourd'hui le plus utilisé des moyens de transports individuels. Comment évoluera-t-elle au cours des cinquante prochaines années ? Les économistes s'accordent à penser que le nombre des véhicules croîtra d'une manière considérable jusqu'à atteindre et peut-être dépasser la moyenne d'un par personne, ce qui suppose évidemment, d'une part, une différenciation entre les véhicules selon leur utilisation, de l'autre, un nombre de véhicules en circulation simultanée heureusement bien inférieur.

En ce qui concerne l'évolution technique, la mutation essentielle sera le remplacement du moteur à combustion interne par des moteurs électriques alimentés par un accumulateur léger, une pile à combus-

tible, voire un microgénérateur atomique, ce qui permettra de rendre les quatre roues indépendantes, motrices et peut-être même directrices. Les problèmes de bruit et de pollution que pose aujourd'hui avec tant d'acuité le véhicule automobile, auront vraisemblablement été depuis longtemps résolus. Bien que, techniquement, on puisse d'ores et déjà envisager la suppression de la roue, des contraintes de caractère pratique ou financier n'auront sans doute pas encore autorisé sa disparition.

Une mutation se produira également dans les dimensions des véhicules qui se scinderont, de ce point de vue, en deux catégories : d'une part, les voitures utilisées pour les parcours à moyenne ou longue distance et, de l'autre, les véhicules de ville, de dimensions beaucoup plus réduites et conçus pour transporter une ou deux personnes au maximum : ce seront en quelque sorte des sièges motorisés, confortables et protégés des intempéries. Grâce à l'amélioration du niveau de vie, la voiture à tout faire sera, en effet, devenue sans intérêt et chacun disposera de ce second type de véhicule, plus adapté à la circulation urbaine.

Il ne semble pas raisonnable d'envisager que ces véhicules urbains puissent être dirigés automatiquement par voie guidée ou servomécanisme. Le cerveau de l'homme est un très bon ordinateur et l'on fera longtemps appel à lui pour la conduite en milieu urbain. La signalisation lumineuse aura disparu en grande partie tandis que se multiplieront les sens uniques et les passages à niveaux séparés. Dans les villes anciennes, les piétons ne traverseront plus les voies, mais emprunteront des passages souterrains, tandis que dans les cités nouvelles, circulations automobile et pédestre seront entièrement séparées.

Cependant, les moyens strictement individuels ont des limites et, quelles que soient les décisions prises pour assurer la circulation ainsi que le stationnement, ils ne satisferont qu'une faible part des besoins, du moins dans les villes anciennes. Ils resteront complétés par les transports collectifs ; mais, de plus, l'on verra apparaître des transports que l'on pourrait qualifier de semi-collectifs, dérivés de nos taxis actuels, que rejoindra une nouvelle famille de transports dans laquelle des véhicules entièrement banalisés seront à la disposition du public.

Dans les agglomérations nouvelles dépassant le million d'habitants, des voies spéciales seront réservées à des véhicules de transports collectifs mus par des générateurs électrochimiques et susceptibles de se grouper en véritables trains, puis d'éclater pour desservir toutes les directions ; ce mode de transport permettra ainsi des déplacements presque de porte à porte sans ruptures de charge.

Mais le système de transport idéal dans les centres urbains sera sans aucun doute le transporteur continu dont les trottoirs roulants et les escalators ne constituent qu'une première et timide réalisation. Leur faible vitesse, compensée par la suppression des temps d'arrêt et d'attente, est en harmonie avec la faiblesse des distances à parcourir. L'on peut même envisager un système complexe de transporteurs continus capable de prendre l'usager à l'arrêt presque devant son domicile et de l'amener par des moyens successifs à des vitesses croissantes, puis décroissantes jusqu'à l'endroit où il désire se rendre. Le candidat au déplacement s'installerait sur son siège et programmerait son déplacement dont les différentes phases se réaliseraient ensuite automatiquement, par intégration à vitesse égale dans un second transporteur, etc. Il est, cependant, encore trop tôt pour pouvoir dire si un tel système, que certains ont déjà surnommé « la banquette programmée », pourra ou non être mis au point et surtout généralisé avant 2020.

L'influence structurante des divers moyens que nous venons d'évoquer sera sans doute très grande ; ils joueront un rôle important dans notre futur cadre de vie. Trop souvent, à l'époque actuelle, les moyens de transports ne sont réalisés que sous la pression des usagers qu'ont rassemblés des opérations d'urbanisme insuffisamment préparées. La création des moyens de transport de l'avenir devra précéder celle des cités nouvelles qui devront être fondamentalement conçues en fonction des besoins de déplacements ; l'installation d'un système de transporteurs continus, par exemple, commandera sans aucun doute tout l'aménagement du centre urbain qu'il sera appelé à desservir.

Extraits des discussions sur les transports à courte distance en milieu urbain

M. BOULADON. — Il faut aussi tenir compte de l'attitude des citadins : en gros, à notre époque, pour des distances dix fois plus grandes, la moyenne des citadins exige une vitesse cinq fois plus élevée, c'est-à-dire accepte un temps double. Les études faites aussi bien aux États-Unis qu'en Suède ou qu'au Japon montrent que la distance de refus de la marche à pied est de l'ordre de 400 mètres. Pour des distances de l'ordre de 4 km, il faut des vitesses cinq fois plus grandes, c'est-à-dire à peu près 25 km/h : celle du métro.

Entre les deux, des vitesses de 12-15 km/h seraient tout à fait tolérables pour des distances de l'ordre du kilomètre, avec des systèmes considérés comme une aide à la marche, très facile à mettre en œuvre : par exemple des systèmes continus, du type courroies transporteuses.

M. SEIFERT. — Les usagers, eux, aimeraient avoir un système de transport de porte à porte. Quand nous essayons d'envisager les systèmes de l'avenir, il me semble que nous devrions nous efforcer de conserver les avantages fournis par l'automobile (qui s'est d'ailleurs tellement développée aux États-Unis que les systèmes de transports publics s'y sont détériorés). Il serait possible d'aller vers une sorte de « transport public individuel » par des systèmes automatisés. Grâce à eux, non seulement le débit des routes principales urbaines ou interurbaines pourrait être multiplié par 8 ou 10, le véhicule individuel pourrait s'y raccorder de façon souple.

Le problème essentiel auquel on se heurte pour la réalisation d'un tel système n'est pas d'ordre technique ; il est économique : comment changer brusquement de système ? Qui prendra le risque de construire un prototype d'importance suffisante pour que les citadins achètent des voitures dont le fonctionnement s'adapte à l'automatisation ?

M. PEQUIGNOT. — Pour les transports urbains de l'avenir, il faudra penser aux personnes âgées. D'ores et déjà, un sur cinq environ des citadins que nous avons à transporter est un sujet âgé. La population va continuer à vieillir : il faut que les transporteurs en soient conscients.

M. ROUSSELOT. — L'extraordinaire difficulté des transports urbains est due au fait que les attitudes des usagers sont orientées vers les caractéristiques des transports individuels : la disponibilité, la fréquence, la souplesse, un certain isolement et des exigences de confort. A moyen terme, une plus grande attractivité des transports en commun existants, ou de systèmes améliorés, sera décisive. A plus long terme, il faudra envisager des moyens nouveaux.

M. GLASSBOROW. — Dans la perspective d'une meilleure utilisation des infrastructures existantes, il faudrait différencier progressivement les trafics au fur et à mesure que l'on se rapproche du centre des villes (interdire certaines catégories de véhicules, ...). Mais l'on peut aussi envisager des moyens entièrement nouveaux ; par exemple des autobus téléguidés pouvant rouler sur route comme sur une piste spéciale.

M. DYCKMANN. — Quand on pense à l'avenir, faut-il vraiment envisager des transports adaptés au système d'habitat actuel ? Ne faut-il pas revoir les structures urbaines actuelles ? Si tel était le cas, il deviendrait alors évident que le problème de l'utilisation de l'espace pour les transports est autolimitant : le transport est lié à l'utilisation du sol.

Le véhicule sur coussin d'air, alliant la rapidité sur mer à une grande souplesse d'utilisation, est appelé, dans un futur proche, à modifier les dimensions maritimes. Ici, le naviplane N. 300 qui transporte 90 passagers à 100 km/h.



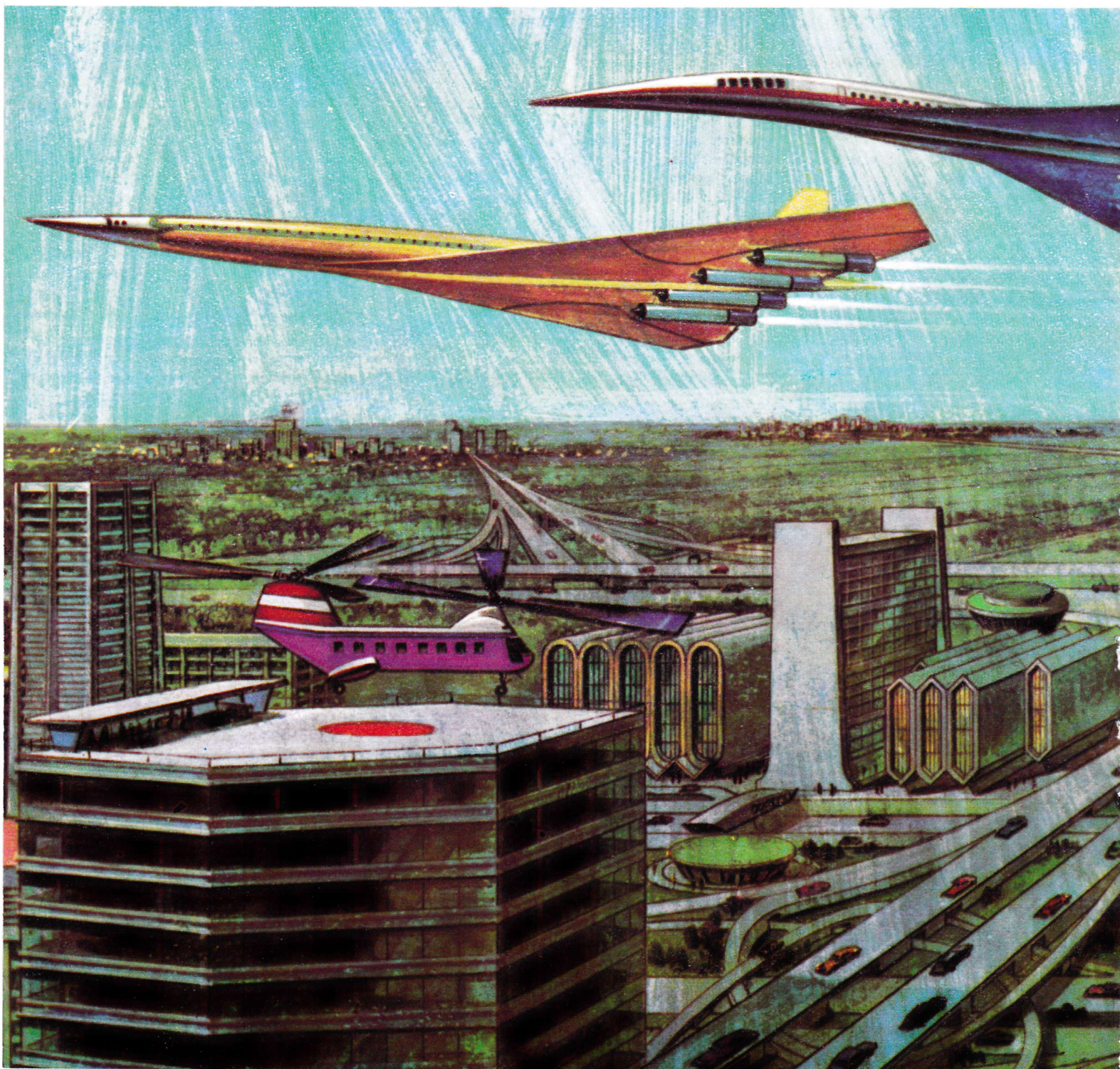
L'illustration reproduite sur ces pages est une impression d'un artiste américain traduisant ce à quoi pourraient ressembler les transports aériens des temps à venir.

Un hélicoptère (violet) décolle du sommet d'un bâtiment pour aller desservir les avions de ligne.

Deux versions d'un avion commercial supersonique, qui devrait être mis en service vers 1970, transportent 250 à 300 passagers.

En dessous, un autre avion s'apprête à atterrir sur l'aérodrome circulaire appelé « piste sans fin », conception propre, selon certains, à assurer la disponibilité d'espace et à rendre possible une meilleure programmation des décollages et atterrissages pour les aéroports encombrés de demain.

Un dirigeable mû à l'énergie nucléaire serait, selon certains experts, économiquement compétitif dans l'ère future des transports aériens.



Au-dessous du dirigeable figurent deux versions d'avions à décollage et atterrissage verticaux, capables de décoller à la façon d'un hélicoptère et qui, après avoir pris de l'altitude, peuvent se déplacer en vol horizontal à des vitesses voisines de celle du son.

L'avion propulsé par hélices (à droite) est un avion de transport à voilure tournante ; il s'agit d'un appareil mis au point pour décoller verticalement et voler horizontalement à une vitesse de près de 700 km/h.

Au bas de la page, au centre, une version mixte hélicoptère-avion, capable de voler à des vitesses atteignant 800 km/h et dotée d'un rotor à pales rabattables vers l'arrière après le décollage.

(Dessin de Dan Todd, extrait de la revue « Frontières » Vol. III N° 1).



II. - LES TRANSPORTS A MOYENNE DISTANCE

Les besoins nouveaux

Dans les cinquante années à venir, les transports à moyenne distance s'étaleront de quelques dizaines à quelques centaines de kilomètres. Un moyen de transport nouveau permettant des déplacements très rapides entre des noyaux urbains distants de 100 à 200 km aurait une profonde action structurante sur l'aménagement du territoire, en facilitant un développement "satellisé" des villes de l'arrière-pays des grandes métropoles.

D'ores et déjà, des habitants de Montargis, d'Orléans, de Rouen même viennent tous les jours travailler à Paris : qu'ils puissent le faire en une demi-heure et leur nombre s'accroîtra d'une façon considérable.

Les déplacements à moyenne distance pour loisirs s'accroîtront très fortement. L'on peut penser que la durée du travail sera considérablement réduite jusqu'à 4 ou même 3 jours par semaine et qu'en conséquence la notion même de semaine sera remise en cause. La manière dont la société organisera son temps de travail sera un facteur déterminant dans l'organisation des transports : si la notion de « fin de semaine », coïncidant pour tous, est enfin délaissée au profit d'un roulement dans l'activité économique, les pointes hebdomadaires seront amoindries et l'on pourra voyager pendant ses temps libres sans connaître les bousculades et les embouteillages qui caractérisent nos week-ends.

L'augmentation du nombre des voyages d'affaires sera, elle, vraisemblablement plus lente, dans la mesure où la mise en place d'un réseau de vidéophone, combinant les possibilités du téléphone et de la télévision, permettra de tenir des réunions où un certain nombre d'écrans remplaceront les présences physiques.

La téléinformatique jouera dans le même sens.

Compte tenu de ces divers facteurs, l'on peut penser, au total, que les déplacements à moyenne distance subiront une augmentation que l'on peut chiffrer entre 500 % et 1 000 %.

Les transports de marchandises

L'évolution des transports de marchandises sera profondément liée à la localisation des industries sur le territoire. C'est ainsi que certaines industries, dont les besoins en énergie sont élevés, se localiseront en fonction des centrales de production. De même, l'on assiste actuellement à la concentration d'industries de transformation et d'affinage dans les ports, en raison de l'abaissement considérable des prix de transport par bateaux spécialisés de grandes dimensions (pétroliers, minéraliers) : une telle tendance semble appelée à se poursuivre.

Les moyens de transport de demain

Quels sont donc les moyens de transport qui, répondant à ces besoins accrus, changeront l'aspect de notre pays ? Il est bien peu probable que, comme certains l'affirment, le chemin de fer ait totalement disparu d'ici un demi-siècle ; mais il devra évoluer dans le sens d'un aménagement des voies autorisant les grandes vitesses. Un tel objectif peut être atteint soit par la création de voies nouvelles réservées aux trains de voyageurs atteignant 200 km/h de vitesse commerciale, soit

en élevant la vitesse des trains de marchandises qui n'assureront sans doute plus de transport des pondéreux. Un des grands handicaps du chemin de fer actuel réside dans les ruptures de charge. Celles-ci devront non seulement diminuer en nombre mais aussi, pour les marchandises, être concentrées dans les ports, les grands marchés, gares, etc. Rail et route seront de plus en plus concurrencés dans le transport des matières premières par des pipelines ou des systèmes apparentés, à flux continu. Par contre, grâce aux containers, ils verront s'accroître le volume des transports de produits finis.

Si l'on est amené à créer de nouvelles voies, l'on peut d'ailleurs se demander s'il ne convient pas de remplacer le roulement acier sur acier par un système de sustentation plus favorable, le coussin d'air par exemple, la traction étant assurée par un moteur à hélice, un réacteur ou un moteur électrique linéaire. Les expériences en ce sens sont encourageantes. L'on peut aussi envisager des systèmes magnétiques ou à ultrasons.

Les routes rapides continueront à se multiplier, mais la circulation, dans un premier temps, y sera télécommandée : des ordinateurs calculeront en permanence les caractéristiques du meilleur flux de circulation possible et des indications seront données aux conducteurs au moyen de panneaux lumineux ; mais il est probable que d'ici cinquante ans aura été mis en place un système de guidage automatique, le voyageur étant totalement déchargé du souci de la conduite et se contentant d'indiquer le lieu où il veut se rendre avec son véhicule.

Dans le domaine de l'aviation à moyenne distance, l'évolution sera caractérisée par le développement d'avions à réaction à grande capacité (dont l'Airbus est un premier exemple) permettant un abaissement du prix du voyage ; le décollage court, voire vertical, permettra une meilleure implantation des aérodromes en milieu urbain.

Alors que, dès aujourd'hui, on s'inquiète de la saturation de l'espace aérien, il est certain que les conditions de circulation dans l'atmosphère devront être radicalement transformées. Le système actuel de guidage linéaire sera remplacé par un guidage en coordonnées à trois dimensions ; l'emploi des ordinateurs assurera ce guidage avec précision et sécurité pour un nombre de mouvements très élevé. Malgré cela, il ne faut pas oublier que l'espace de sécurité nécessaire pour un avion est actuellement de l'ordre de 100 km³ et qu'il ne risque guère de diminuer avec l'augmentation des vitesses et le besoin de sécurité qu'imposeront les avions chargés de plusieurs centaines de personnes.

Il sera nécessaire de partager l'espace en zones réservées aux longs courriers, qui devront bénéficier d'un nombre accru de grands aérodromes internationaux, et en zones réservées aux courts et moyens courriers.

Les aérodromes deviendront, en raison de l'intense trafic de passagers et de fret qui y règnera, des pôles de développement économique importants, qui devront être parfaitement desservis et équipés de moyens de déplacement internes extrêmement puissants.

La voie d'eau, qui n'avait pas su s'adapter et paraissait hier encore destinée à se limiter au transport des pondéreux, a devant elle un avenir plus brillant, placé sous le signe de l'accroissement des dimensions, du développement du système des containers qui amoindrit l'inconvénient des ruptures de charge, et surtout d'une véritable révolution dans le domaine des vitesses. En effet, l'apparition des navires sur coussin d'air et des possibilités qu'ils offriront, paraît susceptible de rentabiliser les grands canaux, dans la mesure où ils correspondent bien à des axes de transport privilégiés.

L'action structurante de ces moyens d'avenir ne sera pas inférieure à celle des moyens du passé. C'est un fait connu que, de même que les premières agglomérations se sont créées le long des voies d'eau, la construction des lignes de chemin de fer au XIX^e siècle a eu de profondes conséquences sur l'aménagement du territoire, en favorisant le développement de certaines régions et en provoquant la concentration de l'industrie et de l'habitat dans des zones privilégiées. Cependant, il est encore trop tôt pour dire si cette action structurante ira dans le sens d'un maillage lâche, privilégiant un certain nombre de grands axes et de zones littorales ou si, au contraire, elle favorisera un maillage très serré, desservant vraiment l'ensemble du territoire comme peut le faire, par exemple, le réseau électrique. La discussion sur ce point capital reste ouverte.

P.P.

