

vaste, même si ce n'est pas le très grand public que l'on voudrait pouvoir viser ailleurs.

Ce que nous apprennent les cinquante ans d'existence du Palais, c'est que de belles expériences de cours ou des documents soigneusement présentés, qui peuvent satisfaire les maîtres et leurs classes, peuvent aussi attirer dans nos murs des familles, des groupes de jeunes hors de l'institution scolaire. La pratique nous montre que pour ces présentations il existe un public, que ne rebutent pas nos références scientifiques et qui sait fort bien, de lui-même, choisir dans ce qui lui est présenté ce qui est le plus susceptible de retenir son attention, d'éveiller sa curiosité et de lui donner l'occasion d'une réflexion ou d'un simple émerveillement.

Deux conditions, réunies au Palais de la Découverte et caractéristiques de son action, conditions qu'il conviendra bien sûr de respecter soigneusement dans toute évolution ultérieure, fondent à l'évidence ce succès. Il s'agit, d'une part, de *l'abondance des expériences, dans tous les domaines où celles-ci sont réalisables, ou de substituts aussi vivants que possible* quand les conditions techniques excluent le recours expérimental au sens strict ; la seconde caractéristique essentielle tient à ce *qu'une part importante des présentations fait intervenir des démonstrateurs « en chair et en os »*, qui établissent avec les visiteurs un lien direct, et assurent des possibilités d'adaptation rapide à toutes les circonstances qui entourent leur intervention.

Mais, au fait, quels buts ultimes convient-il de fixer à notre action ?

Pour beaucoup, les exposés du Palais de la Découverte permettent un apprentissage, et doivent viser prioritairement une transmission de connaissances ; c'est en particulier la conviction de la plupart des chargés d'exposés du Palais, très proches du moule scolaire dont ils ont du mal à émerger.

Il me semble essentiel de corriger cette perception de la fonction du Palais de la Découverte. S'il est vrai que les visiteurs porteurs d'un bagage initial suffisant et d'une demande précise peuvent « apprendre » au Palais — c'est le cas des élèves que leurs professeurs amènent à la recherche de l'illustration expérimentale de leurs cours —, il faut admettre que *la plus grande partie du public ne trouvera chez nous qu'un spectacle scientifique, et l'occasion d'observations ou de réflexions, mais passagères, superficielles et plus porteuses de questionnements ultérieurs éventuels que d'un acquis immédiat de savoir constitué*. Le Palais, pour son « grand public », est un lieu de détente, de loisir ; il doit diminuer la distance qui sépare les visiteurs de l'accès à la connaissance scientifique ; il ne peut espérer constituer vraiment celle-ci de manière assurée.

Et nous devons en fait nous réjouir qu'il existe un tel endroit, avec une telle fonction, sans ressentir celle-ci comme un substitut mineur à l'enseignement : il s'agit d'autre chose, avec une importance réelle, différente, et spécifique.

POURQUOI ET COMMENT ÉVOLUER

Éliminons d'abord un premier problème, qui n'est pas un faux problème, mais auquel il serait vain de nous confronter.

Le fait est que, si le Palais n'est pas un lieu d'enseignement, il en prend vite le masque et le langage, et nos démonstrateurs ressemblent beaucoup à des professeurs de collèges ou de lycées. Or, si ces apparences n'ont rien de choquant pour la plupart de nos visiteurs, il est clair qu'elles constituent pour beaucoup de nos concitoyens une obstacle rédhibitoire à l'accès d'un établissement tel que le nôtre : les traumatismes scolaires y pourvoient largement. Ainsi le Palais de la Découverte se voue à un plafonnement de son audience, et à ne pas satisfaire l'intégralité des besoins sociaux en matière de diffusion du savoir scientifique.

Notre Collègue, Maurice Lévy, a beaucoup insisté sur ce point par son action de promotion de la Cité des Sciences et de l'Industrie de La Villette : pour attirer le très grand public vers les sciences et les techniques, il fallait s'écarter beaucoup plus que ne le fait traditionnellement le Palais du modèle scolaire. Toute la difficulté est qu'il n'y a guère de modèle de remplacement : le recours à l'audiovisuel, à la micro-informatique permet certes de se passer de démonstrateurs ; il ne facilite pas pour autant la présentation d'une information authentiquement scientifique ; il multiplie en outre les problèmes techniques : problèmes de flux de visiteurs, de maintenance, etc.

Autant il faut admettre que le Palais « filtre » son public, et donc, à lui tout seul, ne peut prétendre satisfaire tous les besoins de vulgarisation scientifique, autant l'on doit constater qu'il apporte à son audience particulière d'indéniables satisfactions. D'autre part, il est loin d'être assuré que l'on sache actuellement intéresser, par recours à d'autres méthodes que les nôtres, les personnes que rebute l'aspect trop didactique de nos présentations.

Ainsi se définit une première obligation, essentielle, imposée à l'évolution de l'établissement : *cette évolution doit respecter l'originalité de son mode traditionnel d'intervention, et ne pas dissimuler « son ambiance didactique »*, la conscience étant claire, cependant, que ce ne sont pas d'effectifs apprentissages qu'il faut prioritairement chercher à atteindre.

Cela dit, un organisme ne peut réellement vivre sans évoluer, et cette nécessité s'impose au Palais comme aux autres.

Evolution des contenus d'abord : sans prétendre suivre de près les progrès quotidiens de la recherche, en restant donc fidèle à sa vocation de présentation, au moins en ce qui concerne ses salles permanentes, du « cœur dur » des sciences, (les expositions temporaires permettant d'ailleurs certaines ouvertures sur l'actualité scientifique et sur les applications technologiques), le Palais est néanmoins soumis à une obligation d'actualisation. Dans de nombreux domaines, les quinze dernières années ont apporté des idées très fondamentales mais aussi très nouvelles, et bien des connaissances se sont réorganisées suivant des perspectives nouvelles. Le Palais doit suivre ce mouvement.

Evolution nécessaire aussi quant *aux modes de présentation*. Les techniques audiovisuelles et informatiques, par exemple, offrent d'évidentes possibilités qu'il nous appartient d'exploiter. Dans divers domaines, (astronomie, biologie par exemple), elles permettent de créer des substituts intéressants, parce qu'ils impliquent le visiteur comme acteur, à d'impossibles expériences. Il faut certes doser leur intervention, et ne pas y voir une solution toute faite à tous les pro-



Vue de la salle Eurêka (Phot. Palais de la Découverte).

Ouverte en juillet 1987, la première tranche de l'ensemble expérimental de sensibilisation "Eurêka" offrait aux visiteurs une dizaine d'expériences interactives choisies pour leur simplicité. Cette œuvre de rénovation de première importance, entreprise sous l'impulsion de Michel Hulin, a vu son achèvement réalisé en 1989. Sur près de 900 m² sont présentés maintenant une trentaine d'expériences et un dispositif devenu rapidement l'un des "clous" des présentations du Palais: le grand manège inertiel dont Michel Hulin avait soutenu activement le projet.

blèmes de muséologie scientifique, mais il s'impose que nous prenions l'habitude de ces recours, pour les mettre en œuvre en les dominant.

Il convient également que *le Palais diversifie ses modes de présentation* : sans renoncer aux exposés et aux démonstrations expérimentales qui fondent son originalité, sans bannir les expériences « presse-boutons », il doit admettre que celles-ci n'assurent qu'une « interactivité » limitée. Partout dans le monde, à l'exemple de l'exploratorium de San Francisco, (dont le fondateur, en son temps, s'inspira d'ailleurs du Palais), se développent les « manipulations » — les « hands-on experiments » — que les visiteurs prennent directement en main, et mettent directement en œuvre. Le Palais, dans le cadre de la première phase de son plan de rénovation, s'est déjà engagé dans cette voie ²⁶ et prévoit de poursuivre cette évolution : d'ores et déjà, l'on peut noter un très bon accueil du public, malgré divers péchés de jeunesse de nos présentations.

Dernier point : il touche à *la décoration* : formes et couleurs doivent s'adapter aux goûts du moment, car partout, dans les magasins, les salons, les autres musées, le public est habitué à des exigences accrues de « design » et de « look » dont nous ne pouvons plus faire fi sans associer à l'établissement une image irrémédiablement vieillotte. Dure nécessité d'ailleurs, car la mode est par essence versatile et le vieillissement des présentations sera voué à s'accélérer. Et la difficulté s'accroît, au Palais de la Découverte, de la nécessité de nous insérer dans un cadre architectural certes remarquable, pour certains prestigieux, mais qui n'est pas sans imposer de multiples et évidentes contraintes. Il s'agit là de problèmes dont beaucoup de nos correspondants scientifiques mesurent, mal, *a priori*, l'importance, habitués qu'ils sont au « désordre vital » de leurs laboratoires ; ils doivent cependant se convaincre que les enjeux sont, pour un établissement comme le nôtre, considérables : il y va de la désaffection possible d'une partie du public, et d'un désintérêt éventuel des « décideurs », plus aptes à recevoir les critiques que leur souffleront leurs conseillers « culturels » qu'à percevoir l'intérêt scientifique de présentations qui, le plus souvent, les projettent péniblement hors de leur champ de compétence.

Ces nécessités de changement maintenant reconnues, dans quel contexte mènerons-nous nos efforts de renouvellement ?

LES « CONDITIONS AUX LIMITES »

Les premiers obstacles que nous rencontrerons tiennent au niveau de formation et, partant, d'intervention des « chargés d'exposés ». Pour 40 % d'entre eux, ils possèdent une licence ou une maîtrise scientifiques, mais d'autres, aussi nombreux, n'ont que le diplôme de 1^{er} cycle, le baccalauréat, ou un diplôme non scientifique. Ils ne sont pas armés pour faire face à des demandes très précises,

26. Il s'agit de la salle Eurêka. Voir p. 316 (N.H.).

pour s'aventurer sur le terrain, d'une actualité très brûlante, ou d'applications technologiques trop récentes et trop spécialisées. De plus, l'organisation du travail au Palais les cantonne depuis longtemps dans leur seul rôle de démonstrateurs ; les savoir-faire sont parfois bien restreints ; les enthousiasmes parfois bien émoussés... Il est essentiel de comprendre que *le potentiel scientifique du Palais de la Découverte est donc en fait très limité* : pour rénover une salle, créer des présentations dans un nouveau domaine, élaborer une exposition, le Palais ne peut compter que sur un très très petit nombre de collaborateurs.

Bien sûr, nous pratiquons l'appel aux spécialistes des disciplines concernées ; mais il est nécessaire qu'au sein même de l'établissement ils puissent trouver des interlocuteurs aptes à exploiter l'information, à la décanter en vue de son adaptation à un public dont les scientifiques n'ont pas la pratique quotidienne, et à la mettre en œuvre par recours aux techniques propres de la muséologie. Nous envisageons, certes, de possibles « sous-traitances », en recourant aux services de collègues qui ont déjà acquis une expérience proche de la nôtre : ces recours resteront de portée limitée.

D'autres freins sont liés aux locaux. Les architectes qui, en 1900, ont construit le Grand Palais ignoraient, bien sûr, galeries et gaines techniques ; sous ses allures grandioses, le bâtiment est en fait très « toc » : la charge limite des planchers dépasse rarement 250 kg/m² ; les équipements de manutention sont pratiquement inexistantes, la distribution électrique le plus souvent obsolète et « hors-normes »... Dans de nombreux endroits persistent encore les bardages, les « gobetis » et les toiles peintes dont les décorateurs en 1937 avaient construit un palais « arts-déco » à l'intérieur du palais « modern style », et... pour la durée de l'exposition universelle !

LES AXES MAJEURS DE L'ÉVOLUTION

Que seront *les fils directeurs* de cette évolution qui devra respecter un certain nombre de conditions :

— d'une part, *les activités traditionnelles qui ont fait la réputation du Palais*, ainsi la démonstration expérimentale, l'exposé assurés par un collaborateur de l'établissement devant un groupe de visiteurs ; (mais cela, je ne pense pas que quiconque le remette en cause) ;

— d'autre part, ce qui justifie particulièrement la venue des visiteurs au Palais, par opposition à d'autres modes de transmission de l'information scientifique, qui peuvent plus commodément l'atteindre en d'autres lieux et dans d'autres contextes. De nouveau, ce qu'il faut *privilégier*, c'est *le recours expérimental, la manipulation, et les présentations animées* qui y suppléent éventuellement (maquettes, audiovisuels interactifs) ;

— également, une certaine « réserve déontologique » : le Palais est voué à la diffusion de la culture scientifique, pas à participer à des campagnes, fussent-

elles très sympathiques et socialement très justifiées, pour une meilleure hygiène on contre le tabac. D'autres établissements, aux USA en particulier, ont une position complètement différente : mais faut-il renoncer à affirmer une spécificité nationale à ce niveau ?

— enfin, une *exigence de qualité* seule cohérente avec le renom d'un établissement à vocation nationale, et riche déjà d'une tradition solidement établie. Plutôt que de tenter de maintenir, à toute force, des activités où nous ne pouvons pas être « compétitifs », il vaut mieux accepter de trancher dans le vif et *consacrer tous nos efforts à nos domaines d'excellence*.

*
**

Au terme de ce survol, il est clair que, comme cela a toujours été le cas, le Palais de la Découverte offre aux scientifiques un mode d'action possible sur le public et sur sa perception de la connaissance scientifique ; à eux de prendre la mesure des limites de cette action, et de percevoir toute la nécessité d'un échange entre eux-mêmes et les collaborateurs du Palais.

Intervention à la Table Ronde
du Colloque « Culture technique et formation »
(La Villette, décembre 1987)

Il s'agit plus précisément de la Table Ronde « Lieux de ressources et de diffusion des connaissances scientifiques et techniques ». Le texte a été établi à partir de l'enregistrement de l'intervention de Michel Hulin (N.H.).

*

**

Le Palais de la Découverte ne s'intéresse qu'aux sciences dites « dures » et aux aspects les plus fondamentaux de ces sciences dures. D'autre part, il affiche sans vergogne une prétention didactique ; j'entends par là qu'il ne prétend pas apprendre quoi que ce soit à qui que ce soit contrairement à ce que ses promoteurs s'imaginaient. Donc, on n'apprend rien à personne, c'est comme à l'école, c'est comme partout, mais on fait comme si les gens pouvaient apprendre quelque chose, c'est-à-dire que l'on joue un certain jeu. On fait des démonstrations devant les gens, on les invite à manipuler, soit directement, soit par l'intermédiaire de dispositifs de commande adéquate de petites expériences. Au total, on essaie fondamentalement de jouer sur une ambiguïté qui est la suivante.

D'un côté un établissement, comme le Palais de la Découverte, doit gagner (et « à la sueur de son front ») une partie au moins, et non négligeable, de ses moyens d'existence. Nous savons de reste que les efforts de publicité dans un domaine d'action tel que le nôtre — publicité par les moyens habituels, les médias comme l'on dit — marchent très mal. Cela est vrai non seulement dans notre pays, mais presque partout ailleurs, d'après ce que nous disent beaucoup de collègues de pays étrangers — même ceux où les habitudes publicitaires sont beaucoup plus ancrées dans les mœurs. Il faut donc que nous recrutions un public, et nous le recrutons essentiellement à travers le milieu scolaire. Le scénario est le suivant : des enfants, des adolescents viennent au Palais de la Découverte, pour la première fois, dans le cadre d'une visite organisée par leur professeur ; cela leur plaît d'une certaine manière et ils reviennent avec des camarades, avec leur famille. Comment alors attirer des groupes scolaires qui vont permettre d'enrichir à la fois directement et indirectement le public du Palais ? En proposant aux professeurs des présentations qui satisfassent leurs besoins, en particu-

lier, d'illustrations expérimentales de leurs cours ; autrement dit, en leur donnant le sentiment que nous les aidons — ce qui est vrai d'ailleurs d'une certaine manière — mais que nous marchons, en tout cas en plus, à fond dans le jeu de l'enseignement qu'ils ont pour vocation et pour mission de jouer. C'est le premier point.

Deuxième point, et c'est là qu'intervient l'ambiguïté : ce qu'il y a de plus intéressant dans un endroit comme le Palais de la Découverte, c'est qu'il fonctionne comme un antidote ou qu'il peut essayer, partiellement au moins, de fonctionner comme un antidote de l'enseignement. On ne peut pas apprendre des choses un petit peu profondes, un petit peu compliquées et, par là, un petit peu utiles aux gens. L'enseignement vit encore sur cette illusion. Une fonction, la fonction fondamentale d'un établissement comme le Palais de la Découverte, mais très certainement aussi comme La Villette, je pense, n'est pas de convaincre les gens de cette impossibilité, mais, en leur présentant un autre visage, non pas de la science mais du rapport à la science, leur remonter un petit peu le moral par rapport à l'état où les a mis l'enseignement scientifique qu'ils subissent ou qu'ils ont subi ²⁷.

Voilà le rôle fondamental du Palais de la Découverte, rôle marqué d'une ambiguïté essentielle, au sens propre. A la fois nous avons besoin de nos collègues enseignants : ce sont eux qui nous amènent des « clients », ce sont des « sergents recruteurs », ce sont eux que nous devons séduire, que nous nous efforçons de séduire, et, d'un autre côté, mine de rien, on tâche de faire exactement le contraire de ce qu'ils ont mission de faire. On y arrive plus ou moins, on y arrive d'ailleurs remarquablement, surtout si l'on songe qu'une partie des intervenants du Palais de la Découverte se prête à ce jeu, disons, en parfaite innocence et sans avoir complètement conscience du système dans lequel ils sont pris.

27. Une étude a été récemment menée sur « les attitudes des onze-dix-sept ans à l'égard des sciences. Les auteurs notent que le « désintéressement progressif des jeunes pour la science, dû probablement au système scolaire, n'en est que plus inquiétant » (Daniel Boy et Anne Muxel, *Les jeunes et la science*). Voir *Le Monde* du 30 août 1989, p. 15 (N.H.).

Sur le Palais de la Découverte (21 mars 1988)

Extrait du discours prononcé pour le cinquantenaire du Palais de la Découverte. L'intégralité en a été publiée dans le numéro spécial (n° 36) de la Revue du Palais de la Découverte (octobre 1989) consacré à la célébration du cinquantenaire de cet établissement (N.H.).

*
**

[...] Au fil des ans, l'explosion même de la connaissance scientifique, et de l'activité de recherche scientifique, a progressivement contribué à détacher le Palais de la Découverte de l'actualité des laboratoires. Certes nos expositions temporaires et nos conférences nous assurent toujours le contact. Et nous bénéficions toujours, dans nos conseils ou dans des groupes de travail chargés des réalisations scientifiques et techniques, de l'aide — indispensable — des chercheurs et des spécialistes. Mais reprenons les mots de notre père fondateur, de Jean Perrin : « Un Palais de la Découverte permanent ne sera utile que si, loin d'être une sorte de Musée bientôt stérilisé dans l'immobilité, il garde un contact vivant avec la science qui continue à se créer, ceci grâce à l'effort soutenu de chercheurs et de savants qui feront de cet effort leur activité principale. » Je pense que cet effort que réclamait Jean Perrin des chercheurs, il est maintenant reconnu comme indispensable par l'ensemble des organismes de recherche. Je souhaiterais qu'ils considèrent que le Palais est, pour cela, leur partenaire naturel et privilégié, je souhaiterais que notre établissement prenne ainsi une place importante dans leur dispositif de communication, avec ses moyens, ses savoir-faire et ses atouts propres ; et je pense qu'alors, pour le bien commun, se resserreraient encore les liens qui nous unissent à la communauté scientifique, conformément au vœu, encore une foi prophétique, de Jean Perrin. Pour qu'il en soit ainsi, il faut que nous soyons crédibles, et le gain de cette crédibilité est une des raisons essentielles qui doit sous-tendre nos travaux [...].

L'animation scientifique à Paris :
Le Palais de la Découverte, la Cité des Sciences et de l'Industrie,
et leur avenir
(1988)

Texte dactylographié inédit (N.H.).

*
**

Voici sept ou huit ans maintenant qu'on parle de la Cité des Sciences et de l'Industrie de La Villette ; voici près de deux ans que cet établissement est ouvert au public et a reçu le baptême du feu du contact avec les visiteurs. Toute cette période, pour le Palais de la Découverte, a été celle de grandes incertitudes, parfois de menaces sévères quant à son existence même. Depuis plusieurs années maintenant, Dieu merci, les autorités politiques successives qui ont eu à s'exprimer sur l'avenir du Palais se sont systématiquement prononcées sur le maintien de son activité et de son autonomie. La Cité des Sciences d'autre part s'organise dans la vie quotidienne et ses collaborateurs, ses tutelles, mesurent chaque jour davantage la vertu nécessaire du réalisme. La sérénité peut donc s'installer, et les problèmes de fonds se poser en termes enfin rationnels.

Certes, la Cité des Sciences est encore loin, et c'est normal, d'avoir atteint son régime d'équilibre ; et le Palais de la Découverte, quant à lui, est affairé à une rénovation qui n'a que trop longtemps tardé. Pourtant, il ne nous semble pas prématuré d'évoquer dès maintenant la question de l'avenir des deux établissements, des orientations respectives de leurs activités, et celle de leurs relations, avec ce que ceci implique de partage du terrain et de collaboration. Dans ce domaine de la muséologie et de l'animation scientifiques, en effet, chaque établissement, chaque situation particulière constitue un cas d'espèce ; et la courte, mais déjà riche, histoire de la genèse de la Cité des Sciences et de sa création nous enseigne avant tout que, dans ce type d'activité, il est vain de vouloir planifier et légiférer *a priori*. De patientes confrontations des points de vue, une maturation inévitablement assez lente des idées sont les ingrédients nécessaires d'un succès final. Sachant qu'il nous faudra être patients, acceptons donc de poser très vite un certain nombre de problèmes fondamentaux.

Qu'est-ce, finalement, que le Palais de la Découverte ?

