

RECHERCHE ET POLITIQUES SCIENTIFIQUES EN INDE

V.V. Krishna & Ashok Jain*

1 - INTRODUCTION

L'émergence en Occident des Etudes de Science, Technologie et Société (ESTS) ou des Etudes de Politiques Scientifiques (EPS) en tant que domaine d'importance académique et pratique, remonte à la deuxième guerre mondiale. Le Projet Manhattan reste de ce point de vue un événement décisif, comme il l'est pour les relations entre la science et la politique. Bien que la guerre ait donné son élan aux ESTS en Inde, les origines de celles-ci précèdent la guerre. On peut les dater du lancement d'un journal mensuel, Science and Culture, par M.N. Saha en 1936.

Les tentatives indiennes pour s'opposer à l'exploitation coloniale dans le domaine de la science, dans le cadre d'un nationalisme émergent, ont aussi entraîné pour la première fois à sérieusement examiner sérieusement les rapports sociaux de la science en Inde. Un coup d'oeil même superficiel aux les pages de Science and Culture entre 1936 et 1946 fait ressortir l'un des débats les plus décisifs que nous ayons connu sur les questions de politique scientifique, y compris dans la période post-indépendance et jusqu'à maintenant. Certaines questions posées par ce journal sur les priorités pour le financement de la recherche, l'organisation de la recherche scientifique et les solutions aux problèmes sociaux concernant la science et la technologie, préoccupent les chercheurs en ESTS encore aujourd'hui.

Pendant les années 1950 et 1960, l'intérêt porté aux ESTS est venu d'éminents scientifiques indiens tels que S.S. Bahatnagar, M.N. Saha lui-même, H.J. Bhaba, P.C. Mahalanobis, M. Visvesvaraya, parmi d'autres. La plupart de ces scientifiques furent responsables de la construction de l'entreprise scientifique indienne dans la période qui a suivi l'indépendance. Grâce aux efforts de Nehru, le parlement indien adopta la "Résolution de politique scientifique" en mars 1958. Les études sur les questions de Science Technique et Société (ESTS), ou sur celles de Politique Scientifique (EPS) ne se sont développées pour leur part que plus tard, et hors du cadre universitaire. Elles ont été institutionnalisées vers le milieu des années 60, avec la création d'instituts entièrement consacrés à ces recherches, tels le NISTADS.

Plusieurs acteurs et forces historiques ont influé les institutions de science et les formes prises par la science et la technologie moderne en Inde. Dans ce rapport, une tentative est faite pour mettre en lumière leurs caractéristiques importantes en cinq sections. Dans la première section, nous suivons la piste de quelques forces historiques et politiques qui ont influencé le développement de la science en Inde, aussi bien coloniale qu'indépendante. La deuxième section retrace l'émergence de la communauté

* National Institute of Science Technology and Development Studies : (NISTADS). Dr. K.S. Krishnan Marg - 110012 New Delhi - INDIA.

scientifique en Inde, et les problèmes auxquels elle est confrontée dans la période postérieure à l'indépendance. Enfin, la dernière section s'intéresse à l'environnement social de la science dans les années 1970 et 1980.

1 - DIMENSION HISTORIQUE ET POLITIQUE

1 - 1. La science en Inde coloniale

L'ouverture de l'Inde à la science moderne, occidentale, a commencé au travers des liens commerciaux avec les Portugais, les Hollandais, les Français et, plus tard, les Britanniques. En fin de compte, ce sont les Britanniques qui ont laissé une influence durable sur le développement de l'Inde moderne, où la science et la technologie (y compris par le biais de l'éducation anglaise) ont occupé une place centrale depuis le XIX^e siècle. Cependant, dès l'époque de la Compagnie des Indes Orientales [East Indian Company], et depuis sa naissance en 1600, la rencontre de l'Inde avec la culture la technologie et la science occidentales a progressé sans interruption. A la suite de la bataille de Plassey (1757), la Compagnie établissait son hégémonie sur le Bengale. Peu après, elle attachait à son service James Rennel, à titre de *Topographe en chef, résidant en Inde (1767)*. Il sera plus tard nommé Responsable des travaux topographiques pour la région.

Dix sept ans plus tard, le juge à la cour Suprême de Calcutta, William Jones, orientaliste distingué, inaugurerait (avec le soutien des responsables de la Compagnie des Indes) la *Société Asiatique du Bengale (1784)*. Celle-ci prenait pour modèle la Royal Society de Londres et se proposait de mettre à profit le savoir des scientifiques en poste dans le pays, en offrant un débouché à leurs préoccupations intellectuelles. L'objectif de la Société, tel que présenté par William Jones, était de mener l'enquête sur "l'Homme et la Nature, toutes les oeuvres du premier, toutes les productions de la seconde", et d'étudier l'héritage culturel du sous-continent indien. Son but était de promouvoir l'ensemble des sciences et des arts modernes.

L'institutionnalisation de la science occidentale moderne a donc commencé avec la Société Asiatique, qui eut son propre journal : *Asiatic Researches*, à partir de 1799. L'étendue des recherches entreprises par la Société se voit clairement dans l'activité de publication qui, vers fin 1895, représentait 1039 articles en science et 800 articles en matières littéraires et artistiques.