Extraits des discussions sur les transports à moyennes distances

(50 à 300 km environ)

M. LACARRIÈRE. — Je pense que les réflexions sur la nécessité d'utiliser d'abord au maximum les infrastructures et les équipements existants sont capitales. En particulier, au regard des problèmes d'organisation, la contrainte de l'avenir n'est pas essentiellement technique : elle résultera surtout, notamment en Europe occidentale, de l'exigüité de l'espace qui imposera pendant longtemps une part importante de transport collectif.

M. de FONTGALLAND. — Dans 50 ans le chemin de fer existera encore. Mais l'on aura assisté à de véritables mutations : augmentation des vitesses (on les maîtrise jusqu'à 300 km/h actuellement), utilisation de la turbine à gaz, augmentation des fréquences, utilisation de l'automatisme, développement des transports combinés, etc.

M. KAPLAN. — Je pense, en extrapolant pour les 20 prochaines années, que les besoins de transport de personnes doubleront ; je ne veux pas prolonger la courbe jusqu'à 50 ans : elle est presque hallucinante pour l'aviation.

De toute évidence, quelles que soient les formes d'aménagement du territoire et d'urbanisation, ce mouvement de personnes pose des problèmes de saturation des moyens existants sur les lignes existantes.

La technique est subalterne ; ce qui compte, c'est la politique. Mais j'ai trop connu ce qu'a coûté le fait de ne pas avoir voulu démontrer l'intérêt de quelque chose de nouveau, prolongeant au contraire d'année en année l'emploi de ce qui était connu en disant : « Pour 5% ou 10% de plus, cela doit être marginalement bon marché. » Les moyens nouveaux ne peuvent plaider complètement leur dossier que lorsqu'ils ont été à l'épreuve du feu non seulement en performances et en vitesse, mais aussi en puissance et en facilité d'emploi ; et cette épreuve du feu, c'est la desserte du public : il faut que la démonstration dépasse celle de petits modèles réduits et celle de la fiabilité sur le papier.

M. GUITONNEAU. — Parce que notamment l'espace est rare, l'avion a vu son rôle accru pour les moyennes distances : il permet précisément d'utiliser la troisième dimension. Le décollage vertical sera résolu dans 50 ans, pour des transports de 500 personnes ou plus. Le grand problème à résoudre est celui de la nuisance et du bruit.

N'oublions pas le considérable développement du trafic-marchandises dont on pense qu'il doit doubler tous les 3 ans ou 3 ans 1/2. Déjà en valeur l'aéroport de Paris assume 4,5% des exportations françaises. Les aéroports deviendront des lieux privilégiés de l'activité économique.

M. ZIEGLER. — J'ajouterai seulement que le millier de passagers sera dépassé pour un avion au cours de la décennie 80. Le vrai problème n'est pas celui de la plate-forme ; il réside dans le développement de l'électronique.

L'augmentation prévisible des besoins en transports est telle que les divers moyens seront de moins en moins concurrents, mais de plus en plus complémentaires ; l'évolution imposera la nécessité d'un concours de toutes les techniques de déplacement, d'une synthèse des moyens.

Je crois également qu'il est nécessaire de ne plus séparer d'une réflexion sur les moyens de transports une réflexion simultanée sur les problèmes terminaux (c'est-à-dire sur les problèmes de gares et de manipulations terminales et de marchandises) et aussi sur les besoins logistiques : à quoi sert-il de déplacer un nombre croissant de passagers aériens par exemple s'il n'y a plus de moyens de les loger en bout de parcours ? L'on voit ainsi, dès aujourd'hui, toutes les grandes compagnies de transport prendre par nécessité un intérêt croissant aux problèmes d'hôtellerie.

M. WÊIL. — Un sérieux problème sera celui de la desserte des aérodromes à l'arrivée.

M. BERTIN. — J'ai foi en l'avenir des avions à décollage court, principalement pour sa mobilité d'objectif, alors que le système guidé au sol suit un chemin déterminé. Mais il y aura des problèmes : le brouillard, le risque de collision dans les basses couches encombrées.

M. BAUMGARTNER (Suisse). — Même si la décision devait relever finalement de critères politiques au sens large du terme, le bilan économique d'une telle introduction reste un élément d'appréciation indispensable. Or nous savons peu de choses sur le prix que les usagers de l'an 2000 seront prêts à payer.

M. OETTL (Allemagne). — Outre qu'elle ne tient généralement pas compte de cet impératif, la politique des transports dans les états d'Europe occidentale se fonde sur un certain nombre d'erreurs fondamentales :

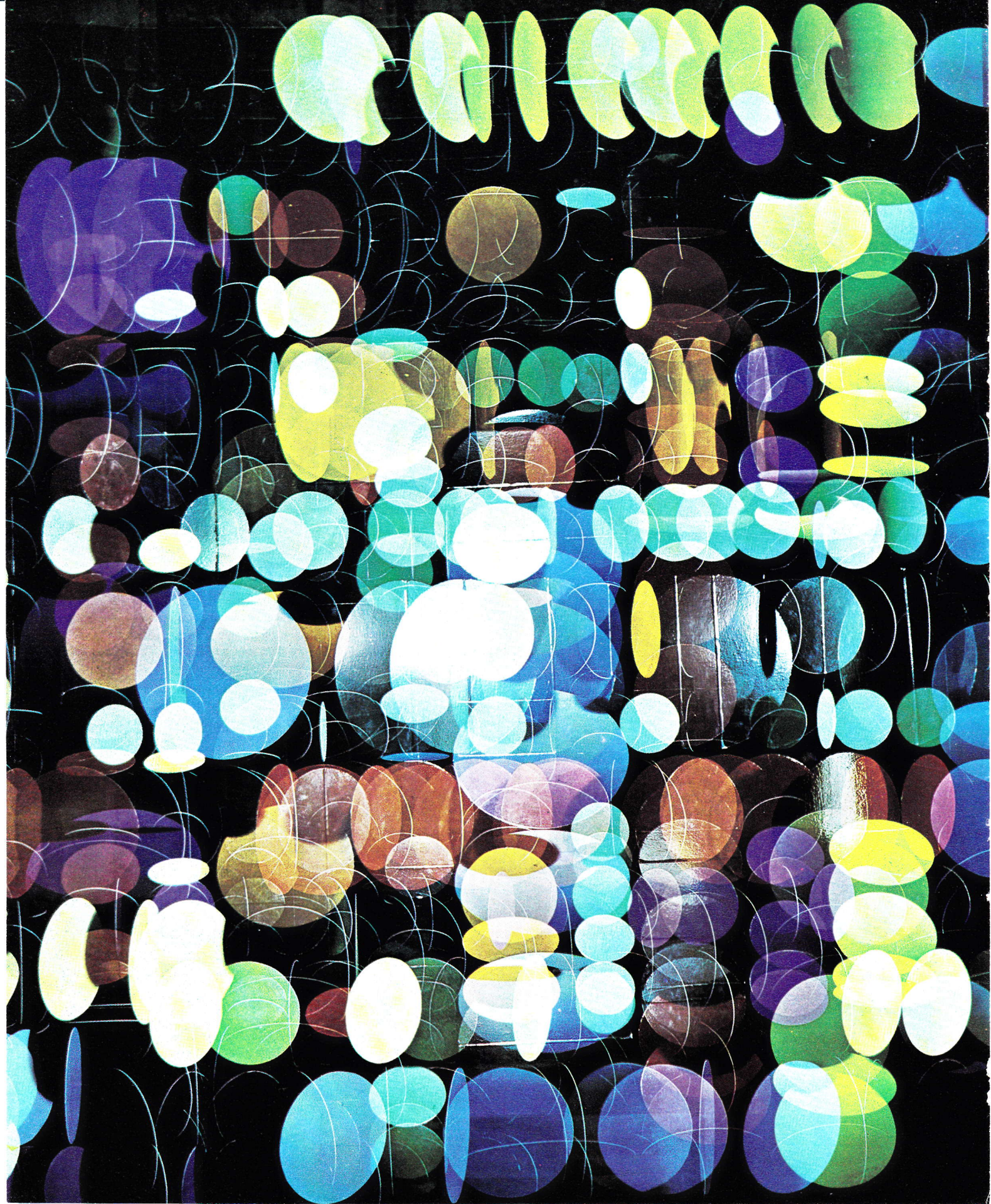
— la plus grave est de regarder la rentabilité comme un critère de politique rationnelle dans les transports, alors que nous pouvons nous permettre de dépenser largement pour la sauvegarde de nos valeurs sociales ;

— la deuxième est d'avoir déclaré « tabou » dans le passé la motorisation individuelle, dont les effets destructeurs sont les plus grands ;

— la dernière concerne la gestion stricte des chemins de fer et autres entreprises de transports publics ; ses conséquences sont négatives à l'égard des économies régionales.

Le secteur des transports dissipe des quantités croissantes de biens vitaux irremplaçables (air et eau notamment), exige des sacrifices inestimables de vies humaines, accroît les risques pour ces vies, menace les cités dans leur rôle de centres commerciaux, administratifs, culturels et résidentiels.

La recherche d'une politique des transports rationnelle est de la plus haute importance, d'autant plus que nos décisions relatives aux investissements dans les moyens de communications contribueront à modeler les relations sociales de l'an 2000 ; or nous ne savons pas quelles seront les coutumes de vie de la génération future. C'est pourquoi il nous faudrait envisager une politique des « horizons ouverts ».



pour une décentralisation totale par les télécommunications

M. P. MARZIN

a présidé la journée « télécommunications » du colloque dont les rapports ont été préparés par MM. GANDILHON et LE MENESTREL.

Cet article reprend le compte-rendu final de M. Marzin et les passages-clés des rapports (en encarts, quelques extraits de la discussion).

Dans l'organisation des sociétés, dans laquelle les moyens de transport se comparent à la circulation sanguine, les réseaux de télécommunications représentent le système nerveux. Ils transmettent, en effet, à la fois les impulsions conscientes, fruits de la pensée directe de l'homme et les données issues des automatismes de la vie « végétative » que constituent les ordinateurs.

Les télécommunications, tout comme le système nerveux pour l'homme, sont donc indispensables dans nos sociétés modernes, et la place qu'elles devront occuper dans la société future est bien plus considérable encore si l'on veut qu'elle puisse développer ses principales potentialités. Quels sont les nouvelles techniques, les nouvelles méthodes, les nouveaux moyens dont la mise en œuvre devra permettre d'éviter la « crise de nerfs » qui menace la plupart des pays européens ? Quelles en seront les utilisations ? Quel dialogue les réseaux pourront-ils avoir avec la géographie des hommes et des activités ?

L'évolution de la nature des informations

D'ici à 2020 va se poursuivre et s'accélérer une évolution, dont nous voyons déjà les premiers développements, dans la nature des informations transmises. En effet, une part de plus en plus importante de celles-ci consistera en des informations fonctionnelles, correspondant à la part routinière, automatique de l'activité d'une entreprise, d'une administration, etc., dont la gestion sera confiée à des ordinateurs ; ces informations seront transmises sous forme de données, codifiées et pouvant être mémorisées.

Cette transmission de données pourra se faire téléphoniquement ; les communications téléphoniques restantes seront celles où se manifesterait le conscient, l'initiative du cerveau humain. La conclusion d'une affaire donnera, par exemple, lieu à un flot de données fonction-

nelles suivi ou précédé d'un plaidoyer téléphonique permettant d'« emporter l'affaire ». Une telle conversation méritera donc que le message soit transmis avec ses compléments d'expression les plus subtils : le geste et l'expression du visage, c'est le vidéophone ; l'intonation complète, c'est la haute fidélité dans le téléphone.

Opérations et moyens de télécommunications

La commutation

La commutation, qui établit le contact entre les correspondants, s'est d'abord effectuée dans des centraux manuels, puis automatiques mais avec une technologie électromagnétique encore laborieuse.

L'avenir est à la commutation électronique dont la rapidité et la fiabilité permettent de nombreux progrès ; ainsi pour la commutation téléphonique : appel d'un correspondant par clavier rapide, par insertion d'un badge, avertissement d'un autre appel au cours d'une conversation, conversations-conférences, etc.

C'est aussi grâce à la sûreté de la technologie électronique que les réseaux privés d'entreprises, les réseaux locaux, nationaux et internationaux pourront s'intégrer sans défaillance dans un réseau global très complexe.

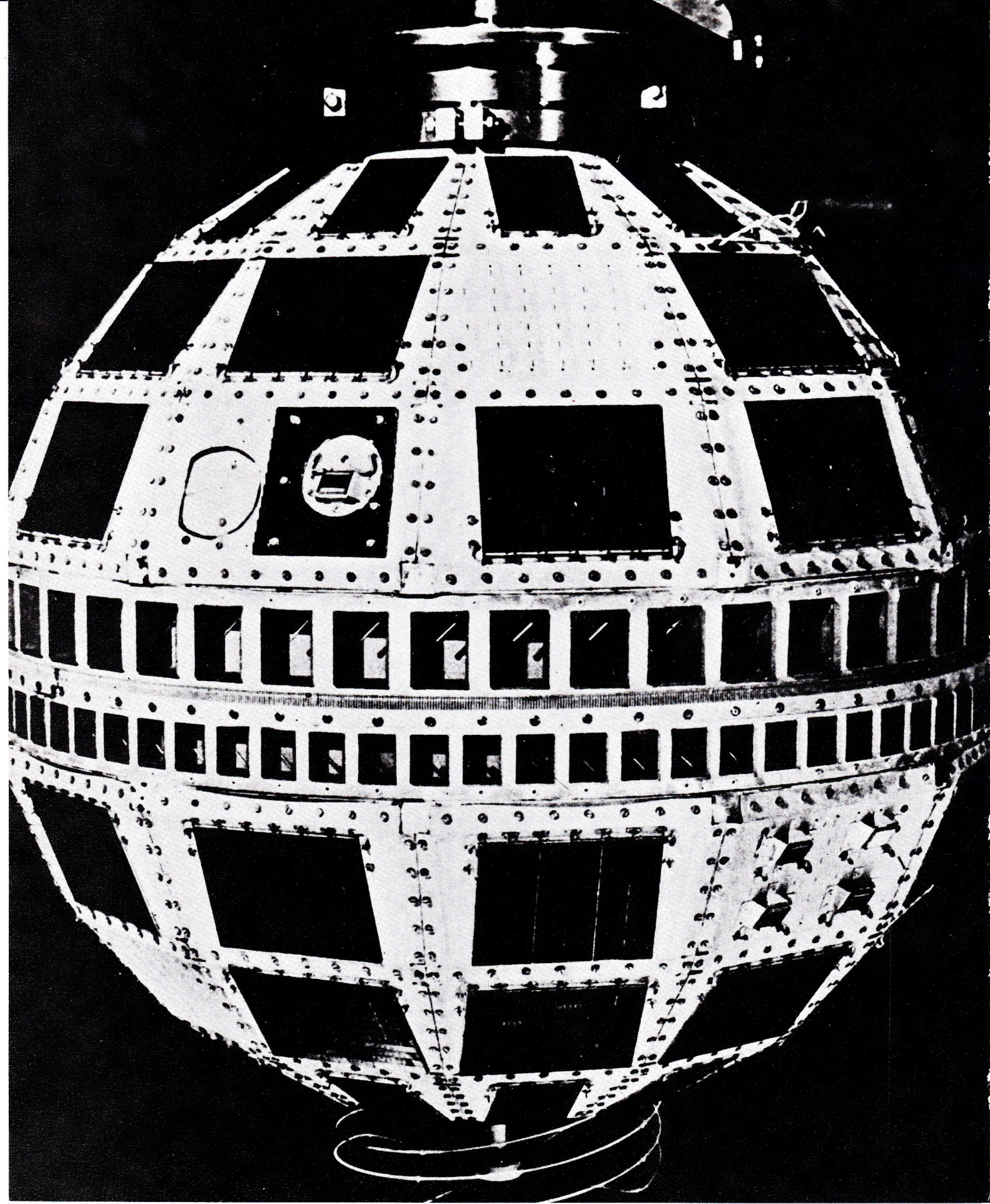
Les progrès dans la commutation permettront aussi la poursuite du correspondant dans le temps par magnétophones d'enregistrement des appels, ou dans tous ses déplacements. L'accès au réseau européen, voire mondial, sera facilité par une diffusion quasi-illimitée des postes téléphoniques dans les lieux publics ; l'on verra parallèlement se créer et se développer des méthodes modernes de gestion, en particulier la carte de crédit téléphonique.

La transmission

La transmission abolit les distances ; elle offre à l'homme le don d'ubiquité.

Sa technique, à elle aussi, a progressé au point que la capacité d'acheminement des communications qu'elle peut offrir est largement supérieure à l'usage que l'on peut en faire, et n'est limitée que par le volume des investissements. Câbles coaxiaux, faisceaux hertziens de toutes capacités, guides d'ondes et, demain, lasers autorisent des artères de plusieurs centaines de milliers de circuits téléphoniques, bien plus que n'en nécessitent les échanges entre les plus grandes villes d'Europe.

◀ Photo. Walter Schlup - Rapho.



Cette capacité inemployée suggère alors des utilisations procurant des performances ou un confort supérieurs. C'est le cas du vidéophone qui transmettra l'image, mais occupera une bande de fréquences plus large. C'est également le cas des transmissions de données à large bande, permettant par exemple la distribution de la presse par télé-reproduction.

Les transmissions de l'avenir cherchent également à accompagner l'homme dans ses déplacements. C'est déjà le cas du radiotéléphone de train, de voiture ou de bateau pour les déplacements individuels. Mais les systèmes de télécommunications par satellites visent à suivre la population dans ses migrations saisonnières, ou dans ses manifestations collectives dont l'exemple le plus récent est celui des Jeux Olympiques.

Le satellite devient alors un réservoir de capacité téléphonique, immobile à 35 000 km au-dessus du continent européen, et qui déverse ses paquets de circuits, tantôt sur la Côte d'Azur, l'été, tantôt sur les Alpes, l'hiver, selon les migrations collectives de populations. La souplesse du réseau est, dans ce cas, si parfaite que son utilisation globale peut être optimisée instantanément pour la meilleure efficacité et la meilleure économie du système.

Ce dont ont besoin les « aménageurs du territoire » c'est, à court terme, non pas tant de savoir quels sont les canaux utilisés, que de connaître les raisons pour lesquelles on a besoin de communiquer, afin de fixer des priorités et des arbitrages ; ce qu'ils souhaitent, à long terme, c'est que l'expérimentation soit faite « en vraie grandeur », c'est-à-dire avec une population qui est la nôtre, d'un certain nombre de moyens de communications, mis en concurrence afin de permettre à la société de choisir entre eux, de déterminer elle-même ses propres besoins.

Radiodiffusion et télédiffusion

La technique offre à la radio et à la télévision d'énormes possibilités de développement ; celui-ci pourra se faire dans une direction qualitative (couleur, stéréophonie, dès aujourd'hui, relief et grand écran, demain peut-être), mais aussi dans le sens d'une plus grande audience, grâce aux satellites de télé-distribution qui apporteront aux habitants des pays sans infrastructures importantes, les moyens d'une diffusion générale de la culture et de l'information.

L'existence de tels satellites posera des problèmes politiques nouveaux : ceux des émissions d'un pays à l'autre. Ces problèmes existent déjà en l'état actuel des techniques, mais restent très limités, notamment aux zones frontalières. Le satellite de télédistribution accentuera ce phénomène d'interpénétration, que les pays voisins soient satisfaits ou non de voir une partie de leur audience nationale se mettre à l'écoute d'émissions étrangères contre lesquelles ils n'auront pas de moyens pour riposter.

Les télétechniques

Il n'est pas de système un tant soit peu complexe qui n'exige un « système nerveux » spécialisé faisant appel aux possibilités offertes par les télémesures, les télécommandes, la télésignalisation ou même la téléinformatique.

Tel est aussi bien le cas des réseaux de chemin de fer ou de transport aérien que des satellites. Leurs systèmes de servitude ont une vie propre, une existence autonome ; ils peuvent donc se développer

sans limitation. C'est aussi le cas de la téléinformatique où le dialogue machine-machine dont l'ampleur, déterminée au départ par l'homme, lui échappe totalement par la suite. La « clientèle » des ordinateurs est d'ailleurs à la fois plus facile, car l'information est déjà codée, et plus difficile car la sécurité de la transmission doit être très serrée.

Les télécommunications dans la société de demain

D'ici une cinquantaine d'années, les problèmes de pénurie dans les télécommunications qui caractérisent encore un grand nombre de pays européens, et qui conduisent par exemple à l'antagonisme entre le particulier et l'entreprise pour l'obtention du téléphone, auront sans aucun doute disparu. Outre le domaine des sciences et de la technique, où elles continueront à jouer un rôle très important, par exemple pour une meilleure connaissance de l'univers et de notre système solaire, elles rempliront une tâche indispensable dans la plupart des activités humaines — qu'il suffise ici d'en donner quelques exemples.