Qu'est-ce, finalement, que la Cité des Sciences et de l'Industrie ?

Si le Palais de la Découverte a pu, pendant cinquante ans, se maintenir au premier rang des établissements mondiaux d'animation scientifique, c'est que certains de ses modes d'action, certains de ses principes de fonctionnement répondent à des besoins très vifs d'un certain public. Il nous serait difficile pourtant de faire ici référence aux intentions déclarées des fondateurs du Palais : Jean Perrin et ses collègues, tout pris qu'ils étaient dans un mouvement politique, social, idéologique caractéristique de leur époque mettaient en avant, pour justifier de la création de notre établissement, des raisons, des mots d'ordre, qu'il nous est désormais impossible de reprendre tels quels à notre compte. Et pourtant, le Palais a pu traverser l'ensemble des années 60 et 70 avec tout ce qu'elles ont représenté de bouleversements majeurs de notre société, du développement scientifique et technique auquel elle a été confrontée, et de positions du public vis-à-vis des faits scientifiques et techniques sans s'enfoncer dans l'obsolescence, et malgré la continuité de ses orientations, en accroissant considérablement son audience. Faut-il rappeler que, pendant les dernières trente années, l'audience du Palais a triplé ?

Qu'est-ce alors que le Palais de la Découverte, si ce n'est plus le temple de la science libératrice ? Qu'est-ce qui attire dans nos murs plus de 600 000 visiteurs chaque année et, sur l'ensemble de nos activités à Paris et en régions, près d'un million de personnes ?

Je pense qu'il faut, pour s'en tenir à l'essentiel, admettre que le Palais de la Découverte vit du succès, sans cesse renouvelé, d'une ambiguïté. Celle-ci tient, à ce que, d'une part, le Palais est, pour les professeurs et en particulier ceux de l'enseignement secondaire, un complément à la fois très naturel et très utile à leur enseignement ; et que d'autre part, les expériences, les démonstrations, les exposés que nous offrons aux groupes scolaires constituent en même temps un loisir de qualité apprécié des visiteurs individuels, des groupes d'adolescents, des familles. Pour ces « visiteurs individuels » — nous devons admettre qu'ils ne représentent qu'une partie du « grand public » — le caractère didactique de nos présentations n'est pas réhivitoirement rebutant. Il ne les empêche pas en tout cas d'apprécier le caractère spectaculaire de nos séances expérimentales. Pour son public, le Palais de la Découverte peut donc être à la fois un lieu d'apprentissage, un prolongement de l'école, et un lieu de détente et de loisir. Pour certains de nos visiteurs non encadrés, et probablement aussi pour certains de nos collaborateurs, ce loisir est aussi, et doit être, l'occasion d'un apprentissage scientifique ; je noterai au passage que cette vue me semble très largement illusoire ; nous ne devrions d'ailleurs pas rougir d'être, pour partie de notre activité, des « baladins des sciences » ; et, à l'admettre, le Palais gagnerait certainement en efficacité et en rayonnement. Mais ce n'est là, en tout cas dans l'immédiat, qu'un point relativement secondaire.

Naturellement, pour jouir de nos présentations, pour s'insérer dans cette ambiguïté décrite plus haut, encore faut-il ne pas avoir, vis-à-vis de toute

connaissance scientifique ou technique, et vis-à-vis de toute activité scolaire, une réaction de rejet *a priori*. A ceux que l'institution scolaire a trop malmenés, ceux, plus nombreux encore parmi le groupe somme toute restreint des personnes qui disent leur mot sur les orientations de l'animation scientifique ou technique ou sur des activités d'un établissement tel que le nôtre, jugent bon de « cracher dans la soupe » qui les a nourris et de dénoncer le « didactisme » comme l'exclusif péché capital, le Palais, clairement, n'est pas immédiatement adapté tel qu'il est.

Tirons de cette constatation deux conclusions. La première, c'est qu'il ne faut pas oublier que le Palais « marche » avec certains, peut-être minoritaires au sein de la population, certainement beaucoup moins minoritaires si l'on accepte de ne prendre, pour un temps, en considération que les groupes sociaux qu'on sait pouvoir amener à brève échéance à une fréquentation raisonnablement régulière des établissements d'animation scientifique. Répondant à un authentique besoin, adapté à une clientèle fidèle et qui d'ailleurs s'accroît, le Palais de la Découverte garde, quoi qu'il advienne par ailleurs, l'intégralité de sa raison d'être : cela semble, heureusement, chose désormais comprise et admise.

Mais les autres ? Laissons de côté les maniaques du dénigrement, et les hystériques de l'anti-science. Ce qui est certain, et socialement important, c'est qu'incontestablement la majorité des citoyens de ce pays, compte tenu de leur rapport à la connaissance scientifique et du « vécu » de leur relation avec tous les problèmes de formation et d'apprentissage, ne peuvent, de fait, entrer dans un établissement tel que le Palais de la Découverte et en tirer profit. Pour cela, d'autres approches sont nécessaires. Et la Cité des Sciences et de l'Industrie, à l'origine, est partie de la constatation de ce besoin social d'information scientifique et technique, et de l'inadaptation d'établissements comme le Palais, en même temps d'ailleurs que les autres moyens de diffusion de l'information (presse, livres, productions audiovisuelles...) aux capacités d'écoute, aux intérêts, aux goûts de ce public des laissés pour compte de la culture scientifique et technique. Et les promoteurs de la Cité des Sciences ont proposé de répondre à ce défi en inversant la démarche, de type scolaire, qui reste traditionnelle au Palais de la Découverte : on ne partirait plus des connaissances fondamentales, mais de la vie quotidienne des personnes auxquelles on s'adresse ; leur contact est permanent avec les productions de la technique, comme avec les problèmes que pose la diffusion des innovations techniques dans le monde du travail. De ce « vécu », on remonterait aux modalités de l'innovation technologique, puis aux connaissances scientifiques sur quoi elles se fondent. On éviterait ainsi de braquer dès le départ les auditeurs de ce nouveau discours de vulgarisation scientifique en les confrontant avec un monde de concepts, de modes de pensées, de préoccupations et de connaissances qui leur soient trop complètement étrangers et qui suscitent par là chez eux une réaction de rejet inévitable.

Voilà, en tout cas pour la partie de son activité qui vise directement à la diffusion des connaissances scientifiques et techniques, et qui la place ainsi en position de concurrence possible vis-à-vis du Palais, ce que promettait d'être la Cité des Sciences et de l'Industrie de La Villette.

Dans cette optique, il est évident que les promoteurs de La Villette étaient inéluctablement conduits à rejeter comme non pertinents tous les savoir-faire accumulés au Palais de la Découverte, et à refuser par-là même toute proposition de collaboration qui put être présentée par notre établissement. La règle du jeu devait profondément changer ; on parlait de rien ; tout devait être inventé.

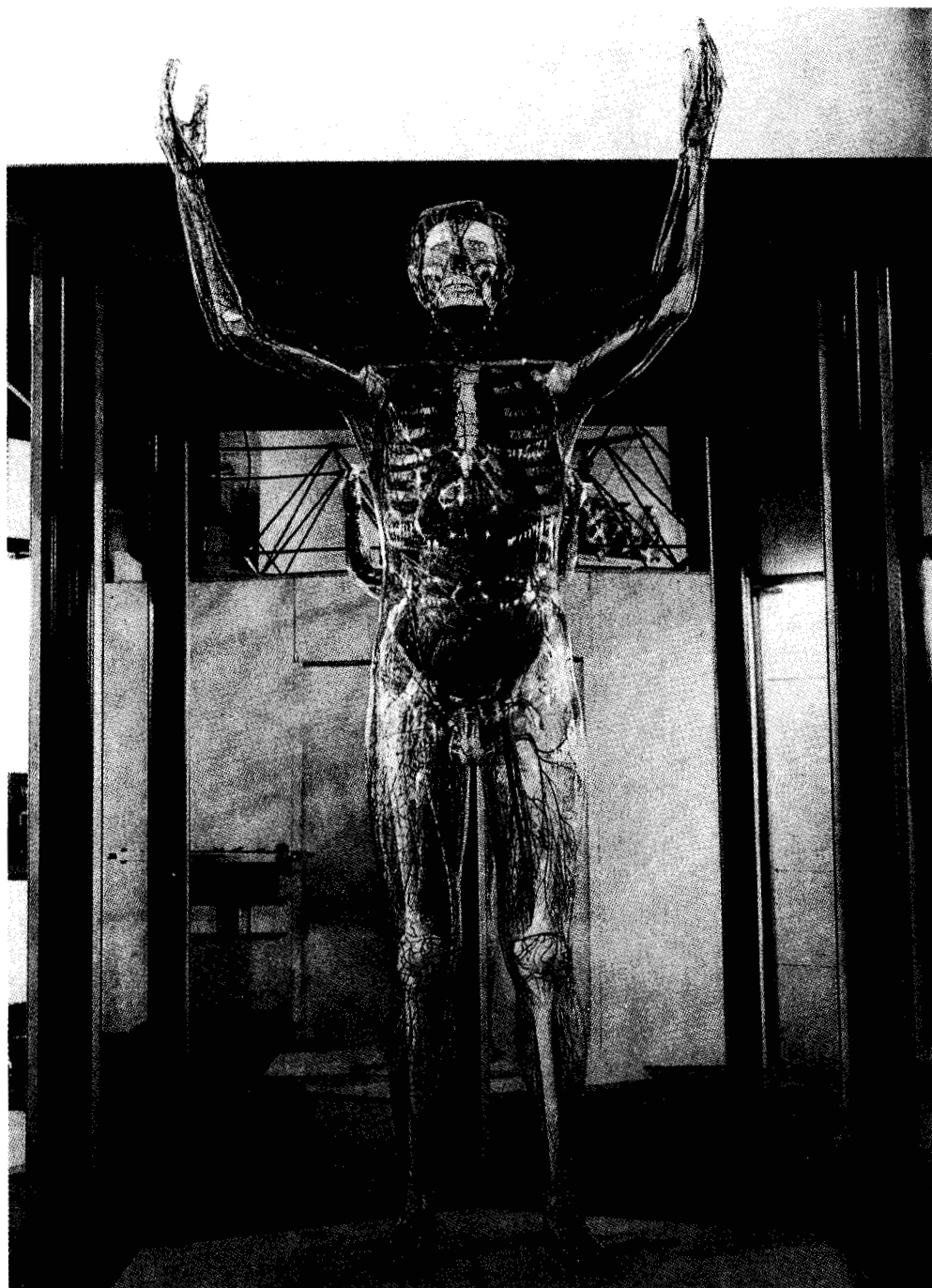
Au bout du compte, que constate-t-on ? Eh bien, que cette « anabase » sur quoi devait s'établir la Cité, cette remontée des péripéties de la vie quotidienne vers les connaissances fondamentales, elle est bien difficile à assurer ; et l'explorateur a les plus grandes chances de se perdre en route.

Ce qui est réussi à La Villette, dans certains domaines des mathématiques ou de la physique par exemple, ce sont des présentations qu'on aurait pu aussi trouver dans d'autres établissements « traditionnels » et, pourquoi pas, au Palais de la Découverte : n'est-on pas allé chercher, à l'Exploratorium de San Francisco, une exposition « La lumière démasquée », qui rassemble plusieurs dizaines de manipulations telles que celles qu'avec bien d'autres nous avons l'habitude de mettre en œuvre ?

L'expérience nous force donc à constater que le pari de La Villette, pour une large part, n'a pas été tenu. Certes, la Cité des Sciences, cette immense nef, rassemble de multiples activités et de multiples centres d'intérêt : la médiathèque, les centres de réunion ou les salles de conférence, tout ce qui permet la relation avec le monde industriel, pour ne pas parler de la Géode, tout cela a une vie propre et contribue à donner à la Cité sa physionomie particulière. Mais pour cette partie de la Cité par rapport à laquelle se pose le problème de ses relations, de sa concurrence éventuelle avec le Palais, pour « Explora », force est de constater que, de fait, se pose des problèmes de double emploi. Si les orientations sur quoi prétendait se fonder l'action spécifique de la Cité avaient été tenues, nous le disions plus haut, tout problème de concurrence éventuelle entre les deux établissements était dès le départ évacué : les démarches suivies progressaient en sens contraire ; les publics visés étaient profondément différents. Deux ans après l'ouverture de la Cité, nous devons constater qu'il y a recouvrement de fait de nos activités : à la similitude de certaines présentations, (là où la Cité n'a pas donné dans la débauche audiovisuelle gratuite), correspond d'ailleurs une grande similitude des publics effectivement touchés. C'est ce qu'ont montré, très rapidement, les enquêtes menées à La Villette, et, quoiqu'on en dise, l'évolution du public tarde à se faire sentir de manière réellement importante et significative ; pour autant, d'ailleurs, il ne semble pas y avoir entre les deux établissements de concurrence réelle pour ce qui est de leurs visiteurs : le public ne se partage pas de manière exclusive de l'un ou de l'autre ; les « consommateurs d'information scientifique » habituels vont à la Cité en plus de venir au Palais de la Découverte ; il est frappant de constater, depuis maintenant près de deux ans, à quel point est affirmé le parallélisme entre les fréquentations au jour le jour des deux établissements.

Comme on le sait, comme on l'a dit et écrit, trop peut-être, la Cité des Sciences et de l'Industrie, qui a voulu tout inventer *de novo* est confrontée à de très gros problèmes. On a beaucoup insisté sur les problèmes de maintenance ; il ne faudrait pas que, dans ce domaine, les aspects techniques dissimulent les pro-

blèmes de fond. A ignorer complètement et dédaigneusement l'expérience acquise dans un établissement tel que le Palais, en allant chercher à travers le monde entier, à grands coups de dispendieuses missions, l'inspiration novatrice, la première équipe des concepteurs et des rénovateurs de La Villette s'est engagée dans ce qui est fondamentalement une impasse. La situation a d'ailleurs été aggravée par un arbitrage mal conduit entre les impératifs des metteurs en scène, des « scénographes », et ce qui aurait dû être les exigences sans cesse réaffirmées des scientifiques, si on leur avait laissé autant qu'il fallait la parole, et l'expression nécessaire des impératifs techniques qui doivent commander les réalisations muséologiques dans notre domaine. Nous ne prétendons pas d'ailleurs que le Palais, de son côté, soit un modèle de succès dans ce difficile compromis ; en fait, il nous faut à tous payer, en France, le prix de l'inculture scientifique quasiment totale de la très grande partie de nos concitoyens : le décorateur, le scénographe français sont, de manière quasiment systématique, non seulement des non-scientifiques mais même, très largement, des anti-scientifiques ; presque malgré eux, ils évacuent « le » scientifique de leurs présentations ; compensent-ils d'ailleurs, dans leur domaine d'action propre, leur écart par rapport à la connaissance scientifique par une créativité de qualité ? C'est un tout autre problème, qu'il ne nous appartient pas d'aborder, mais qui mériterait sans doute examen.



“L’homme de verre” en salle de biologie-médecine
(*Phot. Palais de la Découverte*).

Le vieux monsieur de l'avenue Roosevelt (août 1988)

Cet article, rédigé en août 1988, a été publié en avril 1989 dans le numéro spécial des Annales des Mines : « Faire voir ou faire savoir ? La diffusion des connaissances scientifiques et techniques ». Une seconde publication en a été faite par La Pensée (n° 272, novembre-décembre 1989) (N.H.).

*

**

Fruit de l'optimisme scientifique « d'avant la bombe » et du volontarisme social du Front populaire, conçu pour ne vivre que le temps d'une exposition universelle, le Palais de la Découverte, pionnier mondial de l'animation scientifique interactive, vient de fêter ses cinquante ans.

Il avait profité, à son rythme, de la croissance de la population scolaire, triplant son public en vingt ans. Mais, contraint à la vie pauvre de l'Éducation nationale, aussi peu « branché » que possible, il a vu « La Villette » se réaliser indépendamment de lui, et sembler s'ériger comme son antithèse presque systématique.

A partir de l'expérience acquise au cours des dernières années, il serait bon maintenant de tenter un bilan et de poser quelques problèmes de fond.

Le Palais de la Découverte (dans la suite nous dirons souvent le « Palais ») fut d'abord un pavillon scientifique dans le cadre de l'Exposition universelle de 1937 ; (il souffre d'ailleurs, aujourd'hui encore, du caractère provisoire qui marquait ses origines à travers la permanence de certaines structures de décor, prévues pour durer un an et qui subsistent cinquante ans plus tard). Situé sur « l'axe royal » de la Cité, cet arc de Seine qui va de l'île Saint-Louis au Trocadéro, le Palais de la Découverte y est presque seul à y représenter les sciences et seul à y présenter les sciences exactes au grand public. Son énorme succès permit à son promoteur, Jean Perrin (prix Nobel de physique, faut-il le rappeler ?), très influent dans les milieux politiques du Front populaire, de l'ériger en établissement permanent.

Ainsi s'ouvrait, pour le Palais — et sa tutelle, le Ministère de l'Éducation nationale — un demi-siècle de labeur patient et obscur. Survivre à la destruction partielle du Grand Palais pendant la guerre, ouvrir le premier (et longtemps le seul) planétarium français, installer le chauffage, suivre la croissance de la popu-

lation scolaire en créant une logistique des visites en groupe, quémander (en vain) des Affaires culturelles, « propriétaire » du Grand Palais, l'installation de sanitaires décents, séduire les organismes, publics ou privés, pour en tirer les investissements presque systématiquement refusés par l'autorité de tutelle, voilà un échantillon des tâches — pas toujours exaltantes ! — à quoi furent employées quelque quarante années. Quelles furent les raisons — et les limites — des succès malgré tout obtenus ? Quelles furent les options prises et les compétences forgées ? Quels sont, aussi, les obstacles sur lesquels bute l'action du Palais ? C'est ce que nous tenterons de présenter d'abord succinctement.

Mais on ne peut plus, désormais, parler du Palais de la Découverte sans parler aussi de « La Villette » : cette confrontation nécessaire nous permettra de concrétiser, par une sorte d'étude de cas, certains débats et certains enjeux.

Quand il fut question de la création de la Cité des Sciences et de l'Industrie (CSI) — ce « grand dessein », bientôt érigé en « grand projet » puis en « grand travail » —, le Palais et ses collaborateurs s'imaginèrent qu'on allait faire appel à leurs compétences et expérience. Mais il s'agissait en fait de créer une sorte d'« anti-Palais de la Découverte », en inversant de manière presque systématique les priorités constitutives de l'action d'animation scientifique telle qu'elle est conçue au Palais, en changeant du tout au tout l'ambiance de cette action, en bouleversant les modes d'interaction avec le monde extérieur. « Petit Chose » discret, mal fagoté, et bon enfant, le Palais se voyait exclu de ce qui devenait une affaire d'État, richement dotée et largement médiatisée.

Une petite dizaine d'années après le début de ce tsunami, nous pouvons maintenant tenter de tirer un premier bilan, et d'en profiter pour comprendre un peu mieux réalités et contraintes de l'animation scientifique : ce sera le but de notre conclusion.

LES DEUX MIRACLES DU PALAIS

Quand on relit les déclarations de Jean Perrin relatives au Palais, le moins qu'on puisse dire, c'est qu'elles « datent » ! Qui oserait, de nos jours, afficher un tel optimisme quant aux vertus « libératrices » de la connaissance scientifique ? Qui exprimerait — surtout « à gauche » — une générosité aussi condescendante et élitiste ? Et qui dès lors pourrait parier qu'un établissement conçu sur des bases idéologiques aussi « rétro » puisse garder un quelconque impact un demi-siècle plus tard ?

C'est pourtant ce qui se passe au Palais, et c'est là le premier miracle.

Il tient à ce que, dans le même temps qu'il « vendait » au Front populaire l'idée du Palais de la Découverte, Jean Perrin imposait une innovation qui *bouleversait les conditions mêmes de l'animation et de la muséologie scientifiques* : il s'agissait de refaire, chaque jour, devant les visiteurs, un certain nombre d'expériences et de démonstrations.

Certes, le but poursuivi était profondément irréaliste, à la limite du naïf. Ces expériences, c'était les « grandes » expériences « cruciales » qui avaient « imposé » l'adoption des grandes théories du monde physique ou biologique ; les refaire devant les visiteurs, c'était entraîner la conviction immédiate de ceux-ci, forcer leur adhésion nécessaire aux structures théoriques fondamentales : ni notre épistémologie, ni notre psychologie cognitive ne peuvent plus se satisfaire de tels schémas, ni de tels espoirs.

Mais se faisaient jour au passage deux idées essentielles, et c'est à de telles percées, sans doute, enrobées qu'elles sont de présupposés fallacieux, qu'il faut reconnaître le très grand homme et le très grand savant : d'une part, le recours aussi généralisé que possible à la démonstration expérimentale ; d'autre part, l'intervention de ceux que nous appelons désormais, au Palais, les « chargés d'exposés », qui assurent matériellement les démonstrations, mais qui, plus encore peut-être, *humanisent* par leur présence même la relation entre le public et le savoir scientifique, tout en *maintenant une capacité d'adaptation à peu près optimale du discours aux différentes composantes du public*.

Ce qu'inventait Jean Perrin, c'était la première forme d'animation scientifique et *d'interactivité muséologique*, c'était la rupture avec le musée scientifique et technique conçu comme lieu de présentation d'une collection d'objets inertes, quels qu'en puissent être la rareté, la beauté, l'intérêt historique ou scientifique. Grâce à son père fondateur, le Palais a pu, pendant plusieurs décennies, apparaître, au plan mondial, comme *le pionnier*, et ce n'est pas une mince fierté pour ses collaborateurs que de pouvoir citer Franck Oppenheimer, le créateur de l'Exploratorium de San Francisco, déclarant que c'est au Palais de la Découverte qu'il avait trouvé son inspiration première.

Un deuxième miracle assure à notre établissement son — relatif — succès.