Cependant, comme nous l'avons déjà souligné, les Britanniques n'étaient ni les seuls ni les premiers à promouvoir la science moderne. Hendrich Adrians Van Rheed, Gouverneur du territoire hollandais de Malbar Coast et botaniste amateur, a publié son *Hortus Indicus Malabaricus* en 12 volumes depuis Amsterdam (1678-1693). D'Arville a collationné la Géographie à partir des travaux des missionnaires jésuites. Les efforts de Johan Gerhard Koenig (1728-1781), un chirurgien danois soutenu par les missionnaires, aboutiront à la création de "United Brothers", premier des *Clubs botaniques* en Inde. William Roxburgh, un membre de ce club, est devenu plus tard le directeur de Shibpur Botanical Gardens.

L'intérêt britannique témoigné à la promotion de la science moderne n'était pourtant pas dénué de contraintes économiques et d'ambitions politiques. A partir du XVIII^e siècle, les ressources agricoles et minières furent mises à contribution pour exploiter les colonies. Avec l'essor des industries de plantation et l'exploitation des ressources minières, de nouvelles connaissances sur la terre, la topographie, les insectes... devinrent nécessaires. Au XIX^e siècle, l'empire colonial britannique couvrait presque tous les continents ; et des inputs techniques devinrent de plus en plus indispensables, à commencer par ceux concernant les communications. La Grande Bretagne était la plus grande puissance impériale. La météorologie et l'astronomie

furent développées, afin de soutenir son hégémonie et d'établir un réseau de bases et de liaisons navales. Les colonies britanniques constituaient des sources potentielles de ressources pour la révolution industrielle qui se déroulait en Grande Bretagne. Comme le souligne Mac Leod, l'Inde était avant la Première Guerre Mondiale "la perle dans le diadème impérial, et la clef de tout le système de paiements de la Grande Bretagne". En réalité, l'Inde constituait un "laboratoire social" comparable à l'Irlande, pour expérimenter les sciences naturelles en tant qu'instruments de progrès social, politique et économique : autant de domaines où les Anglais ne voulaient pas faire d'expériences dans leur patrie.

Les sciences naturelles (notamment la géologie, la botanique et la météorologie), et techniques (comme la trigonométrie) étaient toutes directement associées aux intérêts coloniaux britanniques, entrés dans une nouvelle phase en Inde vers le milieu du XIX^e siècle. L'exploitation des colonies par le capital mercantile et industriel se doublait maintenant de celle par le capital financier. Les chemins de fer, les télécommunications, la navigation et les plantations de thé sont devenus les éléments clés de l'exploitation après les années 1860. Un grand nombre de firmes dans le secteur minier, dans les transports et dans les plantations industrielles ont lourdement investi en capital après les années 1870. Des contraintes politiques et économiques ont conduit le gouvernement britannique à développer des structures de soutien technique. Par exemple, avec la période de la mutinerie indienne de 1857, 12000 miles de lignes télégraphiques furent installés en deux ans à peine. L'extension des entreprises industrielles et financières multipliait les besoins de travailleurs fermés et d'employés de bureau.

En accord avec les exigences coloniales, le gouvernement britannique encouragea l'éducation technique et littéraire et créa des organisations de recherche. *Vers 1900, cinq universités étaient créées à Calcutta, Bombay, Madras, Lahore et Delhi.* Elles intégraient environ 170 établissements d'enseignement supérieur affiliés, y compris des établissements de médecine et d'ingénierie. Thomson Engineering College à Roorkee, Grant Medical College à Bombay, Poona College of Science à Poona, et Shibpur Engineering College près de Calcutta, sont certains des établissements importants. *Vers 1900 on comptait également 10 organisations de service scientifique :* le Service Météorologique, l'Inspection Générale Vétérinaire, la Direction des enquêtes Botaniques de l'Inde, le Recherche sur les Produits Economiques, l'Inspection Générale de l'Agriculture, la Direction Générale de l'Archéologie, l'Inspection en Chef des Mines, le Service Topographique, l'Inspection Générale des Forêts et la Direction des Etudes Géologiques.

En plus de ces institutions, *l'Indian Advisory Committee (IAC) fut créé au sein de la Royal Society* pour conseiller le gouvernement colonial ; *et le Board of Scientific Advice (BSA) fonctionna en Inde de 1898 à 1923* pour coordonner les activités des divers services scientifiques. Comme Mac Leod le souligne dans la conclusion de son excellente étude, les activités scientifiques de BSA étaient destinées au gouvernement et séparées de la société indienne. Les exigences du gouvernement colonial ont rendu la science dépendante de la métropole britannique et limité la portée de BSA en Inde.

Dans le domaine médical, la prévalence de maladies comme le choléra, la peste, la malaria, le bérubéri, le Kala Azar entraîna la création de laboratoires. La propagation de la peste à Bombay en 1896 fit requérir les services de Haffkine : celui-ci mit au point un vaccin, dans un laboratoire intitulé "Laboratoire de Recherche sur la Peste" (plus tard rebaptisé Institut Haffkine). D'autres instituts de recherche médicale furent le King Institute of Medecine, Madras (1903), Pasteur Institute, Coonoor (1907), Pasteur Institute, Shillong (1917) et Calcutta School of Tropical Medecine (1921). Le nombre des instituts médicaux, et la création d'un statut du personnel médical, conduisirent à

fonder l'Indian Medical Fund Association en 1911, ancêtre de l'actuel Indian Council of Medical Research (ICMR).