Les besoins de sécurité

Qu'il s'agisse d'une famille, d'une entreprise, ou même d'une nation, leur satisfaction dépend d'un certain nombre de liaisons d'alerte. Certaines nous sont familières : liaisons avec les pompiers, la police, les hôpitaux, etc.

Mais les télécommunications ont des implications plus importantes. Ainsi la vitesse et la densité des transports de demain nécessitent des réseaux de sécurité très élaborés : les chemins de fer, la navigation aérienne et maritime, la circulation routière, ne pourront se passer de toutes les applications des télémesures, télésignalisations, télécommandes et télénavigation. Les satellites pourront dans bien des cas, jouer un rôle essentiel.

Les télécommunications, à un niveau de survie plus élevé, joueront aussi un grand rôle dans les questions militaires : réseaux d'alerte en cas d'attaque permettant une parade et une riposte rapide, « téléphone rouge » (qui est en fait un téléimprimeur) de la généralisation duquel dépendra peut-être la sécurité du globe.

La vitesse nouvelle des relations entre régions va modifier la notion même de région. Le temps qui déjà différencie, dans certains pays, les régions les unes par rapport aux autres (certaines « provinces » ont un état psychologique parfois de cinq à dix ans en retard sur les capitales) va fonder les régions sur des bases nouvelles : le folklore ou le passé y auront moins de part. Les structures céderont la place aux tendances, aux évolutions. Le statique aura moins d'importance que la dérivée.

L'enseignement

Dans ce domaine, les modifications apportées par l'emploi généralisé des méthodes mettant en jeu la télévision seront sans nul doute considérables, et auront des conséquences notables sur l'aménagement du territoire en la matière.

Tous les cycles d'études, de l'école primaire à l'université et même aux cours de perfectionnement des adultes et de formation des maîtres eux-mêmes, seront concernés. L'expérience déjà acquise permet de

voir en ces méthodes nouvelles la solution aux problèmes que posent la pénurie de locaux et de maîtres, la dispersion des populations et l'allongement de la scolarisation.

Les télécommunications, ouvrant la culture à l'ensemble des collectivités nationale et humaine, donnant à chacun les moyens d'accéder à la connaissance et au savoir, joueront un rôle important dans cet effort de promotion sociale qui marquera demain, plus encore que notre époque actuelle.

Presse et information

L'évolution de la presse écrite, déjà marquée par le recours à toutes les techniques de télécommunications (télécopie et fac-similé notamment), s'accélélera sans doute à bref délai. Les exigences de transport et de diffusion matérielle dans des collectivités nombreuses et dispersées conduiront à la création de centres de téléimpression et de diffusion urbaine et régionale, voire à l'impression à domicile par l'emploi de machines fac-similé peu coûteuses et de petites dimensions.

Les systèmes de satellites de télécommunication permettront d'avoir un réseau d'information rapide et à l'échelle mondiale.

Les choix techniques sont extrêmement difficiles devant la profusion des moyens de télécommunication qu'offre le progrès technique. Faut-il investir dans les faisceaux hertziens ? Faut-il investir dans les guides d'ondes ? Faut-il investir dans les lasers ? Il y a là des problèmes devant lesquels on a droit d'hésiter. C'est un témoignage de la vitalité des télécommunications que d'avoir produit des techniques aussi multiples dans les dernières années, mais c'est, peut-être, également une de leurs faiblesses.

M. Le Menestrel

Industrie

Il n'est pas une activité industrielle qui n'en fasse le plus large emploi. Bien plus, c'est le développement industriel qui est conditionné par l'expansion et le progrès de ces techniques, et le réseau de télécommunications est reconnu dans tous les pays comme un élément essentiel de l'infrastructure économique.

Il semble bien qu'en matière d'aménagement du territoire la décentralisation des industries, la relative dispersion des lieux de production, d'assemblage, de stockage, de distribution, l'emplacement des sources d'énergie, la mise en place des matières premières, tout cela suppose une large innervation à base de télécommunications, rapides, immédiates et sûres.

Dans les procédés d'élaboration eux-mêmes, les dispositifs de télémesure et de télécommande, véritables systèmes nerveux des automatismes, joueront un rôle prédominant.

La coopération internationale qui se développe chaque jour (construction aéronautique, activités spatiales, nucléaires...) n'est possible que par un formidable développement des liaisons : télex, transmissions de données, transmissions de schémas, etc.

Enfin, la gestion des entreprises elle-même, connectée à de puissants ordinateurs, la télégestion d'ensembles décentralisés et éloignés, ne sont possibles qu'appuyées sur un réseau de télécommunications de haute efficacité.

Commerce

Le développement des échanges, mais aussi l'importance des collectivités, amèneront sans nul doute un aménagement à l'échelle nationale et internationale, des places et lieux de traitement des échanges, d'établissement des cours, de présentation des objets et des échantillons.

La rapidité de l'information sur l'importance de la demande, la connaissance des offres et des besoins, la passation des contrats, la circulation des ordres et des moyens de paiement, supposent de toute évidence l'emploi des réseaux de télécommunications, voire de réseaux spécialisés pour l'information complète des centres distributeurs et des « bourses » de toute nature où s'établiront les prix et se régleront les transactions.

L'aménagement du territoire ne peut plus s'accommoder de ces énormes concentrations de marchandises périssables rassemblées pour redistribution immédiate aux consommateurs.

Compte tenu, tant de la grande dispersion des collectivités et des habitations urbaines, semi-urbaines ou rurales, que d'une certaine modification des habitudes, il est vraisemblable que la vente par correspondance, et tout particulièrement sous la forme de commandes par téléphone, télex ou téléinformatique se développera considérablement.

Sans insister, on voit que, là aussi, le rôle des télécommunications est essentiel.

Télécommunication et décentralisation

S'il est vraisemblable que les moyens de transports de l'avenir conduiront plus ou moins à privilégier certains grands axes, il semble certain que ce ne sera pas le cas pour les futurs réseaux de télécommunications, plus encore peut-être que pour le réseau énergétique.

Cette décentralisation sera poussée à l'extrême avec l'évolution vers des satellites de télécommunication de capacité d'information de plus en plus élevée, entraînant en contrepartie une diminution de l'importance des stations à terre. Mais, même les réseaux faisant appel à des infrastructures terres très importantes peuvent présenter, sans inconvénients techniques ou financiers, un maillage très serré, ne défavorisant aucune région.

Cependant, si les télécommunications présenteront bien un indéniable caractère d'indifférenciation par rapport à l'espace territorial, il n'en reste pas moins que les délais nécessaires à la mise en place de leurs infrastructures pourront aboutir à des distorsions entre les régions quant à leur équipement et leur desserte. Ces délais, qui peuvent atteindre plusieurs années, avantageront donc les régions équipées les premières par rapport aux autres, et ce d'autant plus qu'à une époque où le progrès apparaît comme rapide et cumulatif, une avance, même d'un an, dans un secteur capital prend une grande importance. Il appartiendra donc aux responsables de veiller à ce que la programmation de ces équipements se fasse de façon très claire sur des critères volontaires.

Les techniques de télécommunications présentent aux yeux des responsables de l'aménagement du territoire une souplesse infinie et des novations certaines. En ce domaine, presque toutes les audaces sont permises.

M. Gandilhon

L'INFORMATIQUE AU FUTUR

ROBERT GALLEY

Les travaux de la journée du colloque de Gif-sur-Yvette sur l'informatique et ses transmissions ont été effectués sur la base d'un rapport préparé par MM. Yves Lecerf, chargé de mission à la Délégation de l'informatique, et Georges Leroy, attaché à la direction de la Compagnie Internationale pour l'Informatique. Certains aspects de ces travaux n'ont pas été repris ici faute de place, notamment ceux relatifs à « l'informatique et au mode de vie ».

Quelle sera la situation de l'informatique en l'an 2020?

Quelle sera son influence dans tous les domaines de l'activité humaine? L'homme saura-t-il tirer tout le profit que l'on est en droit d'attendre de cette discipline, en éviter tous les dangers? Si la parole reste sur ce point aux écrivains de science-fiction, l'on peut néanmoins, comme cela a été fait au colloque de Gif-sur-Yvette, tenter de dégager les grandes lignes d'évolution d'une science qui en est encore à ses débuts, essayer d'imaginer quelle pourrait être son influence sur notre société (1) dans un délai qui ne soit pas trop éloigné pour que toute tentative de prévision s'avère vaine.

Cette influence de l'informatique sur notre société, peut être recherchée dans quatre directions. La première direction est de se demander quel sera le développement de l'informatique, considérée ici non comme science, mais comme industrie; ce développement conditionne en effet l'existence même de l'influence de l'informatique : sera-t-il suffisant pour permettre le passage des techniques nouvelles des laboratoires aux mains des nombreux utilisateurs potentiels?

La deuxième ligne de pensée consiste à se demander, une fois acquise la certitude du développement de l'industrie de l'informatique, quelles seront ses répercussions sur ce que l'on pourrait appeler la « ségrégation » des activités économiques; en sera-t-elle renforcée ou au contraire amoindrie?

C'est une question dont est inséparable celle de la décentralisation de la décision dans la société future; l'informatique est en effet un élément essentiel de la préparation de la décision. Agira-t-elle dans le sens de la centralisation ou de la décentralisation de la décision? C'est là un problème fondamental.

Si l'informatique joue un rôle exceptionnel dans la préparation de la décision, son rôle n'est pas moins grand dans le domaine pur de l'information. Son développement amènera-t-il la création de grandes banques d'information, la mise à la disposition du public de tous les éléments d'information désirés, l'apparition de fichiers géants qui seront sans doute à la base du fonctionnement de notre société de demain ?

Le développement de l'industrie de l'informatique

On a constaté que ces dernières années, la valeur du parc d'ordinateurs était multipliée par 1,3 chaque année. Cela signifie qu'il est probable que la puissance de calcul d'un pays comme la France double à peu près tous les deux ans. C'est là une expansion extrêmement rapide comme peu d'activités humaines en ont connu.

Ce phénomène apparaît comme auto-cumulatif; l'on peut affirmer avec une quasi-certitude que jusqu'en 1980 ou 85 le développement de l'industrie de l'informatique se fera à un taux à peu près constant. C'est là un élément extraordinairement important pour la planification de notre pays, planification non seulement temporelle mais aussi spatiale, c'est-à-dire pour les problèmes d'aménagement du territoire.

Le personnel de l'industrie de l'informatique décuplera en 15 ans environ; il s'agit là du personnel attaché à l'industrie informatique stricto sensu et non des utilisateurs. Sur le niveau d'emploi atteint actuellement, les opinions varient entre 40 000 et 50 000 personnes, ce qui est encore extrêmement modeste, compte tenu des répercussions que cette industrie a déjà dans l'ensemble du pays. L'on peut donc tabler sur une industrie de l'informatique employant quelque 400 000 personnes aux alentours de 1980.

Quelle sera la structure et le profil de cette industrie de l'informatique? C'est une question à laquelle il appartient aux hommes d'affaires et économistes de répondre et non à des spécialistes. Cependant, il convient de souligner qu'une des clés et, sans doute la principale du développement de l'informatique dans notre pays, sera la possibilité que nous aurons ou que nous n'aurons pas de disposer de spécialistes de très haut niveau. Il convient donc d'attacher une importance toute particulière à la formation des spécialistes.

Informatique et ségrégation des activités économiques

Il importe de noter que, dès aujourd'hui, il n'existe plus de dilemme entre informatique et téléinformatique. Il n'y a plus de différence entre un périphérique qui se trouve placé à proximité immédiate de l'ordinateur et un périphérique qui se trouve à plusieurs kilomètres, voire plusieurs centaines de kilomètres, pour le fonctionnement du système.

Dans notre société future, ces périphériques vont connaître une extraordinaire diversification et spécialisation.

Lamy - Novembre 1965 (Galerie Valérie Schmidt) ►





Il est hors de doute que ces outils, qui sont, au fond, les éléments essentiels du dialogue entre l'homme et la machine, vont aller du gadget le plus simple, qui sera à la disposition de la ménagère, jusqu'à des ordinateurs, tout au moins des appareils très puissants, travaillant, faisant déjà des calculs, et raccordés à d'autres ordinateurs géants ou à d'autres mémoires géantes qui se trouveront situés à des centaines de kilomètres.

En quoi l'informatique avec les possibilités qu'offriront la téléinformatique et l'extrême variété des périphériques, peut-elle apporter une contribution positive au problème de la ségrégation des activités économiques sur l'ensemble du territoire? Ce sera un outil extrêmement souple et son utilisation est parfaitement compatible avec la décentralisation par rapport à la région parisienne. Mais il est nécessaire, pour qu'une activité informatique importante puisse constituer le support d'un développement scientifique, économique et commercial, que se développent des grandes métropoles d'équilibre qui ne soient pas de simples relais par rapport à la métropole essentielle que constitue la région parisienne.

Il apparaît donc que si l'informatique permet à un bureau situé dans l'Aveyron ou la Lozère de disposer de tous les éléments d'informations nécessaires pour fonctionner dans les mêmes conditions que s'il se trouvait placé place de l'Opéra, l'élément essentiel devient le réseau de transmission des données, ou plutôt l'ensemble des réseaux qui sont la clé de voûte du fonctionnement des systèmes, si bien que l'on va de plus en plus vers des systèmes extrêmement complexes de connexions de calculateurs entre eux.

Dans ces conditions se pose le problème fondamental de la tarification. Si le timbre-poste vaut, sur la place de l'Opéra le même prix que le timbre-poste vendu dans la poste d'Aurillac, il n'en est pas de même s'agissant d'une communication téléphonique d'Aurillac à Paris et par conséquent, la tarification de la transmission des données peut être, compte tenu du poids que celle-ci va représenter dans l'économie future, un facteur considérable dans le sens d'un rassemblement des activités sur les grandes métropoles d'équilibre et sur la région parisienne, où se retrouveront certainement les fichiers géants dont la consultation deviendra indispensable.

L'activité économique de demain va être caractérisée par un volume de transmissions dont nous n'avons aucune idée aujourd'hui; si certaines régions économiques se trouvaient trop éloignées des grands axes de transmission des données, ce fait pourrait constituer un frein sérieux au développement des entreprises de ces régions.

Informatique et décentralisation de la décision

Nous touchons là le fond du problème. En effet, la décentralisation de la décision touche à la structure même de notre société. De fait, tout le processus de décentralisation des activités du territoire ne se conçoit qu'à partir du moment où l'on n'aura pas en province que des « robots » qui ne feront que recevoir des ordres en provenance de la région parisienne. Comme les agents économiques de la province recevront ces ordres par l'intermédiaire de machines, il est évident que

l'on pourrait imaginer une société future déshumanisée, dans laquelle quelques individus dotés de pouvoir de décision se trouveraient concentrés autour de Paris et imposeraient leurs vues à l'ensemble du pays.

Si donc l'on analyse le processus de décision, l'on se rend compte que, grâce aux progrès de la recherche opérationnelle, sa préparation se fera de plus en plus sous la forme de modèles mathématiques. Ces modèles s'appliqueront à un très grand nombre d'institutions dans la mesure où notre société aura une structure de « société à succursales multiples », quel que soit le type d'activité : un hôpital, avec la connexion des hôpitaux entre eux, ou une société commerciale, ou une société industrielle, c'est toujours un problème de siège social avec des succursales multiples.

On a constaté qu'il y avait, dans le processus décisionnel, deux grands types de flux d'informations : tout d'abord des flux d'informations sur les demandes générales de fonctionnement du système, et des critères suivant lesquels les décisions de détail devraient être prises, c'est-à-dire un flux descendant du centre principal vers les centres périphériques, puis un deuxième courant, moins évident celui-là, mais qui est probablement plus important en volume, courant qui consiste en l'ensemble des données qui remontent des centres périphériques vers le centre principal, de manière à insérer immédiatement toutes les données économiques dans le système central, afin que les décisions soient prises en fonction des derniers événements acquis.

L'on voit donc que l'informatique est appelée à apporter une unification des méthodes de préparation de la décision. On aura à sa disposition tous les moyens de décider; ce qui donc sera important, c'est de savoir si l'on voudra décider. L'informatique n'entraînera pas du seul fait de son existence la décentralisation des décisions; il convient de souligner le processus volontariste d'une telle décentralisation, qui cependant sera rendue infiniment plus facile demain dans une société marquée par l'informatique qu'elle ne l'était auparavant.

Si l'on tient compte de ce que j'ai dit tout à l'heure, à savoir l'extraordinaire poids que les données périphériques auront dans l'ensemble de la conception du système, du fonctionnement de ce système, on sent qu'une des responsabilités essentielles des éléments périphériques sera la collecte des données particulières, notamment économiques, qui remonteront vers le centre.

Le fonctionnement d'un système, quel qu'il soit, dépend de l'adhésion de tous ses participants; la prise de participation par les éléments décentralisés à la décision générale dépendra pour beaucoup du rôle qu'on leur donnera pour envoyer des informations plus ou moins « élaborées », plus ou moins remises en forme, à l'élément central.

Les conclusions sont très claires: à savoir que l'on va vers une augmentation du pouvoir de décision décentralisé, le pouvoir central ayant, a priori, la détermination des objectifs; ces objectifs, grâce à la recherche opérationnelle, se transformeront en un petit nombre de critères, ce qui amènera une réduction du nombre des centres de décision, et une importance beaucoup plus considérable des objectifs



EXTRAITS DES DISCUSSIONS SUR L'INFORMATIQUE ET LA DÉCENTRALISATION DES DÉCISIONS

Dans l'administration économique, de la même façon que dans l'entreprise, on peut distinguer quatre niveaux principaux auxquels intervient l'informatique, qui forment les quatre étapes du « système intégré de gestion ».

On constate en effet que l'entreprise commence par automatiser ses tâches courantes (facturation, paie, gestion des stocks même...). Le deuxième niveau est celui de l'établissement d'une base commune des données. Le niveau suivant est celui des modèles de simulation : « Si j'adopte telle politique, que va-t-il se passer ? ».

Le stade ultime sera celui du modèle d'optimisation, dans lequel on pourrait faire l'hypothèse que, non seulement les relations qui existent entre les phénomènes ont été traduites sous forme d'équations, mais de plus dans lequel les critères de préférence auront été suffisamment formalisés pour qu'il soit possible de poser le problème en termes de programmation mathématique.

Or, pour déléguer, il faut être capable d'expliquer quels sont les objectifs partiels à atteindre par chacun des bénéficiaires de la délégation d'autorité. Cela ne peut se faire que si les critères de choix ont été explicités, et que si un effort de pensée économique a été fait pour que soit rendu possible un système dans lequel chaque centre périphérique, réalisant un certain objectif partiel, concourt à l'objectif global.

M. Gordon

Je crois que tous les éléments quantitatifs dont les lois sont connues peuvent, à la rigueur, être centralisés dans leur exploitation.

Par contre, quand il s'agit d'un problème local, à l'échelle humaine, avec son contexte économique, politique, social, humain, le traitement ne peut se faire que localement : il est impossible de fabriquer un modèle à vocation universelle.

M. Dupin de Saint-Cyr

Nous vivons à une époque où une grande partie des choses que nous pourrions désirer voir se réaliser sont techniquement réalisables, à condition que nous arrivions à un accord sur ce que nous voulons voir se réaliser. C'est seulement après la détermination d'objectifs cohérents, en matière d'aménagement du territoire comme dans d'autres, que l'ordinateur pourra être pleinement utilisé.

L. Rodwin

Il est très important de bien délimiter les décisions d'exécution et de gestion qui peuvent être décentralisées, pour autant que la politique générale ait été fixée en termes larges par l'échelon central. Il est d'ailleurs d'autant plus facile de la fixer en termes larges que, grâce à l'informatique, l'on disposera d'un puissant moyen de contrôle, de surveillance, et d'intervention rapide. Ces notions doivent conduire à une politique laissant au centre de décisions centralisé la dimension la plus faible possible.

M. Ferré

par rapport aux décisions de détail, accompagnées cependant par une multiplication des centres de décision de détail, ce qui fait que nous n'avons pas à penser que dans la société future il y aura le moindre tarissement des activités intellectuelles, exécutives, de notre province. Ce qui est un élément particulièrement encourageant.