La semaine, il reçoit essentiellement des groupes scolaires, encadrés par leurs professeurs. Le plus souvent, ceux-ci viennent chercher une illustration expérimentale de leurs cours, complétant celle qu'ils peuvent, plus ou moins difficilement, assurer dans leurs établissements. Le Palais, évidemment, est mieux armé qu'un professeur isolé pour travailler et raffiner telle ou telle expérience et en renforcer l'aspect spectaculaire ; il lui est plus commode, aussi, de rassembler des documents assez nombreux et variés, des iconographies assez riches et séduisantes. Les conditions de son intervention sont ici aisées à cerner, les raisons de sa réputation faciles à interpréter.

Mais le samedi, le dimanche, pendant les congés, c'est un tout autre public qui hante la maison : des enfants et des adolescents encore, mais des adultes aussi, des familles. L'ambiance est là toute différente : la visite au Palais est d'abord un élément de loisir et de détente ; et il n'y a plus « captivité » de ce public : s'il n'est pas satisfait, il s'en va et on ne le revoit plus...

Le deuxième miracle, c'est qu'il existe un « grand public du dimanche » au Palais de la Découverte, qui y trouve son bonheur, et, partant, lui assure sa fidélité, un public qui accepte avec plaisir d'utiliser pour sa distraction les équipements (et le discours) qui servaient, quelques heures plus tôt, à l'édification des enfants des écoles.



Groupe d'enfants face à une expérience de la salle Euréka
(Phot. Palais de la Découverte).

Car le Palais, indéniablement, a ses adeptes, comme certains sports un peu ésotériques. Certains l'ont connu tout petit : maintenant (au moins) sexagénaires, ils gardent pour lui la tendresse nécessaire qu'on réserve au décor de son enfance ; parfois scientifiques de grand renom, ils proclament souvent qu'ils ont trouvé au Palais — conformément aux vœux de Jean Perrin — une source de leur vocation : quels précieux alliés pour notre établissement ! Mais, Dieu merci ! la tradition s'entretient, elle demeure vivace ; le relais familial joue souvent sans doute, mais des troupes fraîches sont aussi recrutées, et pas seulement parisiennes : les petites vacances scolaires nous envoient depuis les régions de nombreux visiteurs, souvent motivés par la présentation, dans leur ville, d'une de nos expositions itinérantes.

Un noyau de population demeure donc, dûment renouvelé, dans lequel le Palais est apprécié. En particulier, on y accepte sans agacement son « didactisme », qui est d'autre part la condition nécessaire de son adaptation aux groupes venus des collèges et des lycées, et c'est, bien sûr, cette acceptation qui permet le second miracle indispensable au Palais.

Comment donc se constitue, s'organise cette pièce maîtresse du système de relations dont vit notre établissement ? Essentiellement, en jouant sur toute une gamme de réactions des visiteurs.

Les uns y reconnaissent — au « premier degré » — la saveur d'un apprentissage scolaire, et qui ne les rebute pas, car il reste synonyme pour eux d'un espoir de progrès, de promotion peut-être, d'un certain frein sans doute à l'arbitraire social : eux réalisent — immédiatement — les espoirs de Jean Perrin, et alors même qu'il n'adhèrent plus, sans doute, à son optimisme scientifique, mais parce qu'ils maintiennent leur confiance dans la connaissance, dans la formation. Sont-ils au demeurant si malavisés ? Ne repèrent-ils pas judicieusement ce qui reste, malgré tout, un de leurs recours les plus sûrs ?

D'autres, cela dit, y mettront plus de distanciation. Mieux installés dans le savoir, et sans doute dans la vie, ils *jouent* à apprendre, ou à connaître, et sur plusieurs registres. Ils savent que ce n'est pas au Palais qu'on « apprend » vraiment, qu'on acquiert un savoir susceptible d'être validé par le diplôme ou la pratique professionnelle ; ils savent qu'on y peut seulement préparer un enseignement, ou le prolonger, « réviser » un acquis antérieur, « entendre parler » de quelque problème souvent évoqué. Ils apprécient le « sérieux » du Palais et ne lui en tiennent pas rigueur ; il leur assure, en effet, une référence, un point de départ garantis, peut-être succincts, peut-être un peu vieillis, mais pas complètement étrangers ni aux sciences, ni à l'image qu'ils en ont. Ce qu'ils cherchent, c'est à exciter leur curiosité, à créer ou à entretenir leur familiarité avec certains faits scientifiques ou techniques ; et ils sauront « en prendre et en laisser » ; ils accepteront qu'une présentation traitant de leur spécialité soit incomplète, et la jugeront alors pour ce qu'elle est en vérité : juste un effort pour présenter, avec quelque efficacité et quelque séduction, un système de faits et de pensées toujours très, toujours trop complexe ; ils sauront, enfin, organiser autour de leur visite un *réseau d'échanges*, au sein d'un groupe *familial ou amical*.

Et c'est ainsi que le Palais peut vivre, sur une dualité, une ambiguïté peut-être : didactique il doit être, pour apparaître aux professeurs, et à leurs élèves comme directement lié à l'enseignement, comme un complément naturel et bienvenu de l'école, du collège, du lycée ; et malgré ce didactisme nécessaire et affiché, il fonctionne aussi comme un lieu de distraction active, de plaisir étonné, grâce à la complicité — miraculeuse — de ses visiteurs. (Ailleurs aussi l'on peut trouver, fût-ce au prix d'une inversion, semblable ambivalence : Guignol, c'est d'abord, et pour un public adulte, le véhicule d'une satire parfois très dure, l'exutoire à un défoulement revendicatif ; c'est ensuite et aussi le premier théâtre pour les tout-petits ; et c'est parfois les deux à la fois. Mais la référence est sacrilège : comparer à Guignol *le Palais de la Découverte* !)

Par essence, un miracle est inexplicable : constatons donc seulement qu'il existe un public pour le Palais, hors du contexte scolaire, et numériquement non négligeable. Cela dit, on peut préparer un miracle par une mise en condition convenable : tentons donc de démonter certains des mécanismes qui favorisent le succès, et acceptons aussi de marquer les limites de ce dernier.

ÉLÉMENTS DE THAUMATURGIE MUSÉOLOGIQUE

La définition d'une nouvelle activité, la conception et la réalisation d'une nouvelle salle permanente ou d'une exposition temporaire supposent que soit résolu un certain nombre de problèmes. Passons-les en revue brièvement.

Le premier est celui du dialogue avec les spécialistes, scientifiques et techniciens, professeurs, chercheurs ou ingénieurs. Il est évident qu'il faut systématiquement faire appel à eux, quoique peut-être à des degrés variables suivant les sujets traités. S'il s'agit de décrire les bases de l'« électricité » à un niveau de second cycle des lycées, leur rôle se limitera à présenter des suggestions pédagogiques, à partager recettes et « tours de mains » ; pour une présentation beaucoup plus spécialisée, leur rôle sera par contre d'intervenir prioritairement dans le choix des thèmes, des informations, des manipulations.

Dans tous les cas, cependant, le Palais retire de cette collaboration une caution et une légitimité indispensables ; il évite ainsi des oublis, des distorsions, des contresens même.

Cela dit, il doit toujours y avoir collaboration et le Palais doit rester présent, comme partie prenante, dans un échange indispensable. Il lui appartient, en effet, à travers ses représentants, et sur la base de son expérience acquise, de faire le tri des propositions en discernant ce qui « passera » raisonnablement bien auprès d'une fraction suffisamment importante du public ; il lui revient d'apprécier le réalisme des montages de démonstration proposés, au plan de la fabrication comme de la maintenance ; il lui échoit enfin de faire respecter les équilibres essentiels de la salle ou de l'exposition : ceux qui permettront de satisfaire des visiteurs diversement intéressés et pressés, et qui assureront à chacun une densité agréable d'activité sans préjudice pour ses voisins.

Très naturellement, on ne peut demander à des enseignants ou à des hommes de laboratoire d'avoir des compétences dans ce domaine : c'est, par contre, celui de la pratique quotidienne du Palais, qui a donc pu y accumuler, ne serait-ce qu'empiriquement, un certain stock de savoir-faire. C'est pourquoi un dialogue est nécessaire, et doit être admis par tous.

Il convient ensuite de passer à la réalisation, et en particulier celle des expériences ou des maquettes. Soit qu'il intervienne par ses laboratoires et ses ateliers, soit qu'il recoure à la sous-traitance, le Palais devra ici prévoir, en permanence, et les modalités d'utilisation par le public, et les modalités de maintenance. Il faut être conscient que, dans la gamme qui va du matériel domestique au matériel militaire, le matériel muséologique serait quasiment à placer au-delà du militaire, et ce hors de tout vandalisme volontaire : les équipements mis en main des visiteurs devront être extrêmement robustes, et donc, en général, aussi simples que possible. Et chaque fois, il conviendra d'évaluer le rapport « effet produit/prix », de faire le bilan des coûts sur l'ensemble, et... d'arbitrer. Il est clair, là encore, qu'une longue pratique accumulée est un atout considérable dans la capacité de faire les choix indispensables ; il est clair aussi que la possibilité de faire réaliser sur place une bonne part des équipements, et par ceux-là mêmes qui seront en charge de la maintenance, est un élément essentiel de qualité pour la conception, la réalisation et l'entretien ultérieur.

Reste une dernière étape à franchir : rassembler en un tout structuré les éléments épars, et... accrocher les guirlandes. Ici, les choses, il faut l'avouer, deviennent plus floues, et le Palais ne peut se targuer de succès particuliers : n'est-il pas bien connu d'ailleurs pour être poussiéreux et vieillot ! Ce qu'il sait faire — et c'est déjà ça ! — c'est percevoir quels cheminements et quels stationnements sont permis par l'organisation spatiale d'une exposition, c'est de présumer du circuit des visiteurs pressés, et des points d'accumulation des enthousiastes.

Ce qu'il tente de faire, c'est de définir les modes de présentation les plus adaptés aux différents publics cibles, de rendre aisément repérable la pluralité des « niveaux de lecture », de ménager un parcours logique et démonstratif aux visiteurs les plus consciencieux et les plus dociles, mais en sachant bien qu'il ne doit surtout pas exclure un papillonnement, de « point fort » à « point fort », qui correspondra au mode d'approche le plus fréquent.

Pour le reste, c'est question de goûts et de couleurs : il est sans doute vain d'en discuter longtemps. Trois choses en tout cas sont sûres.

La première, c'est qu'on ne saurait, dans le domaine de la décoration, demander des prouesses à un établissement qui doit travailler sur 13 500 m² ouverts au public avec seulement 4 MF par an, pour l'entretien et la rénovation des salles (cf. encadré p. 286) : qu'on sache que, très souvent, nous ne pouvons refaire entièrement le sol ou la peinture d'une salle, et devons nous contenter de procéder par morceaux !

La seconde, c'est que si un effort de décoration est toujours utile et bienvenu, on assiste dans ce domaine, depuis quelques années, à une surenchère que des établissements tels que le nôtre s'épuiseront à suivre. Un président de la

Le Palais de la Découverte, « grand établissement » d'enseignement supérieur, dépend du Ministère de l'Éducation nationale. Il occupe une partie du Grand Palais, correspondant à une surface totale de 17 000 m², dont 13 500 m² ouverts au public. (Rappelons que le Grand Palais, dans son ensemble, dépend du Ministère des Affaires culturelles : le problème des affectations de locaux n'est pas clairement résolu.)

Son personnel compte quelque 200 agents, pour la plupart maintenant fonctionnaires de l'Éducation nationale : parmi eux une cinquantaine de « chargés d'exposés ».

Son budget pour 1987 fut exécuté à hauteur de 47,4 MF. Les ressources se répartissaient en :

	(en MF)
— subvention « personnel »	25,2
— subvention « fonctionnement »	8,5
— ressources propres (droits d'entrée)	7,7
— prélèvement sur le fonds de roulement	3,0
— conventions passées avec des organismes publics	1,7
— ressources liées au partenariat (essentiellement avec les entreprises).....	1,3

Les dépenses de personnel s'établissaient à 31,3 MF. Les dépenses incompressibles (fluides, chauffage) et obligées (gardiennage, nettoyage) ne laissent que moins de 10 MF pour l'activité proprement muséologique, dont 4 MF pour l'entretien et la rénovation des salles.

On peut noter une participation des ressources propres et du mécénat au budget à hauteur de presque 19 %, proportion extrêmement favorable. Le « coût du visiteur » s'établit à 73 F environ, dont il acquitte en moyenne 12 à 13F, chiffres particulièrement modestes.

Le Palais de la Découverte bénéficie d'autre part, depuis 1986, du « plan de rénovation des musées scientifiques de l'Éducation nationale ». Au total, c'est une somme de 17 MF qui doit être mise à sa disposition pour sa transformation jusqu'en 1988, effort dont, naturellement, nous espérons le prolongement.

République déclarait naguère que la recherche est, pour une entreprise, le plus sûr moyen de perdre de l'argent ; pour toutes sortes de raisons, il aurait mieux fait de se convaincre — lui et ses successeurs ! — que l'appel aux décorateurs est, pour un musée, le plus sûr moyen d'en dépenser *beaucoup*. Bien sûr, le luxe des présentations, dans les magasins, dans les salons, s'accroît chaque jour et définit une référence que ne peuvent ignorer les musées ; les couleurs de la mode sont vives : elles rendent plus ternes et plus vieillots encore le gris, les « blancs cassés », les « beiges administratifs » auxquels nous nous cantonnions le plus souvent, non par goût, mais parce que ces couleurs, en quelque sorte « présalies », acceptent moins mal les outrages du temps. La comparaison, inévitable, avec La Villette rend notre position plus intenable encore : force nous est, timides et vite essoufflés, de suivre le mouvement.

Et pourtant, s'impose une troisième remarque : c'est que notre « vrai » public n'est que finalement peu sensible à ces éléments du décor. Son attachement au Palais, pour une part affectif, s'accommode fort bien, en tout cas, de la disparité des couleurs ou des matériaux d'une salle à une autre. Le Palais c'est un peu pour lui le grenier de la maison de campagne, négligé, pas bien rangé, plein de recoins bizarres : plein aussi, comme disent nos jeunes visiteurs, de « trucs géniaux » et là précisément est la surprise, là est la « découverte » possible.

Le Palais se doit à ses visiteurs de faire un effort de toilette, voire de quelque coquetterie. Mais il doit farouchement résister à une logique des « grands projets » qui l'obligerait à admettre une uniformité complète de présentation, comme pour ces établissements — Orsay ou La Villette — qu'on aménageait entièrement à partir de rien. Il y gaspillerait des sommes indues sans autre profit que de bloquer son activité de manière dangereuse et, en fin de compte, d'y perdre son âme. Une âme intimement liée au cadre architectural, pourtant aussi peu fait que possible pour accueillir un établissement scientifique de la fin du XX^e siècle. Mais une âme, une ambiance, étroitement dépendantes, précisément, du hiatus non résolu entre ce cadre et son contenu, un hiatus qu'il serait vain et périlleux de vouloir résoudre parce qu'il est essentiellement insoluble et que toute tentative pour l'amoinvrir ne pourrait que déplacer un équilibre instable aux dépens de la composante scientifique et technique.

Voilà donc comment s'y prend le Palais de la Découverte pour que les miracles hebdomadaires dont il vit aient une chance raisonnable de se produire et, surtout, de se reproduire. Mais ces miracles ont leurs limites, et il ne conviendrait pas que nous cherchions à les dissimuler.

Première limite, mais constitutive : nous l'assumons plus que nous ne sentons devoir l'avouer ; elle ne nous est, de plus, aucunement particulière. Vulgarisation, popularisation, sensibilisation (et pas plus, d'ailleurs, l'enseignement), ne peuvent prétendre faire percevoir, dans leur intégralité et leur authenticité, les sciences et les techniques : elles en donnent une image, une représentation, à peine un modèle. Espérer en tirer plus serait espérer faire l'ichtyologie de la morue à partir d'un plat de brandade. Leur reprocher cette transposition reviendrait à en vouloir au cuisinier de ne pas vous placer, dans votre assiette, le poisson vivant, gigotant et suffoquant : tout leur effort — et tout leur art — est dans

la transformation du produit initial qui le rend consommable et appétissant. Mais transposition ne doit pas impliquer indépendance, et moins encore trahison. Un certain suivi de l'actualité scientifique doit être assuré. Il faut, plus encore, éviter les distorsions gratuites, les déformations indues, les dérapages toujours menaçants : et, pour cela, l'on veillera à ce que les vulgarisateurs (comme les enseignants) ne soient pas livrés à eux-mêmes, sans contrôle et sans référence extérieurs. Encore conviendra-t-il que la communauté scientifique délègue près d'eux des représentants aptes à admettre... la différence.

Passons à une autre limite, celle-là propre au Palais, et non nécessaire : celle qui définit, quantitativement et qualitativement, notre public et, principalement, *notre* « grand public », hors groupes scolaires. Il est clair que notre « miracle » constitutif ne « marche » pas avec tout le monde : c'est peu de le dire !

Il lui faut des gens intéressés par les sciences et qui n'aient pas, avec elles ou avec les scientifiques, pour quelque raison que ce soit, de comptes à régler ; des gens à l'aise avec le système scolaire ou avec les souvenirs qu'ils en ont gardés ; des gens qui acceptent de bonne humeur, vis-à-vis d'eux-mêmes ou des autres (leurs enfants par exemple), d'en savoir moins que n'en dit le Palais, aussi bien que d'en savoir plus ; des gens qui acceptent de retrouver toute la naïveté nécessaire pour s'émerveiller devant les franges en optique, des flammes en chimie, des microbes en biologie. A ces visiteurs, il faut, pour les adultes en tout cas, curiosité, fraîcheur, et humour : le recrutement est nécessairement limité !

Par suite, il faut en convenir, le Palais n'est adapté qu'à une cible sociologique limitée. Il est très loin, à lui seul, de pouvoir satisfaire, fût-ce au plan parisien, les énormes besoins en « sensibilisation » scientifique, étendue à toutes les couches de la population, que l'on ressent comme une priorité sociale pressante. Il était exclu que, par une évolution respectant sa taille et surtout ses orientations traditionnelles, il ait jamais pu faire face à la globalité de cette demande : il fallait un « saut qualitatif brusque » ; ce fut La Villette ; nous y reviendrons.

Limites aussi que celles qu'imposent nos méthodes de travail, si justifiées qu'elles demeurent, quand on les met en œuvre en se fiant, comme c'est le cas pour l'essentiel, à des compétences acquises sur le tas.

Nous avons souligné la nécessité du dialogue que le Palais établit avec ses consultants scientifiques : ce dialogue est réel, et — comme on l'a dit — nécessaire. Mais son efficacité est malgré tout limitée : le système fonctionne tant que l'on reste, au niveau des présentations discutées, proche du niveau « lycée » ; il lui est difficile de transgresser beaucoup cette limite.

Or, cela lui est nécessaire pour assurer son renouvellement, pour éviter l'obsolescence, pour ne pas laisser se créer de distorsions inacceptables entre l'image qu'il donne de l'activité scientifique et la réalité présente de celle-ci.

Et cela a de plus été explicitement demandé à l'établissement, par exemple par la Commission de réflexion réunie en 1983 sous la présidence de M. Hubert Curien, alors président du Conseil d'administration du Palais : pour partie de son activité, celui-ci devait devenir une « vitrine » des grands organismes de recherche français. Il n'est pas actuellement armé pour remplir cette fonction.

Acceptons même de laisser de côté l'aspect théorique, conceptuel, des éléments de présentation qu'il faudrait définir.

Il faut être conscient que des « manips » de laboratoire ne peuvent *jamais* être transplantées telles quelles dans un lieu d'animation scientifique, sauf à être sous la surveillance permanente des personnes mêmes qui les ont mises au point ; ceci exclut clairement leur insertion à demeure dans l'établissement. Une élaboration, une transposition, sont indispensables, et ces opérations doivent faire intervenir, comme nous l'avons représenté plus haut, des personnes qui gardent présentes à l'esprit les conditions d'utilisation et de maintenance, en même temps que la qualité du contact que les visiteurs établiront avec les dispositifs expérimentaux. Mais il faut aussi que soit assurée une parfaite maîtrise des expériences de départ, de leurs buts, leurs méthodes, leur réalisation technique. Dès lors, la conception et la réalisation de présentations adaptées au contexte muséologique passe nécessairement par le recours à des équipes rassemblant des compétences diverses et dont les membres soient aptes à une collaboration effective : les « scientifiques » doivent accepter de voir poser d'autres problèmes que ceux auxquels ils peuvent se limiter d'habitude, et doivent admettre d'autres éclairages que ceux qui leur sont familiers ; les « muséologues » doivent renoncer au repli frileux sur leurs pratiques coutumières : ils ont beaucoup à apporter, mais aussi à recevoir.

La nécessité, pour le Palais, d'aller au-delà de ses interventions traditionnelles n'est pas d'ailleurs seulement liée à l'évolution de la recherche ; elle procède également du changement d'attitudes et d'attentes des visiteurs. Entre les démonstrations, ceux-ci doivent « s'occuper tout seuls » ; ils se contentaient fort bien, naguère, d'expériences « presse-bouton ». Il est clair que, désormais, un contact plus direct, une prise en main authentiquement active sont devenues nécessaires. Nous prenons actuellement ce virage, et les premières réactions observées sont très encourageantes. Mais notre progression reste lente et — avouons-le — nous inventons peu et, pour l'essentiel, reproduisons ce qui existe déjà ailleurs : il serait important, dans ce domaine aussi, que nous changions de rythme et d'ambition, et, pour cela, que se créent, et se rassemblent de nouvelles compétences, que soient développées et mises en œuvre de nouvelles méthodes de travail.