Dans le domaine agricole, l'une des premières stations de recherche fut créée grâce à un don de Henri Phipps, philanthrope américain. A la suite de la Commission Famine (1880), puis du Rapport Voelcker sur l'Amélioration de l'Agriculture Indienne (1883), quelques départements et plusieurs établissements d'enseignement supérieur agricoles furent créés en province. Une Commission Royale de l'Agriculture fut mise sur pied en 1926 : elle était chargée d'orienter la recherche, et de coordonner les activités agricoles des gouvernements provinciaux et central. Le Conseil Impérial (actuellement Conseil Indien) de la Recherche Agricole fut créé en 1929.

Jusqu'à la deuxième guerre mondiale le gouvernement colonial n'accorda aucune attention à *la recherche industrielle*. Une des principales recommandations de l'Indian Industrial Commission (1918), celle de la création de "Services Chimiques", n'aura aucune suite jusqu'à ce que se présente l'urgence de la guerre en 1939. C'est alors que fut créé le Board of Scientific and Indian Research (BSIR). Le BSIR s'est transformé en 1942 dans l'actuel CSIR.

La structure et la fonction de nombreux départements de science, créés par le gouvernement britannique sont au fond demeurées largement asservies aux intérêts coloniaux. L'examen attentif des activités de recherche, menées au cours des 163 années qui ont suivi la création de la Société Asiatique du Bengale, illustre ce qu'on a pu nommer la "science coloniale". "Cela signifiait une science en dérivation..., pratiquée par des esprits inférieurs, travaillant sur des problèmes définis par les savants en Europe". C'était une "science inférieure" [low science] limitée à la collecte des données tandis que la synthèse théorique s'effectuait en métropole. C'était aussi une "science dépendante", ainsi que l'a décrite Basalla.

A l'égard des scientifiques indiens, le gouvernement entretenait des pratiques discriminatoires, en les écartant des positions hiérarchiques élevées au sein des organisations scientifiques. P.C. RAY (le Père de la chimie en Inde) s'est attaché à dénombrer les Indiens membres du personnel scientifique de onze grands Services (dont celui de l'Education). Il n'en compte, jusqu'en 1920, que 18, sur un total de 213 chercheurs.

Les Indiens n'ont écrit que 18 articles dans le Journal of Asiatic Society of Bengale au cours de la période de soixante ans allant de 1836 à 1895. Par contre les scientifiques européens ont signé 1021 articles. Dans le quart de siècle suivant les scientifiques indiens appartenant à 5 institutions ont écrit 304 articles : pour la plupart, des études originales. Mais alors encore, H.B. Medicott, chef du Service Géologique, estimait les Indiens incapables de tout travail original en science naturelle. Medicott voulait attendre que "vibre la corde scientifique des indigènes", et il ajoutait : "si tant est qu'elle existe dans cette variété de la race humaine, montrons quelques réserves à l'égard de frères plus faibles, et n'attendons pas d'eux qu'ils courent avant de savoir marcher".

Pendant longtemps, on refusa aux Indiens l'accès au domaine scientifique. Le premier Indien à obtenir son agrégation à la Société Asiatique du Bengale n'y fut admis que 44 ans après sa création. L'éducation en Inde façonnée par Macaulay et Charles Wood, avait une tournure essentiellement littéraire ; et ce n'est qu'en 1890 qu'un diplôme de science de plein exercice fut créé à l'Université de Calcutta.

1 - 2. Le mouvement pour une science nationale

La science coloniale suscita la vive réaction de l'intelligentsia, politique et scientifique indienne. La création de l'Indian Association of Cultivation of Science (IACS), en 1876, inaugurerait une sorte de "science nationale". A l'origine de l'IACS se

trouvait M.L. Sircar, médecin de formation. Sircar déclara que l'objectif de l'IACS était "de permettre aux autochtones de l'Inde de cultiver la science dans tous les domaines, pour en assurer le progrès par des recherches originales". Sircar plaida pour que "ce travail de science s'accomplisse par nos propres efforts et sans l'aide du gouvernement. Je veux qu'il soit entièrement sous notre gestion et sous notre contrôle. Je veux qu'il soit uniquement autochtone et purement national". Sircar n'était pas seul. P.C. Ray, C.V. Raman, J.C. Bose, S.N. Bose, M.N. Saha, Ashutosh Mukherjee, Vivesvaraya et beaucoup d'autres scientifiques éminents de la fin de ce siècle et du début du notre, ont énormément contribué au progrès de la science en Inde.

En 1910, on ne comptait aucun membre indien de la Royal Society. Vers les années 1930, pour la première fois des scientifiques indiens pouvaient obtenir l'adhésion dans les meilleures associations professionnelles et se faire publier dans les revues scientifiques internationales, à partir de la recherche menée dans les laboratoires créés par eux .

La "lutte" de ces scientifiques pour obtenir la reconnaissance internationale, au delà des années 1880, est en grande partie liée aux soubassements idéologiques du nationalisme montant. P.C. Ray au milieu de sa carrière scientifique faisait observer que "la science pouvait se permettre d'attendre mais la Swaraj (l'indépendance) ne pouvait pas le faire". Bien que beaucoup de scientifiques n'aient pas participé à la lutte politique, leur activité scientifique pour obtenir une reconnaissance internationale reflétait une forme de "lutte" concourait à une réaffirmation d'identité. J.C. Bose disait souvent que son but n'était pas d'introduire simplement la science en Inde, mais de faire revivre la science indienne. Le terme "lutte" dans ses formes différentes faisait partie largement du discours scientifique. Dans la pratique, lutter signifiait non seulement transformer la structure de la "science coloniale" mais en même temps créer des structures et infrastructures alternatives de soutien à la création d'une science nationale indépendante.