Informatique et Banques d'informations

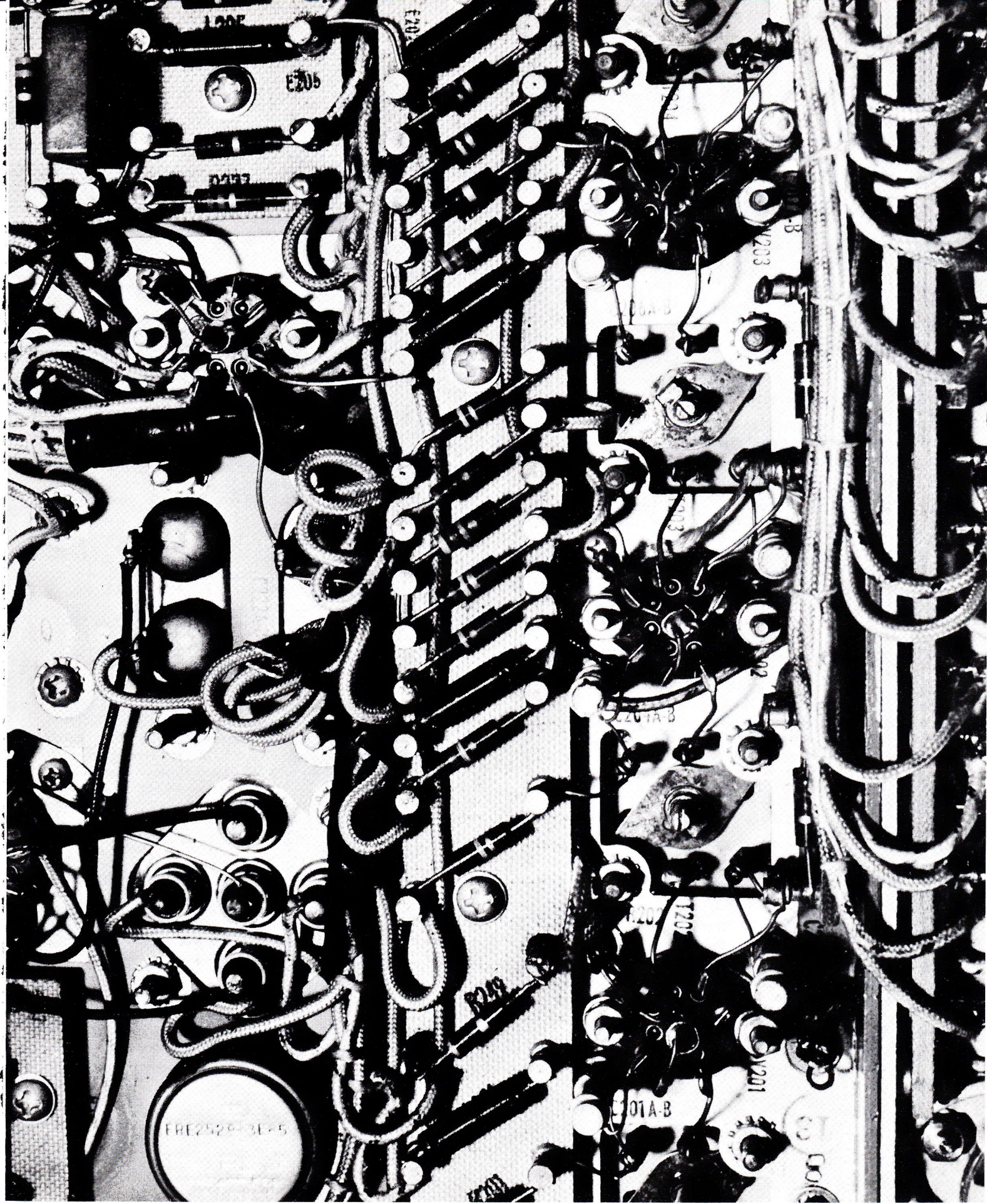
La création de « grandes banques » d'informations permettra de mettre les diverses informations souhaitées à la disposition quasi immédiate du public. Mais il est très vraisemblable que la connaissance de l'information désirée ne sera pas gratuite. Il ne s'agira pas en l'occurrence d'un système analogue à la télévision ou à la radiodiffusion dans sa structure, c'est-à-dire d'un service rendu par l'Etat sans contrepartie directe. Il s'agira plutôt d'un abonnement analogue à celui de SVP en plus complexe, en contrepartie duquel l'on pourra avoir accès aux statistiques enregistrées. Mais comme ces statistiques coûteront extrêmement cher à établir d'abord, à mettre à jour ensuite, l'accès à l'information dans le monde de demain, si elle sera aisée, ne sera probablement pas gratuite. La « démocratisation » du recours à la banque d'informations n'est pas pour demain.

L'on va d'ailleurs vers une grande multiplicité des banques d'informations : il y en aura de tous ordres. Il y aura des banques d'informations professionnelles, il y aura des banques d'informations générales, des banques d'informations régionales. Tous les éléments seront connectés entre eux par des réseaux de transmission des données, et bien entendu des processus de sélection permettront à chaque banque de ne recevoir que les éléments du domaine qui l'intéresse.

La constitution de ces documentations automatiques, qui va absolument de pair avec le développement considérable de l'activité humaine, exige que l'on agisse dès aujourd'hui, car il est déjà impossible de suivre (par exemple) les développements mondiaux d'une question scientifique déterminée sans leur aide.

Nous allons donc de plus en plus vers une utilisation considérable de l'ordinateur dans les problèmes de documentation, de recherche des éléments d'un fichier : une telle évolution va accentuer l'importance dans la nation du réseau de transmission, que nous avons déjà évoquée. Ce réseau, il va de plus en plus ressembler au réseau électrique, caractérisé par son interconnection. L'on aura une collecte de l'information au niveau le plus fin qui sera transmise aux banques d'informations interconnectées entre elles ; il y aura une circulation de l'information comme il y a aujourd'hui une circulation de l'énergie électrique.

R. G.



quelques dimensions de L'AGRICULTURE D'APRÈS-DEMAIN

Les mutations de l'agriculture au cours des cinquante prochaines années seront profondes. La technique et l'organisation — souvent liées — donneront un aspect nouveau aux conditions de la production.

Ces données auront un effet décisif sur l'occupation du territoire agricole et sur les paysages plus largement chargés de structure économique que le citoyen épris de « naturel » ne le pense.

*Ici, à partir du colloque de Gif-sur-Yvette, des interventions du Pr. Nekrassov, de MM. Séverac, Nitsch, Raup, Bustarret et de l'audition de M. Feuvrier, **Christian LAMBERT** résume ce qui risque d'être — n'en doutons pas — une profonde mutation de la géographie.*

Des exploitations plus vastes

Des fermes céréalières dépassant 2 000 hectares, des troupeaux laitiers de plus de 100 bêtes, des vergers de plus de 50 hectares ne seront plus des curiosités à quelques exemplaires, représentant des tours de force de la part de leurs gestionnaires, constamment menacés dans leurs résultats techniques, mais seront, sauf obstacle législatif ou âpreté de la concurrence sur le sol, des unités de production jugées aussi normales que le sont aujourd'hui des exploitations pour lesquelles les chiffres en cause sont 5 à 10 fois plus faibles, elles emploieront 2 à 3 fois moins de travailleurs par unité de surface ou par tête d'animal.

Les techniques modernes et en particulier ce que l'on appelle les techniques avancées ont pour effet de promouvoir des équipements matériels plus importants et une technicité plus grande. Ces deux éléments entraîneront un accroissement de la surface des exploitations. Seule la ferme importante pourra dans l'avenir supporter la technicité nécessaire pour faire face à la concurrence.

N'en donnons que deux dimensions : céréales et élevage. Dans le premier cas, on peut s'attendre à une forte croissance des rendements. Dès maintenant on obtient dans des champs expérimentaux 80 à 90 quintaux de blé à l'hectare. Dans des conditions proches de l'agriculture on fait 120 à 130 quintaux de maïs à l'hectare. Or l'expérience prouve que les chiffres records réussis dans les laboratoires

sont des chiffres qui sont obtenus dix ans après couramment dans les bonnes exploitations. Là aussi l'utilisation de spécialistes sera nécessaire et si une ferme de 1 000 hectares de maïs, par exemple, pourra se payer un spécialiste, celle de 5 ou 10 hectares ne le pourra pas.

Autre exemple : avec les dispositifs que l'on imagine pour traire les vaches, on estime que ces machines ne seront bien employées que si on dispose de 800, 1 200 ou 1 500 bêtes, selon les experts. De toutes façons, seul un nombre très important de vaches permettra de faire tourner huit à dix heures par jour une machine qui coûtera très cher et qui ne pourra absolument pas être amortie avec 5 vaches ni même avec 40 ou 50.

Pour la gestion des exploitations, on fait dès maintenant de plus en plus appel aux ordinateurs qui par des techniques de recherches opérationnelles indiquent la combinaison des cultures et des moyens de production — homme, machine — qui est la plus efficace. Là encore, l'emploi des ordinateurs ne pourra être fait que par des exploitations suffisamment importantes pour payer les frais de calculs.

Un système de production renouvelé

Bornons-nous aux conditions nouvelles du système de l'élevage. Une des clefs sera ici, selon les spécialistes, la transformation profonde des méthodes de reproduction. Elles reposent sur l'emploi, chez les animaux domestiques, des stéroïdes de synthèse, conjointement avec l'insémination artificielle à partir de semence conservée, congelée à — 180° et utilisable à n'importe quel moment de l'année. Cette maîtrise totale des périodes de reproduction est actuellement expérimentée à petite échelle. Elle devrait permettre à l'éleveur de programmer son activité et ses congés, donc de l'assurer d'une plus grande liberté.

D'autres expériences laissent entrevoir la possibilité d'accroître considérablement la production. Ainsi on a pu obtenir chez des brebis deux agnelages par an au lieu d'un seul. Ce résultat généralisé permettrait de quadrupler la production de viande ovine. Chez la vache, l'intervalle moyen entre le vêlage et le début de la gestation suivante est de 100 jours. On sait que physiologiquement il pourrait être réduit de 50 à 70 jours. La production de veaux pourrait être ainsi augmentée de quelque 12 %.

La très grande découverte des dix dernières années qui viennent pourrait être la production de jumeaux bovins. Il faudra alors que les interventions au niveau de la superovulation et ensuite de la fécondation soient

faites par des spécialistes. On ne pourra faire venir un spécialiste pour trois vaches alors qu'en revanche celui-ci trouvera son emploi pour un troupeau de 200, 300 ou 400 vaches. Sa technicité pourra être amortie.

Agriculture, industrie et nourriture

On connaît assez bien les tendances vers lesquelles évolue l'agriculture, mais établir un calendrier du progrès technique est beaucoup plus délicat. Les 10 ou 15 ans à venir seront sans doute sans surprise ; on peut s'attendre à un certain nombre d'améliorations mais pas à une révolution. Au-delà l'incertitude est plus grande.

Les étapes tiennent à l'intensité du progrès que l'on pourra apporter, c'est-à-dire aux moyens que les techniciens auront pour leurs recherches et cela on ne le sait pas. A cette première contrainte s'en ajoute une autre : l'importance des forces, justifiées ou non, (là n'est pas la question) qui vont s'opposer au progrès.

Quand maintenant pour des raisons sociales on tente de protéger la petite exploitation et de ralentir les progrès de la grande, on met un frein à l'évolution des structures.

Etablir un calendrier pour une matière aussi protégée parce que d'une importance politique suffisamment grande ne paraît pas possible.

Il y a d'autre part d'autres progrès qui sont susceptibles d'avoir des conséquences immenses pour l'agriculture. Pendant longtemps l'agriculture a été le fournisseur de presque toutes les matières premières : pour s'habiller (coton, laine, peau de bête) pour manger bien entendu, pour se loger (le bois), pour se transporter (le cheval,

le bœuf, l'âne), etc. Depuis quelque temps elle ne fournit plus essentiellement que des produits alimentaires. Or par les techniques avancées on commence à voir apparaître la possibilité d'un divorce entre l'agriculture et l'alimentation. On commence à savoir produire des aliments sans agriculture.

L'industrie a déjà commencé par exemple à faire des acides aminés de synthèse que l'on introduit dans certains aliments pour les animaux et qui permettent de remplacer des tourteaux par de nouveaux produits riches en azote. L'industrie réussit également à faire des produits à base de carbone, d'hydrogène ou d'oxygène qui remplaceraient certains amidons ou certains acides gras. Ces recherches vont se poursuivre et on peut se demander si l'agriculture ne sera pas un jour (dans 50 ou 100 ans?) concurrencée par la production industrielle d'aliments. Même si l'industrie ne doit jamais nourrir les hommes mais seulement les animaux, le phénomène peut avoir des conséquences importantes : n'oublions pas que deux tiers des surfaces agricoles servent aujourd'hui à nourrir le bétail.

Que resterait-il à l'agriculture ? Les productions de luxe ou de plaisir. Ainsi les fleurs. A l'heure actuelle le chiffre d'affaires des producteurs de roses doit être de 25 milliards d'anciens francs par an. Celui de la production totale de fleurs d'environ 70 milliards d'anciens francs, chiffre considérable, presque aussi important que celui de la betterave à sucre (120 milliards d'anciens francs). Déjà les productions de luxe, justifiées par une société de consommation de plus en plus riche, se développent. Il y a là aussi une évolution qui a peu de chance d'être contrariée et dont l'agriculture doit tenir compte.

C.L.

Cette génisse « Victoire », née au Centre d'insémination artificielle de Laigle (Orne), est le résultat d'une fécondation pratiquée avec la semence d'un taureau mort depuis 1958, soit dix ans auparavant !



l'espace rural transformé

GEORGES SEVERAC

90 % de la surface du territoire ; une population égale à celle de la région parisienne.

Que l'organisation urbaine s'effectue sur l'espace restreint où les citadins sont actuellement condamnés à rester, ou qu'ils soient libérés de la ville verticale au profit de la ville horizontale, grâce à une plus grande rapidité des communications, la seule question qui sera posée est de savoir si cette urbanisation au sens strict occupera 5 ou 10 % du territoire.

Le territoire rural se trouvera donc encore occuper 95 ou 90 % de la superficie générale. La population rurale se maintiendra sur l'ensemble du territoire, car, à la différence d'un pays comme les Etats-Unis qui a été conquis progressivement sur le vide, nos pays européens eux, se vident progressivement sur des territoires occupés.

Inégalement répartie, il est vrai, doublée pendant les périodes de loisirs, la population rurale pour un pays comme la France comptera 14 millions de personnes, soit près de la population totale d'un pays comme la Tchécoslovaquie. Il ne faut pas raisonner en pourcentages : 20 % de population rurale c'est peu : c'est moins en tout cas que les 70 % d'il y a un siècle. Mais 14 millions d'habitants sur 90 % du territoire ne sont-ils pas au centre d'un des dialogues fondamentaux de l'aménagement du territoire des prochaines années ?

PHILIPPE LAMOUR

Productivité accrue : 2 à 3 fois moins d'agriculteurs.

Le visage que présentera le monde rural dans l'avenir sera largement fonction de l'évolution de l'activité qui l'a façonné jusqu'ici : l'agriculture. C'est donc sur elle qu'il faut ouvrir l'analyse.

Le moteur décisif est ici l'accroissement de la productivité. Actuellement la productivité moyenne brute de travail agricole est, en France, de l'ordre de 10 000 F par U.T.H. (unité-travailleur-homme) ; elle dépasse les 30 000 F par U.T.H. dans les exploitations bien équipées disposant en suffisance de terres de qualité moyenne. Cette productivité va croître très sensiblement.

Elle résultera d'abord de la mécanisation et de la motorisation, des progrès biologiques. La couverture des charges de production et une rémunération suffisante de la main-d'œuvre ne pourront être en effet assurées, pour la majorité des exploitations par le seul accroissement des superficies, même dans l'hypothèse d'un triplement par travailleur des surfaces disponibles, hypothèse qui reste d'ailleurs plutôt supérieure à la limite haute de l'évolution vraisemblable. Le fait déterminant dans l'accroissement de la productivité sera la réduction des effectifs. Sous peine d'engendrer de sérieux déséquilibres économiques et sociaux, la réduction de la part du produit national qui vient de l'agriculture s'accompagnera d'une réduction du pourcentage d'actifs dans l'agriculture par rapport au nombre total d'actifs.

L'expansion démographique du pays ne compensera pas, en chiffres absolus, cette baisse relative.

Une perspective de réduction de l'ordre de 4 à 6 % de la population agricole active nous paraît avoir des chances de se réaliser, dans l'hypothèse d'une expansion économique soutenue, soit une division

par 2 à 3, en fin de siècle, des densités agricoles moyennes actuelles. Remarquons que le chiffre auquel on arrive ainsi (soit 3 à 4 actifs par kilomètre carré de superficie agricole actuelle, ou encore de 8 à 9 personnes vivant de l'agriculture par kilomètre carré de territoire agricole utile) est du même ordre que celui réalisé dans un certain nombre de communes agricoles des régions de limons des plateaux autour de Paris.

Ces chiffres élevés de réduction pourront être contredits par la possibilité d'accès de cette population à des emplois non agricoles plus productifs, donc par le taux d'expansion des secteurs non agricoles, et modulée, sur le plan des individus et des régions, par la localisation des activités non agricoles, les moyens de communication et d'information, les enseignements de tous ordres. Mais hors l'hypothèse d'une récession économique prolongée, il y a très peu de chances de voir les taux de diminution de l'ordre de 2 % par an des effectifs agricoles, observés ces dernières années, se réduire à l'avenir.

Ces prévisions seraient-elles, pour un pays européen comme le nôtre, remises en cause par les perspectives du commerce international, en particulier l'accroissement des exportations agricoles et de l'aide alimentaire au tiers monde ? Nous ne le pensons pas : il n'y a pas, croyons-nous, à attendre qu'un renversement de la conjoncture mondiale sous la pression de la disette en pays sous-développés modifie radicalement les tendances d'évolution de l'agriculture française, en ce qui concerne du moins la population qu'elle occupera et le territoire qu'elle mettra en valeur.

De grandes entreprises de culture ou d'élevage.

La majorité des futurs chefs d'entreprises agricoles de l'an 2000 est déjà née et une forte fraction de cette majorité a déjà assimilé l'essentiel de la formation qui conditionnera ses tendances et ses motivations. En outre, pour si sensible que soit l'accélération de ses évolutions, le secteur des entreprises agricoles reste marqué par la relative lenteur d'un grand nombre de ses adaptations ; cette lenteur s'explique, à la fois, par la complexité des processus en cause, le relatif isolement social de la population, la faiblesse des moyens intellectuels et financiers disponibles en moyenne par entreprise, et le problème foncier.

Mais cette lenteur d'ensemble de la mutation ne va pas sans exceptions individuelles nombreuses qui joueront un rôle croissant. En même temps, l'isolement social continuera à se réduire, la complexité des processus sera moins mal maîtrisée. Par contre, les freins financiers et intellectuels, face à des besoins en accroissement très rapides, ont peu de chances de se desserrer sensiblement.

C'est dire qu'il y aura une grande dispersion dans les évolutions des entreprises. En dépit d'une élimination accélérée de celles qui, dépourvues de ressources d'appoint d'origine non agricole, ne pourront faire face aux contraintes économiques et satisfaire les exigences de leurs travailleurs, une fraction probablement majoritaire d'entreprises peu efficaces subsistera. Leurs caractéristiques techniques et économiques ne seront peut-être pas différentes de ce qui est actuellement le lot des exploitations agricoles françaises d'une vingtaine d'hectares en conditions « moyennes » de milieu naturel et qui, relativement privilégiées aujourd'hui auront, à cette époque, totalement « décroché » du peloton de tête et seront gérées par une population très vieillie.

Les « seuils » de rentabilité seront, probablement plus encore qu'actuellement, supérieurs aux superficies médianes ; ils seront de l'ordre de 50 à 100 hectares pour la plupart des exploitations agricoles « classiques » (c'est-à-dire production céréalière, associée à l'élevage des ruminants) ; en outre, la dispersion régionale de ces « seuils » sera sans doute au moins aussi accusée qu'aujourd'hui. Pour les troupeaux laitiers, les seuils seront probablement souvent supérieurs à 50 têtes et les effectifs médians probablement inférieurs à 25 et même 20 têtes.

Des fermes céréalières dépassant 2 000 hectares, des troupeaux laitiers de plus de 100 têtes, des vergers de plus de 50 hectares, avec 2 à 3 fois moins de travailleurs par unité de surface ou par tête d'animal ; voilà qui ne sera pas chose rare.

L'agriculture artisanale fournira cependant encore une part élevée de la production et sera probablement majoritaire pour le lait, les légumes et vins, moins sûrement pour la viande, les céréales ou les fruits.