En fait, les conditions du progrès, sur tous ces plans, sont assez claires : instaurer une certaine mobilité du personnel entre le Palais et d'autres établissements, y compris de recherche ; admettre que la présentation d'expériences ou de domaines nouveaux et/ou plus complexes, exige une recherche muséologique préalable, prolongeant mais aussi dépassant les pratiques actuelles du Palais ; accepter les délais et coûts supplémentaires qui en découlent. Encore faut-il que ces recours puissent être mis en œuvre. (Cela dit, qu'on s'entende bien : les méthodes du Palais restent — dans leur champ normal d'action — performantes et nécessaires ; elles assurent à l'établissement une capacité de réalisation qui soutient sans difficulté la plupart des comparaisons. Mais s'il lui faut aller au-delà — et il le lui faut — une évolution, un complément de savoir et de savoir-faire doivent être ménagés).

Limites enfin, mais c'est un tout autre problème, celles qui marquent l'environnement de la muséologie proprement dite : l'accueil, les services annexes (librairie, bibliothèque), la restauration même. Tout dépend, dans ce domaine, des moyens disponibles, et, parmi l'ensemble de ces moyens, un seul pose un problème de fond : celui du personnel, de son recrutement, de sa formation, de l'amélioration de ses carrières. Faut-il, par exemple, admettre que dans nos musées — et pas seulement au Palais de la Découverte ! — le gardien soit ce personnage passif des caricatures, uniquement répressif quand il n'est pas complètement somnolent, ou doit-il devenir un participant à part entière de l'accueil, au sens plein, du visiteur, un médiateur de plus vers le plaisir de la visite ? Qu'on y songe, en ce moment où partout, systématiquement, on cherche à évacuer l'intervention humaine.

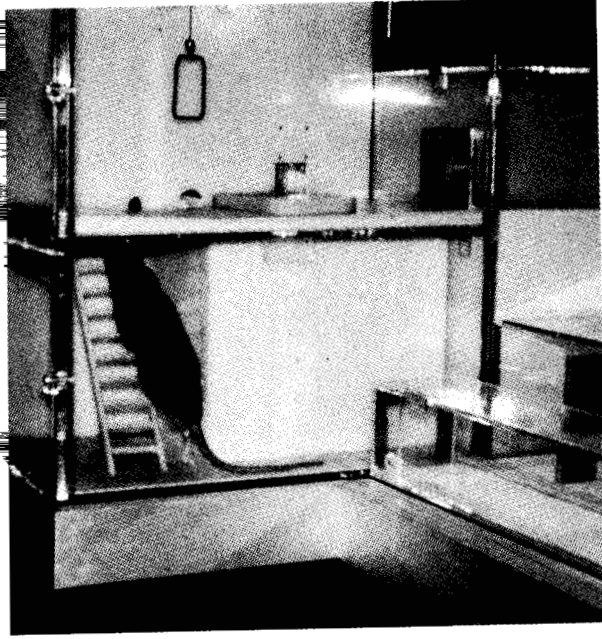
Tout n'est donc pas parfait au Palais de la Découverte, cela va sans dire, et tout n'était pas parfait quand, il y a un peu moins de dix ans, fut prise la décision de construire la Cité des Sciences et de l'Industrie de La Villette. Cette Cité, force m'est d'en parler. Sa genèse, son lancement, et, depuis plus de deux ans désormais, son fonctionnement ont, bien sûr, profondément marqué tout le petit monde de l'animation scientifique en France ; ils obligent tout intervenant, bon gré mal gré, à se placer par rapport à cette nouvelle venue, et il n'est d'ailleurs pas de jour que la question ne nous soit posée : « Et comment cela se passe-t-il pour vous maintenant qu'il y a "La Villette" ? » Parlons-en donc !

MON PALAIS CHEZ LES RICHES

Nous l'avons indiqué dès le départ : la CSI — pour sa composante, « Explora », qui a mêmes fonctions que le Palais — est, sur tous les points que nous ressentons comme déterminants, l'antithèse presque systématique du Palais de la Découverte.

Le Palais repose sur la démonstration expérimentale et la conférence faites par des chargés d'exposés en chair et en os : il existe à La Villette des « animateurs » certes, mais ils sont très loin de jouer le même rôle. La CSI a été conçue, en fait, autour de l'automatisation de l'accès du visiteur à l'information, par recours systématique aux moyens audiovisuels ou micro-informatiques.

Le Palais s'efforce de réaliser lui-même ses expositions, ou de suivre très précisément, à partir de cahiers des charges qu'il a définis, la réalisation par des sous-traitants : c'est à ses yeux, la meilleure manière d'adapter le produit muséologique à sa fonction en évitant les pertes d'information en ligne, et de préparer une maintenance efficace qui, elle aussi, devra pour une bonne part être assurée sur place, ne serait-ce que pour réduire les délais. La CSI et ses promoteurs, à l'inverse, ont opté pour une sous-traitance systématique et de la réalisation et de la maintenance (l'existence d'un « premier échelon d'entretien », très limité dans ses capacités d'intervention, ne saurait être opposée à l'affirmation précédente).



"L'école des rats" (Phot. Palais de la Découverte).

En 1986 ont commencé les études concernant cette présentation qui a été offerte au public à l'hiver 1988.

Ces rats ont une durée de vie de deux ans, deux ans et demi; le temps nécessaire à chacun pour effectuer son apprentissage est de 3 mois.

Motivé par la faim, chaque rat effectue, une fois par jour pendant une demi-heure, un parcours complet au cours duquel il réalise, de manière répétée, six exercices différents dont le dernier lui fait obtenir la récompense.

Commentée et mise en œuvre par un démonstrateur, cette présentation a été conçue pour provoquer le dialogue avec le public sur les recherches en neurosciences concernant la mémoire et l'apprentissage.



LE PUBLIC DU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

En 1985, année record, le Palais reçut dans ses locaux parisiens 660 000 visiteurs : il en comptait à peine 200 000 en 1955.

L'ouverture de la CSI en mars 1986 ne produisit pas de déficit majeur pendant plusieurs mois. Mais l'automne 1986 fut marqué par une série d'événements (attentats par exemple) extrêmement préjudiciables à notre fréquentation (les sorties scolaires furent longtemps interdites). Au demeurant, ce qui est remarquable, c'est le parallélisme des fréquentations de la CSI et du Palais : bonnes ou médiocres au même moment. Le premier semestre de 1988 nous a enfin permis de récupérer un niveau comparable à celui de 1985.

Les groupes scolaires représentent un tiers du public total. Globalement, celui-ci est jeune : à 70 %, nos visiteurs ont moins de 25 ans.

C'est un public, le plus souvent, de formation (acquise ou en cours) secondaire et fréquemment même supérieure.

On n'oubliera pas que le Palais de la Découverte, par la mise en itinérance d'expositions, par ses camps scientifiques, ses voyages organisés, ses conférences, agit à l'échelle nationale, voire internationale. On peut estimer à 350 000 environ le nombre des personnes touchées, chaque année, par ses actions décentralisées.

Tout récemment, cette décentralisation a franchi une étape importante : par l'ouverture à Pleumeur-Bodou (Côtes-du-Nord), à proximité immédiate du futur Musée national des télécommunications, d'un planétarium réalisé en collaboration avec les collectivités locales.

De nouveau, il s'agissait d'alléger les équipes au maximum et de reporter sur d'autres intervenants la gestion du personnel et ses inévitables problèmes.

Le Palais de la Découverte conçoit ses salles en rassemblant ce qui fondamentalement constitue des expériences de cours, en visant par là à satisfaire professeurs et élèves, et en profitant de la séduction qu'il peut alors exercer *aussi* sur « son grand public ». La Villette a refusé explicitement ce parti didactique, d'où, en particulier, l'abandon d'une organisation par disciplines au profit de thèmes, plus proches des perceptions immédiates que des structures scolaires, et un effort pour partir du « vécu » des visiteurs en remontant vers les connaissances, techniques et scientifiques, fondamentales.

De ces constatations découle une première conclusion, immédiate. Il a souvent été opposé au Palais, depuis qu'a été prise la décision de construire la CSI, qu'il allait faire double emploi avec cet établissement. Laissons de côté le point de savoir si deux centres d'animation scientifique, fussent-ils quasiment identiques, seraient vraiment de trop dans une agglomération de près de dix millions d'habitants, alors même que l'on proclame à l'envi qu'il n'y a pas d'urgence plus grande que la formation technique de la population. Ce qui est sûr, en tout cas, c'est que ni dans ses buts ni dans ses méthodes et son style, la CSI ne peut apparaître comme un « Palais-bis », plus moderne, plus grand et plus beau. Ce sont deux établissements distincts, avec des fonctions, des capacités, des « genres » qui excluent tout risque de duplication pure et simple.

Cela dit, et alors même que l'antienne du double emploi est un peu passée de mode, il reste que la CSI n'est pas sans rencontrer d'assez grosses difficultés. Or, on conçoit bien que l'énormité même de l'entreprise, l'importance des sommes nécessitées pour sa création et son fonctionnement, la diffusion largement assurée, dans le grand public comme parmi les décideurs, des espoirs liés à sa réalisation ont créé une polarisation profonde autour de cette Cité : c'est désormais par référence à elle que, dans notre domaine d'activité, s'apprécient les résultats, s'évaluent les initiatives, s'attribuent les moyens, se décident les programmes. Nous voudrions pouvoir dire que les problèmes de La Villette ne sont pas les nôtres : c'est pourtant le cas, dans une large mesure. On doit admettre dès lors que nous en disions notre mot.

Les options constitutives de la CSI quant à la réalisation, la maintenance, l'animation contredisent, ainsi qu'on l'a vu, celles du Palais de la Découverte, et sur des points que nous considérons comme intimement liés à notre — modeste — succès.

Certes, nous sommes conscients que le passage de la réalité du Palais de la Découverte au projet de La Villette impliquait un véritable changement de nature ; il était donc exclu qu'une simple transposition avec changement d'échelle pût donner fût-ce un modèle de départ ; *a fortiori* n'était-il pas pensable d'imaginer que les compétences du Palais — à elles seules en tout cas — eussent pu jouer un rôle véritablement décisif dans la définition de la CSI et dans sa réalisation. Mais le souci d'innovation nous semble bien avoir été poussé trop loin, au-delà du réalisme, (d'un réalisme dont les collaborateurs du Palais, pour le coup, pouvaient aider à cerner les contraintes qu'il impose). Passer de l'avion à

pistons à l'avion à réaction, condition certes nécessaire à la généralisation du transport aérien, ce n'est pas oublier qu'il faut à *tout* avion des ailes, des pilotes et des mécaniciens.

Que constate-t-on à la CSI ?

D'une part, le contact humain manque trop souvent, et la Cité a du mal à recréer une atmosphère un peu chaleureuse ; (il n'est d'ailleurs que de voir, *a contrario*, à quel point les choses changent à « l'inventorium », lieu d'accueil des jeunes enfants, largement pourvu en personnel d'animation, ou dans telle exposition récente de chimie, où l'on réinvente les exposés du Palais de la Découverte).

D'autre part, la CSI, ni pour la conception, ni pour la réalisation, ni pour la maintenance de ses équipements ne s'est placée, si nous en jugeons d'après notre expérience, dans une situation où elle dispose des atouts nécessaires, et en particulier des atouts humains. Il faut craindre, par exemple, que les entreprises sous-traitantes, fabricantes de prototypes et donc souvent artisanales, n'aient ni la « surface » ni la durée de vie convenables pour faire face à l'entretien : les unes ne survivront pas aux délais de paiement ; les autres se saborderont, conformément à leur stratégie dûment préméditée, une fois traite la vache à lait.

Et il faut redouter, en plus, que la procédure adoptée n'ait même interdit à la Cité de constituer en son sein, de manière autre qu'exceptionnelle, les compétences indispensables. Celles-ci sont faites d'un mélange, d'une symbiose et d'un compromis entre des savoirs divers avec chacun desquels doit être assuré un contact, parfois superficiel sans doute, mais *direct*, de première main : la sous-traitance systématique bloque la genèse de l'expérience spécifiquement muséologique parce qu'elle restreint et fragmente les confrontations et les échanges qui en sont la base ; elle tend à maintenir hors de l'établissement les savoirs spécifiques qui peuvent se créer : il sera bien malaisé d'aller les rechercher là où ils se cacheront !

Des difficultés analogues, et auxquelles nous attribuerons une origine semblable, ont marqué les relations de la Cité et de la communauté scientifique. Celle-ci, pourtant, s'était largement mobilisée pendant la phase de gestation de La Villette, et avait fait de multiples propositions, mais souvent « brutes de laboratoire ». Il eût fallu les transformer, les adapter, les intégrer dans un schéma d'ensemble cohérent, en mobilisant, pour cela, au sein même des équipes responsables de la réalisation, les compétences scientifiques, les savoir-faire techniques, et la réflexion muséologique. Exceptionnellement, la Cité a assuré, à ses correspondants scientifiques, le répondant convenable, mais les exemples en sont restés trop peu nombreux. Nous avons représenté, plus haut, que le Palais de la Découverte s'essouffle vite à suivre les sciences : l'ambition même de certaines présentations prévues pour la Cité eût saturé, sans aucun doute, nos capacités de traitement. Du moins une base pouvait-elle être assurée, plus ferme que cela n'a été le cas, en réalisant plus judicieusement des présentations traditionnelles ; et cette magnifique occasion d'intéresser les scientifiques à la communication sociale valait d'être mieux exploitée.

On a dit plus haut à quel point notre Palais de la Découverte fait pauvrement. La Cité des Sciences, elle, souffrirait plutôt, à l'inverse, d'un excès de pouvoir

donné aux architectes et aux décorateurs, et d'un arbitrage systématiquement déplacé en leur faveur et aux dépens des scientifiques. Par formation, par culture, un architecte privilégie l'esthétique du bâtiment plutôt que les facilités d'usage du futur occupant. Et, pour les mêmes raisons, un décorateur « normal » est inapte à percevoir la réalité scientifique ou technique ; inévitablement, il lui substitue ce qui est déjà une transposition et une fiction : celles qu'offrent le film ou le théâtre, quand ils affectent de s'intéresser à un thème, une situation, un décor marqués par quelque élément de science ou de technique. Son approche se situe par force dans une mythologie qui oscille elle-même entre les deux pôles du ridicule et de l'inquiétant : Cosinus ou Frankenstein. A La Villette, il ne s'agissait pas de (trop) déprécier la science ; on a donc poussé vers le glacé : granit, fer, verre, plastique, et (introversion de Beaubourg ?) une débauche de gaines techniques, envahissantes, omniprésentes, avec lesquelles doivent en permanence ruser les utilisateurs.

Restent deux questions fondamentales : si ces erreurs sont réelles, pourquoi et comment ont-elles pu être commises ? Comment peut-on améliorer le fonctionnement de la CSI ?

Nous nous garderons de répondre sur le dernier point : Dieu merci, personne ne nous le demande ; souhaitons seulement que des options claires soient rapidement prises qui permettent à l'ensemble des établissements d'animation scientifique, et au Palais de la Découverte au premier chef, de retrouver une sérénité nécessaire.

Quant à la première question, il est bien hasardeux d'offrir, à son sujet, fût-ce des suggestions. Mais nous nous y risquerons toutefois, car il nous semble extrêmement important qu'on progresse dans une compréhension indispensable à une évolution positive et, encore une fois, positive pour tous !

Ce que nous nous permettons donc d'avancer, c'est que la création de La Villette marque, en France et peut-être dans le monde entier, un changement (ou une tentative de changement) de statut de l'animation scientifique. De prolongement de l'enseignement, participant de son dévouement obscur et de sa tradition impécunieuse, elle devenait, avec l'occasion propice de quelques hectares de béton scandaleux, une composante et peut-être le symbole même d'une mobilisation nationale pour la formation, l'information, la sensibilisation les plus larges de la société dans les domaines scientifique, technique et industriel.

Immédiatement, la logique même de cette métamorphose imposait plusieurs conséquences. Ainsi l'implication du monde politique, certes normale, nécessaire, garante même de la vitalité démocratique, mais dont on peut craindre qu'elle n'ait été comme en porte-à-faux dans ce domaine d'une part assez flou (nous y reviendrons), et d'autre part, un peu mineur — avouons-le ! — pas très « porteur » spontanément, peu fait pour avoir, sur la vie des citoyens, un retentissement considérable et immédiatement sensible ; il y a là source permanente de perturbations, de déséquilibres, d'hésitations peu propices au traitement de sang-froid des problèmes techniques, dont Dieu sait qu'ils ne manquaient pourtant pas.

Et dès lors la cascade était amorcée. L'investissement politique entraîne le déchaînement médiatique : ces deux comparses, de nos jours, sont nécessaire-

ment associés. Nouvelle source de difficultés dans le pilotage du projet : il n'avait vraiment pas besoin d'être soumis, en plus, aux contraintes du « qu'en dira-t-on ».

L'argent vient : un pactole ! et avec lui les architectes, les décorateurs, dont il faut bien reconnaître qu'ils ne peuvent vivre que de telles opérations, mais dont il faut aussi comprendre qu'ils en seront volontiers les parasites les plus goulus.

Mais, objectera-t-on, qu'y a-t-il dans tout cela qui ne soit le lot commun de toute entreprise importante de la puissance publique ? Pourquoi rencontre-t-on tant de difficultés à La Villette alors que par ailleurs, on a su faire le TGV, ou refaire le téléphone, ou lancer Ariane ?

La différence, bien sûr, c'est que les responsables de toutes ces opérations pouvaient tabler sur un problème bien défini, et faire fond sur des techniques connues et assurées. Dans le cas de la construction de la CSI, il n'y avait pas, au départ, de problème *techniquement* défini, mais seulement un vœu, un espoir, voire un mythe ; faire accéder l'ensemble de la population à la « culture scientifique et technique » ; et il n'y avait pas plus — et pour cause — de moyens pratiques définis pour y parvenir.

Le changement même du statut reconnu à l'animation scientifique qui fondait La Villette mettait naturellement le Palais de la Découverte hors jeu. On connaît le recrutement de son public : il est limité ; il est typé sociologiquement ; il n'évolue, qualitativement et quantitativement, que très lentement. La CSI, elle, visait à atteindre, très vite, une autre cible : le *très* grand public, le « vrai » grand public. Elle ne pouvait se contenter, sans aucun doute, des techniques et des compétences disponibles au Palais, mais ses promoteurs prirent, vis-à-vis de ce dernier, non pas le parti de l'utiliser comme un point de départ qu'on dépasserait en l'enrichissant, mais celui de le nier y compris dans ses pratiques techniques les plus incontournables et les plus justifiées : ils feraient un « anti-Palais de la Découverte ». Et probablement étaient-ils en fait contraints à ce choix négatif par les conditions mêmes de leur entreprise. Trop vague et trop ambitieuse pour les savoir-faire disponibles, enjeu dès le départ de trop d'intérêts imbriqués, celle-ci ne pouvait se satisfaire d'une démarche modeste, précautionneuse, et progressive. Se raccrocher à la tradition du Palais de la Découverte eût été l'aveu d'une incertitude en même temps que l'adoption d'un style incompatible avec la dynamique même de l'opération.

On crut — ou l'on feignit de croire — que les médias seraient un modèle d'approche de ce très grand public vers lequel se centrait l'intérêt, parce que les médias ont effectivement pour fonction de toucher la masse et y parviennent. Mais on oubliait que ce succès est limité au transfert d'un certain type de messages : ceux pour lesquels préexistent une attente, un intérêt, une capacité d'attention. On a cru à un savoir-faire médiatique, « communicationnel », indépendant du contenu (un peu comme les psychologues piagétiens croyaient à des structures cognitives « générales ») ; on a postulé que les habitudes de consommation médiatique feraient avaler la pilule scientifique avec l'enrobage vidéo-informatique : l'issue du pari ne paraît pas convaincante.

Nier le Palais de la Découverte obligeait à chercher des modèles à l'étranger, et surtout aux USA. Deuxième contresens : on trouvait dans les « Science Centers » un air de décontraction, une liberté d'allure qu'on jugeait propices à faciliter l'approche des sciences et des techniques à ce très grand public français, à ces jeunes en particulier, que rebutent le Palais de la Découverte et son didactisme pesant. Mais c'était confondre, parce qu'ils portent tous des jeans et font des bulles avec leur chewing-gum, les zonards parisiens en cours de marginalisation et les teenagers bourrés de sirop d'érable et de pop-corn, bien intégrés dans leur société, désireux d'y progresser, et prêts aux efforts que cette promotion exigera. Imiter l'Amérique peut agacer le visiteur français traditionnel. Cela n'attire pas pour autant le « non-consommateur » d'information scientifique.

En fin de compte, la CSI n'a pas produit de présentations fondamentalement différentes de celles du Palais, en tout cas pour ce qui concerne leur contenu informationnel. On peut même dire que l'on n'a pas vraiment progressé dans la réflexion sur d'autres modes de présentation possibles, renouvelant ceux que nous mettons en œuvre et s'adaptant à de nouvelles catégories d'utilisateurs.

Jouaient de surcroît des circonstances défavorables, largement responsables de ces options fondamentales dont nous avons montré plus haut quels handicaps, à notre sens, elles imposent depuis le début à la CSI. D'une part, une ambiance générale de remise en cause de la notion de service public : on sera généreux au niveau de l'investissement (« quand le bâtiment va... »), mais exigeant quant au chiffre d'affaires, contrainte peu propice à ce que soit trouvé, par retouches successives, le régime de croisière indispensable. On reste confondu d'entendre reprocher à nos collègues de La Villette d'accueillir « trop » de groupes scolaires, public insolvable s'il en est, alors que la Cité « n'a pas été prévue pour cela ». Second élément pénalisant : une volonté systématique de restriction du personnel lié à l'établissement ; elle amenait à réduire indûment les possibilités d'animation, à multiplier les recours audiovisuels et informatiques aux dépens du contact entre la Cité et ses visiteurs, à renchérir les coûts de fabrication, à interdire enfin de constituer sur place les équipes compétentes sans lesquelles un tel organisme ne pourra pas vivre.