A la suite de l'IACS, des scientifiques indiens créèrent une demi-douzaine de centres de science avancée, comme University College of Science, Calcutta University (1914), India Institute of Science (1909), Bose Research Institute (1917), Science Faculties of Presidency College, Calcutta, le laboratoire de St. Xavier College (que dirigeait le Père Laffont), ou l'établissement supérieur d'ingénierie de l'actuelle Jadavpur University. Vers 1940, il y avait au moins 6 universités créées par des mécènes Indiens et plus de 100 établissements d'enseignement supérieur, où l'enseignement de la science et de la technique fut introduit. Tout au long du mouvement national, en particulier depuis le Mouvement Swadeshi au Bengale après 1900, les progrès de la science et de la technologie, leur mobilisation dans l'intérêt national, et l'indianisation des organismes scientifiques coloniaux furent à l'ordre du jour, reçurent un soutien politique et suscitèrent une adhésion massive. Ainsi, quand l'Inde obtint son indépendance, en 1947, Nehru pouvait lancer un ambitieux programme de science et technologie.

1 - 3. La science et la politique dans la période post-indépendance.

On ne peut comprendre le développement de la science et de la technologie en Inde, en dehors des rapports entre science et politique. A commencer par le rôle historique de Nehru. Ce n'est pas seulement qu'il crût passionnément dans la science moderne. Mais aussi, Premier Ministre, il fut le grand architecte d'une politique scientifique de l'Inde — dont l'héritage marque les jours actuels. Dans cette section, nous parlerons de cette politique, de sa structuration formelle et informelle, de la manière dont elle fut appliquée et des principaux acteurs concernés. La construction d'une politique scientifique peut s'observer au niveau national, à celui des appareils directeurs, ou à ceux des Instituts scientifiques et du laboratoire. Nous nous arrêterons

ici plus longuement sur le niveau national. Nous traiterons plus loin des dispositifs de mise en oeuvre, qui donnent à la science Indienne spécificité.

La constitution d'une idéologie scientifique, l'élaboration d'une politique et la construction d'institutions (qui la traduisent et l'exécutent) est un processus complexe : *le style du leadership politique* y occupe une place centrale, après guerre, dans les Etats-Nations en vive émergence.

Décisive est la reconnaissance, par ce leadership politique, de la science comme instrument vital du développement socio-économique. Plus que quiconque, Nehru, Premier Ministre, a joué dans cette entreprise en Inde un rôle considérable. Il déclarait :

"La science seule peut résoudre les problèmes de la faim et de la pauvreté, de l'insalubrité, de l'aliénation et de l'illettrisme, de la superstition de la coutume et de la tradition étouffantes, du gaspillage énorme de ressources d'un pays habité par un peuple affamé. Je ne vois aucune issue à notre cercle vicieux de pauvreté, sauf à utiliser les nouvelles sources de pouvoir que la science a mis à notre disposition".

Le rôle de Nehru remonte à la période d'avant l'indépendance. Dès 1939, le Congrès National Indien lui concéda la création d'un National Planning Committee (NPC), pour examiner les questions d'industrialisation, d'éducation et de recherche scientifique à la lumière de besoins futurs. D'éminents scientifiques, tels M.N. Saha ou M. Visvesvaraya étaient membres du NPC, présidé par Nehru. Plus tard, en 1945, le manifeste du Parti du Congrès pour les élections au premier gouvernement national proclamait :

"la science, dans son activité instrumentale, a joué un rôle sans cesse croissant en influençant et en façonnant la vie humaine : elle continuera de le faire plus encore à l'avenir. Les progrès industriels agricoles et culturels, ainsi que la défense nationale dépendent d'elle. La recherche scientifique est, par conséquent, une activité fondamentale et essentielle de l'Etat ; elle doit être organisée et encouragée sur la plus grande échelle possible".

Immédiatement après l'indépendance, un Comité Consultatif pour la Coordination de l'Activité Scientifique (ACCSW) fut créé en 1948, avec Nehru comme président et S.S. Bhanagar comme secrétaire. Les membres étaient des scientifiques, et les ministres concernés. L'objectif central de l'ACCSW était de susciter des recherches d'intérêt commun à plusieurs ministères, et de les coordonner. Sitôt après ce Comité fut créé, en 1948, un Département de la Recherche Scientifique (DSR) ; puis un Ministère des ressources naturelles et de la Recherche Scientifique, sous Abdul Kalam Azad. L'ACCSW dura jusqu'en 1956. C'est alors que, pour le remplacer, et sur les recommandations de H.J. Bhabha, (le père de l'Énergie Atomique de l'Inde), de K.S. Krishnan, D.S. Khotari et M.S. Thakur, Nehru constitua le Scientific Advisory Committee to the Cabinet (SACC). Le SACC fut le premier organisme formé avec un mandat clair pour conseiller le Conseil des Ministres dans la formulation et l'exécution d'une politique scientifique du gouvernement. Parmi d'autres activités, il devait donner des conseils sur les priorités, le financement et la coordination de la Recherche, ainsi que sur la coopération internationale en ce domaine. N.R. Pillai, Secrétaire-Général au Ministère des Affaires Etrangères en fut le premier président, et tous les scientifiques mentionnés plus haut en étaient membres.