Qui entretiendra l'espace rural ?

Partout où la localisation des ressources le permettra, l'agriculture à temps partiel se manifestera et occupera une fraction de la population et du territoire probablement plus élevée qu'à présent. Il en sera de même pour les activités agricoles des retraités et des activités agricoles considérées comme un loisir, un sport, etc. La contribution de ces types d'exploitations agricoles à un certain nombre de marchés

pourra ne pas être négligeable : vins, petits élevages et certains fruits ; mais il est très malaisé de l'apprécier. De même, il existera des exploitations où la production de denrées agricoles proprement dites ne sera pas l'essentiel de l'activité, et qui tireront des ressources de la forêt, de la pêche et de la chasse, de l'hébergement des vacanciers, du tourisme, voire de subventions pour l'entretien de véritables « musées » de genre de vie et d'organisation du paysage.

Mais il est également très vraisemblable que, dans le contexte de concurrence et de recherche de la productivité, les entreprises agricoles seront amenées à abandonner un certain nombre de rôles sociaux et économiques que remplit actuellement l'agriculture artisanale traditionnelle et qui ne se traduisent pas en rentrées monétaires clairement saisissables à assez court terme par les entreprises agricoles.

Ces rôles devront alors être pris en charge, soit par des entreprises agricoles de type nouveau, soit par des entreprises non agricoles, soit encore par diverses collectivités publiques. Parmi eux, il y aura une bonne partie des actions d'aménagement foncier, et, plus généralement, d'aménagement de l'espace rural, mais aussi des activités plus directement commerciales, telle la production de divers services (tourisme et loisirs, décoration...) ou plus éloignées encore de la vie économique courante, telles les diverses mesures de conservation écologique et biologique, à diverses fins, depuis la recherche scientifique jusqu'à la prophylaxie des maladies.

Avec des densités de personnes actives de l'ordre de 3 à 4 au kilomètre carré, il est techniquement impossible de confier au seul secteur agricole l'entretien total de l'espace rural, à moins de renoncer à entretenir une fraction notable de ce que l'histoire nous a légué.

A l'inverse, une densité nationale de l'ordre de 130 habitants au kilomètre carré, un niveau de vie multiplié par 4 ou 5, la rapidité des communications et l'accroissement de nos moyens techniques, doivent permettre aux collectivités de tous ordres, mais sans doute principalement aux grandes agglomérations et à la collectivité nationale, de prendre directement en charge une proportion croissante des tâches correspondantes.

Le problème est donc d'organiser l'intégration d'une activité agricole ayant des densités de plus en plus squelettiques de main-d'œuvre dans un aménagement de l'espace rural, où les coûts seront de plus en plus fréquemment couverts à partir des ressources de secteurs non agricoles et où, par conséquent, les décisions tendront de plus en plus à échapper aux agriculteurs.

Desservir une population disséminée.

A l'origine de la difficulté de prendre en charge l'entretien de l'espace rural, la faible densité du milieu rural posera aussi des problèmes pour la desserte de la population.

Il y a des analogies de plus en plus grandes entre les équipements d'infrastructure territoriale nécessaires aux agriculteurs et ceux qui sont nécessaires aux industriels et aux commerçants, de même que les analogies vont croissant entre les besoins des populations agricoles et rurales et les besoins des populations proprement urbaines. Mais la différence fondamentale résidera dans la faible densité d'occupation et la dispersion des habitants ; peut-être davantage que d'autres éléments, elle caractérisera le milieu rural. Il y a peu de chances de voir cette différence s'atténuer et le contraire est probable.

Il en résulte, pour un même type de service désiré, un coût par personne active et par tête de population desservie qui tend à être beaucoup plus onéreux que dans les villes, d'où, une tendance à limiter fortement le volume des services rendus à chaque résident de l'espace rural. Ce handicap semble, à beaucoup, largement compensé par une moindre nécessité de faire appel à ces services.

Mais gardons-nous cependant de confondre nécessité et utilisation à plein des possibilités offertes, de ne pas distinguer absence de besoins et non couverture de besoins latents.

Regrouper l'habitat ?

Une géographie plus concentrée de l'habitat rural est-elle une éventualité probable ?

En dépit du progrès des communications et bien que l'implantation des résidences des travailleurs agricoles dans de grosses agglomérations soit une solution qui a déjà été pratiquée de longue date (c'est le cas de nombre de pays méditerranéens), cet habitat a nombre de raisons de rester dispersé. S'y opposent les coûts des équipements, de la viabilité automobile et des télécommunications. Les bâtiments d'exploitation resteront, de toutes façons, nécessairement dispersés pour des raisons d'efficacité technique, et leurs besoins en matière de viabilité et télécommunications, électricité et adductions d'eau resteront au moins aussi élevés que de nos jours.

Les regrouper pour regrouper aussi l'habitat et permettre ainsi un meilleur usage d'équipements collectifs n'est pas une solution tellement avantageuse : c'est multiplier le volume des trafics internes des exploitations et, sauf dans le cas où se trouve agglomérée simultanément une notable population à activités ou, tout au moins, ressources non agricoles, il faudrait accepter des distances bâtiments-champs de l'ordre de 5 kilomètres pour atteindre le millier d'habitants, chiffre déjà bien faible pour nombre d'activités collectives assez élémentaires (commerces alimentaires, écoles primaires, salle de réunion, etc.) sans que cela entraîne d'économies notables en matière de viabilité (au contraire), les seules économies possibles portant sur les télécommunications, le réseau électrique et l'adduction d'eau.

Ceci ne vaut principalement, bien entendu, que pour les personnes actives engagées dans une production agricole à base de cultures végétales courantes, et non pour les « élevages sans sol » et certaines productions végétales très intensives. Dans ce cas, un regroupement de l'habitat présente les avantages théoriques auxquels on pense habituellement ; mais d'autres problèmes peuvent surgir : nuisances à l'égard des voisins, exigences particulières d'alimentation en eau, d'exposition, ou de sol, etc. qui peuvent gêner l'implantation agglomérée.

Nombre de fonctions commerciales, administratives, socio-culturelles peuvent se transférer jusqu'à 20 ou 30 kilomètres de l'habitat des personnes actives en agriculture.

Toutefois, il subsiste d'autres fonctions et il en apparaîtra de nouvelles pour lesquelles cette distance est excessive, mais qui peuvent admettre sans inconvénient des déplacements de 10 à 15 minutes de durée : achats courants des ménages, courrier, interventions médicales et vétérinaires urgentes, remplacement d'une pièce ou réparation immédiate d'un équipement, activités de loisir, de formation, réunions culturelles ou syndicales, etc.

De sorte que certains pensent que l'habitat rural non agricole peut avoir intérêt à se concentrer en agglomérations rayonnant sur cent à cinq cents kilomètres carrés, regroupant une population deux à cinq fois supérieure à la population agricole desservie, soit de 1 000 à 10 000 habitants selon les lieux et les ressources, avec un mode pour deux cents kilomètres carrés et quatre ou cinq mille habitants (villages-centres).

Des concurrences à l'utilisation agricole de l'espace rural ?

C'est principalement à partir de l'analyse économique et démographique des exploitations agricoles que semblent pouvoir être tentées les projections les plus réalistes du besoin de terre qu'exprimera le secteur agricole. A l'intérieur de celui-ci, les migrations d'entreprises agricoles seront sans doute plus nombreuses qu'aujourd'hui et moins risquées : c'est une conséquence de l'« artificialisation » de l'agriculture. Elles resteront cependant assez onéreuses et assez risquées pour n'être statistiquement qu'un phénomène accessoire de l'aménagement du territoire, limité à une minorité entreprenante, dont le rôle économique pourra être notable, mais dont le comportement ne modifiera pas sensiblement l'âpreté de la concurrence là où les entreprises auront les productivités marginales les plus élevées. Ce cas sera celui des régions qui allieront à un niveau d'équipement élevé une forte proportion de chefs d'exploitation jeunes.

A côté d'une mobilité géographique interne au monde agricole il faut aussi mesurer l'importance des abandons de terre par le secteur agricole qui se feront principalement de deux manières :

- la disparition d'entreprises dont les terres ne seront pas reprises par d'autres entreprises agricoles, parce qu'il n'existera pas dans le voisinage des entreprises agricoles à productivité marginale suffisamment élevée,
- transfert de terre à des secteurs pour lesquels la productivité marginale de la terre est plus élevée qu'en agriculture, ou bénéficiant d'un droit d'expropriation.

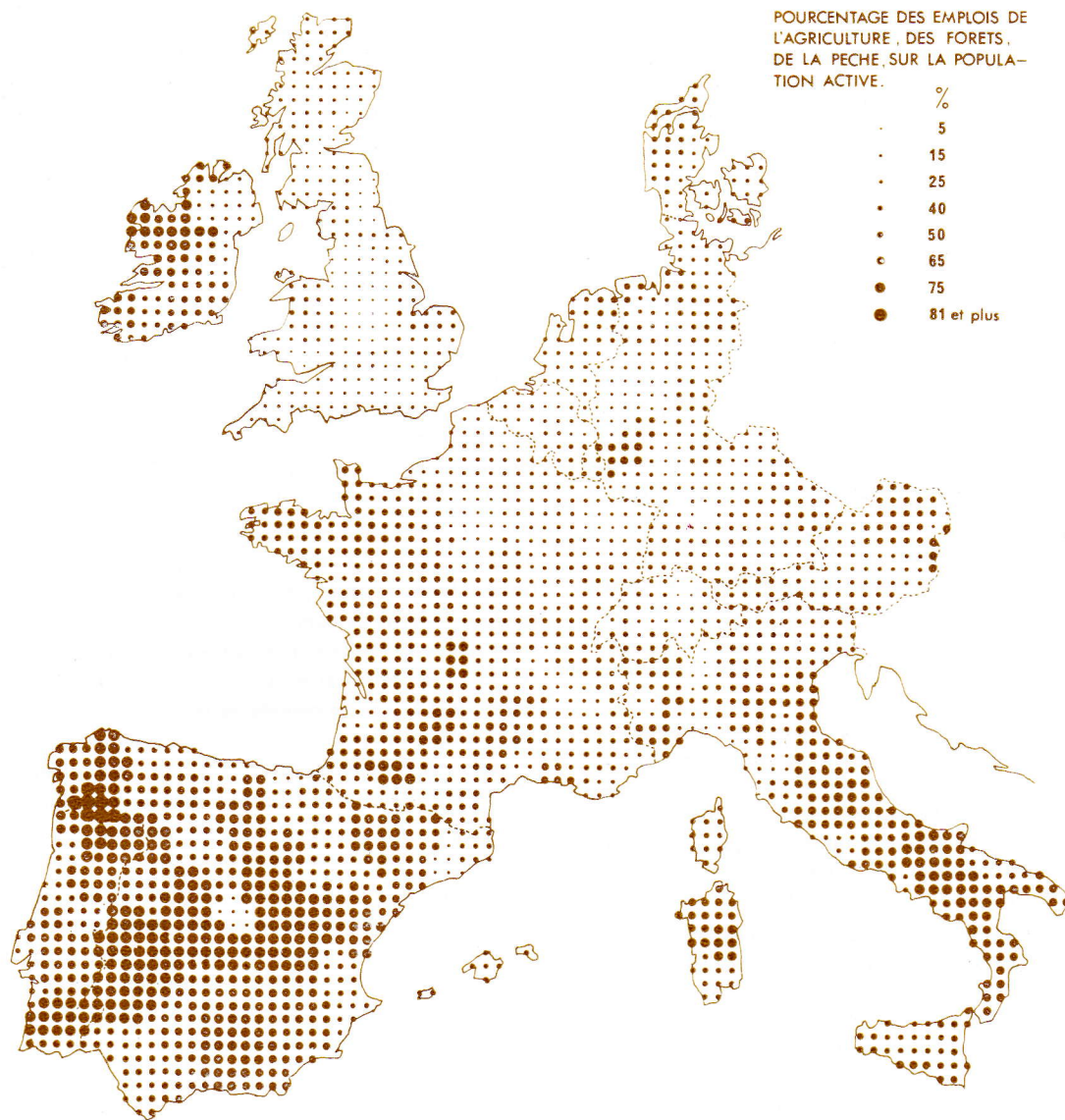
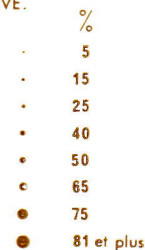
Si la géographie agricole se transformait en milieu clos, quelle serait sa destinée ?

La dépendance des exploitations agricoles à l'égard de leur environnement aura tendance à s'accroître encore.

La maîtrise croissante recherchée par les agriculteurs fera, il est vrai, disparaître certaines différences actuelles de fertilité ; la hiérarchie des facteurs de fertilité continuera à se modifier. Mais les conditions plus strictes qui s'imposeront aux entreprises agricoles les contraindront à continuer à tenir compte de la variété des conditions de milieu et à rechercher une meilleure adaptation du système de production et du mode de gestion aux divers types de milieu ; d'autre part, davantage engagées dans l'économie d'échange les exploitations agricoles seront, plus qu'aujourd'hui encore, conditionnées par les caractéristiques de géographie humaine où elles seront placées.

Il fait peu de doute que les zones de topographie peu accentuée seront seules favorables aux spéculations végétales courantes. Les régions à relief accusé, sauf exceptions locales (vins de cru, primeurs, certains fruits), seront de plus en plus abandonnées aux résidences secondaires, aux forêts, au pâturage extensif, et, accessoirement, à des élevages sans sol, à des serres (sur pentes bien exposées), etc. Il en sera de même des zones de forte altitude.

POURCENTAGE DES EMPLOIS DE
L'AGRICULTURE, DES FORETS,
DE LA PÊCHE, SUR LA POPULA-
TION ACTIVE.

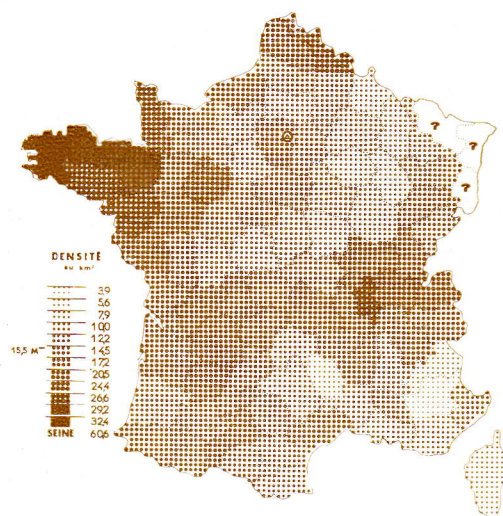


L'ouverture des frontières et les conditions de modernisation technique vont modifier très profondément les structures de répartition des populations agricoles.

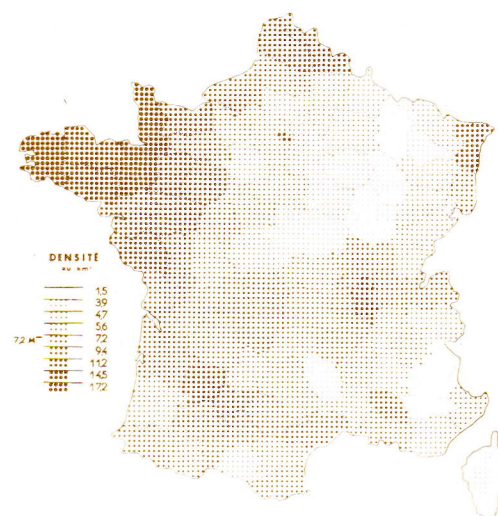
Au cours des 60 dernières années, la France a connu une diminution très forte du nombre des agriculteurs. Le pourcentage d'actifs dans le secteur agricole apparaît sur les 2 cartes inférieures (Études et conjonctures I.N.S.E.E.).

A l'échelle de l'Europe, on peut se demander, compte tenu des transformations qui interviendront encore, ce que sera la géographie agricole des 50 prochaines années.

(D'après Jean Dollfus - Atlas de l'Europe de l'Ouest 1961).



1901



1962

Les disponibilités en eau d'irrigation, spécialement là où préexisteront des exploitations dynamiques (mais aussi là où la pression de population agricole active sera la plus forte) deviendront un facteur de plus en plus décisif de fertilité pour la majeure partie de la France.

Là où l'irrigation est impossible, les sols trop minces tendront à être abandonnés, de même que les sols trop légers, sableux ou calcaires, au profit de la forêt et, plus rarement, du pâturage extensif.

Cependant, de toutes les disparités, celles qui seront liées aux décalages de développement industriel et commercial ont des chances d'être les plus marquées. Le rayon d'influence des implantations urbaines et des pôles industriels est appelé à s'accroître ; mais la proximité géographique des débouchés pour la main-d'œuvre et les produits agricoles, celle des sources d'information et de formation pour les agriculteurs, la qualité des services productifs et commerciaux qui seront disponibles, et, plus généralement, la nature du contexte socio-économique dans lequel seront plongés les agriculteurs, seront des éléments décisifs de l'évolution des entreprises agricoles.

Le monde rural étant ouvert aux diverses activités de l'homme, l'évolution de sa géographie sera largement liée aux tendances autres qu'agricoles ; déjà quelques exemples nous montrent que certaines industries peuvent avoir besoin ou de très grands espaces ou d'isolement ou d'une occupation de territoires qui suppose l'éloignement d'une population pour des raisons de sécurité.

En outre, les terrains qui sont les plus favorables pour accueillir l'agriculture intensive et en particulier l'agriculture irriguée, sont précisément ceux qui sont les plus aptes à recevoir l'implantation des cités, celle des industries, et celle des moyens de communication : ce sont les plaines, les vallées, les estuaires qui sont également convoités par l'ensemble de ces implantations correspondant aux diverses activités et aux diverses structures.

Il est donc probable qu'une grande partie de l'agriculture intensive de demain sera étroitement associée à ces grandes aires de densité économique et démographique, où se retrouveront également la ville plus ou moins distendue, plus ou moins desserrée ou étalée, et l'industrie, en particulier les industries agricoles et alimentaires. Ces dernières se développeront car, de plus en plus, le produit agricole sera valorisé par la transformation, en attendant que l'agriculture soit faite, pour ainsi dire, à la commande, c'est-à-dire selon les vœux de la consommation et de la distribution.

Nous aurons donc une agriculture intensive qui sera, pour ainsi dire, urbanisée.

L'espace rural, espace de tourisme ?

Mais la confrontation la plus intense avec l'agriculture pour l'utilisation du sol rural résultera des besoins de loisirs et d'habitat « second » des citadins.

L'affectation spécialisée, au voisinage des villes et dans les zones d'affluence touristique, sera sans doute la règle. L'alternance camping-pâturage, culture-promenade, est déjà pratiquée. Prairies et surtout forêts se prêtent assez bien à des pluralités d'affectations, ainsi, bien entendu, que chemins et bâtiments ruraux. Seules, parmi les terres agricoles, les terres labourables, au sens large, s'y prêtent assez mal,

sauf exceptions. L'affectation des terres par zonage délibéré soulève, en définitive, assez peu de problèmes d'ordre technique et économique, car la reconnaissance des sols qui ont une valeur certaine comme terres labourables n'est pas techniquement très délicate dans la plupart des situations si, par ailleurs, des hypothèses sur la démographie agricole ont pu être avancées. Par contre, il est évidemment plus difficile de régler les modalités juridiques et économiques d'attribution des divers droits d'usage sur les terres.

En ce qui concerne l'affectation des usages du sol, la tendance vers une spécialisation accrue de chaque type d'entreprise au sol s'accroîtra dans la plupart des cas. Cette tendance se justifiera par la spécificité croissante des buts poursuivis et de l'équipement mis en œuvre pour les atteindre. Cependant, la tendance inverse, liée à la croissance des besoins de divers ordres et aux progrès de l'imagination juridique, existera aussi, qui consistera à tenter, chaque fois que cela sera techniquement et juridiquement possible, de superposer plusieurs types d'usages distincts sur le même type de sol.

L'on ira vers le développement des activités de tourisme, intensif ou extensif ; intensif là où il y a deux périodes d'exploitation du tourisme, l'hiver et l'été (cela intéresse en Europe et aux États-Unis quelques milliers de communes de montagne) : tourisme extensif qui n'est pas seulement celui des vacances périodiques d'été, mais aussi du repos, du loisir, et en particulier de ce loisir obligatoire que va représenter la longue période de retraite permise par la prolongation de la moyenne de la vie humaine. Le séjour prolongé d'un nombre de personnes âgées assez considérable, qui y apporteront les ressources résultant de leur retraite, peut, dans certaines circonstances, être considéré comme un élément essentiel du maintien d'un minimum de services dans l'espace rural.