Portés par un slogan, mais privés d'objectif concrètement défini, coupés des seules compétences sur lesquelles un début de pratique aurait pu se construire, illusionnés par les analyses hâtives auxquelles il leur fallait croire, empêtrés de surcroît dans les mots d'ordre gestionnaires à la mode, politiques et technocrates n'ont pu finalement faire mieux que lancer aux sciences et aux techniques le défi d'un potlatch.

Au bout du compte, il est clair qu'on est loin d'avoir réussi une percée majeure ouvrant les portes de l'animation, de la sensibilisation, et de l'information scientifique à de larges couches de la population non encore touchées par leurs relais traditionnels, et en particulier par le Palais de la Découverte : le public de La Villette reste très semblable au nôtre, avec un recouvrement, plus d'ailleurs qu'un partage, très large.

Il convient, maintenant, de laisser retomber les passions, d'admettre que l'on ne dispose pas de recettes toutes faites assurant le succès, et de se remettre au

travail, patiemment et pragmatiquement. Il convient, en particulier, de reconnaître qu'aucune intervention, dans le domaine de l'animation scientifique et technique, voire aucun *type* d'intervention, n'est à même de satisfaire *tous* les besoins : à côté de La Villette, il faut laisser place au Palais de la Découverte. A côté de ces deux institutions parisiennes, il faut assurer la vitalité des actions régionales, et celle des multiples relais — clubs, associations... — qui sont aussi des éléments indispensables dans un réseau de diffusion de la culture ou de la connaissance scientifique.

L'action est nécessaire, et puisque c'est l'activité scientifique et technique que l'on cherche à présenter, il s'impose que cette action soit *techniquement* fondée : objectifs clairs, modes de réalisation précis, conditions de mise en œuvre dûment analysées et définies.

Mais l'action, livrée à elle-même, a ses limites. De cette décennie chaotique, une leçon doit être tirée : c'est que notre société ne peut plus, désormais, éluder de *prendre à bras-le-corps le problème de son rapport à la connaissance scientifique et technique*. Ni l'idéologie qui sous-tendait le Palais de la Découverte à ses débuts, ni ses pratiques traditionnelles ne peuvent désormais prétendre apporter de réponse globalement satisfaisante. Mais l'enthousiasme communicationnel ou l'optimisme militant qui marquent d'autres entreprises, petites ou grandes, ne sont pas davantage un recours fiable. Et l'on ne saurait confier à la seule communauté scientifique la responsabilité de dicter les tables de la loi. *Une réflexion authentiquement novatrice doit être organisée*, empruntant aux différents champs disciplinaires mais prête à en dépasser les rites, s'enrichissant des compétences effectives mais vigilante quant à leur exploitation abusive, par-dessus tout soucieuse de marquer que les besoins et les demandes des hommes, vis-à-vis des sciences et des techniques, qu'ils soient acteurs de la vie politique, économique ou sociale, entrepreneurs ou citoyens, ne sont jamais réductibles à l'apprentissage des seules connaissances, au partage des seuls savoirs. Souhaitons que cette réflexion nécessaire soit désormais, et très vite, entamée.

L'architecture et le scientifique :
un mariage de raison et d'humour
(13 novembre 1988)

Ce texte est extrait de « Pour un Grand Palais de la Découverte », document dactylographié inédit (N.H.).

*

**

Cinquante ans après sa fondation par Jean Perrin, à l'occasion de l'Exposition universelle de 1937, le Palais de la Découverte souffre encore du caractère provisoire qui marquait ses origines.

Certes, il apparaît clairement, maintenant, que Jean Perrin visait en fait une pérennisation de l'établissement, et il sut rapidement la faire officialiser. Il n'en reste pas moins que le Palais de la Découverte est resté, pour certains, une pièce rapportée, plus toléré que véritablement admis.

Les surfaces disponibles et leur évolution marquent d'ailleurs l'effort de « containment » : largement étendu (sur 35 000 m²), pendant l'Exposition de 1937, tant dans le Grand Palais que sur ses abords, le Palais n'y occupait plus qu'une surface moitié moindre aux début des années 50. Et son implantation est des plus irrationnelles : à chaque pas se posent de redoutables problèmes de voisinage avec les occupants les plus divers, (et les plus surprenants).

Il est clair, pourtant, que les sciences de 1988 ont largement plus à montrer que celles des années 30, encore balbutiantes, encore antérieures à l'extraordinaire développement des connaissances scientifiques qui vient de marquer le demi-siècle écoulé. Et même si, désormais, « le Palais » n'est plus seul à participer à l'effort d'animation et d'information scientifiques, il reste qu'il manque de place pour donner — tout en se limitant strictement à son domaine spécifique — une image équilibrée d'une activité scientifique foisonnante, quels que soient les élagages inévitables et les retranchements nécessaires.

Il est aussi évident qu'un « pavillon », dans une exposition temporaire, fût-elle universelle, n'a pas à régler les mêmes problèmes de logistique qu'un établissement permanent. Ateliers, magasins peuvent s'y contenter d'une portion congrue, qui est notoirement insuffisante pour une institution qui doit gérer sa continuité. Les normes muséologiques internationales sont claires : elles fixent à quelque 40 % de la surface totale la superficie « hors public » : le Palais de la

Découverte doit se contenter, actuellement de 3 500 m²/17 000 m², la moitié donc de ce qui serait nécessaire.

Au-delà du quantitatif — (et même si l'on apprécie les besoins dans ce domaine à l'aune des seules activités *actuelles* du Palais : il faudrait en fait les élargir) — c'est qualitativement dans son rapport au bâtiment qui l'héberge, que le Palais subit le handicap de ses origines.

La lecture de la presse de 1937 est révélatrice : on y lit que « la vieille bâtisse 1900 » a fait peau neuve. Effectivement, les décorateurs y ont reconstruit « un Palais dans le Palais », un décor « arts-déco » dans l'architecture éclectique du Grand Palais. Celle-ci est délibérément ignorée, masquée, niée pour tout dire. Et aujourd'hui encore, quelques vestiges, passablement délabrés, subsistent de cette reconstruction, sans que jamais le Palais de la Découverte ait pu traiter le problème au fond.

Il est clair que cette option des fondateurs — quelle qu'ait pu être sa cohérence — n'est plus tenable de nos jours. Notre sensibilité est tout autre ; nos capacités de traiter le problème de l'insertion (des présentations muséologiques en particulier) dans un cadre architectural préexistant s'organisent suivant d'autres schémas, aptes à accepter des contrastes, à dépasser des exigences trop rigides d'unité ; de plus une panoplie de recours nous aide désormais dans cet effort : matériaux nouveaux, formes et lumières nouvelles.

Jusqu'ici, le Palais de la Découverte s'est rapiécé au jour le jour, au gré de l'intervention d'un mécène puis d'un autre. Ce faisant, il a pu assurer un service à son public — et qui pourrait lui reprocher cette résignation ? Mais il convient maintenant de poser, enfin, et au fond, le problème de l'organisation de l'espace dans l'établissement, et le problème du rapport entre le contenant architectural et le contenu muséologique. C'est — à l'évidence — une des justifications, en ce qui nous concerne, du recours au concept de « grand projet ».

Cela dit, un certain nombre de problèmes généraux doivent être soulevés dès le départ. Après discussion, ils devront aboutir à un certain nombre de principes, admis par tous les intervenants, et guidant les études puis les réalisations.

La notion même de « grand projet » implique *a priori* une conception très unitaire de la réalisation. De ce point de vue, la Cité des Sciences et de l'Industrie de La Villette d'une part, le Musée d'Orsay de l'autre sont d'excellentes illustrations. Il nous paraît nécessaire de souligner que le problème se posera, au Palais de la Découverte, dans des termes sensiblement différents.

D'abord du fait de la préexistence d'une architecture, dans certaines salles au moins, beaucoup plus « présente » que celle qu'on pouvait trouver même à la gare d'Orsay : il faudra s'accommoder de l'existant, et il est assez divers d'une salle à une autre.

Ensuite, et surtout, parce que les options résolument modernistes — et justifiées comme telles, compte tenu du contexte — adoptées à la Cité des Sciences et de l'Industrie ne sauraient être transposées dans le cadre du Palais. Or, tous nos établissements doivent se concevoir *aussi* en préparant leur évolution, et avec des constantes de temps sensiblement plus courtes que celles qui caractérisent les musées d'art : à la pression des évolutions muséologiques s'ajoutent pour

eux la nécessité, d'origine extérieure, d'adapter les contenus au développement, incontrôlable mais toujours accéléré, des connaissances scientifiques et techniques. La Cité des Sciences et de l'Industrie, toute neuve, pouvait faire le pari de pouvoir maintenir pendant plusieurs décennies son décor et ses principes généraux de présentation. Le Palais sera, dès le départ, inévitablement plus divers, même s'il doit être entendu que sa rénovation impliquera des transformations majeures de ses salles actuelles ; et cette diversité ne pourra que se maintenir au cours de son évolution ultérieure.

Cela dit, un soin d'autant plus grand qu'il se marquera à des touches plus discrètes peut-être devra être apporté à ce que soit véritablement créé un « style Palais de la Découverte des années 1990 », comme existait pour l'établissement un « style 1937 ».

On le cherchera, entre autres, au niveau du mobilier, de la signalitique, de l'éclairage, de la présentation — plus ou moins visible — des dispositifs techniques auxiliaires, etc. Et, bien sûr, il se définira par les options fondamentales qui seront prises pour organiser le rapport d'ensemble entre un bâtiment 1900 et les sciences du XXI^e siècle.

Reste à évoquer ce qui, pour les visiteurs, et pour beaucoup des « décideurs », marquera véritablement la rénovation en profondeur du Palais par la coupure définitive d'avec les origines et la succession de colmatages qui en ont progressivement perverti les principes, sans assurer la réémergence d'une image suffisamment claire et séduisante. (Rappelons que ces « bricolages » ont permis — et il ne faudrait pas oublier que c'était pour nous, quand même, l'essentiel — que le Palais accueille un public qui a triplé en trente ans, et puisse mener, longtemps seul, une irremplaçable action d'animation scientifique.) Il s'agit du mariage entre l'architecture intérieure, la décoration, et le contenu du Palais : expériences accessibles au public, zones de démonstration, expositions temporaires, zones d'accueil.

Beaucoup de réflexions, d'études, de concertations seront ici nécessaires ; elles impliqueront des partenaires venant d'horizons divers, marqués par des pratiques, voire des « cultures » largement étrangères les unes aux autres. Et il ne s'agit pas ici de suggérer, à plus forte raison de tenter d'imposer par avance solutions ni même orientations d'ensemble. Cela dit, il nous semble utile d'affirmer dès maintenant quelques principes généraux sur lesquels l'accord devra se faire avant que ne s'entame la concertation technique, faute de quoi le dialogue de sourds ou la prise de pouvoir, stérile ou malsaine, de tel groupe sur tel autre seraient inévitables ; (la Cité des Sciences et de l'Industrie offre d'ailleurs une excellente illustration d'un tel dérapage).

Au premier rang, nous placerons l'idée que l'utilisateur, c'est-à-dire les représentants du Palais de la Découverte, porteurs de l'information scientifique et de l'expérience muséologique, doit pouvoir poser ses conditions et être assuré que celles-ci soient effectivement prises en compte et reçoivent largement satisfaction. Une marge de concertation restera naturellement possible, liée à la définition de priorités relatives et d'une gamme d'exigences allant de ce qui est indispensable à ce qui ne sera que souhaité. Illustrons nos futures exigences sur un



Vues de l'un des escaliers monumentaux.
Démolition, en octobre 1986, avant rénovation (*Phot. Palais de la Découverte*).



exemple : le traitement acoustique des salles. Architectes et décorateurs sont, sans doute, des visuels plus que des auditifs ; leur référence naturelle est l'ambiance feutrée des musée d'art, et leur public d'adultes contemplatifs. Le Palais de la Découverte, c'est tout autre chose : un endroit où l'on veut faire jouer des jeunes avec les sciences, où des démonstrateurs manipulent et dialoguent avec le public, où d'autres visiteurs enfin, et au même moment, travaillent sur ordinateur ou suivent une séquence audiovisuelle sur vidéodisque. Les uns doivent bénéficier d'un calme nécessaire, alors que nous devons admettre que les autres seront bruyants. Ceci *imposera*, pour le coup, un effort tout particulier d'assourdissement et d'isolation phonique des différentes zones. Cet effort sera coûteux : il imposera des contraintes non négligeables aux architectes-décorateurs : traitement des parvis, aménagement de séparations supplémentaires. Mais cette règle du jeu doit être admise, *par tous*, dès le départ, à défaut de quoi toute l'opération serait irrémédiablement pervertie.

Le deuxième principe général qu'il nous semble utile de mentionner tient, si l'on ose ainsi s'exprimer, à la « philosophie » qui doit sous-tendre les interventions sur le bâtiment.

Nous sommes heureux d'être logés au Grand Palais, et en particulier dans ce « Palais d'Antin », avec sa vaste rotonde et les deux escaliers monumentaux qui la flanquent. Cela dit, il nous semble essentiel de convenir d'un certain nombre d'évidences.

La première, c'est que les emprises actuelles du Palais de la Découverte ne sont pas toutes d'égale qualité architecturale : nous venons de citer diverses zones « nobles » ; il conviendrait d'en compléter la liste en mentionnant les salles du rez-de-chaussée, en façade. (L'une a été récemment rénovée ; l'autre abrite actuellement, en plus de la bibliothèque, les locaux administratifs : il est clair qu'il faudrait les consacrer à un usage public.) Mais beaucoup d'autres salles sont de simples parallélépipèdes, très neutres, un tantinet mal commodes même, de par leurs dimensions verticales quelque peu démesurées. En ce qui les concerne, le souci de conservation du patrimoine architectural devra être dûment tempéré.

Mais pour les zones les plus intéressantes elles-mêmes, il conviendrait de ne pas exagérer le respect et l'enthousiasme. Le « Palais d'Antin », ce n'est quand même pas la chapelle des Médicis. C'est des parements de fausses pierres de taille sur des piliers de moellons, des marbres et des porphyres peints, des stucs rapportés souvent très « carton pâte ». C'est aussi le résultat de beaucoup de compromis, acceptés par les architectes de 1900, pour faire — et très vite — un lieu profitant des ressources dont ils disposaient, et mais au-delà desquelles ils ne pouvaient bien sûr aller. Des dalles de verre tentent, d'étage en étage, de diffuser une lumière zénithale que seuls, à l'époque, quelques becs de gaz pouvaient relayer ; elles viennent rompre, par exemple, l'ordonnance de la mosaïque centrale de la rotonde ; poser en principe que leur maintien est nécessaire ne serait qu'une forme de fétichisme.

Le bâtiment qui abrite le Palais de la Découverte a son charme, sa grandeur même, mais il faut convenir de le prendre avec une bonne dose d'humour. Il

faut, avant tout, lui donner un sens : en dépassant, d'une part, les contraintes techniques qui bridait ses constructeurs et en n'hésitant pas aux transformations qui se révéleront alors nécessaires ; d'autre part, en assurant une « fonctionnalité » pleine et entière. N'est-ce pas en la faisant vraiment servir que nous marquerons le mieux le respect que nous devons à l'architecture dont nous héritons ? [...].

ÉPILOGUE

LA VULGARISATION ET L'ENSEIGNEMENT
FACE A UN DÉFI

Dans tout le débat actuel sur le système éducatif une place importante doit être faite au problème de la culture scientifique et technique. Les textes, que nous avons présentés ici, sont l'aboutissement d'une réflexion, commencée dès 1970, concernant l'enseignement et la vulgarisation, menée par un acteur de la Commission Lagarrigue ¹ qui intervient ensuite dans le réseau de vulgarisation à la direction du Palais de la Découverte ².

Après avoir analysé les buts de la « mise en culture » des sciences et des techniques, étudié les moyens de la vulgarisation sur le cas du Palais de la Découverte et dressé un bilan pour l'enseignement de la physique, Michel Hulin en vient à « poser au fond le problème de l'ignorance », en insistant sur le rôle de la philosophie et sur l'importance de la notion d' « épistémologie sociale ». La nécessité de lien entre formation accrue et scolarisation accrue mérite réflexion, une réflexion qui ne saurait progresser sans de multiples analyses.

Michel Hulin insiste sur l'importance de la notion de savoir décalé ³ tant dans l'enseignement que dans la vulgarisation. Il faut renoncer à la notion de « partage du savoir » et trouver un substitut en posant clairement le problème des buts poursuivis. A travers la formation, il faut donner une capacité professionnelle ou, mieux, une « capacité d'adaptation professionnelle », viser aussi la « capacité civique » de l'individu, c'est-à-dire sa capacité à s'intégrer activement dans les débats de la Cité.

Les tentatives pour faire passer toute la richesse culturelle de la physique se sont soldées par des échecs. Il ne faut donc plus se fixer des objectifs inaccessibles. Ce qui est fondamental, c'est de donner à l'individu une capacité d'adaptation, et ceci nécessite de compléter la formation initiale par une formation continuée. De plus, ce qui est tout à fait essentiel dans le débat sur la culture scientifique c'est la revalorisation de la technique (N.H.).

1. Voir p. 29-30 et 37.

2. Voir p. 219-222.

3. Voir p. 173. Les idées présentées dans ce paragraphe ont été développées dans une interview — inédite et non reproduite dans cet ouvrage — accordée à Diane Saunier en 1988.



Michel Hulin aux journées de l'Union des Physiciens à Clermont-Ferrand en octobre 1985.

**La vulgarisation et l'enseignement face à un défi :
la création et la diffusion d'une culture scientifique et technique
(octobre 1985)**

Du texte d'une conférence faite par Michel Hulin, en octobre 1985, aux journées de l'Union des Physiciens organisées à Clermond-Ferrand, a été tiré cet article publié dans le BUP de janvier 1990.

Dans la conclusion de sa conférence, Michel Hulin rendait hommage à un Clermontois, le Père Merle, ancien professeur au Collège Massillon « mais physicien toujours actif, et d'une extraordinaire créativité ». Ayant admiré « une anthologie d'expériences faites par le Père Merle », Michel Hulin et ses collaborateurs convinrent « qu'il fallait à tout prix présenter ces manipulations au Palais. Ce fut l'origine d'une manifestation — nommée “Physicafoison” — qui a occupé la quinzaine des... vacances de Noël (1984) avec une animation “non-stop” ... qui a ravi des milliers de gens, et en particulier des milliers d'enfants et d'adolescents ». Et Michel Hulin conclut : « Heureusement qu'il y a des pierres blanches de ce type, de temps en temps, dans la vie d'un professeur de physique ! » (N.H.).

*
**

De tous côtés, nous parviennent les nouvelles des multiples actions entreprises pour développer, dans notre société, une authentique culture scientifique, technique — et l'on ajoute souvent : industrielle. (Nous dirons désormais la « culture STI »).

D'un côté, des initiatives locales et régionales se font jour, par création de centres d'animation, par impulsion d'activités diverses ; elles peuvent se placer assez franchement hors du contexte scolaire ou universitaire, liées alors, par exemple, à des MJC, ou à des associations « ad hoc » ; elles peuvent aussi se situer dans l'institution : je ne citerai que l'exemple des PAE, qui me semblent une chose tout à fait intéressante et méritant d'être encouragée.

D'un autre côté, les autorités politiques et administratives multiplient les interventions ou les prises de dispositions aptes à sensibiliser l'opinion publique, à favoriser l'émergence des initiatives, et à assurer leur développement et leur prolongement.

Enfin, il convient de rappeler que nous avons assisté à l'aboutissement d'un effort considérable, étalé sur quelque six années, et qui à lui seul devait être une

manifestation grandiose d'un intérêt renouvelé du public, des « décideurs », et des acteurs de la « culture STI » pour son développement : je fais bien sûr allusion à l'ouverture de la Cité des Sciences et de l'Industrie de La Villette. L'importance de cette réalisation exceptionnelle tend bien sûr à faire passer au second plan d'autres interventions moins prestigieuses. Mais il est indéniable cependant que de nombreux efforts sont faits, que des financements publics, semi-publics ou privés viennent soutenir les tentatives multiples pour diffuser la « culture STI ».

Ainsi peut-on dire que, dans ce domaine, on assiste à une mobilisation certaine, et que cette mobilisation est soutenue par un mot d'ordre : « Développons la culture scientifique, technique et industrielle ».

Ce que je souhaiterais faire ici, c'est tenter d'aller un peu au-delà du mot d'ordre — ce qui n'est en aucune manière un moyen de se désolidariser de l'effort général, d'en critiquer les modalités, ou d'en contester l'opportunité, mais un essai pour mesurer l'ampleur et les difficultés de l'entreprise, et pour esquisser les moyens de définir la stratégie la plus propre à les surmonter.

Dès le départ, un effort de clarification terminologique et sémantique me semble devoir s'imposer.

Ainsi en raccrochant « industrielle » à « scientifique » et « technique », on tente — et à mon sens tout à fait justement — de réhabiliter l'activité industrielle qui est la mal-aimée de notre conscience collective, très marquée traditionnellement par une valorisation indue et exclusive de la « chose rurale », suivant d'ailleurs des modalités peu propres à transcrire fidèlement la réalité des modes de vie et des activités campagnardes. Cela dit, on peut d'abord regretter que, du même coup, l'on n'ait pas généralisé en prenant en compte les activités commerciales, les services — eux-mêmes lieux d'exercice d'authentiques techniques.

« Culture du savoir et du travail techniques » me semblerait une formule moins restrictive et, par-là, plus satisfaisante. Le terme impliquerait également qu'on rompît avec la distinction sciences/techniques, en admettant que la connaissance ou la recherche scientifiques sont des activités essentiellement techniques, et qu'il convient à ce titre de rassembler, avec ce qu'on désigne traditionnellement par le terme de « techniques », dans un même vocable d'acception élargie. Ainsi, ferait-on un premier pas pour prendre en compte, et d'un même coup, pas par une politique « de petits paquets », l'ensemble des activités humaines qui, dans le contexte d'une société telle que la nôtre, se fonde sur un corpus de connaissances et de savoir-faire, ou contribue à leur développement et leur affinement progressifs.