Les idées et les débats, suscités sous les auspices du SACC, ainsi que l'engagement personnel de Nehru dans le développement scientifique, conduisirent au dépôt d'une *"Résolution de Politique Scientifique"*, proposée par Nehru et adoptée par le Parlement Indien en 1958. Comme Rahman le fait remarquer, "la Résolution de

Politique Scientifique était à la fois une profession de foi en la science et une vision de la société". L'Inde était peut-être le seul pays en développement affichant en 1958 une politique scientifique, avec comme objectifs :

- de stimuler, promouvoir et soutenir, par tous les moyens appropriés, le développement de la science et de la recherche scientifique dans toutes ses dimensions : pure, appliquée et éducationnelle ;
- de se pourvoir, au sein du pays, en chercheurs scientifiques de la meilleure qualité, et de reconnaître leur travail en tant que composante importante de la force de la nation ;
- d'encourager et d'initier, le plus rapidement possible, des programmes pour la formation de personnel scientifique et technique, sur une échelle adéquate pour satisfaire les besoins du pays en science et en éducation, en agriculture et en industrie, et en matière de défense ;
- de s'assurer que le talent créatif des hommes et des femmes soit encouragé, et prenne son plein effet dans l'activité scientifique ;
- en général, de procurer au peuple du pays tous les bénéfices qui peuvent lui revenir, par acquisition et application de la connaissance scientifique.

Le SACC fonctionna pendant 12 ans, jusqu'en 1968. Vers la fin de cette période son fonctionnement fut évalué par la Commission de l'Education (1964-66) dirigée par D.S. Kothari ; puis à l'occasion d'une "Science Roundtable Conference" que convoqua le Premier Ministre en 1967. La Commission de l'Education appelait à un élargissement du SACC aux représentants de grandes institutions de recherche et universitaires, (y compris des sciences sociales) ; elle prônait aussi la réorganisation du Comité, afin qu'il dispose d'une vision plus diversifiée et plus autonome des besoins scientifiques. En outre, la Roundtable Conference prit la résolution de recommander un président à plein temps, de préférence un scientifique professionnel, et l'admission d'un Membre issu de la Commission de planification (qui depuis 1950 constituait l'organe, suprême de la planification).

Le SACC fut donc remplacé par un Comité de la Science et de la Technologie (COST), en août 1968. Le Président en était B.D. Nag Chaowdhuri, Membre (à titre scientifique) de la Commission de Planification. 15 membres représentaient différents instituts de recherche. Les termes de référence de COST étaient les mêmes que ceux de SACC. COST exista trois ans à peine (jusqu'en 1971).

Sur les recommandations de la Troisième Conférence des Scientifiques Technologues et Pédagogues organisée par COST lui-même en novembre 1970, un autre organisme dénommé National Committee on Science and Technology (NCST) fut créé en 1971. Il était placé sous la tutelle d'un Département de la Science et de la Technologie (DST), également créé en 1971, avec comme président C. Subramanian, Ministre de la Planification.

Conformément aux recommandations de la Conférence, NCST se vit confier la préparation d'un Premier Plan National de la Science et de la Technologie pour le Développement de l'Inde. Le plan comptait sur des inputs à trois niveaux : celui du système scientifique et technologique dans son ensemble, celui d'agences scientifiques telles que CSIR ou ICMR, et celui des institutions individuelles au sein de telles agences.

NCST a construit une méthodologie élaborée dans la préparation du Premier Plan Quinquennal de Science. L'ensemble du système scientifique et technologique fut divisé en 24 secteurs tels que les ressources naturelles, l'agriculture, etc. Chaque secteur était coordonné par un panel de scientifiques et de technologues. Ceux-ci faisaient à leur tour appel à des groupes de travail. Par exemple, le panel de l'ingénierie lourde avait 14 groupes de travail ; et le panel des industries villageoises en avait 15. Deux

cent trente trois groupes de travail furent constitués sous vingt sept panels, engageant environ 2000 scientifiques. Une enveloppe financière de 17250 Rs. fut prévue pour les programmes de recherche des 24 secteurs, sur une période de cinq ans. On escomptait la création de 20000 emplois, pour scientifiques et technologues.

Il y eut des problèmes de coordination avec la Commission de Planification, avec laquelle le Plan National de Science devait s'articuler. Néanmoins, dans le cadre du Cinquième Plan Quinquennal, un document de 600 pages intitulé "Plan de Science et de Technologie [Science and Technology Plan], 1974-1979", fut publié en 1974. Bien que le Plan Scientifique ait abordé la question de "l'autonomie technologique" [technological self-reliance], aucune précision n'explicitait vraiment comment il se liait au Cinquième Plan, qui avait mis l'accent sur la réalisation des "besoins fondamentaux minima".

En 1977, le Parti du Congrès de Mme Gandhi perdait la majorité ; mais avant que le nouveau gouvernement ne puisse définir sa politique scientifique, orientée vers le développement rural, il avait déjà quitté le pouvoir, faisant place de nouveau à Mme Gandhi en janvier 1980. C'était l'époque du Sixième Plan Quinquennal National. Les orientations du Premier Plan Scientifique (1974-79) méritaient une mise à jour. Vers la fin de 1980, le Vice-Président du CSIR, S. Nurul Hassan, homme politique et professeur d'histoire, se vit confier la responsabilité de préparer un Plan de Science et Technologie pour le compte de la Commission de Planification. En quatre mois le plan préliminaire fut parachevé et fut inclus en chapitre dans le document du Sixième Plan.