Enfin, une partie de cet espace rural sera naturellement affectée à la sauvegarde des sites naturels, des parcs régionaux et des parcs nationaux et aussi des sites protégés dont la fréquentation sera peut-être saisonnière et d'une densité peu élevée mais qui seront, sans doute, de plus en plus nécessaires pour la re-création, dans le sens le plus étymologique du mot.

L'espace rural : un atout précieux

L'abondance de la population active agricole est une preuve d'insuffisance de développement économique, et la diminution de la population active par rapport à la population totale a toujours été considérée par les économistes comme étant une preuve de développement favorable.

Mais l'espace rural pourrait bien apparaître dans un temps assez rapide comme un bien particulièrement précieux, comme une réserve essentielle, pour pouvoir accueillir précisément les conséquences de la diffusion des techniques avancées dans une nation moderne. Si cela était, de même que l'urbanisation ne se réduit pas à un simple problème d'économie des entreprises industrielles et commerciales. L'aménagement de l'espace rural devrait de plus en plus tenir compte de fins distinctes de la simple recherche d'accroissement de l'efficacité économique des activités de production agricole.

G. S.

ALIMENTATION ET PROSPECTIVE

JEAN TREMOLIERES

L'aménagement de l'espace rural de l'avenir ne peut pas ignorer ce que peuvent être les aliments de demain. La prévision sur ce que mangera l'homme dans vingt ans peut être, soit une simple extrapolation des données statistiques supposant une certaine permanence des tendances, soit une conjecture basée sur la structure du comportement alimentaire de l'homme. De toutes façons, l'usage des standards nutritionnels, les essais de changement des habitudes alimentaires pour les rendre plus rationnelles, les essais de distribution ou d'échange de surplus ont montré à l'évidence que le comportement alimentaire de l'homme n'était pas rationnel ; que les facteurs psychosensoriels et symboliques y intervenaient plus puissamment que les facteurs proprement nutritionnels.

Se nourrir en se coupant d'une sensibilité et d'une émotivité qui choisissent et décident, et d'une activité qui produit des biens nouveaux en retour, conduit toute société à la décadence. Quand l'acte de consommation suit le désir sans une longue attente d'actes « apéritifs », une espèce dégénère. Le développement n'est pas actionné par la consommation mais par l'activité consacrée à la recherche de ce que l'homme croit être ses besoins réels.

Ces besoins, en matière nutritive, ne sont pas des absolus : l'homme peut vivre à des niveaux calorico-azotés très divers. Mais, son niveau calorico-azoté quantitatif fixé, l'homme confère à ses aliments une série de valeurs émotionnelles et symboliques. L'homme peut, pendant un temps fixer des standards de référence pour les définir, et une monnaie pour les échanger. A long terme, le sens standard est le jugement sur l'homme lui-même, social et individuel.

L'homme ne se nourrit pas de pilules, c'est-à-dire de nutriments cependant aptes à combler ses besoins organiques réels. Les tentatives de rationalisation de l'alimentation se sont, en général, soldées par des réactions irrationnelles. Pourquoi ? C'est que l'on n'avait voulu voir que l'aspect nutritionnel et sanitaire de l'alimentation. Or, un ensemble de nutriments ne devient aliment que lorsqu'une société accepte de le manger, c'est-à-dire lorsqu'il a pris une valeur culturelle et psycho-sensorielle reconnue par la société considérée.

Le schéma du comportement alimentaire de l'homme souligne donc que nos aliments doivent associer trois groupes de caractères :

- comporter des nutriments et répondre à des besoins physiologiques, avoir une couleur, une odeur, un goût, des effets digestifs généraux agréables et désirables,

- enfin, ces objets qui deviennent nous-mêmes prennent une valeur de symbole. Cette valeur symbolique, bien qu'inconsciente, paraît plus nécessaire encore à l'homme que les deux premières.

Les facteurs physiologiques du comportement, pour être inconscients, n'en sont pas moins strictement suivis. Ainsi l'on observe une fixité du pourcentage des calories protéiques ; l'homme préfère réduire l'ingestion calorique globale plutôt que de réduire ce rapport.

De même, dans les sociétés industrialisées l'on observe une tendance générale à élever le pourcentage des calories lipidiques et du sucre, avec réduction concomitante des rations de pommes de terre et de céréales.

« La nature a maternellement observé que les actions qu'ellenous a enjoins pour notre besoin nous fussent aussi voluptueuses et nous y convie non seulement par la raison mais aussi par l'appétit », notait

déjà Montaigne dans ses *Essais*. L'ensemble des sensations liées à l'alimentation constitue un système d'attraction et de sélection si fondamental qu'un nutriment qui n'a pas acquis de « tonus émotif » n'est pas aliment.

Mais la valeur la plus fondamentale pour la plupart des populations actuelles, avons-nous déjà noté, est la valeur symbolique. L'aliment au delà de sa composition biochimique, devient source de plaisir, puis de bien, en nous révélant le type de sensation d'être que nous aimons et choisissons. Ainsi devient-il symbole.

Ce symbolisme, il est d'abord personnel : chacun de nous cherche dans son type alimentaire le type d'homme qu'il souhaite être. La photo synthétique de ceux qui n'aiment pas la viande évoque un visage du Greco ; celle des mangeurs de viande, celui de l'Américain moyen, note Sheldon. La valeur que le puritanisme donne au « scientifiquement contrôlé » est un symbole de la valeur qu'il donne à l'ordre rationnel. A l'opposé, la recherche du « naturel » du produit de terroir symbolise la nostalgie d'un âge d'or où la vie était nourricière par sa force et son mystère même.

Mais ce symbolisme alimentaire est aussi social : il apparaît même comme un facteur déterminant dans les relations humaines. On aime les aliments que préparait sa mère. C'est autour de la table familiale que se dessine l'image du père, de la mère, sans lesquels un enfant ne devient pas adulte. Le tabou du porc a d'abord été le refus pour des bergers nomades de manger l'alimentation de l'ennemi, le cultivateur égyptien. Actuellement, le mythe de l'aliment « naturel » est une forme de refus de la vie industrialisée. Dans la valorisation des aliments, le prestige des conditions de travail qui les ont produits intervient puissamment, si bien que manger un aliment c'est communier aux conditions de travail qui l'ont produit.

Dans ce contexte et en prenant notre pays pour cadre, dans quelles directions doit être recherchée la valorisation des productions dans les années à venir ?

1° A côté du produit standard, constant, produit dans des régions spécialement aménagées pour une production de masse à bas prix, il y aura de plus en plus place pour des aliments où l'art de l'homme a mis son charme. Depuis dix ans, les produits dont la consommation s'est beaucoup accrue sont les produits de terroir : fromages aux noms, aux emballages évocateurs de la nature ; vins d'appellation contrôlée ; poulardes régionales. La poésie des « espaces verts » se vend aussi à travers nos aliments.

2° La rentabilité alimentaire a été captée par l'industrie aux dépens de la production rurale. La fabrication industrielle du yaourt valorise le lait au maximum sans avoir demandé l'art du fromage, mais seulement les investissements bancaires et l'équipement d'usines automatisées. De même pour les potages en sachet, jus de fruits, pâtisserie, etc. L'orientation des investissements vers l'aménagement rural viable est à considérer.

3° L'homme désire être mieux renseigné sur la valeur « santé » de ses aliments. Si les productions de masse imposent en général des traitements très nombreux par pesticides et antibiotiques, des productions à plus petite échelle peuvent développer et valoriser leur valeur santé. Les aliments stockables ou pré-préparés peuvent bénéficier des traditions gastronomiques françaises, pour lesquelles il convient de chercher à éviter l'usage des éblouissants du goût et des édulcorants par une étude approfondie des arômes et des saveurs.

J. T.



URBANISATION, MATÉRIAU OU ÉTAT D'ESPRIT ?

La réponse des techniciens du bâtiment aux interrogations sur l'évolution de leur technique est une autre interrogation : quel habitat souhaite la société future, quel cadre urbain fixera les contraintes et les volumes de la ville de demain ? Et cependant, avant de demander aux humanistes une réflexion difficile, avant de demander aux géographes et aux aménageurs quelle figure et quelle étendue aura la trame urbaine, il est utile de se mettre pour un temps à l'écoute de la technique seule. D'après les interventions du colloque de Gif-sur-Yvette et notamment celles de MM. Delapalme, Blachère, Lods, Balladur, Rottier, Schein, et Candilis, JEAN-PIERRE ADINE évoque quelques images d'une évolution possible.

DES MATÉRIAUX NOUVEAUX

L'innovation doit pouvoir jouer ici un rôle moteur mais les techniciens sont divisés.

D'aucuns considèrent que l'industrie chimique sera capable de produire soit des matériaux complexes, répondant à la fois à plusieurs exigences de base (les composés multifonctionnels), soit un matériau léger et polyvalent, issu vraisemblablement des matières plastiques, et qui aurait toutes les qualités du béton, sans en avoir les inconvénients. Les autres estiment que les matériaux de base actuellement connus ont encore devant eux une très longue existence ; non pas que la recherche fondamentale et appliquée ne puisse aboutir à de tels résultats ; mais parce que leur production en masse ne pourrait s'inscrire à des niveaux de prix inférieurs à ceux des matériaux de base classique. Les ennemis du « mythe matériau-miracle » expliquent qu'une molécule complexe est toujours plus coûteuse qu'une molécule simple. Les plastiques, par exemple, peuvent voir leur prix baisser mais non pas dans des proportions considérables puisqu'ils ont déjà acquis, avec la grosse cavalerie, le stade des prix industriels. En matière brute, les plastiques avoisinent un franc le kilo : c'est peu mais c'est beaucoup plus que l'acier (0,40 F le kilo) ou surtout le ciment (7 centimes le kilo). Mais que signifie cette comparaison en kilos ?

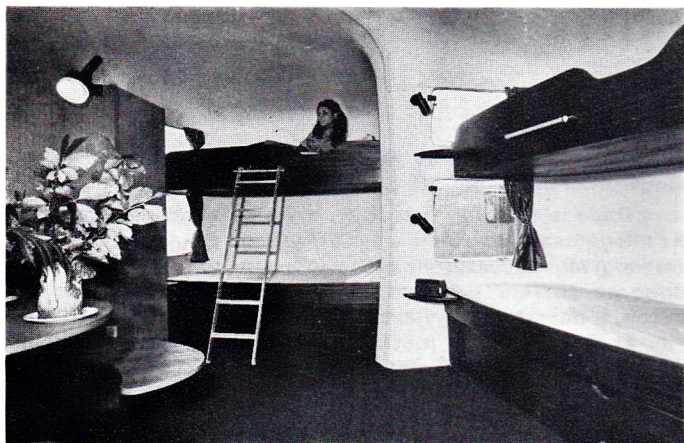
M. Blachère, (*) qui se place lui, dans la perspective des vingt prochaines années donne ici une opinion.

... « Dans la solution évolutive, il y a une certaine tendance à l'allègement : les éléments fabriqués en grande série seront transportés nécessairement à d'assez grandes distances, donc ne devront pas être trop lourds, même s'ils sont en béton. Il devrait donc y avoir diminution de quantité de gravier et de ciment par mètre carré construit. Néanmoins, les structures porteuses semblent devoir, pour longtemps encore, être essentiellement du béton ou du béton et de la terre cuite incorporée (ou aussi de l'acier), si bien qu'il ne faut pas conclure à une disparition de la consommation d'agréments de sable et de ciment mais à une simple diminution relative.

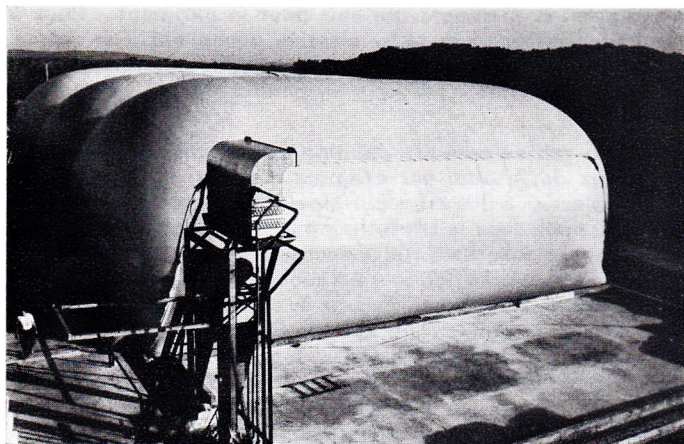
Pour le surplus, on devrait avoir un développement de l'acier, matériau dont la triplète « performances, prix, poids » est la meilleure qui soit pour le bâtiment. Pour le tandem performances-prix, c'est le béton qui a la palme ; pour le tandem performances-poids, c'est l'aluminium ou les plastiques ; mais pour performances-prix et poids, c'est l'acier.

Ceci pourrait se traduire par une consommation d'acier en panneaux de façade, par exemple. Le rival important peut être le plastique qui est, pour l'instant cher pour ses performances, mais dont la triplète « performances, prix, poids », est souvent intéressante, principalement lorsqu'on donne une importance particulière à l'économie de poids. Avec des valeurs de performances, de prix et de poids très différentes, les mousses de plastique sont certainement intéressantes elles aussi : leurs performances sont très mauvaises, mais leur prix et leur poids au mètre cube sont très appréciables. Elles ont donc a priori un avenir, qui s'esquisse d'ailleurs partiellement dans les panneaux-sandwiches... »

(*) Directeur du C.S.T.B. : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, organisme public placé auprès du Ministère français de l'Équipement.



Une maison de week-end « Bulle six coques » en plastique armé, réalisée par Dubigeon-Normandie.



Une architecture de structure gonflable commence à naître ; des prototypes, des pavillons d'exposition et déjà des réalisations économiques. Ici des entrepôts frigorifiques (Laurent Kaltenbach et Guy Naizot).

VERS L'INDUSTRIALISATION INTÉGRALE

Si les experts ne sont pas tous d'accord au regard des matériaux, ils recouvrent vite l'unanimité dès lors qu'il s'agit de la mise en œuvre de ces derniers. Autrement dit, le monde du bâtiment et celui de l'industrie attendent beaucoup des progrès de productivité en ce qui concerne l'élaboration et le travail des matières premières : on moulera, on formera, on pressera...

La rapide avance de la technologie des matériaux facilitera évidemment l'industrialisation de la construction. Pour le moment, celle-ci n'est pas encore réalisée à part entière : « La préfabrication, écrit M. Lhermitte, directeur général de la Recherche pour les Fédérations Nationales du Bâtiment et des Travaux Publics, telle qu'on l'entend actuellement, c'est-à-dire la fabrication d'éléments en usine, ne peut être qu'un stade intermédiaire parce que son évolution possible s'enferme dans un cadre trop étroit... »

Pour aller plus loin dans la voie de l'industrialisation intégrale, il importe de généraliser la transformation du chantier de construction, en usine de plein air provisoire, réalisant elle-même l'organisation d'une chaîne de montage en déplaçant hommes et matériaux le long des ouvrages à construire...

Il n'y a rien dans ce que nous venons de survoler qui puisse « révolutionner » ni même modifier sérieusement les facteurs de l'urbanisation. Les contraintes psychologiques et économiques sont ici d'un poids tel, qu'il est difficile d'envisager de nouveaux visages de l'urbanisme tout à fait différents de ceux que nous connaissons déjà. Cela dit, tout en nous interdisant le rêve gratuit ou la fiction, il n'est pas utopique de penser aujourd'hui à une période de grande consommation où l'équation « durabilité-prix », aurait moins d'importance.

DU SOL ARTIFICIEL A LA VILLE EN CUBES

La suppression de ce rapport entre la durée d'un bien immobilier et son prix irait évidemment dans le sens d'une très rapide industrialisation de la construction par l'utilisation de matériaux légers. Avant même d'en arriver à ce stade, l'évolution de l'urbanisme peut être motivée par l'assemblage proprement dit de nos immeubles et maisons.

Actuellement, et dans les pays industrialisés, l'habitat revêt deux formes :

- 1° la maison individuelle, en forme de parallélépipède rectangle : ce que le bon sens populaire appelle la « boîte à chaussures » ;
- 2° l'immeuble, c'est-à-dire un certain nombre de ces « boîtes à chaussures » empilées les unes sur les autres.

Il est probable qu'à l'avenir, on ajoutera aux deux volets de ce diptyque évidemment bien rustre, d'autres volets combinant ces deux formules ; par exemple, des groupements de logements individuels ou une modification du collectif autorisant une certaine forme d'individualisation.

Les architectes travaillent en ce sens sur deux thèmes ou deux solutions dès ce jour exploitables :

- 1° Un empilage de logements individuels sous une forme pyramidale avec, à chaque niveau, des jardins suspendus, et,

au cœur de la pyramide, les communs, les ascenseurs, les accès, salles de sports, commerces, etc. ;

2° les sols artificiels vendus en tant que tel. Il s'agit en l'occurrence d'immenses étagères sur lesquelles chacun pourrait faire construire son « individuel ». En d'autres termes, la formule envisagée, autorise le montage de maisons individuelles sur des sols collectifs s'étendant sur les trois dimensions. Ses avantages ne sont pas minces...

D'abord, la fabrication de ces sols collectifs dits « artificiels », vraisemblablement en dalles de béton, ne serait pas trop onéreuse. Ensuite, elle rendrait possible une certaine concentration facilitant au moindre coût les approvisionnements ainsi que l'élimination des déchets. Enfin, et surtout (l'avantage est ici d'ordre psychologique et non économique, mais il répond à des motivations très profondes), elle accorderait aux propriétaires ou locataires de ces sols, une grande liberté : la liberté du logement individuel, sans la plupart de ses inconvénients. Chacun, sur sa dalle de béton aménagée, pourrait cultiver son jardin, agrandir ou rapetisser sa maison, etc. La solution du sol artificiel se pare de multiples séductions et paraît être pour certains une donnée force de l'urbanisation de demain.

En dehors de ces thèmes, il convient de signaler la possibilité d'ensemble de constructions à très grande densité. Les techniques actuelles permettent d'ores et déjà la réalisation de blocs gigantesques abritant les bureaux, les commerces, et, en général, les services d'une ville petite ou moyenne.

Des experts ont calculé que tout le centre d'une ville moyenne pouvait tenir dans un volume de 300 m de côté sur 100 m de haut. Ils affirment qu'en matière d'urbanisme, cette solution est beaucoup plus raisonnable que la superposition, comme à New York ou dans certaines villes américaines, de gratte-ciel dont les façades, au demeurant coûteuses, se « mangent » l'une l'autre, la lumière du jour.

M. Kayser (Fr.)

En matière de techniques de construction, il semble qu'il ne faille pas s'attendre à la découverte de matières révolutionnaires, mais l'utilisation de composés multifonctionnels transformera les facteurs mêmes de l'urbanisation. L'industrialisation de la construction sera très poussée. Le progrès des techniques permettra de s'affranchir plus encore des contraintes de site, de climat, de fixité des constructions... mais non des contraintes économiques.

M. L'Hermite (Fr.)

Ne faudrait-il pas imaginer les produits dont nous avons besoin, même s'ils n'existent pas dans l'industrie ; ne pas les définir par leur nature, mais annoncer les besoins : résistance, coefficient d'isolation thermique ou phonique, durabilité. Il faut garder un dialogue permanent avec les autres industries, afin de les faire penser « bâtiment ».

M. Sajus (Fr.)

Il serait intéressant de pousser les recherches dans le domaine des matériaux à propriétés variables ; je pense par exemple à

UN NOUVEAU NOMADISME ?

Et si l'on nous permet maintenant d'errer à la limite du rêve sans pour autant que ce vagabondage tourne résolument le dos au réalisme, nous nous réjouissons d'imaginer, à la suite de quelques urbanistes, un monde où les techniques et l'abondance énergétique permettraient la totale indépendance du logement individuel.

La pile à combustible est là pour nous rappeler qu'en matière d'énergie, la science a considérablement rétréci le royaume de l'utopie.

Imaginons donc une pile à combustible procurant à chacun son électricité, son chauffage, son conditionnement d'air, peut-être même l'eau potable. Ajoutons à cela un système de purge chimique pour les effluents : nous voilà équipés pour un logement autonome. Doté de cette petite usine miniaturisée et personnelle, le particulier de l'an 2000 ira peut-être planter sa maison comme le campeur plante aujourd'hui sa tente, au détour d'un chemin... ou plutôt d'un terrain « aménagé ».