Mais de plus, et en quelque sorte à l'inverse, autant il me semble dommageable de restreindre dès le départ le champ de la « culture élargie », à base scientifique et technique, qu'il s'agit de promouvoir et de développer — peut-être de créer —, autant il me semble également nécessaire d'affirmer la spécificité technique et scientifique des actions culturelles dans ce domaine. La « culture STI » ne doit pas être un fourre-tout, ou un défouloir, ni même la branche momentanément au moins un peu raffermie à quoi se raccrocheraient des spécialités ou des actions trop éloignées du fait technique et scientifique et moins

favorisées par la volonté politique ou les soutiens institutionnels. Pour ne prendre qu'un exemple, la référence à la « culture industrielle » sert souvent à prôner la prise en compte de la « culture ouvrière ». Il ne s'agit pas de nier l'importance, pour l'historien ou le sociologue, du recueil et de l'analyse des documents relatifs à certaine couche sociale, à ses modes de vie, son organisation, ses représentations, etc. Il est clair en particulier, s'agissant du monde ouvrier, que ces travaux des spécialistes et la diffusion dans le public des résultats obtenus revêtent un caractère certain d'urgence, à un moment où une organisation sociale progressivement mise en place en un siècle et demi de développement continu — sinon sans heurts — arrive vraisemblablement au terme de ce développement, sous la pression de mutations technologiques trop profondes et trop nombreuses. Mais il reste à mes yeux essentiel de distinguer ces recherches ou ces publications d'histoire sociale des actions relevant effectivement du scientifique et du technique. Ces deux domaines — qu'il serait avantageux de fondre en un seul — se caractérisent par un savoir objectif, qu'il soit théorique ou pratique. Les modes sociaux de mise en œuvre de ce savoir, dans un certain contexte social et institutionnel, sont des objets d'interrogation et d'études passionnants, mais ils sont hétérogènes au savoir lui-même, ce qui ne veut bien sûr pas dire qu'ils ne sont pas, avec lui, en interaction très profonde et dans les deux sens. Au moment où doit s'instituer la « culture STI », un effort de clarification me semble indispensable : j'espère que l'on me pardonnera d'avoir insisté sur ce point.

Quand d'ailleurs serait-il acquis, ce point, que d'autres incertitudes persisteraient, inévitablement, quant à ce que l'on doit entendre par « culture STI ».

Ce qui est en effet clair, dans nos sociétés, c'est l'existence traditionnelle de *pratiques* dites culturelles : la littérature, les arts, le théâtre, etc. Il leur est, bien sûr, associé un savoir — largement diffusé par l'enseignement et les médias, fait de gloses emboîtées les unes sur les autres à partir du document lui-même, du texte par exemple, ou du tableau. Mais cette culture traditionnelle implique des créateurs, qui œuvrent pour que d'autres soient des spectateurs de leur création. Et la transmission du savoir greffée sur cet échange ne vise qu'exceptionnellement à favoriser la création : son rôle fondamental est de former des spectateurs, de faciliter leurs échanges. Nous sommes donc ici dans une situation très différente de celle qui prévaut dans le domaine scientifique ou technique.

D'autre part, et parce qu'elles supposent par essence deux types d'intervenants — les professionnels qui sont, au sens large, « acteurs », et les spectateurs, dont on peut espérer du goût et de la subtilité, mais dont on ne saurait exiger de savoir-faire techniques, les pratiques culturelles traditionnelles dans le domaine littéraire ou artistique font émerger une notion de « culture » antithétique à celle de connaissance précise et capable de s'investir dans une action relevant du domaine considéré. Cette opposition a fait l'objet d'une collection impressionnante d'aphorismes redoutables que je n'ai aucune envie de reproduire ici ; ils font déjà frémir toutes les mémoires. La psycho-sociologie s'en mêlant, la superficialité du touche-à-tout devient la marque nécessaire du bon goût des gens bien nés : le mythe de « l'honnête homme » est sur les rails !

Tout ceci, il faut l'avouer, ne facilite pas l'émergence d'une notion claire de la « culture STI ». D'une part, les pratiques des gens « cultivés » ne constituent pas *a priori* une référence, un point d'appui sur quoi prendre son élan initial, par la « division du travail » qu'elles supposent, systématiquement entre acteurs et spectateurs : l'acte scientifique ou l'acte technique, eux, peuvent éventuellement être regardés comme des spectacles, mais leur finalité fondamentale se situe à un tout autre niveau. D'autre part, ce qui assure la spécificité de la connaissance et de l'action scientifique et technique — l'objectivité du savoir, sa précision, l'efficacité de sa mise en application pratique, qui en constitue un moment nécessaire — oppose précisément le domaine scientifique-technique au domaine du « culturel » traditionnel.

Ajoutons d'ailleurs à cela que, dans le milieu des scientifiques, la notion même de culture a peu cours : dire d'un mathématicien ou d'un physicien qu'il est « cultivé » signifie en fait qu'il a une compétence plus étendue que la plupart de ses collègues, moins marquée par une spécialisation très poussée qui reste le lot commun. (Le terme de « culture », par exemple, fait rarement référence à un intérêt ou une compétence particulière de la personne concernée dans ces à-côtés de la science et des techniques qui se rapprochent des sciences humaines : philosophie ou histoire des sciences par exemple. A cette aune-là, d'ailleurs, il faudrait avouer qu'il y aurait bien peu de scientifiques cultivés...)

Au total, nous devons donc admettre que la notion de culture scientifique, technique (et industrielle) n'est nullement un donné ; qu'elle mérite donc d'être précisée et définie, fût-ce par un ensemble de pratiques ; que dans cet effort pour se définir et commencer à fonctionner, la « culture STI » doit se placer soigneusement entre deux pôles par essence opposés : les pratiques culturelles traditionnelles d'une part, les pratiques scientifiques et techniques de l'autre ; et que, naturellement, l'équilibre entre ces deux pôles doit être très soigneusement établi et maintenu sous peine soit de perdre le contact avec la spécificité de l'activité scientifique et technique, soit de se confondre purement et simplement avec les pratiques correspondantes.

Certains nous opposeront que notre référence aux « cultures » littéraires ou artistiques brouille en fait les cartes, que ce dont il s'agit, c'est d'une « mise en culture » de la science et de la technique, d'une insertion des savoirs et activités correspondants dans la conscience collective diffuse. Ce terme de « mise en culture » est très évocateur et mérite certainement d'être abondamment repris. Méfions-nous toutefois des connotations socio-anthropologiques qu'il peut facilement véhiculer ; elles conduiraient vite, d'une part, à pervertir les domaines scientifiques et techniques en les faisant traverser de considérations socio-historiques qui doivent en être soigneusement distinguées, (comme nous l'avons dit plus haut) ; d'autre part à relativiser indûment l'apport exceptionnel au développement de l'humanité qu'assurent les sciences et les techniques modernes, pour liées qu'elles puissent être à l'histoire propre de certains pays, voire de certaines catégories sociales au sein de ces pays. Considérons de plus que les mêmes qui prônent la « mise en culture » de la science souhaitent à juste titre passer aux actes et alors créent des musées, ou des centres d'animation, réalisent des exposi-

tions, lancent du théâtre scientifique, etc. : en un mot, ils recourent à des pratiques très proches des pratiques culturelles traditionnelles. Il est donc clairement important de savoir positionner la « culture STI » par rapport à ces pratiques.

Pour tenter d'aller plus loin, deux examens me semblent devoir être pratiqués : celui des buts poursuivis, et celui des méthodes. Nous venons d'évoquer les ambiguïtés qui peuvent peser sur ces dernières : je tenterai de dépasser cette phase un peu trop négative, en tout cas un peu trop précautionneuse, en faisant référence à ce qui se passe de fait au Palais de la Découverte.

Mais, auparavant, je crois bon de revenir un peu sur une discussion des buts : après tout, l'histoire même de l'enseignement scientifique est là pour nous montrer qu'il oscille perpétuellement entre des tendances diverses elles-mêmes commandées par des objectifs *implicites* ou du moins opposés. L'explication au départ des buts est, pour la « culture STI », une œuvre de salubrité très souhaitable.

Je terminerai en donnant quelques indications sur un problème particulier : celui de la collaboration entre enseignement et vulgarisation ; de nouveau, celle-ci sera essentiellement représentée par le Palais de la Découverte — ce qui correspond bien sûr à mon expérience et pas à quelque exclusive jetée sur les autres modes de vulgarisation, qui sont d'autres acteurs tout aussi nécessaires que les centres d'animation scientifique et technique.

*

**

Pourquoi « mettre en culture » sciences et techniques ?

Le développement exponentiel des sciences et des techniques, la rapidité et la profondeur des changements qu'il impose aux appareils de production, l'impact encore accru que l'économie acquiert de ce fait dans les domaines du social et du politique, l'apparition enfin de questions nouvelles posées aux moralistes par les savoirs et les pouvoirs nouveaux sont autant de défis opposés à nos sociétés et qui motivent qu'elles recherchent une appropriation culturelle des sciences et des techniques.

Cette appropriation relève d'une part des actions de formation : la technicité moyenne de la population doit s'élever, et l'on peut rechercher de plus à réduire les écarts trop amples, ou à rattraper des couches de la population trop évidemment mises à l'écart par l'apparition des connaissances et pratiques nouvelles. (Le problème est vieux comme le monde, mais l'accélération du processus de mutation technologique lui confère une dimension nouvelle. On peut craindre que son temps caractéristique ne soit maintenant inférieur au temps de « relaxation », d'adaptation du corps social. Quoi qu'il en soit, ce n'est jamais en « refusant le progrès » qu'on résout en profondeur de tels problèmes.)

A cela s'ajoute que le citoyen doit maintenant dire son mot sur des problèmes politiques, économiques, sociaux qui ont une importante composante

scientifique et/ou technique. (L'exemple-type, que tout le monde a présent à l'esprit, est celui « du » nucléaire.) Le citoyen — comme, *a fortiori*, toute une classe de « décideurs » dans les partis politiques, les administrations, les instances dirigeantes des grandes entreprises — doit disposer d'éléments de connaissances sur quoi fonder son jugement. Plus que de formation au sens propre, il s'agit là d'information, celle-ci étant conçue dans une acception plus générale que celle à quoi fait référence la pratique très « événementielle » des média.

Face à cette nécessité sociale profondément ressentie — renforcée d'ailleurs au besoin par le souci de scientifiques de diffuser dans la population les acquis de leurs disciplines — une solution « évidente » s'impose, celle que tous les gouvernements s'emploient à mettre en œuvre : elle consiste à développer les enseignements scientifiques, à prolonger les études correspondantes et à les faire suivre par des nombres sans cesse croissants d'élèves ou d'étudiants.

Le gros problème — et il se pose en ce moment même aux niveaux d'enseignement les plus divers — c'est que l'on ne sait pas actuellement, au moins dans nos sociétés occidentales, apprendre vraiment beaucoup de sciences à beaucoup de gens. J'en prendrai pour seule preuve ce qu'il faut bien appeler l'échec de ce qui fut l'archétype des réformes de l'enseignement scientifique au niveau secondaire destinées à rapprocher ledit enseignement des structures et acquis récents des diverses disciplines : le PSSC ⁴. Nous savons tous qu'un énorme travail fut consenti pour le PSSC, que des compétences scientifiques et didactiques remarquables y furent employées, que des moyens financiers considérables furent consacrés à la préparation et à la diffusion des documents d'accompagnement et du matériel expérimental. Vingt-cinq ans après, la désaffection pour les sciences — et principalement pour la physique — est patente chez les élèves des « high schools » américaines. L'analphabétisme scientifique est un sujet d'inquiétudes très vives pour les responsables politiques ⁵ comme pour les associations de spécialistes.

En fait, il nous faut admettre que, pour un bon moment au moins, peu d'élèves pourront acquérir suffisamment de familiarité avec la physique — retenons cet exemple qui nous intéresse tous prioritairement — pour que cette physique puisse effectivement « fonctionner » en ce qui les concerne, à un niveau suffisamment structuré pour qu'elle constitue un apport réel à leur formation.

Ce que nous devons apprendre à considérer, c'est que la physique est une activité complexe, exigeant la possession conjointe d'aptitudes variées, et qu'on réunit difficilement chez une même personne. Une comparaison que je donne souvent est celle du saut à la perche : très peu d'entre nous, même jeunes, auraient pu effectivement sauter à la perche. Cette discipline, pour la plupart, se serait ramenée à un portage de perche, sans grandeur aucune, d'un bout à l'autre du sautoir.

Cela dit, il est sûr que l'enjeu au plan de la société comme au plan de l'individu, n'est *a priori* pas le même pour la physique et pour le saut à la perche. A

4. Physical Science Study Committee (aux U.S.A.) (N.H.).

5. Comme en témoigne le rapport d'avril 1983, au titre révélateur, « A nation at risk : The imperative for educational reform » (N.H.).

nous cependant d'accepter de relativiser l'importance qu'il faut attacher à la physique, comme composante de la formation des jeunes gens et comme mode de sélection, de la même manière que nous nous faisons parfaitement à l'idée que très peu de garçons sauteront à la perche et qu'on ne choisit pas en fonction de cette aptitude les commis de l'État, petits ou grands, ni même les militaires. A nous de comprendre qu'en maintenant cette exigence formelle, nous condamnons la plupart de nos élèves à porter de la physique comme une perche d'un bout à l'autre d'un sautoir, sans le moindre espoir d'une envolée qui puisse justifier l'épreuve qui leur est ainsi imposée.

Mais, me direz-vous, comment sacrifier ainsi l'avenir scientifique de la nation ? De nouveau, une distinction s'impose, fondée sur la prise en compte de réalités patentes : notre pays, comme les autres, a énormément besoin de techniciens et d'ingénieurs aux qualifications les plus variées. Mais il n'a pas besoin d'énormément de physiciens de métier ; la preuve d'ailleurs, c'est qu'il ne fournit pas plus de quelques dizaines de postes de physiciens « à l'embauche » chaque année. Or c'est pour ces rarissimes physiciens qu'est orienté tout notre enseignement, ce qui oblige la plupart des élèves — même ceux qui finiront par devenir techniciens ou ingénieurs — à anéantir pitoyablement — non d'ailleurs sans faire dans leurs rangs de très dommageables coupes sombres.

Ainsi, en ce qui concerne la formation, telle que l'assure principalement notre système éducatif, la « mise en culture » des sciences et des techniques suppose prioritairement qu'on renonce à déterminer les programmes et les méthodes d'enseignement en fonction des très rares futurs « scientifiques professionnels ». (Il serait intéressant, bien sûr, de détecter rapidement ces élèves particulièrement doués, comme on le fait pour de futurs tennismen, et de leur assurer l'enseignement aménagé que justifient leurs aptitudes.) Affirmer cette obligation, c'est évidemment prendre le contrepied des options affichées par toutes les réformes du type PSSC, qui tentaient en fait sinon de faire de tous les enfants des scientifiques, du moins de les faire passer par une formation bonne pour de futurs scientifiques, mais bonne seulement pour eux. C'est par-là même accepter de prendre en compte l'échec patent de ces réformes, quels que soient les moyens de tous ordres, parfois considérables, qu'on leur a consacrés.

Et, me direz-vous, que mettre alors dans ces programmes de formation scientifique et technique ? Je répondrai volontiers : le maximum, bien sûr, mais le maximum raisonnable en s'attachant :

— d'une part, à construire très progressivement concepts et formalismes, en veillant soigneusement, en particulier, à ce que ces derniers puissent s'appuyer sur des connaissances mathématiques effectives ;

— d'autre part, à fournir une large information sur les dispositifs techniques courants et leurs modes de fabrication. Ce dernier point est essentiel : il s'agit d'enrichir le « concret » des élèves, dont il ne faut certainement pas croire qu'il soit un donné, mais qui est un ensemble de référents qui doit être construit et structuré par un apprentissage adapté.

Voyons maintenant quels objectifs enseignement et vulgarisation pourront viser dans le domaine de l'information.

Le point fondamental à souligner au départ de cette réflexion prolonge en fait ce qui a déjà été dit sur la difficulté de faire absorber beaucoup de connaissances scientifiques par des couches importantes de chaque classe d'âge, au moins si l'on s'attache à ce que ces connaissances aient une valeur opératoire hors du contexte souvent biaisé de la vie scolaire et universitaire. La remarque procède d'une double constatation : d'une part, la plupart des scientifiques n'atteignent à des connaissances opératoires qu'au prix d'une spécialisation très poussée. Celle-ci les laisse largement désarmés dans les domaines qui ne sont pas les leurs ou connexes aux leurs. Même pour eux un complément « d'information » devra venir renforcer la formation. D'autre part, l'expérience montre que, même dans les domaines qui relèvent pourtant de leur compétence, la plupart des scientifiques ont du mal à appuyer sur celle-ci une réflexion organisée sur les problèmes sociaux, économiques ou politiques. Le débat sur « le nucléaire », pour ne reprendre que cet exemple, a clairement révélé que l'élément déterminant, dans le choix des positions et même des arguments, était d'ordre idéologique, la connaissance scientifique devant ici se soumettre complètement aux exigences de la $\delta\zeta\alpha$.

Ainsi, il apparaît que non seulement il est difficile de faire acquérir des connaissances de type scientifique et technique, mais en plus elles ne servent pas à grand chose dans la conduite des débats généraux qui peuvent intéresser la Cité. A tout le moins doit-on admettre qu'elles sont largement inutiles si elles ne s'associent pas à un « mode d'emploi » adéquat. (Je n'insisterai pas sur les dangers que peut même faire courir une « mauvaise utilisation » de la compétence scientifique, en conférant aux opinions des « savants » un poids lié à leur réputation dans leur spécialité, alors même que ces opérations touchent à des domaines qui ne sont plus de leur compétence.)

Donc le problème se déplace sensiblement : ce que l'on doit considérer comme essentiel, ce n'est pas la connaissance scientifique elle-même, largement inaccessible — sinon « par morceaux » — mais la capacité pour les citoyens — (et *a fortiori* les « décideurs », les « responsables ») — de profiter du savoir des scientifiques en étant les auditeurs actifs et critiques de leur discours.

C'est d'ailleurs une situation bien classique. Je ne rappellerai qu'un exemple, que m'inspire un livre anglais datant de quelques années maintenant (R. V. Jones : « Most Secret War » ⁶) et que je recommanderais volontiers à votre attention : quand Churchill devait, au plus fort de la guerre, arbitrer entre les recommandations contradictoires de ses conseillers scientifiques quant aux capacités exactes des avions, des radars, des guidages, des V1 ou V2 allemands, il ne pouvait le faire de l'intérieur du discours du spécialiste. Il devait donc trouver, de l'extérieur, un moyen de juger de la validité des informations, de la pertinence des arguments. C'est un savoir-faire de ce type qu'il convient de diffuser parmi non seulement les responsables, mais aussi les plus larges couches possibles de citoyens.

Sur quoi se fonde une telle capacité ? Il y a là, à mon sens, encore matière à réflexion (d'ailleurs, ce « bon usage » de la science n'appartient-il pas aux philo-

6. London, Hamish Hamilton, 1978 (N.H.).

sophes de nous aider à le définir ?) Il me semble, cela dit, que l'on peut déjà discerner certaines composantes, qui, à tout le moins, jouent vraisemblablement un rôle important, et méritent ainsi d'être considérées de très près.

Par exemple, il faut convenir que le débat entre « experts », scientifiques ou techniciens, ne s'identifie pas purement et simplement à un affrontement entre opinions quelconques. Il possède une indéniable spécificité, liée à la spécificité même de la connaissance scientifique et, en particulier, à son caractère objectif et cumulatif, ainsi qu'à l'existence d'un certain nombre de « principes fondamentaux » intangibles : les principes de la thermodynamique par exemple. Ce qui est important dans le domaine scientifique, du point de vue qui nous intéresse présentement, ce n'est pas tellement qu'on y dise des choses justes, mais qu'on puisse y dire des bêtises, et des bêtises repérables comme telles par les opposants, et dont celui qui les aura proférées sera bien obligé d'admettre que ce sont des bêtises.

Il s'ensuit, à mon sens, deux conséquences. D'abord la nécessité d'entraîner le maximum de personnes à critiquer, voire à organiser le débat entre spécialistes, pour profiter au mieux de ses caractéristiques, et du fait que, pendant un certain temps au moins, les protagonistes ne diront pas n'importe quoi, et en tout cas pas sans que, visiblement, l'un ne doive admettre que l'autre a raison. Ensuite, la nécessité d'habituer les citoyens — ou futurs citoyens — à repérer, dans le discours des scientifiques et des techniciens, les phases où s'expriment les savoirs qui relèvent de leur compétence effective et les phases où se manifestent leurs opinions, leurs options, idéologiques ou politiques par exemple. J'ajouterai d'ailleurs que ceci implique qu'en même temps que sont développées la connaissance ou l'information scientifiques doit également être assurée une formation de type philosophique permettant de repérer l'expression de ces options, ce que peut permettre vraisemblablement une évolution convenable de l'enseignement philosophique.

Cela dit, deux problèmes — au moins ! — restent ouverts. Le premier tient à la « dose » de *savoir* scientifique ou technique qui est éventuellement nécessaire pour fonder de fait cette manipulation critique du débat entre spécialistes que nous décrivions tout à l'heure. Il n'est pas impossible que cette critique puisse se fonder sur le seul examen de la dialectique mise en œuvre par les interlocuteurs. Il est plus vraisemblable que la possession d'un certain bagage ne soit un atout considérable, voire une nécessité. Il conviendrait, cela dit, d'établir la liste des connaissances — concepts, relations, ordres de grandeur — qui sont les référents fondamentaux sur lesquels peut s'appuyer une appréciation des débats à composante scientifique. Et les choix qui fonderont cette liste doivent être dûment mûris : il n'y a pas d'évidence dans ce domaine, d'autant plus qu'il faut ici rompre — et c'est le point fondamental — avec une tradition qui veut que ce soient les exigences de la *discipline* qui déterminent les « programmes », fixant ainsi à la plupart des élèves et donc à la quasi-totalité des enseignants une mission impossible.