Six ans après sa dissolution, le SACC fut reconstitué en 1981, avec pour membres les directeurs de quelques grandes agences scientifiques. Certes, pendant ce temps, les questions de la technologie et de l'innovation figurent bien dans des documents de politique scientifique, et dans les plans nationaux de science. Mais aucune déclaration claire de politique ne vient du gouvernement jusqu'en 1983. La "*Déclaration de Politique Technologique*" de 1983 comble cette lacune. Elle met l'accent sur l'*autonomie technologique* [technological self-reliance], et cible les problèmes d'une *absorption efficace* et de l'*adoption de la technologie importée*.

Peu après la Déclaration sur la technologie, Mme Gandhi fut assassinée. Rajiv Gandhi lui succéda. Au cours des cinq ans de son gouvernement, le SACC fut à nouveau réorganisé en Science Advisory Council (SAC), remplaçant SACC auprès du Premier Ministre, en février 1986. Un ministère à part entière de la science et de la technologie fut créé en 1985. Le gouvernement Rajiv accorda une reconnaissance et un statut égaux à la science et à la technologie. C'est ainsi qu'en 1986, M.G.K. Menon, membre (à titre scientifique) de la Commission de Planification fut nommé conseiller scientifique auprès du Premier Ministre pour les "Missions Technologiques". Ces "Missions" sont essentiellement des Programmes orientés à durée déterminée, dont l'activité couvre un éventail de processus complexe allant de la R&D jusqu'à la livraison effective de produits et services aux publics divers : industrie, gouvernement et consommateurs ordinaires. Des "Missions technologiques" sur l'eau potable, les oléagineux, l'immunisation, les télécommunications et l'éducation furent ainsi lancées dans le cadre du Septième Plan Quinquennal. La direction de la Mission fonctionne dans le cadre du ministère concerné, et se coordonne avec le gouvernement central ainsi qu'avec une gamme d'organisations de R&D.

En reconsidérant les années de l'époque Nehru, on peut dire que les buts principaux assignés dès 1947 à la science et à la technologie, tels que la substitution d'importations et la promotion de l'esprit scientifique dans la société, ont continué d'inspirer structuration et politique scientifique à travers toute la période ultérieure.

Mme Gandhi elle-même a ratifié l'héritage de Nehru à propos de science et technologie dans son allocution au Congrès Indien de Science à Mysore en 1976.

Devant la même assemblée, M.G.K. Menon et S. Nurul Hasan, vice-président du CSIR, ont redoublé les propos de Mme Gandhi. En 1987 encore, Rajiv Gandhi a légitimé son inclination pour la haute technologie en déclarant que

Jawaharlal Nehru soulignait constamment que ce n'est qu'à travers la science que nous pouvons donner aux plus pauvres et aux plus faibles les instruments de l'amélioration économique de leur vie.

1 - 4. Structures informelles dans la prise de décision scientifique

La distinction entre politique scientifique formelle et informelle est très importante dans le contexte indien pour comprendre les processus sociaux qui influencent la prise effective des décisions en science et technologie. Bien que les mécanismes formels de politique scientifique fussent institutionnalisés dès les années 1950, l'efficacité des corps chargés de leur mise en oeuvre tout au long de la période post-indépendance est restée très limitée. Cela tient au manque de clarté de leur position dans la hiérarchie gouvernementale, et à la personnalité même de leurs membres, notamment sous Nehru et jusqu'en 1970.

Encore en 1974, Ashok Parthasarathy, examinant le fonctionnement du SACC et de la composante scientifique de la Commission de Planification, fait observer que :

On ne doit pas s'étonner que beaucoup de décisions concernant l'allocation de ressources aux scientifiques, par exemple, ont été prises non pas sur la base des conseils donnés aux dirigeants politiques par l'un des deux organismes ; mais comme résultat d'un colloque, informel et tacite, entre des individus concernés de la communauté scientifique, et l'exécutif au plus haut niveau. Même aujourd'hui, certaines décisions concernant la défense, la santé publique, l'énergie atomique, la recherche industrielle ou même agricole sont apparemment prises presque indépendamment de l'appareil formel de politique scientifique nationale.

D'autres intellectuels tels que Amiya Kumar Bagchi, le Dr. Seshadri, membre du SACC en 1967, B.R. Seshachar, Président de l'INSA en 1972, Ward Morehouse et, très récemment, Jairam Ramesh — un responsable de la Commission de la Planification — ont tous partagé cet avis de Parthasarathy, au travers d'expériences différentes.

L'une des principales raisons sous-jacentes au caractère informel de la politique scientifique de l'Inde tient à l'alliance précoce, proche et confiante entre un petit groupe de scientifiques et Nehru. Immédiatement après l'indépendance, Nehru s'adressant à un Congrès indien de la science en 1947, initia cette alliance en observant que "*en Inde il y a une prise de conscience grandissante du fait que le politicien et le scientifique doivent travailler en collaboration étroite*". En contraste avec la position Ghandienne opposée à la technologie moderne, son image moderniste, séculière, et l'essentiel de son idéologie ont fait de Nehru un "messie" pour la science indienne. La communauté scientifique en général et l'élite en particulier, pouvaient s'identifier immédiatement avec la vision que Nehru avait de la science car elles ont trouvé en lui le promoteur de leurs intérêts.