Cette vision des choses qui redore le blason du nomadisme s'inscrit à l'opposé de la concentration urbaine qui se confirme partout dans le monde : c'est peut-être ce paradoxe qui la rend si séduisante. Quoi qu'il en soit, il n'est pas inutile de préciser à cet effet, qu'aux États-Unis, le nombre des habitations mobiles, — à l'exclusion des caravanes — représente déjà le quart de la construction des habitations familiales individuelles...

L'évolution de l'urbanisme apparaît ainsi étroitement liée aux techniques de la construction et à la conception que l'homme se fera de son propre logement. Mais peut-être l'homme au cours des siècles, croyant faire sa maison, a-t-il été façonné par elle ; peut-être ne dispose-t-il plus ainsi de son libre arbitre ; et peut-être, les villes de demain ne seront-elles pas, de ce fait, très différentes de celles d'aujourd'hui, comme celles-ci ne furent pas très éloignées de celles d'hier ?

J.P.A.

ces matériaux qui, sous l'influence des agents extérieurs (selon qu'il y a du soleil ou des nuages par exemple) pourront présenter des propriétés différentes.

M. Dyckman (U.S.A.)

L'on a toujours essayé de résoudre les problèmes avec une conception du bâtiment comme étant un simple abri ; mais le bâtiment n'est pas seulement un abri : c'est aussi un système de services.

M. Delapalme (Fr.)

Si l'on se donne 2020 comme horizon, l'on peut imaginer que des matériaux qui paraissent très chers aujourd'hui et qui, de ce fait, ne sont utilisés qu'en astronautique, seront peut-être fort bon marché et d'usage courant.

M. Candilis (Fr.)

L'homme de demain va demander un environnement qui change, qui ne dure pas. Nous pourrions trouver et utiliser des matériaux qui ne durent pas... Des matériaux nouveaux, ce sont ceux qui sont capables de s'accorder aux phénomènes nouveaux.



savons-nous où nous allons?

Au cours de la journée du colloque international de Gif-sur-Yvette consacrée à l'urbanisation, et dont le rapporteur était M. B. Kayser, professeur de géographie à la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de Toulouse, s'est instaurée une discussion sur la place des sciences humaines dans une prospective de la ville. Quelques extraits permettent ici d'en rappeler les dimensions, et de souligner les nombreux points d'interrogation d'une société qui cherche son avenir. Cette sélection d'interventions datées du 29 mars 1968 ne représente pas une discussion suivie mais de simples éléments ici juxtaposés.

M.-B. KAYSER - FRANCE

Sous le vocable d'« urbanisation », c'est, en fait, toute l'organisation de l'espace habité que l'on tend à comprendre. L'interprétation et la cohésion croissantes des parties dites urbaines et rurales s'inscrivent, en effet, sans conteste dans les tendances lourdes de la géographie humaine. D'ici à 50 ans, ce processus d'intégration de la société et du territoire dans la « civilisation urbaine » sera terminé. Le problème prospectif que pose donc l'urbanisation est celui de la forme qu'elle prendra : densification, concentration, dispersion, suburbanisation, exurbanisation, renforcement des villes moyennes, régionalisation des systèmes d'urbanisation..., autant de possibilités d'aménagement du territoire entre lesquelles la prospective devra désigner les plus vraisemblables. Cette prospective, certes, ne peut être fondée sur les seules techniques de construction, mais leur avancement s'avérera cependant très important pour la transformation des conditions générales de l'urbanisation et de l'urbanisme. Si l'on considère par exemple les ressources naturelles, il apparaît que la contrainte de l'approvisionnement en eau ne sera plus technique, mais économique, grâce aux procédés de dessalement et de repurification de l'eau. L'accroissement de la consommation d'énergie dans une ville ne pose qu'un problème de renforcement des réseaux.

L'action structurante des transports dans l'organisation de l'espace urbain fait de l'innovation dans le domaine des circulations la clé de voûte de l'avenir urbanistique. L'inévitable augmentation du trafic interurbain posera l'un des problèmes urbanistiques les plus délicats, celui des points d'éclatement ou de débordement de rupture de charge. Au niveau de l'agglomération, pour assurer la meilleure efficacité des transports futurs, la ville devra s'organiser suivant de grands axes linéaires ou suivant un quadrillage de voies hiérarchisées (schéma radio-concentrique ou à maillage hexagonal). Le développement des télécommunications et de la télé-informatique aboutira sans doute à une intégration de l'espace qui rendra caduques les notions actuelles de hiérarchie ou d'armature urbaines. Cependant l'on peut penser que les besoins de centralisation physique resteront assez forts pour motiver la concentration de nombreux équipements; cette tendance devrait donner sa chance à une répartition nouvelle et harmonieuse de grandes agglomérations métropolitaines sur l'ensemble du territoire.

Cependant, l'évolution des techniques, telle qu'on peut la prévoir, ne déterminera pas la ville de l'avenir. L'homme garde une grande liberté de choix dans l'appel qu'il veut faire aux différentes techniques mises à sa disposition; c'est lui, en définitive, qui modèlera le visage de la ville dans laquelle il vivra.

M. L. RODWIN - U.S.A.

Le problème essentiel qui risque de se poser à l'avenir est le suivant :

à mesure que la révolution économique se développe, à mesure que ces revenus se trouveront multipliés par 4 ou 5, et à mesure que le potentiel technique augmentera — et il a été signalé que l'on pourrait compter réaliser des progrès très grands dans tous les domaines —, à mesure que tout ce développement se fera, je crois que l'on pourra observer que la population ne voudra pas toujours faire ce que le Plan prévoit; peut-être aurez-vous une crise comme celle que l'on peut observer aux États-Unis, par exemple.

En effet, on y a fait de gros efforts pour reconstituer et reconstruire le centre de nos villes, mais en fait les gens ne veulent plus y habiter (et il y a à cela des raisons très complexes). Mon impression est que beaucoup de sondages d'opinion publique en France semblent indiquer que les gens veulent vivre d'une façon assez différente de celle qu'envisagent pour eux les planificateurs, aussi bien sur le plan du type de logement que l'on fabrique à l'heure actuelle que sur le plan de la construction même des villes.

Il est extrêmement important de reconnaître que les villes ne sont pas des systèmes simples et que l'on ne peut pas en Europe définir les besoins en performances ou les exigences de la même manière que l'on peut le faire pour une capsule spatiale par exemple. Par conséquent, si vous poussez le parallèle trop loin, si vous employez trop votre esprit d'analyse, ou le système PPBS, vous risquez d'arriver à des résultats à peu près aussi décevants que ceux que nous avons pu observer en utilisant par trop ces systèmes chez nous.

M. R. LEDRUT - FRANCE

La prospective, à partir d'une analyse des seules techniques, est tout à fait impuissante. Si, il y a cinquante ans, on avait voulu faire de la prospective avec les techniques, il est probable que l'on aurait dit un certain nombre de bêtises.

On nous a souvent parlé, par exemple, dans les années 40 et 50 de la civilisation de 1960, et la peinture qui nous en a été faite ne ressemble pas tout à fait à celle de la société que nous connaissons aujourd'hui.

D'autre part, l'utilisation des techniques elles-mêmes dépend des innovations et des conditions sociales qui interviennent déjà à leur niveau.

On a fait allusion aux conditions de la vie sociale, au comportement, aux besoins des gens. On s'est demandé si ces besoins évolueraient ou n'évolueraient pas; M. Pierre Masse disait très justement qu'il n'est pas intéressant de connaître ce que les gens désirent maintenant, mais qu'il faut savoir ce qu'ils désireront plus tard. Je crois que, dans les études de culture (au sens anglo-saxon du terme) ou de civilisation, on peut mettre en lumière des tendances plus ou moins « lourdes ». Ces tendances lourdes sont dans l'ordre de nos comportements politiques, ou socio-politiques, par exemple dans l'ordre de réactions de l'individu à l'union de milieu social.

Ce qui est fondamental, c'est le comportement des hommes; ce qui est important c'est de voir que, malgré les phénomènes de congestion, malgré toutes les difficultés qu'ils peuvent rencontrer, les gens n'en continuent pas moins à aller dans les centres.

Je ne dis pas que les aspects circulatoires sont dénués de valeur et d'importance, je ne dis pas que les transformations techniques dans l'ordre du bâtiment et de la construction des logements soient sans intérêt, mais je dis qu'il y a à côté de cela quelque chose qui est peut-être plus fondamental et qui concerne ce que l'on pourrait appeler l'organisation de l'espace social urbain.

Prenons justement cet exemple: une des tendances fondamentales des sociétés urbaines contemporaines c'est que les gens cherchent leur résidence en dehors des centres urbains. C'est un phénomène très visible aux États-Unis. Il ne l'est pas moins en Europe. Ceux qui ont les moyens de pouvoir habiter en dehors du centre le font, mais il n'en reste pas moins que les gens ne s'enferment pas dans leur quartier et se résignent de moins en moins à y être enfermés.

Les problèmes qui se posent sont ceux de savoir quelles seront les répercussions des évolutions techniques sur une tendance de cet ordre. C'est là le phénomène essentiel: pourrons nous prendre le contre-pied d'une tendance fondamentale?

M. R. PARET - FRANCE

Il n'est d'urbanisme que politique.

Ceux d'entre nous qui ont suivi de bout en bout les débats du colloque, peuvent se retrouver d'accord pour considérer qu'un premier point est acquis à l'issue des journées spéciales sur l'énergie, l'informatique, les communications et les télécommunications, et l'aménagement de l'espace rural; tous les techniciens qui sont intervenus ici, en ce qui concerne particulièrement les conséquences que l'on peut tirer des prévisions quant au développement technologique dans les prochaines cinquante années, et tout particulièrement pour l'orientation du tissu urbain, sont d'accord sur le fait qu'il ne semble pas y avoir, (comme du reste un certain nombre des intervenants qui m'ont précédé l'ont déjà noté) de déterminisme technologique inexorable; il n'y a pas de contrainte qui soit liée au développement des techniques avancées et qui fasse apparaître inévitable, en tout état de cause, un modèle qui se trouverait ainsi privilégié, un modèle en quelque sorte uniforme, et selon lequel devrait nécessairement s'ordonner le développement des zones urbaines et des zones d'urbanisation. Les prévisions plausibles, dans chacun des domaines considérés et tout particulièrement d'après ce que nous avons eu l'occasion d'entendre ce matin en matière de techniques de construction, devraient permettre de tenir pour certain que, dans aucun domaine, il n'y a ce que j'appellerais une « prédestination » de l'urbanisme futur, « prédestination » à laquelle il ne saurait être question de se soustraire; le développement des techniques agrandit au contraire le champ des possibles.

En effet, seules quelques hypothèses peuvent être retenues comme vraisemblablement susceptibles d'actualisation dans le prochain demi-siècle. Je les résume très schématiquement.

En ce qui concerne en premier lieu l'implantation des grands complexes industriels, et tout particulièrement des entreprises productives d'énergie, le débat fait apparaître un accord assez général sur le fait que la périphérisation des grandes centrales vers les zones côtières est un élément que l'on peut tenir pour acquis; par conséquent on observera, à l'horizon 2020, une diffusion vers les secteurs maritimes, peut-être aussi vers quelques très grandes nappes d'eau intérieures, des principaux établissements industriels consommateurs d'eau et des principaux établissements industriels consommateurs de matières premières importées par voie maritime. L'accroissement de tonnage des navires et l'utilisation des eaux océaniques concourent à rendre très plausible cette implantation littorale des principaux centres de production industrielle lourde.

Mais par ailleurs et, dans une certaine mesure, cette seconde hypothèse de travail équilibre et presque contrebalance la première; on doit s'attendre à une extrême diversification, une capacité considérablement multipliée des moyens de transport à grandes distances, qu'il s'agisse de transports de personnes, de matières premières, de produits fabriqués, enfin et surtout de ce que l'on pourrait appeler les objets mentaux, c'est-à-dire les informations, les données accumulées, les éléments de gestion, les décisions; cette diversification et cet accroissement considérable de la capacité de transport font que, quelle que soit l'implantation des grandes zones industrielles, il n'est pas possible d'en déduire nécessairement un déplacement vers cette périphérie des territoires, des zones de concentration urbaine.

De telle sorte que, au terme de ces débats, le généraliste, pour employer cet affreux vocable, qui est chargé d'introduire la discussion sur les objectifs sociaux de l'urbanisme, se trouve dans la situation, à la fois réconfortante et inconfortable, d'avoir à dire que les techniciens mettent à la disposition de ceux qui seront responsables des structures urbaines, une gamme très vaste de moyens nouveaux, une gamme qui sera, sans doute, encore accrue dans les cinquante prochaines années par toutes les inventions qu'on nous a laissé entendre sans qu'on puisse, au demeurant, le définir ni même le prévoir, mais que ces possibilités très diverses ne constituent absolument pas la trame d'un déterminisme.

Tout au contraire se révèle une flexibilité considérable des diverses solutions techniques et, pour employer avec un peu d'insolence un mot emprunté au langage de la technologie, je dirai que, dans ce domaine de la structuration urbaine, il n'y a pas, sur le plan technologique, d'avenir précontraint.

Quelles conséquences pouvons-nous tirer de cette absence de détermination technologique?

S'il est impossible dans les seules données technologiques de trouver une réponse à la plupart des questions posées dans le rapport Kayser, nous sommes obligés de nous retourner vers les spécialistes de l'utilisateur, c'est-à-dire les spécialistes de l'individu humain.

On a insisté, à bien des reprises, sur l'importance de l'apport des sociologues et, déjà, le Professeur Ledrut a montré en effet tout ce qu'une certaine problématique de ce type pouvait apporter. On doit aussi regretter, à certains égards, que n'aient pas été présents à nos débats des psychologues, des psychanalystes, mais je ne suis pas pas sûr, à dire vrai, que sur ce plan les techniciens des sciences humaines, si je puis employer cette expression, soient beaucoup plus avancés, à l'heure présente tout au moins, que les techniciens des sciences exactes, ou ceux de la technologie pure.

Et puisqu'il semble de mode de se livrer à quelques provocations, qu'il soit permis à un chercheur en science humaine d'en énoncer une, au moins pour sa paroisse: je crois qu'en ce qui nous concerne nous ne sommes guère plus capables de donner des réponses précises aux questions posées que ceux qui se sont cantonnés avec rigueur au domaine de la pure technologie. La technique ne définit pas le devenir des hommes, mais les hommes ne savent pas davantage quel est leur devenir.

Qu'est-ce qui apparaît en fin de compte, au terme de cette confrontation ? L'essentiel ne peut être que la claire conscience de la fragilité de notre savoir, la fragilité de toute entreprise prospective ; sans doute faut-il, modestement, au stade présent des recherches, s'en tenir au seul principe de la cohérence des choix, une fois un système adopté, un système qui est, bien entendu, non seulement déterminé par des données technologiques, mais très largement par des données d'ordre social, d'ordre historique, des données économiques, financières, budgétaires, des données de politique sociale à long terme.

Ce choix fait, il implique nécessairement toute une série de compatibilités internes. Quand on s'est installé dans un système, il est difficile, voire impossible d'en sortir sans crise, car ceci provoque une dislocation globale de l'ensemble dont on remettrait en cause un élément. Pour n'en prendre qu'un exemple, en matière de prospective urbanistique, M. Patin a évoqué ici même à plusieurs reprises l'action structurante, et à bien des égards décisive pour l'évolution du tissu urbain, des réseaux de communication. Tout choix dans ce domaine détermine pour une large part le développement ultérieur des agglomérations.

Il est bien évident que, dans tous les domaines évoqués successivement, chaque choix particulier implique en quelque sorte, fût-ce à l'insu de ceux qui l'ont fait, un choix d'ordre général, et je me permettrai sur ce plan d'insister tout particulièrement sur un aspect auquel on n'a peut-être pas toujours accordé dans nos débats assez d'importance, c'est l'aspect financier, l'aspect investissements, qui est déterminant dans l'ensemble des problèmes évoqués.

C'est incontestablement une grande entreprise que d'avoir une politique de l'imaginaire, et à cet égard la prospective est indispensable, encore faut-il avoir les moyens, et tout particulièrement les moyens financiers, de son imagination.

Enfin, il y a un dernier point sur lequel on pardonnera à un historien de mettre l'accent. Pour paraphraser Jules Renard, je dirai volontiers que, de même que tout le monde n'a pas la chance d'être orphelin, toutes les villes n'ont pas eu la chance d'être rasées, et que par conséquent, si légitime que soit l'extrapolation à très long terme, je crois qu'il est difficile de ne pas tenir compte du fait que cette urbanisation à laquelle nous songeons s'inscrit dans un territoire qui a une histoire ; elle s'inscrit dans l'histoire d'une population et sur ce point c'est à nos collègues sociologues que la parole revient, mais elle s'inscrit aussi, et c'est là ma contribution particulière d'historien, dans l'histoire d'un espace ; elle s'inscrit dans l'histoire d'un milieu urbain que l'on peut modifier, que l'on peut faire évoluer, que l'on peut tenter d'adapter, mais dont on ne peut absolument pas ne pas tenir compte.

C'est sur ce point qu'il convient de conclure : dans tous ces domaines, qu'il s'agisse de choix budgétaires, de choix technologiques, qu'il s'agisse de politique sociale, la dernière instance, celle qui fonde toutes les autres, on me permettra de le dire très clairement parce que je crois que c'est l'essentiel, est l'instance politique. Construire pour dix ans ou pour cinquante ans ou pour cent ans, si paradoxal qu'il puisse paraître, ce n'est pas faire un choix fondé sur des données technologiques ; ce n'est même pas faire un choix fondé sur des données psycho-sociologiques ; c'est, en dernier ressort, faire un choix qui exprime une politique, une politique globale, une politique d'État, et en même temps une politique régionale.

On évoquera sans doute tout à l'heure, sur un autre plan, les problèmes de la participation, de la démocratisation qui ont déjà été évoqués au cours de la journée « informatique » ; il est essentiel d'avoir présent dans l'esprit, dans le débat qui va s'engager, que l'on ne peut pas ne pas tenir compte d'une manière décisive de cette donnée, qui est celle de la politique au sens le plus élevé du mot.

Ce n'est pas simplement faire un jeu de mots étymologique que rappeler que la politique est avant tout l'art de construire et d'administrer les cités. Bâtir des cités neuves, mais aussi — il faut y insister — n'est pas laisser dépérir, disparaître, ce qui reste vivant au cœur des vieilles villes. Aménager l'espace, c'est à coup sûr contraindre le passé à prendre une nouvelle forme en fonction de l'avenir que l'on veut, mais ce doit être aussi décider l'avenir en tenant compte d'un

passé dont précisément les techniques avancées, qui ont été étudiées pendant ces cinq jours, peuvent permettre aux hommes modernes de n'être plus seulement captifs comme le furent leurs aïeux, mais vraiment héritiers, qui assument, lucidement et délibérément, un héritage qu'ils adaptent à leur temps ; cette difficile conjonction de l'espace et du temps, cette conjonction qu'implique précisément l'ambitieuse expression d'aménagement du territoire, ne peut pas être seulement le résultat de schémas idéologiques. La prospective, qui ne peut ignorer l'histoire, renvoie en dernière analyse à la politique, parce que celle-ci est à la fois la conséquence de l'histoire passée et la création de l'histoire future. Pour une société, choisir son modèle d'urbanisation, choisir les signes qu'elle inscrira sur le sol, ces signes que sont les villes et tout ce qui les lie, c'est choisir l'image par laquelle elle s'exprimera le plus fondamentalement. Les hommes de 2020 seront très largement ce que seront leurs villes, mais leurs villes seront, pour une très large part, ce que, le sachant ou non, lucidement ou non, les hommes de 1970, (c'est-à-dire pratiquement chacun de vous dans son domaine) auront voulu ou tout au moins auront tenté.

L'enseignement que je tirerai de ce colloque qui, pour un chercheur en sciences humaines, a été si passionnant parce qu'il nous a permis d'entendre et d'écouter attentivement les techniciens, c'est que 2020 commence aujourd'hui et que nous ne devons jamais l'oublier.

M. M. STERN - FRANCE

Un grand nombre de nos centres actuels ne pourront plus répondre à la fonction centrale telle qu'elle est plus ou moins confusément ressentie par l'humanité d'aujourd'hui.

L'optimum dimensionnel est extrêmement lié à l'idée que nous nous faisons de cette fonction centrale, ainsi qu'à deux autres points : la mobilité s'accroîtra-t-elle au point de transformer les conditions mêmes de l'urbanisation ? L'organisation d'un « espace régional » aura-t-elle un sens, c'est-à-dire il y aura-t-il un maillage urbain ?