L'autre problème est de savoir comment on peut attirer les gens vers le débat à composante scientifique : beaucoup de nos concitoyens semblent fuir ce type

d'échanges ou d'informations. Et il faut avouer que certaines formes de vulgarisation semblent s'accommoder fort bien de cette situation, et appellent en fait à de regrettables divergences. A insister sur l'esthétique, voire la « magie » des images de la science et de ses objets, à rechercher prioritairement le choc émotionnel — même de bon aloi, et fondé sur la beauté des documents ou des objets ; il y a des modes d'action beaucoup plus contestables — on renonce vite à faire passer les éléments authentiquement scientifiques, ceux qui fondent la coupure épistémologique qui distingue le savoir scientifique du savoir non-scientifique. A la limite, peut s'installer une pratique aliénante, renforçant l'hostilité aux savoirs et aux pratiques scientifiques et techniques. Une surveillance de l'information et de la vulgarisation scientifiques s'impose ; les enseignants ont, de toute évidence, un rôle très important à jouer dans ce domaine. J'espère que mes collègues enseignants de physique en sont convaincus, et je souhaite vivement qu'une redéfinition des objectifs de l'enseignement leur permettent d'avoir dans ce domaine une influence déterminante.

Mais tout cela ne répond pas à la question précédente : comment attirer vers l'information scientifique ? En m'appuyant sur un exemple, je tenterai maintenant d'apporter quelques éléments de réponse à ce problème des « voies et moyens ».

*
**

Les moyens de la vulgarisation. Une étude de cas : Le Palais de la Découverte

Les buts de nos efforts de formation et d'information ayant été ainsi discutés, dans certains cas précisés, dans d'autres soumis à examen plus approfondi suivant des axes définis, je souhaiterais en effet vous entretenir brièvement des moyens que doit se donner la vulgarisation scientifique pour remplir ses multiples tâches. Je le ferai sur un exemple particulier, celui du Palais de la Découverte.

Parmi les ressources du Palais figurent en bonne place un certain nombre de « grands spectacles » bien connus : l'électrostatique, l'électromagnétisme, l'air liquide, la « loterie de l'hérédité ». Il faudrait citer d'autres « spécialités de la maison » : par exemple, nous présentons aux spectateurs une série d'expériences de supraconductivité. Je ne pense pas qu'il y ait au monde un autre centre d'animation scientifique présentant ce phénomène quantique fondamental.

Ces « grands spectacles » ont, pour une bonne part, fait la réputation du Palais. Ils conservent intégral leur pouvoir d'attraction, en particulier sur les visiteurs qui prennent contact avec le Palais. Ils gardent, de toute évidence, une place essentielle.

Par ailleurs, il apparaît qu'il faut désormais associer beaucoup plus étroitement le public à la manipulation, en lui assurant un contact direct avec le matériel. Aussi, la nouvelle « salle Eurêka » ⁷, ouverte à l'été 1987, rassemble une série de « manipulations », au sens propre, c'est-à-dire de petites expériences que

7. Cette description de la salle Eurêka, faite par Michel Hulin, est un ajout au texte primitif (N.H.).

les visiteurs sont invités à prendre très directement en main. Cette réalisation plaît beaucoup aux visiteurs : ils en apprécient la clarté et la gaieté, et, pour les plus jeunes en particulier, la possibilité d'expérimenter directement par eux-mêmes. Le Palais de la Découverte tente, dans cette salle, de placer le visiteur dans des conditions telles qu'elles lui permettront de retrouver intuitivement quelques lois scientifiques fondamentales : on y trouve un diabolo et un yoyo géants, la transmission du son dans un tuyau, les phénomènes de résonance, etc.

Cette évolution me semble commandée d'abord par l'insuccès que rencontrent très souvent les expériences « presse-bouton ». On constate ainsi que beaucoup de visiteurs se méprennent profondément sur les enjeux de la manipulation, sur ce qu'elle démontre, et même sur ce qu'il convient d'observer. Comme il ne peut être question de supprimer complètement ce type de présentation, il convient de recourir à l'ensemble des moyens techniques disponibles pour les améliorer et, en particulier, renforcer la focalisation de l'attention sur les points fondamentaux. Cela dit, une autre raison, essentielle, milite pour le passage aux « hands-on experiments » : c'est que notre société habitue de plus en plus les gens à l'action — en particulier les jeunes — en tout cas dans certaines situations, liées par exemple à la présence de matériels. (Il subsiste certains modes de contemplation profonde, devant la télévision par exemple.) On ne peut donc plus cantonner les gens à une attitude trop statique, trop passive, sans compter que le contact direct avec la matière est à la fois plus intéressant et plus efficace, pour se poser des problèmes, pour voir ce qui mérite effectivement d'être vu et pour progresser dans la compréhension de ce qui se passe.

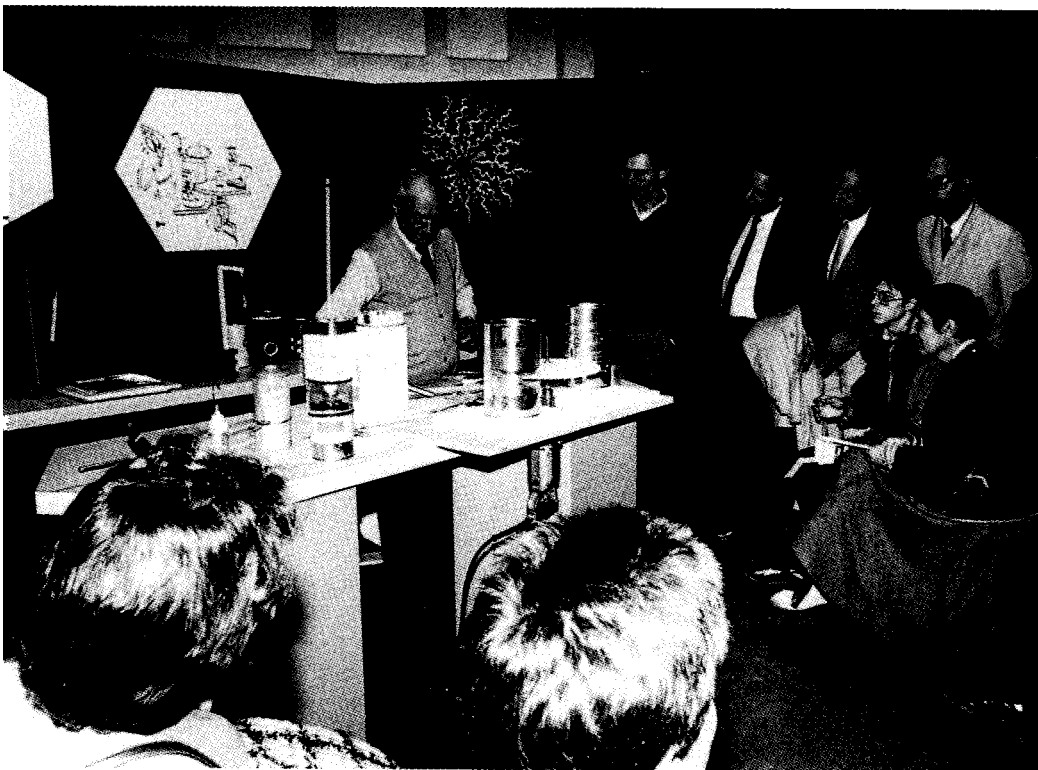
Des expériences impliquant une manipulation par le visiteur permettent aussi de jouer sur plusieurs tableaux, de faire intervenir, par exemple, l'adresse manuelle en même temps que la réflexion : elles donnent donc plus de chances à chacun de se valoriser à ses propres yeux, (et aux yeux de son entourage éventuel), dans un contexte lié à la science et à la technique.

Or, je crois qu'il est essentiel que vis-à-vis des sciences et des techniques, nous amenions les gens à « se sentir intelligents ».

D'autres recours sont possibles : la micro-informatique, liée au vidéodisque permet maintenant de mener de véritables séquences d'enseignement programmé — ou plutôt : de « vulgarisation programmée » —, avec interrogation du public et branchement de la séquence en fonction des réponses obtenues. Ce système « vidéologique » fut l'une des grandes nouveautés des deux salles de « biologie humaine et médecine », créées au Palais de la Découverte avec le soutien de la Fondation de la Recherche médicale.

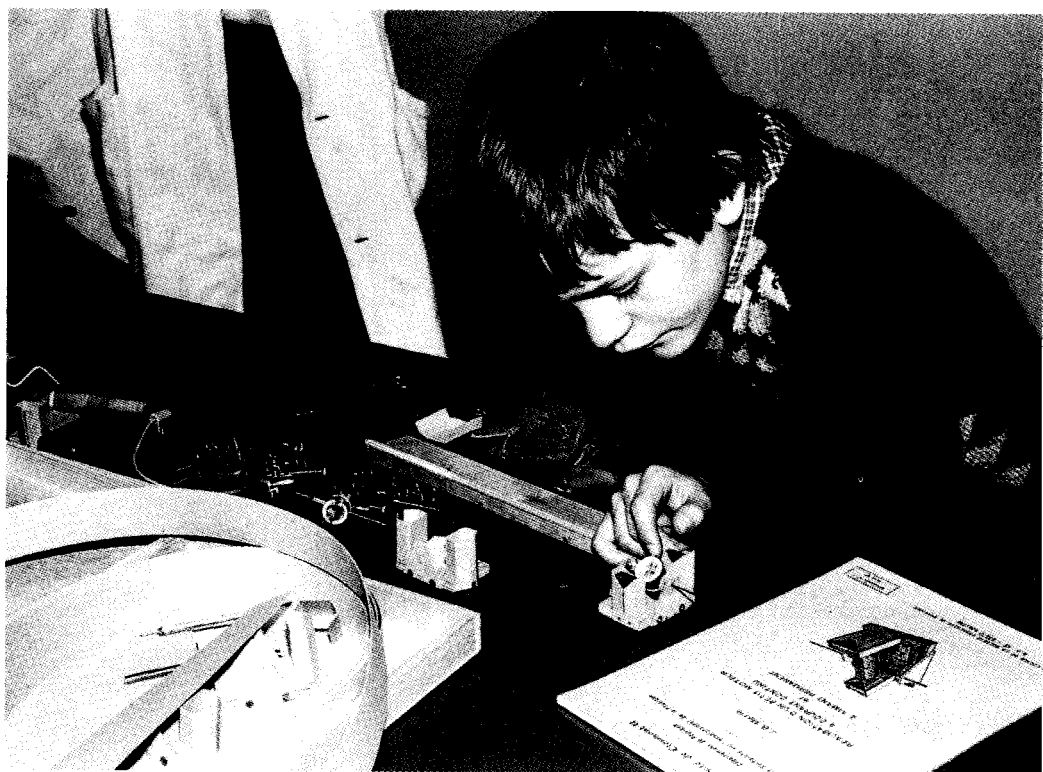
En ce qui concerne les jeunes enfants, des « salles de découverte » les ont accueillis, par exemple pour les mettre en contact avec des animaux en les orientant vers la perception de leur comportement. De nouveau — mais ici avec une débauche de moyens qui fait que l'opération n'a pu avoir qu'un caractère temporaire — l'idée conductrice ici est de favoriser un contact direct, guidé certes, mais quand même raisonnablement libre, avec les êtres et les objets.

Cela dit, il faut bien marquer les limites de l'intervention dans la vulgarisation d'un établissement comme le Palais : son rôle cesse quand cesse la possibilité



La manifestation "Physicafoison" a été organisée pendant les vacances de Noël 1984.

Grâce au concours de plusieurs enseignants passionnés par l'expérimentation, le Palais de la Découverte a pu réunir une série de montages parfois "bricolés" sans moyens professionnels, ...





mais toujours construits avec beaucoup de savoir-faire et de réflexion.

Sur les clichés on voit une démonstration en électrostatique et des enfants construisant un petit moteur électrique (*Phot. Palais de la Découverte*).



de spectacle ou de contact avec les choses. Il est parfaitement inutile de peindre à grands frais des panneaux entiers d'équations et d'explications. Pour cela un autre moyen de vulgarisation existe depuis longtemps, qui garde toute son actualité et toute son efficacité : le livre. Récemment, j'ai subi l'agression de collègues physiciens s'étonnant de ce qu'il n'y ait pas au Palais une salle de mécanique quantique. Les illustrations expérimentales qu'ils m'ont proposées relevaient soit des domaines de la physique où intervient la mécanique quantique — physique atomique, nucléaire, physique de la matière condensée — ou des « expériences de pensée », évidemment très faciles à réaliser ! Je crois que l'on a là un bon exemple de l'égarement universitaire, de cet aveuglement qui fait que chaque spécialiste veut à tout prix faire pour sa spécialité le prosélytisme le plus incontrôlé, quitte bien sûr à déclarer idiots les élèves, les professeurs ou les vulgarisateurs une fois qu'il apparaît que ladite spécialité « ne passe pas ».

*
**

Le développement explosif de la connaissance scientifique nous contraint de reposer au fond le problème de l'ignorance. Celle-ci, en effet, devient inévitable ; et, pour tous, même pour les scientifiques aventurés hors de leur domaine propre. Avant même que n'ait pu se réaliser le vieux rêve d'une « diffusion libératrice » des connaissances, d'une généralisation de l'accès au savoir, connaissances et savoir se sont reculés hors des limites de l'accessible.

Nous sommes voués à l'ignorance. Mais nous pouvons — nous devons — encore lutter pour que ce soit une ignorance « de qualité », celle d'un esprit qui reste curieux, ouvert, critique, actif.

Conférence à l'INEP (18 janvier 1988)

Ce texte inédit a été établi à partir de notes manuscrites préparées pour une intervention à l'Institut national d'Éducation populaire. Il résume assez bien les positions de Michel Hulin et figurait en bonne place dans le dossier préparatoire aux Leçons de la déconvenue (N.H.).

*
**

Actuellement, il y a deux mots d'ordre « proscientifiques » :
— 80 % au niveau du baccalauréat, avec une majorité de scientifiques ;
— « mettre la science en culture ».

Or, que se passe-t-il ?

Au niveau de *l'enseignement* s'opère un gâchis de 95 % de chaque classe d'âge... malgré les tentatives de réformes telles que celles du PSSC ou de la Commission Lagarrigue qui, outre des buts épistémologiques, tentaient un rapprochement avec l'environnement technologique quotidien tout en assurant une « formation de base ».

Mais on constate :

- un transfert extrêmement faible des savoir-faire généraux (par exemple : analyse d'une situation concrète, formalisation, expérimentation...) de la physique vers d'autres domaines ;
- un écart sans cesse grandissant par rapport à la technologie ;
- une totale absence de perception épistémologique.

En fait, l'ensemble du système professeurs-élèves fonctionne en circuit de plus en plus fermé, coupé de l'environnement, définissant lui-même ses propres critères et sécrétant en fait sa propre matière d'enseignement, la « protophysique »⁸.

De plus, comme l'échec est très général (USA, Royaume Uni...), il faut le prendre au sérieux et admettre :

8. Voir le texte « Quelques "thèses" pour la didactique de la physique », p. 213 (N.H.).

— l'impossibilité de faire « apprendre » la physique à un nombre important d'adolescents (apprendre, c'est-à-dire donner les savoir-faire qui permettent de suivre un cursus ultérieur de professionnels...);

— que le pari de la formation générale est perdu (pas d'histoire de l'art pour les peintres en bâtiment);

— l'impossibilité de faire passer les éléments « culturels », épistémologiques... mais cela devient presque un détail.

Au niveau de la vulgarisation, on trouve un aspect événementiel... mais sans les bases sous-jacentes qui permettent d'éviter une information très superficielle, d'assurer la pertinence véritable; sensationnalisme, vedettariat... en découlent.

Au total, il y a une indifférence assez générale du public.

Que faire alors ?

— Réexaminer au fond les besoins de tous ordres en faisant abstraction des habitudes et des institutions (en particulier enseignantes).

— Réexaminer au fond le fonctionnement effectif, au sein de nos sociétés, des sciences... et des scientifiques.

— Recenser les moyens disponibles, développer les moyens nécessaires.

Par ordre de priorité, les besoins sont : une formation socialement valorisée (et valorisable); une compétence de citoyen; une association à la culture d'une compétence scientifique.

L'essentiel dans les sciences, c'est qu'elles permettent de définir l'ignorance ou l'incertitude. *L'ignorance est nécessaire* hors des spécialités; par contre la connaissance est réelle, quoique limitée strictement, chez les spécialistes. On doit donc gérer l'ignorance de presque tous, et la connaissance de quelques-uns, sans plus se leurrer sur la capacité d'apprendre suffisamment à tous pour pouvoir fonder sur cette connaissance le contrôle (en particulier politique, social, démocratique).

Si on observe en particulier l'attitude des scientifiques dans les débats de la Cité (nucléaire, génétique...) on constate que la connaissance ne suffit pas; il faut aussi qu'elle ne soit pas nécessaire. (On constate également que les scientifiques, le plus souvent, perçoivent très mal la science des autres, et sont passablement désarmés devant elle : c'est à l'institution et à ses marques extérieures qu'on se fie.)

Comment procéder ?

La première chose à faire est au moins de limiter les dégâts de l'enseignement, et ceux liés à l'attitude d'exploitation des tendances « antisience », les syncrétismes dissolvants :

— mettre à part les futurs professionnels;

— desserrer le carcan institutionnel (rôle des diplômés);

— diminuer l'enseignement obligatoire, en durée et exigences, et sortir les adolescents de cette enfance prolongée où les maintient l'enseignement, les rapprocher beaucoup plus vite de pratique (s) socialement reconnue (s).

Par ailleurs, il faut éviter de prêcher la réductibilité de « la science » aux autres avatars de la pensée. Il y a quelque chose de fondamentalement nouveau, il est inutile d'ajouter de la confusion à une situation déjà complexe et lourde d'impacts socialement graves.

Au-delà, en ce qui concerne l'enseignement, il faut rapprocher beaucoup l'enseignement général de l'enseignement technique et viser des savoirs précis. Il faut prendre en compte le fait que, pour beaucoup d'élèves, tout est joué à l'entrée en 6^e ; l'enseignement à *soigner en priorité* c'est le *primaire* au niveau des apprentissages élémentaires. C'est là qu'on doit trouver les enseignants à temps plein, s'il doit en rester. Il est inutile, d'autre part, d'imaginer s'en sortir par un prolongement de la durée des études. Il faut admettre les disparités de rythmes d'acquisition, phénomène essentiel de l'échec scolaire, ou des difficultés.

En ce qui concerne *l'utilisation sociale de la connaissance (et de l'ignorance) scientifiques* on doit ;

— admettre des relais spécialisés (comme on admet que diverses personnes, agences, etc., interviennent à la place du citoyen, de l'individu : son garagiste, son médecin, son agent de change). Ces relais prépareraient la prise de décision, prépareraient les termes de celle-ci, représenteraient enjeux et risques ;

— préparer le citoyen à utiliser ces relais (comme d'ailleurs on peut le préparer à recourir au garagiste, au médecin...), mais sans fonder cette aptitude sur des connaissances scientifiques, en tout cas étendues, et comparables à celles du futur spécialiste.

Il faut souligner que des éléments plus épistémologiques que scientifiques seraient néanmoins importants :

— La connaissance scientifique et technique est limitée par essence. Le problème majeur est de repérer où elle s'arrête chez tel ou tel interlocuteur à un instant donné.

— Le scientifique et l'exploiteur de science sera toujours tenté d'aller au-delà de sa connaissance authentique et de faire passer son idéologie sous couvert de compétence.

— La gestion sociale des sciences et des techniques impose la prise de risques, l'obligation de choix tactiques ou stratégiques, avec une composante « apprenti sorcier » garantie. Il est inepte de faire des paris stupides, mais tout aussi inepte de se refuser de parier. Ce qu'il faut, c'est mesurer les enjeux et les risques, mesurer également qu'il y a toujours une prise de risques : d'une part ceux-ci sont plus importants ; d'autre part, on est conscient qu'on en prend.

— Une réflexion sur les sciences est nécessaire, d'où l'importance de la philosophie, de la notion d' « *épistémologie sociale* » : l'ensemble de l'épistémologie et de sa mise en œuvre.

Plus de formation, mais peut-être pas plus de scolarisation...
(mars 1988)

Texte dactylographié inédit (N.H.).

*

**

Les besoins en formation plus poussée, dans le domaine scientifique ou technique en particulier — les seuls auxquels on s'intéressera ici — sont évidents et il est clair qu'ils sont liés à un problème social majeur. On en déduit *a priori*, et très naturellement, l'idée que la scolarisation doit être poussée : prolongation de l'âge de fin des études obligatoires, accroissement de la proportion de chaque classe d'âge accédant à des études universitaires.

Mais la nécessité de ce lien entre formation accrue et scolarisation accrue nous semble devoir être examinée de plus près.

Les vingt-cinq dernières années ont été marquées par un effort considérable des pays industrialisés pour développer l'enseignement scientifique, en tenant compte de l'accélération du développement des connaissances scientifiques liée à l'essor de la recherche, et par suite des impératifs nouveaux de formation et des potentialités culturelles qui en découlaient. Les « mathématiques modernes », des tentatives analogues en physique ou en chimie, ont marqué cet effort.

Au demeurant, l'échec semble bien être total : c'est clair à partir de diverses publications déjà compilées ; une revue bibliographique plus complète ne pourra certainement que confirmer le diagnostic.