La politique scientifique effective de l'Inde pendant la période de Nehru était basée sur les relations personnelles, et donc le pouvoir exercé par Homi Bhabha en Energie Atomique, S.S. Bhatnagar et H. Zaheer dans le CSIR, P.C. Mahalanobis dans la Commission de Planification et J.C. Ghosh auprès de Nehru. Le Conseil de Recherche Scientifique et Industriel (CSIR) et le Département de l'Energie Atomique (DAE) sont deux importantes agences, par exemple, qui furent décidées et créées avant la naissance du SACC. Nehru en était le Président et le resta jusqu'à sa mort. Il n'est pas surprenant que B.P. Pal, le grand vieux scientifique agone, se soit lamenté en notant :

combien l'application de la science à l'agriculture aurait pu avancer si Nehru avait été directement associé avec l'Indian Council of Agricultural Research (ICAR) de la même manière qu'il le fut avec le CSIR et le DAE. Il est dommage que quand ces organismes scientifiques modernes furent créés, l'ICAR, plus ancien, n'ait pas été aussi drastiquement réorganisé (sic).

Si une alliance étroite et facile entre Nehru et les élites scientifiques constitua la base de la politique scientifique informelle, par laquelle les scientifiques tels que Bhabha et Bhatnagar pouvaient rassembler un soutien pour construire leurs grandes institutions, cette alliance n'était pas sans conséquence. Il y avait des scientifiques éminents en dehors de l'alliance. D.P. Kosambi, M.N. Saha et C.V. Raman, dans une grande mesure, peuvent être inclus dans cette catégorie. Par exemple, comme le montre l'étude révélatrice de R. Anderson, la proximité relative de Bhabha et Saha à Nehru et leurs positions sociales déterminent l'avenir des institutions qu'ils ont créées.

La neutralité politique et la proximité étroite de Bhabha à Nehru lui ont permis de construire le Tata Institute of Fundamental Research (TIFR) sur une échelle plus grande que celle du Saha Institute for Nuclear Physics (SINP). Saha était député indépendant au Parlement après avoir été opposant au Parti du Congrès et critique envers sa politique scientifique. En 1970 Anderson montra que le TIFR pouvait mobiliser quatre fois plus de personnel que SINP, et environ six fois plus de budget. Un fait remarquable est que le siège de DAE était établi à Bombay où Bhabha se trouvait, plutôt qu'à Delhi ou Calcutta.

Malgré la proximité étroite de Bhabha et Bhatnagar à Nehru, ils disposaient d'une autonomie relativement importante et suivaient une ligne d'action indépendante. Après la période de Nehru, le lien entre les élites et la direction politique a subi un changement. Au fil des années les élites scientifiques sont devenues de plus en plus dépendantes du pouvoir politique. B.R. Seshachar, Président de l'INSA pendant les années 1970 affirma que les scientifiques ne peuvent éviter de se considérer comme des serviteurs du gouvernement. Qui plus est, Mme Gandhi, s'adressant aux scientifiques en 1970 faisait remarquer qu'il "est inquiétant de découvrir que les dirigeants de cette communauté, qui devraient guider le gouvernement, semblent eux-mêmes la plupart du temps se tourner vers des consignes gouvernementales".

Une autre métamorphose de la politique scientifique informelle de l'époque Nehru consiste, pendant les années 1970 et 1980, en ce qu'on peut appeler les *décisions ad-hoc*. Elles se prennent au niveau bureaucratique. Les directeurs d'agences scientifiques, et les Secrétaires au gouvernement, sont aussi souvent impliqués dans ce processus. Ce genre de décisions concerne en particulier le transfert de technologie et le rôle des entreprises multinationales.

Comme le souligne Amiya Baçchi, l'autonomisation à l'égard de la Division de Planification et Développement de la Fertilizer Corporation de l'Inde est un cas de cette espèce. Elle est en rapport avec un transfert de technologie de firmes étrangères, dépassant les capacités locales en R&D. Le cas se répète avec l'achat du Tracteur Swaraj, ou avec l'intervention de BHEL-SIEMENS dans l'industrie de l'énergie. Ces cas bien connus, et d'autres, caractérisent clairement le "*ad-hocisme*" mentionné plus haut. Une raison importante de poursuite de la politique scientifique informelle au cours des années 1980 peut tenir au fait que les membres de Comités Consultatifs en hauts lieux, et les conseillers individuels, viennent d'un *cercle étroit en dépit de l'existence d'une communauté scientifique large*.

La politique scientifique informelle de l'époque de Nehru a rendu l'appareil formel inefficace ; et l'équation personnelle des élites scientifiques dans leur relation avec Nehru, par une conséquence inattendue, empêchait de plusieurs manières l'institutionnalisation pratique du concept de politique scientifique. Bien que la

politique scientifique informelle soit manifeste dans les années 1980, elle n'est cependant pas la forme dominante comme au temps de Nehru. A partir des années 1970 les structures de politique scientifique formelle sont devenues de plus en plus opératoires. Autrement dit, les institutions de NCST, SACC et SAC de la période après 1970 étaient certainement plus puissantes que le SACC de 1956 ou l'ACCSW de 1948. Le Plan Scientifique de 1974, la Déclaration de Politique Technologique de 1983, le départ des firmes multinationales comme Coca-Cola ou IBM vers la fin des années 1970, la diffusion du document du SAC en 1988 : Perspectives pour l'an 2001 : le rôle de la Science et de la Technologie", pour discussion publique, sont des manifestations de ce développement dans la période d'après 1970.