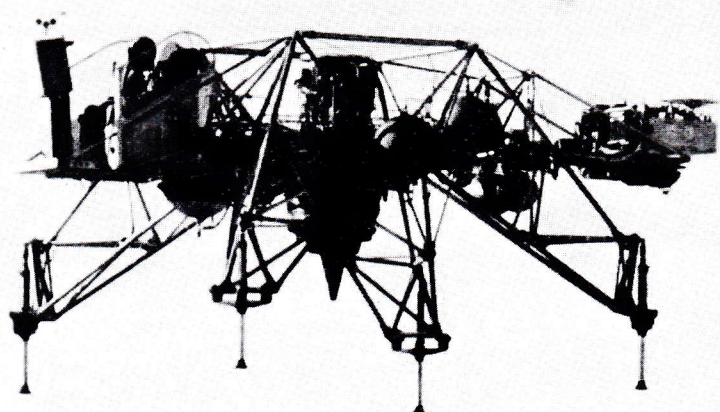
M. C. SOUCY - FRANCE

Nous commençons, à savoir mesurer le prix que chaque usager attache au confort dans les transports en commun. Nous savons apprécier beaucoup moins bien déjà l'appauvrissement des relations sociales qui résulte de l'allongement des migrations alternantes. Nous ne savons pas apprécier du tout la perte culturelle que représente par exemple la transformation de la place Vendôme en parc de stationnement.

Nous commençons à savoir analyser les fonctions, séparées les unes des autres, un peu dans l'esprit de la charte d'Athènes. L'essentiel n'est-il pas ailleurs ? Les fonctions justifient bien les cités-dortoirs, les centres d'affaires et les autoroutes qui les relient ; elles n'expliquent pas la ville. La force qui pousse à s'urbaniser c'est-à-dire, le sens profond du phénomène principal que nous avons à aménager, nous échappe presque entièrement.

Quant à la décision nous en restons le plus souvent au calcul de financement, c'est-à-dire aux moyens. Mais comment joue la dialectique des politiques, des administrateurs, des techniciens, des entrepreneurs, des groupes formels et informels de citoyens, des collectivités locales, etc. ? Nous commençons tout juste à l'entrevoir mais nous ne l'étudions guère.

On définit des modèles fort savants du développement urbain ; ces modèles risquent de ne pas pouvoir intégrer la quasi-totalité des motifs et des règles véritables des acteurs en présence.



Autre point : le domaine de l'enseignement et de l'information. Actuellement les adultes se sentent dépassés par les techniques nouvelles et par les problèmes qui naissent de leur mise en œuvre. Quant aux jeunes, ils manifestent de tous côtés qu'ils veulent une transformation radicale, non seulement dans le contenu mais dans la nature et dans les formes de l'enseignement.

Une transformation similaire est sans doute indispensable, en particulier pour les sujets de l'urbanisme, je veux dire les citadins, pour qu'ils puissent entrer dans ce jeu de l'avenir, qu'ils puissent y tenir leur part et par là le rendre possible. On ne fera plus, je crois, comme on l'a fait auparavant, de l'urbanisme sans les citadins.

Quant à l'information, il faut bien en comprendre les exigences. Il ne s'agit ni de noyer sous une masse de données, ni d'accumuler ou de traiter n'importe quoi sur des ordinateurs de plus en plus gros. Je crois qu'il s'agit simplement de permettre à chacun d'accéder librement à l'information dont il a besoin pour décider véritablement de ce qui le concerne.

Il faudrait que nous étudions, de façon très particulière, les groupes minoritaires dans la société, ceux que nos techniques de sociologie actuelles souvent nous conduisent à laisser de côté. Il faudrait que nous prenions parti aussi sur des phénomènes tels que l'intégration des travailleurs étrangers, la répartition des revenus dans la société, la ségrégation dans l'espace entre les groupes, tous ces phénomènes qui sont peut-être le moteur même de notre développement.

M. J.-W. DYCKMAN - U.S.A.

Je voudrais imaginer une ville qui pourrait tenir compte de toutes les valeurs que l'on a exprimées au cours de ces quatre jours de colloque.

Voyons un peu de quoi pourrait avoir l'air notre ville, concrètement parlant ?

D'abord cette ville serait saturée de moyens de transport individuels. Elle aura plus de véhicules que de personnes.

Cette ville serait saturée de moyens de communication. Il est probable que les radios, les télévisions y seront aussi bien plus nombreuses que les personnes et, ce qui est plus important encore, il y aura peut-être sept ou huit chaînes de télévision, ce qui est plus que dans les villes que nous connaissons à l'heure actuelle.

Cette ville aurait un rôle important à jouer dans le domaine de la construction et de la transmission. Même si cela n'a pas été articulé dans la discussion, j'ai eu l'impression qu'une partie importante des activités d'une grande ville concernerait des messages qui en partiraient et y seraient transmis.

Ceci donne une mesure de l'importance culturelle qu'aura cette ville. Celle-ci serait également à l'origine du développement d'une culture populaire, car ceci est essentiel, et doit forcément accompagner l'envoi de messages culturels et d'informations. Il y aura énormément de mathématiciens, de spécialistes de l'informatique ; il y aura des programmeurs, des techniciens, des physiciens qui habiteront cette ville ; on y trouvera également un grand nombre de ressources dans le domaine de l'éducation ; de systèmes d'entreprises, de commercialisation, de finances. Tout ce système fonctionnera avec une très grande souplesse et une grande vitesse ; il y aura nombre d'ordinateurs ; des centres d'information pour les gouvernements qui emmagasineront de nombreux renseignements. Il y aura des emplois ; le climat de cette ville sera agréable ; il y aura suffisamment de logements et ceux-ci seront agréables, ce qui nous donnerait l'équation familière du développement urbain.

L'espace serait généreusement alloué à l'intérieur et à l'extérieur de la ville ; il n'y aurait plus de barrière sociale ; le gradient du statut social serait d'autant moins important que celui de la densité de la communauté serait hétérogène ; la production serait décentralisée, la consommation également et hautement diversifiée ; en fait, il y aura une sorte de rapprochement entre la production et la consommation.

Eh bien, cette ville que je viens de décrire existe, c'est Los Angeles. C'est, je crois, un phénomène intéressant ; cette ville que j'ai imaginée toute la semaine à mesure que j'entendais ces discussions, je me suis rendu compte qu'elle existait en fait. Or, non seulement elle existe, mais elle ne stimule guère l'enthousiasme des gens qui, pourtant, ont décrit ces tendances.

Los Angeles est une excellente expression du choix du consommateur dans un pays riche ; c'est la ville technocratique par excellence ; c'est la ville où l'innovation est suprême ; ville qui est notée remarquable par sa pollution de l'air ; connue également pour le temps qu'il faut mettre pour aller travailler (un peu inférieur à Paris) ; c'est une ville où les relations sociales ne sont pas particulièrement bonnes, mais cela ne gêne personne ; c'est également une ville de liberté, une ville anti-famille, c'est bien connu. A beaucoup d'égards cette ville est une utopie ou une anti-utopie, cela dépend de votre système de valeurs.

M. P.-H. CHOMBART DE LAUWE - FRANCE

L'important est de nous interroger sur les rapports entre les villes et la société. Les villes ne peuvent être que le reflet de la société. Il n'est pas possible, à mon avis, de construire une société en construisant des villes ; il faut d'abord réfléchir sur la façon dont les sociétés évoluent et voir comment les techniques s'adapteront à ces transformations sociales qui ne sont pas uniquement commandées par l'économie et les techniques — je dis bien, pas uniquement, parce qu'il est évident aussi que, les découvertes scientifiques, les découvertes techniques modifient considérablement le comportement des hommes et leur imposent certains impératifs.

La sociologie doit être tournée vers le futur. La véritable sociologie doit s'intéresser à la prospective, étudier non pas les besoins actuels mais les mécanismes d'évolution des besoins pour voir dans quelle mesure ils peuvent définir les besoins de demain auxquels il faudra répondre. Ce que nous demandons c'est une certaine imagination sociologique qui devrait être conjuguée avec l'imagination technique pour ne pas uniquement faire œuvre créatrice dans des constructions d'un type nouveau, mais dans la construction d'une société nouvelle.

Prenons le besoin de silence et d'isolement. Actuellement plus la société est marquée par le bruit et l'agitation, plus les hommes en ont besoin. Comment prévoir ce silence et cet isolement ? Si les recherches techniques étaient poursuivies assez loin avec des moyens suffisants, le prix de l'insonorisation baisserait immédiatement.

Il s'agit donc ici d'orienter les recherches techniques en fonction de préoccupations sociologiques et de préoccupations psychologiques.

Le besoin de communications de personne à personne est essentiel. Plus les besoins de communications de masse se développent, moins les communications de personne à personne s'établissent normalement. Comment, dans le bâtiment, dans la ville, sera-t-il possible de faciliter des contacts ? La disposition intérieure des logements entre eux peut permettre ou interdire pratiquement la communication. Je suis persuadé que l'on peut faire des maisons dans lesquelles

personne ne pourra communiquer avec personne, et des maisons dans lesquelles les gens auront envie de communiquer entre eux.

Il y a donc là un thème d'étude précise des réponses aux besoins, en liaison avec des techniques du bâtiment.

Il faudrait aussi, dans cette étude des besoins, insister sur la différenciation des besoins suivant les personnes. Pour ne pas s'étendre trop longuement j'insisterai uniquement sur les besoins de l'enfant qui devraient commander dans la ville toute une série de conceptions techniques et de conceptions d'urbanisme.

On a parlé de la suppression du quartier. Je crois que le quartier ancien est mort et ne doit plus revivre, mais en revanche il y aura des unités de vie sociale d'un type nouveau qu'il faut imaginer, qu'il faut créer, sans doute en tenant compte des leçons de l'histoire, mais aussi en tenant compte de la prospective que nous faisons à partir de l'étude des besoins.

Dans cette unité de vie sociale, je ne crois pas que l'on puisse à aucun moment supprimer la nécessité de contacts directs pour l'enfant avec les personnes et les choses dans un espace restreint. Toute prospective qui voudrait éviter un problème comme celui-ci serait vouée, à mon avis, à l'échec.

Jusqu'ici la préoccupation en a surtout été l'étude des canaux de communication du sommet vers la base. On demande aux sociologues d'éclairer la décision et de savoir comment celle-ci pourra être admise par la population. Mais le vrai problème n'est pas cette étude des canaux de communications descendants; le vrai problème pour les sociologues c'est l'étude inverse des canaux de communications montants, savoir comment étudier les aspirations de telle personne dans tel groupe, dans telle ville, comment la population choisit ses représentants et peut faire valoir ses aspirations vers le haut. Voilà les questions qui devraient nous préoccuper.

Si nous étudions d'une manière valable ce mécanisme de la manifestation des aspirations et de la formulation des revendications, nous pourrions alors vraiment prendre des décisions d'urbanisme qui soient une réponse aux aspirations. Il y aura toujours une décision et quelqu'un qui la prendra, mais si cette décision est prise en réponse aux aspirations et si la sociologie n'est pas utilisée pour manipuler la population, mais pour permettre l'expression de ses besoins, alors l'urbaniste pourra construire une véritable démocratie; c'est sur cette société de demain que nous avons à réfléchir.

M. S. RYUM - DANEMARK

Je crois que l'urbaniste, dans la conception de la ville, doit tenir compte de la société dynamique qu'est la société humaine.

Nous savons tous que les planificateurs sont des techniciens qui demandent que leur soient donnés des objectifs qui leur permettent de faire une planification socio-économique valable. C'est évidemment une idée théorique, mais plutôt que de se lancer dans des détails l'urbaniste devrait essayer de mieux quantifier les fonctions essentielles des plans structurels, même si l'information dont il disposera ne pourra jamais être absolument parfaite.

Non pas deviner l'avenir probable mais préparer l'avenir souhaitable et même peut-être aller plus loin : tâcher de rendre possible l'avenir souhaitable.

J. BOURBON-BUSSET

M. C. DOXIADIS - GRÈCE

Nous avons besoin de l'informatique; nous avons besoin des méthodes modernes qui vont permettre à l'homme d'État qui va prendre la décision finale, d'avoir l'expérience totale, comme l'avait Périclès, qui devait travailler dans une ville de 50 000 habitants et qui pouvait, chaque matin, en marchant de sa maison jusqu'à l'endroit où il devait aller pour prendre les décisions, rencontrer 120 à 150 personnes et comprendre pendant ces dix minutes à peine de marche si tout allait bien dans la ville. Aujourd'hui, même un grand homme d'État ne peut pas le comprendre, et les méthodes autocratiques utilisées par quelques-uns pour essayer de comprendre ne sont pas justifiées. On a besoin de la science pour faire ce que l'on faisait autrefois par intuition quand on avait à travailler seulement à petite échelle.

M. J.-P. TRYSTRAM - FRANCE

Je dois dire que je suis très soucieux, car, au fond, les moyens dont disposent les sociologues pour étudier les problèmes urbains sont extrêmement faibles, et je ne parle pas ici des moyens matériels. Nous savons très mal ce que nous étudions; nous savons très mal l'étudier.

La sociologie est une science malgré tout très neuve; tellement neuve qu'elle se débat dans des luttes de doctrine, dans des luttes de clans, de personnes, ce qui me semble être la preuve même que cette discipline n'est pas encore arrivée à être une science.

Les problèmes qui nous sont posés sont doubles; si le sociologue est quelqu'un qui étudie la société — ce qui me paraît être la définition minimum qu'on puisse donner ici — la société est déjà bien difficile à définir aujourd'hui, que dire de la société de demain?

On peut voir, dans la société d'aujourd'hui et dans celle d'hier, un certain nombre de grandes tendances. Quelles sont-elles? Ce sont essentiellement des tendances dans lesquelles s'opère une sorte de perte, de disparition successive d'un certain nombre de groupes intermédiaires; on assiste à une disparition de communautés locales, c'est-à-dire de communautés à contact direct, et, ceci, pour les remplacer par des relations qui sont beaucoup plus des relations de classe et de nature abstraite.

Dans cette espèce de disparition de toutes les communautés, il se révèle qu'il reste un roc extrêmement solide qui est la famille. Nous sommes actuellement dans une culture où il reste un élément important de groupe social: la famille, famille d'ailleurs plus ou moins réduite et bien modifiée par rapport à ce qu'elle a pu être.

Or vous savez que beaucoup d'utopistes ont pensé souvent que l'avenir de l'humanité était un avenir qui verrait disparaître la famille. Je ne sais pas ce que ces utopistes nous promettent; je ne sais pas si c'est la vérité. C'est la deuxième difficulté que nous avons, et j'aimerais beaucoup que l'on puisse réfléchir longuement aux méthodes qui sont devant nous pour savoir comment on peut prévoir la société de demain à partir de la société d'aujourd'hui.

Un certain nombre de voies sont ouvertes devant nous; la première est de regarder vers des sociétés qui nous paraissent, dans l'ensemble, plus avancées que la société française, mais il faut bien faire un choix, car il existe au moins deux sociétés qui sont plus avancées que la société française. Ce sont d'un côté la société américaine, de l'autre la société chinoise, dans laquelle un effort extrêmement considérable est fait pour aboutir à une nouvelle notion de l'homme.

Une seconde voie qui me paraît être aussi très importante, c'est la voie des volontés. Nous pouvons affirmer une culture, nous pouvons affirmer une idéologie ; nous pouvons affirmer que nous allons vers une civilisation volontaire de l'homme, et si nous abordons le sujet sous cette forme-là il n'est pas certain que nous serons tous d'accord.

Modifier la probabilité des futurs possibles.

OLAF HELMER

M. I.-I. NEKRASSOV - URSS

Pour nous, nous croyons que nous devons penser tout d'abord aux villes déjà existantes et à leur développement. Nous croyons aussi que la création d'un système planifié de centres urbains est très importante. Chaque ville a sa raison d'être, et la raison principale de la plupart d'entre elles est le développement de la production de biens matériels. C'est la localisation rationnelle de la production de ces biens qui détermine les principes nouveaux de l'implantation dynamique de nos villes.

Mme J. BEAUJEU-GARNIER - FRANCE

Il existe des impératifs auxquels nous n'échapperons pas, même si la technique nous libère d'un grand nombre de contraintes.

Ces impératifs sont de deux ordres :

— le choix de l'homme politique, en fonction de telle ou telle option politique préalable : je pense en particulier à l'aménagement du territoire.

Doit-on conserver les hommes là où ils habitent et créer des villes et des occupations pour ces hommes, ou bien doit-on transporter les hommes vers des régions déjà vivantes et dynamiques ?

Il y a là une option à prendre, et, en fonction de l'option retenue, nos villes ne se ressembleront pas ; elles ne seront pas construites au même endroit ; elles ne seront pas construites de la même manière.

Tout à l'heure, M. Nekrassov a dit que les villes, en général, étaient faites pour produire des biens matériels. Je pense qu'il y a certaines villes qui sont faites pour produire des biens matériels et qu'il y a d'autres villes qui ont d'autres fonctions : elles ne se ressembleront pas, ou du moins elles n'auront pas exactement à utiliser les mêmes techniques (et, en particulier, les mêmes techniques de transport).

— second impératif : il y a, non seulement le choix du politique, mais il y a le choix du financier, je dirais plutôt l'impératif du financier. Nous ne pouvons pas nous livrer à n'importe quelle expérience, sans prendre en considération les questions de coût.

M. F. BRAUDEL - FRANCE

Je voudrais dire ma surprise car je n'ai entendu que des choses raisonnables. Je n'ai pas eu l'impression que les représentants des sciences humaines aient crié un peu pour essayer d'indiquer deux ou trois vérités, et même une seule, une vérité discutable, à nos collègues qui s'occupent de la technique.

J'avoue que personnellement, spécialiste des sciences humaines et historien, je me réjouis toujours d'entendre les spécialistes de la fourchette parler de la fourchette, le spécialiste de l'infrastructure parler de l'infrastructure, et quand on nous donne la parole, j'ai l'impression que nous ne crions pas assez fort.

Je ne crois pas à la liberté des choix non plus qu'à la liberté et à l'entière satisfaction des besoins. Remarquez que les besoins, nous ne les connaissons pas ; aucun de nos collègues n'a été capable de vous parler des besoins de la population en ce qui concerne le logement, les villes, les communications comme vous avez parlé de l'infrastructure. Ce que j'ai entendu sur l'infrastructure, je le comprends parfaitement, mais pour les besoins, si je vous interrogeais, si j'interrogeais les non-spécialistes des sciences humaines, ils ne pourraient pas vous dire quels sont les besoins. Je reproche un peu, je dirai avec un peu d'humour et d'injustice, à mes collègues des sciences humaines, de ne pas parler suffisamment des gens réels.

Un souhaitable qui devienne probable pour une société attachée à sa réalisation.

PIERRE MASSÉ

M. P. RACINE - FRANCE

Quel est le rôle des gouvernements dans cette affaire ? Il est triple :

— d'abord, savoir faire la synthèse difficile de tout ce qu'ils auront appris des tenants des disciplines scientifiques particulières, et des contacts qu'ils peuvent avoir avec le public.

— ensuite, déterminer les options possibles, et, finalement, en choisir une, et c'est là où rien ne peut remplacer l'homme politique. Aucune décision, si bien préparée soit-elle scientifiquement, ne s'impose à un homme ou à quelques hommes qui ne peuvent pas déterminer d'avance quelles seront les conséquences lointaines de leur action, même s'ils sont bien éclairés sur les réactions du public et sur l'interférence des événements imprévisibles ; et pourtant ils doivent décider.

C'est que reste un domaine qui n'est pas irrationnel comme on le dit toujours, qui doit être aussi rationnel que possible, mais qui repose finalement sur une option politique, c'est-à-dire sur une échelle des valeurs et, d'autre part, sur l'appréciation qu'on se fait de l'opinion et des désirs profonds des habitants que l'on représente. Cela, personne ne peut le faire à la place de l'homme politique, et c'est sa responsabilité finale la plus noble mais aussi la plus lourde.

— enfin, et surtout dans ce domaine puisqu'on parle de géographie volontaire, il faut une troisième chose, c'est la volonté de réaliser dans l'avenir, en commençant tous les jours une œuvre qui ne se dessine pas encore sur le terrain et qui se heurtera aux résistances de tous ordres en même temps qu'aux difficultés et aux exigences financières.

Il faut aussi intégrer le temps dans cette étude prospective. Il y a la prospective à long terme et surtout, comme l'a dit Gaston Berger, qui a été l'un des inventeurs de la prospective, il y a le retour vers le récent, le présent où l'homme d'action se dit, en fonction d'un avenir qui paraît à la fois souhaitable et possible : Que dois-je faire aujourd'hui ?