Nous avons déjà analysé ⁹ un certain nombre de difficultés — semble-t-il irrémédiables — qui s'opposent à un enseignement généralisé de physique dans le secondaire et dans le premier cycle universitaire. Il est remarquable, en particulier, que les critiques actuellement faites recourent exactement celles qui préoccupaient déjà les ministres de l'Éducation nationale il y a un siècle et demi : le problème semble bien être un problème de fond.

Une deuxième étape consisterait à analyser plus finement que nous n'avons pu le faire jusqu'ici la situation « sur les bords » de la physique : en mathématiques et en chimie et biologie, de manière à faire ressortir, d'une part, les difficultés spécifiques de chaque discipline, d'autre part le « fonds commun » d'où procède l'échec général de l'enseignement scientifique traditionnel.

9. Voir « La physique ou l'enseignement impossible », p. 147 (N.H.).

Au plan de la formation, celui-ci doit donc être profondément remis en cause : il ne sert à rien de pousser plus avant une scolarisation dont le rendement est déjà catastrophique. La généralité même de l'échec, à travers des situations historiques, sociales, institutionnelles très variées, exclut de l'expliquer par référence à des éléments conjoncturels : insuffisance de la formation pédagogique ou scientifique, influence néfaste de tel ou tel groupe de pression. A s'arrêter à de telles représentations, l'on ne pourrait que poursuivre dans la « fuite en avant » qui renforce l'institution scolaire en s'appuyant sur sa faillite même.

Et pourtant, les principes de base sur quoi se fondait l'organisation traditionnelle — en particulier l'idée que seule une culture générale scientifique peut armer le futur technicien face à l'évolution de sa technique — étaient *a priori* très censés et très naturels. A ces principes, il convient de trouver des substituts plus efficaces : ceux-ci doivent, à notre sens, émerger d'une analyse affinée de l'interaction entre apprentissage de type « théorique » et exercice d'une activité « technique » (ce dernier vocable à comprendre dans un sens très large), et d'une analyse également plus poussée des procédures d'adaptation, sur le tas ou avec l'aide d'une formation continue, aux mutations technologiques.

Pour progresser dans cette réflexion, il faudrait :

- faire une revue de l'état de l'enseignement scientifique dans divers grands pays, et des diagnostics présentés, ainsi qu'une revue historique pour la France ;
- analyser les convergences et divergences entre disciplines scientifiques pour ce qui est de leur apprentissage ;
- rassembler et critiquer les informations disponibles sur l'interaction entre apprentissage et pratique technique ; analyser, par étude de cas, les procédures d'adaptation des praticiens aux mutations technologiques ou aux changements d'activité professionnelle.

C'est à partir de là qu'il sera possible d'avancer certaines suggestions relatives aux buts assignés à l'enseignement scientifique « général », et à l'organisation de cet enseignement. On peut alors espérer parvenir à une représentation affinée :

- d'une part, de ce qui est « admissible » en apprentissage, par les grosses cohortes d'élèves, à un niveau de formation donné ;
- d'autre part, de la dialectique entre apprentissage « théorique » et exercice d'une « pratique » authentique la plus propre à renforcer l'apprentissage ;
- enfin des éléments décisifs, en particulier au plan des savoirs, pour affronter avec succès une situation d'adaptation à une technique nouvelle.

Constatations et thèses sur l'enseignement scientifique (juin 1988)

Ce texte, que nous avons déjà présenté ¹⁰, a été publié dans le supplément aux Bulletins de la SFP et de l'UdP de 1989 consacré à « Michel Hulin et l'enseignement de la physique ». Il a été rédigé pour le groupe de réflexion sur l'enseignement scientifique (N.H.).

*
**

CONSTATATIONS

1. A prendre les critères du système éducatif lui-même, l'enseignement secondaire scientifique rejette 95 % de chaque classe d'âge : les élèves qui n'accèdent pas aux baccalauréats C ou E.

2. A cela s'ajoute que le même système, en deux ans, élimine les deux tiers ou les trois quarts des 2 % les plus faibles dans les 5 % restants, c'est-à-dire des élèves qui s'orientent vers les premiers cycles universitaires.

3. Les 96,7 % éliminés gardent un dégoût profond de tout ce qui est scientifique. De manière plus grande encore, une partie très importante de chaque classe d'âge reste perturbée à vie par un traumatisme scolaire, (qui pèse considérablement, en particulier sur ses capacités à profiter des actions ultérieures de formation permanente qui lui sont proposées).

4. Dans toutes les disciplines (et dans tous les pays « développés » ou à peu près), le dernier quart de siècle a été marqué par un effort de réforme de l'enseignement scientifique au niveau secondaire ou au début du supérieur. Cet effort s'appuyait, d'un côté, sur des perceptions socio-économiques assez largement diffusées dans le public et parmi les décideurs (« prise de retard technologique » par rapport à la concurrence), et d'autre part sur la volonté des scientifiques professionnels de faire passer dans l'enseignement non spécialisé une image de leurs disciplines plus fidèle à la réalité qu'eux-mêmes perçoivent.

Pourtant cet effort se solde par un échec.

5. La généralité de cet échec permet d'évacuer la tentation d'incriminer, pays par pays, telle ou telle personne (ministre ou professeur au Collège de France),

¹⁰. Voir p. 30.

ou tel ou tel groupe (union de professeurs, parents d'élèves) : les difficultés sur quoi on achoppe sont plus profondes, et intrinsèques.

6. Dans divers pays — et la France est bien placée dans ce domaine — une réflexion et une étude spécifiques ont été consacrées à l'apprentissage des sciences par les « didacticiens » des différentes disciplines. En une quinzaine d'années, ceux-ci ont engrangé une quantité non négligeable de résultats, confirmés par leur apparition dans des contextes très divers : pays différents, programmes différents, traditions enseignantes différentes. Ces résultats ne donnent pas actuellement une base sur quoi fonder un enseignement scientifique profondément renouvelé, mais ils permettent de comprendre pourquoi l'on est confronté à un échec aussi patent, aussi profond, aussi général : essentiellement parce que la démarche de chaque discipline heurte profondément les habitudes de pensée et d'action des élèves, et que les enseignants, à tous les niveaux, sont, le plus souvent, impuissants à les amener, sur le terrain de l'analyse scientifique des concepts, des relations, des phénomènes (si tant est qu'eux-mêmes, les professeurs, y soient...).

7. La rapidité de l'évolution des sciences et des techniques impose de prévoir une adaptabilité des personnes formées aussi grande que possible. Systématiquement, l'atteinte de ce but a été recherchée en fondant l'enseignement général sur l'acquisition tentée de connaissances scientifiques aussi larges et générales que possible. Cette attitude est *a priori* très naturelle : le drame, c'est qu'on ne sait pas actuellement faire passer ces connaissances, à un niveau où elles « fonctionnent » réellement, dans des couches tant soit peu importantes de la population scolaire.

8. Malgré cet échec patent, le principe reste admis que l'enseignement scientifique de début, tel qu'il peut convenir aux plus doués et aux plus intéressés des élèves, est le seul qu'on puisse songer à offrir à l'ensemble de la classe d'âge. Celle-ci sera élaguée progressivement, les exclus auront droit, pour patienter, à une formation technique, ou à de l'histoire des sciences. Mais tout élève encore considéré comme potentiellement « normal » sera traité comme un futur scientifique professionnel, quelle que dégradée et déstructurée que puisse être l'image de la connaissance scientifique qui lui est en fait perceptible.

9. De ceci résulte, pour beaucoup, le fait que « la science pour tous à tout prix » devient une école d'à peu près, voire de malhonnêteté intellectuelle. Un élève qui triche avec une démonstration, qui oublie les conditions de validité d'un principe ou d'un théorème, ne sait *rien*, et n'a *rien* compris ; pourtant, il ne sera pas déclaré nul, de manière très générale, tant est grande la pression sociologique sur le système éducatif. Un candidat à Polytechnique qui calcule le rayon d'un noyau atomique et trouve dix fois le rayon de l'Univers perd un point sur cent ; un apprenti qui perd un centième de millimètre sur le rayon d'un mandrin est recalé au CAP.

10. A la base de cette attitude — ou l'accompagnant et la renforçant — on trouve naturellement le fait qu'en contrepoint de la formation intellectuelle se joue aussi une autre partie : celle de la répartition des futurs adultes dans les différentes cases de la société. Et cette société impose, à ce niveau, de redoutables

contraintes au système éducatif, singulièrement en France. Au reste, le problème est trop connu pour qu'on insiste autrement.

11. Pourtant, la seule nécessité d'apprendre aux jeunes à se placer par rapport aux connaissances scientifiques, et aux méthodes scientifiques suffirait à imposer au système de formation un redoutable défi ; il lui faut en effet préparer :

- les futurs scientifiques professionnels ;
- les personnes qui auront à mettre en œuvre des connaissances scientifiques ou techniques : les « techniciens au sens large » ;
- l'ensemble des citoyens qui doivent pouvoir intervenir dans les débats de la Cité, y compris quand des arguments scientifiques ou techniques sont employés.

Cette triple mission doit, bien évidemment, être sans cesse présente à l'esprit quand on fait quelque remarque ou proposition sur l'enseignement.

*

**

THÈSES

1. Ne pas demander au système de formation de résoudre des problèmes de société qui ne sont pas de son ressort ; pour cela, mener les actions de propagande, et les actions juridiques, qui diminueront autant que nécessaire (pas plus !) l'impact social des diplômés : c'est la priorité.

2. Prendre conscience que le lycée et le premier cycle universitaire (même scientifique) forment des gens très divers dont les emplois seront eux-mêmes très divers, et souvent fort éloignés des sciences et des techniques : énormément de membres du secteur tertiaire, en particulier.

3. Renoncer à l'idée que la formation des futurs « pro » de la science convient à tout le monde, après une lyse convenable : sur le produit du rejet d'un repas après indigestion, personne ne reconnaît plus l'art du cuisinier qui l'a préparé, et en particulier le malade.

4. La formation des futurs « professionnels de la science » doit être traitée à part, comme celle des sportifs ou des danseurs. En ce qui la concerne — et elle seulement — les vrais problèmes sont :

- de déterminer les flux jugés optimaux ;
- d'assurer à tous les niveaux la continuité du recrutement ;
- de « ratisser » aussi large que possible, pour exploiter au maximum, pour le bien de tous, des talents toujours trop rares ;
- de recaser avec le minimum de traumatismes les élèves qui ne seront pas à la hauteur des espoirs que l'on avait fondés sur eux.

5. Pour les autres, ne pas s'imaginer qu'il faille *énormément* accroître la composante scientifique de l'enseignement. Les plus gros besoins se situent dans l'apprentissage de qualités de méthode, de capacités d'expression, d'aptitudes à gérer (et à générer) des informations précises. Ce sont à la fois des qualités

nécessaires dans les activités tertiaires (d'ores et déjà les deux tiers des emplois), et dans les activités secondaires où elles valident des capacités techniques dont l'acquisition est relativement facile.

6. Cette circonstance est fort heureuse, car le développement à grande échelle de l'enseignement scientifique se heurterait aux obstacles les plus divers : difficultés didactiques fondamentales, comme on l'a dit ; pénurie de moyens de tous ordres. Et la pénurie de professeurs serait *nécessaire* : elle est liée à l'existence d'une population limitée de gens aptes à dominer une discipline ; si un effort majeur de recrutement d'enseignants de qualité était mené, il buterait vite sur un autre obstacle : l'appauvrissement du recrutement en ingénieurs.

7. Centré sur l'acquisition des savoir-faire généraux cités dans la thèse 5, l'enseignement devra :

— renoncer à ses schémas traditionnels (et d'ailleurs aussi bien dans les disciplines littéraires que scientifiques : ce n'est pas en obligeant des adolescents à faire mine d'avoir quelque chose à dire sur Andromaque et Pyrrhus qu'on leur donne la meilleure chance d'apprendre à rédiger un rapport raisonnablement argumenté) ;

— mettre en avant le respect des diversités : de rythmes d'apprentissage (actuellement, tout renforce la sanction exagérée de lenteurs éventuellement passagères), d'intérêts, de styles cognitifs ;

— adopter une stratégie de valorisation maximale, pour le maximum d'élèves (ce qui passe aussi, bien sûr, par une dédramatisation des enjeux scolaires (cf. thèse 1), et par l'abandon du principe d'une hiérarchisation nécessaire et absolue des connaissances). Il serait indispensable que l'on comprît que cette attitude, loin de correspondre à un nivellement des exigences et des élèves, est la seule qui permettrait aux adolescents réellement doués dans une discipline d'exprimer et de développer au maximum leurs capacités.

8. L'enseignement pratique et technique devra admettre de développer des savoirs « locaux », ne cherchant plus leur validation logique dans les structures générales des grandes disciplines scientifiques : mathématiques de la gestion, électricité domestique, etc.

Ces savoirs sont à définir, avec leurs modes propres de structuration ; c'est une autre tâche prioritaire ; elle ne peut être uniquement confiée aux scientifiques ; ils ne sauraient non plus s'en exclure.

9. D'une manière générale d'ailleurs, la validation de l'enseignement doit être explicitement attribuée à l'ensemble du corps social, et cela même dans les disciplines scientifiques. Il faut renoncer au simulacre de consultation des scientifiques, qui n'est qu'un alibi trop commode pour l'appareil du système éducatif. (Aux scientifiques, bien sûr, d'intervenir prioritairement dans l'enseignement des élèves à vocation et capacités affirmées dans leurs disciplines.) Cela dit, le contrôle et l'orientation effectifs de l'enseignement par le « demos » ne va pas de soi : il ne s'agit pas de les remettre à la militance des parents d'élèves ou à la suffisance de « coqs de village » ; il faut donc réfléchir à leur organisation effective.

10. Un rééquilibrage entre formation initiale et permanente est nécessaire : il est d'ailleurs, heureusement, dans l'air du temps.

Il permettra une responsabilisation plus précoce des jeunes adultes ou adolescents, à travers un début au moins de pratique professionnelle.

Il suppose nécessairement que soient au maximum évités les traumatismes scolaires trop souvent constatés actuellement, et qui bloquent toute capacité de formation complémentaire ultérieure.

11. Dans leur majorité, les enseignants, et en particulier pour les disciplines scientifiques, doivent ne plus être enseignants à temps plein. C'est ailleurs qu'ils prendront une conscience nécessaire des besoins effectifs de connaissances et de savoir-faire du corps social. C'est à travers une pratique professionnelle extérieure à l'enseignement qu'ils regagneront une considération largement entamée : la capacité d'enseigner doit devenir un « plus » qui s'ajoute à des capacités professionnelles « normales ».

12. Les établissements scolaires doivent eux-mêmes cesser d'être les seuls lieux d'apprentissage, et des lieux essentiellement réservés aux jeunes.

D'une part, ils doivent accueillir de nombreux adultes en formation continue (thèse 10).

D'autre part, les lieux de travail (les « entreprises ») doivent admettre d'être aussi des lieux de formation, et s'organiser à cette fin.

Ceci est d'autant plus nécessaire qu'une part essentielle de la formation (de « l'éducation ») concerne le rapport de chacun au travail, et le rapport aux autres dans le travail — en particulier le rapport à l'autorité et à ses justifications (compétence technique), dans les deux sens, montant et descendant, de la hiérarchie.

13. Il serait vain de penser fonder une gestion démocratique, au sein de la Cité, des débats impliquant une composante scientifique ou technique, sur une très large diffusion, dans la société, des connaissances correspondantes.

L'ignorance du plus grand nombre sur le plus grand nombre des sujets de débat doit être admise comme inévitable. Elle rejoint d'ailleurs l'incapacité très fréquente des scientifiques eux-mêmes à déborder du cadre de leur spécialité.

Il faut apprendre à gérer convenablement cette ignorance nécessaire, en créant un « consumérisme » de la connaissance scientifique et technique. Celui-ci implique l'apprentissage d'un rapport « au second degré » avec cette connaissance, qui sera toujours celle d'un autre, sans doute enclin à en abuser, fût-ce de bonne foi. Il passe, aussi, par l'organisation sociale d'institutions auxiliaires (cabinets d'experts, associations, etc.), par la popularisation de leurs actions, par la familiarisation avec les moyens d'y recourir, par l'entraînement individuel au suivi de débats à enjeux techniques, par l'entraînement, enfin, à y intervenir personnellement. (Pour l'essentiel de ce qui concerne l'individu, tout ceci passe par les apprentissages fondamentaux sur lesquels nous avons insisté dans la thèse 5).

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Préface	7
Avant-propos	11
En guise de prolégomènes	17
Les leçons de la déconvenue	19
 L'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE — LE CAS DE LA PHYSIQUE (1970-1988)	 29
Première période : 1970-1976	33
Seconde période : 1978-1988	115
 DE LA DIDACTIQUE A LA VULGARISATION — LE PALAIS DE LA DÉCOUVERTE (1978-1988)	 187
A propos de la didactique (1978-1983)	189
La vulgarisation et le Palais de la Découverte (1981-1988)	219
 ÉPILOGUE : LA VULGARISATION ET L'ENSEIGNEMENT FACE A UN DÉFI	 305

LISTE DES TEXTES DE MICHEL HULIN

L'enseignement scientifique — Le cas de la physique
Textes (1970-1988)

Première période 1970-1976

- Les travaux de la Commission Lagarrigue. Bref aperçu, p. 37.
- * La nécessaire réforme de l'enseignement des sciences physiques dans le second degré (octobre 1970), p. 39.
- Remarques préliminaires relatives à l'enseignement dit de « technologie » (octobre 1971), p. 51.
- Teaching Physics in French Secondary Schools (juillet 1973), p. 63.
- Quelques suggestions relatives aux programmes de physique des terminales scientifiques - Extraits (octobre 1973), p. 69.
- * L'insertion de la réforme de l'enseignement des sciences physiques et de la technologie dans le cadre général de la réforme de l'enseignement du second degré (février 1974), p. 71.
- Préliminaires à une esquisse d'une évolution possible de la maîtrise de physique (décembre 1974), p. 87.
- A propos de certains thèmes figurant dans les avant-projets de programme : introduction aux articles publiés dans le *BUP* :
 - Éléments de mécanique ondulatoire pour les classes de terminale (novembre 1974), p. 93.
 - Quelques considérations élémentaires relatives aux « raisons de symétrie » (mars 1975), p. 94.
 - Propagation d'un signal dans un milieu linéaire (mai 1975), p. 95.
- Quelques suggestions relatives à l'enseignement de la physique dans le second degré (novembre 1975), p. 97.
- Quelques remarques sur le cours de physique, à propos du programme de seconde (1976), p. 103.
- * Est-ce maintenant que la Commission Lagarrigue doit disparaître ? (juin 1976), p. 109.

* Rapport préparé dans le cadre de la Commission « Enseignement » de la SFP.

Seconde période 1978-1988

- La physique et son apprentissage (1978), p. 117.
- Commission Lagarrigue et programme du second cycle (1983), p. 119.
- Quelques observations sur le programme de physique en classes préparatoires (janvier 1984), p. 129.
- De la physique et de son enseignement (septembre 1984), p. 131.
- Bilan de la réforme Lagarrigue (novembre 1985), p. 135.
- L'enseignement de la physique dans le secondaire : faire le point après 25 ans de réformes (novembre 1985), p. 137.
- La physique ou l'enseignement impossible (juin 1987), p. 147.
- A propos d'une « Section enseignants » de la licence de sciences physiques (avril 1988), p. 177.
- De l'activité scientifique au paradigme de l'enseignement - Extraits (octobre 1988), p. 181.

De la didactique à la vulgarisation — Le Palais de la Découverte Textes (1978-1988)

La didactique - Textes (1978-1983)

- Projet de création d'un laboratoire de didactique de la physique à l'Université Pierre et Marie-Curie (octobre 1978), p. 191.
- Didactique des sciences expérimentales (décembre 1982), p. 201.
- Quelques « thèses » pour la didactique de la physique (novembre 1983), p. 205.

La vulgarisation et le Palais de la Découverte - Textes (1981-1988)

- Rôle des Universités dans la popularisation de la science - Extraits (octobre 1981), p. 223.
- Le Palais de la Découverte : ses caractéristiques, son rôle, son évolution souhaitable - Extraits (1983), p. 225.
- Pourquoi le Palais ? (novembre 1984), p. 239.
- A propos de vulgarisation - Extrait du discours prononcé le 12 février 1985 à l'inauguration de l'exposition « Les écrans du réel », p. 247.
- Le Palais de la Découverte : perspectives (juillet 1986), p. 249.
- Intervention à la Table Ronde de l'École d'été, « Information scientifique et société » (Poitiers, septembre 1987), p. 257.
- État des lieux chez un quinquagénaire (octobre 1987), p. 261.

- Intervention à la Table Ronde « Lieux de ressources et de diffusion des connaissances scientifiques et techniques » au colloque « Culture technique et formation » (Cité des Sciences - La Villette, décembre 1987), p. 269.
- Sur le Palais de la Découverte - Extrait du discours prononcé pour le cinquantième anniversaire du Palais (mars 1988), p. 271.
- L'animation scientifique à Paris : le Palais de la Découverte, la Cité des Sciences et de l'Industrie, et leur avenir (1988), p. 273.
- Le vieux monsieur de l'avenue Roosevelt (août 1988), p. 279.
- L'architecture et le scientifique : un mariage de raison et d'humour - Extrait de « Pour un grand Palais de la Découverte » (novembre 1988), p. 299.

Epilogue :

La vulgarisation et l'enseignement face à un défi

- La vulgarisation et l'enseignement face à un défi : la création et la diffusion d'une culture scientifique et technique (octobre 1985), p. 307.
- Conférence à l'INEP (Institut National d'Éducation Populaire) (18 janvier 1988), p. 321.
- Plus de formation, mais peut-être pas plus de scolarisation... (mars 1988), p. 325.
- Constatations et thèses sur l'enseignement scientifique (juin 1988), p. 327.