On peut également remarquer des changements dans le discours politique. Douze ans après ses remarques critiques, faites en 1970, Mme Gandhi, en s'adressant au Congrès Scientifique de l'Inde à Mysore en 1982, a reconnu le caractère fonctionnellement approprié du SACC créé en 1981. Elle fit observer que "Le SACC a avancé à Varanasi des propositions qui fonctionnent en tant qu'aide à la prise de décision". La création du National S&T Entrepreneurship Development Board, rapprochant la main d'oeuvre S. & T inutilisée des moyens et crédits sous-utilisés ; et la création du National Biotechnology Board, furent le résultat de recommandations faites par le SACC. C'est aussi dans cette période que la Science et la Technologie sont devenues sujet de discussion publique, et de critique comme nous allons le voir dans la section 3.

1 - 5. Une politique pour la science ou la science au service des politiques.

Un examen de la façon dont la politique scientifique de l'Inde a évolué pendant la période postérieure à l'indépendance peut se discuter en fonction de deux concepts intimement liés. La politique pour la science renvoie au développement de l'infrastructure pour la science et de technologie : à un management approprié, et à l'engagement politique, en ce qui concerne des politiques de tarifs, de contrats, d'achat et d'obtention de technologies. L'infrastructure englobe les ressources humaines et financières, des équipements, la construction d'institutions, la coordination budgétaire, le développement de l'éducation et la détermination d'objectifs et priorités dans le financement de recherches transversales.

La science au service des politiques, d'autre part, renvoie au pilotage de la science et de la technologie pour servir des besoins et buts économiques ou politiques : l'utilisation de la science à des fins de politiques telles que celles de défense, de sécurité, de croissance économique ou d'un éventail de buts socio-économiques tels que la lutte contre la pauvreté. La science est perçue comme un moyen crucial pour atteindre ces buts ; elle est intégrée dans le processus des décisions politiques (à la fois formelles et informelles, comme cela a été souligné dans la section précédente).

L'expérience indienne de politique scientifique jusque vers la fin des années 1960, qui était basée sur l'alliance étroite entre les élites scientifiques avec le leadership politique, avait l'objectif majeur d'élargir la base infrastructurelle pour la science, la technologie et l'éducation. Le leadership de Nehru a fourni la volonté politique et l'assistance économique nécessaires pour assurer l'expansion continue des organismes scientifiques et le financement de la science et la technologie. Dans cette époque qui s'étendit jusqu'à la fin des années 1960 la politique scientifique fut une politique pour la science. Plus de 80% de l'infrastructure actuelle de S&T fut établie pendant cette époque. CSIR, Energie Atomique, Recherche Agricole, les Instituts de Technologie, la R&D de Défense, etc. ont tous connu une expansion rapide.

Du côté de la technologie le premier organisme de consultation et de design d'ingénierie créé fut le Central Engineering Design Bureau de l'Hindustan Steel Ltd en

1959 (rebaptisé plus tard Metallurgical Consultants MECON). Il est suivi de Planning and Development Division de la Fertiliser Corporation of India en 1960 (rebaptisé plus tard National Industrial Corporation of India, NIDC, en 1964), et d'Engineers India Ltd en 1965. Pour faciliter le transfert de technologie du laboratoire à l'industrie la National Research Development Corporation (NRDC) fut créée dès 1950.

Un véritable optimisme, concernant le rôle de la science et de la technologie, persista longtemps parmi les dirigeants politiques comme dans l'élite scientifique. Ils s'accordaient largement sur l'importance d'une politique pour la science. En 1966 H.J. Bhabha faisait observer au sujet de l'Energie Atomique : *"certains font part de quelque déception devant les faibles retombées. Mais c'est un processus qui doit nécessairement prendre 15 à 20 ans. Ce n'est que maintenant que notre investissement dans la science et la technologie atteint le stade où des gains récompensent la mise"*.

Avec le Cinquième Plan Quinquennal (1970), la planification va commencer de considérer la science et la technologie comme un investissement rentable. L'objectif principal des Plans jusqu'en 1970 était de renforcer l'infrastructure de S&T. Le discours politique sur la science avait également cette caractéristique. Mme Gandhi faisait observer, au sujet de la Résolution de politique scientifique de 1958, que celle-ci *"n'était pas un plan directeur, strictement défini pour être précisément exécuté. C'était une déclaration de la volonté du gouvernement d'apporter un soutien continu à la science. Il est important de garder cette distinction à l'esprit"*.

A partir de la fin des années 1970 l'optimisme antérieur commença de s'essouffler et des termes comme "le bénéfice de la science et la technologie" et sa "rentabilité" firent leur entrée dans le discours sur la science et la société. Vikram Sarabhai, président de l'Atomic Energy Commission, posa la question de savoir si la science en Inde était en mesure de créer une richesse nationale. Mme Gandhi s'adressant à la Troisième Conférence des Scientifiques en 1970 demanda à ce qu'une série de programmes de recherche développement se rapportant à des buts socio-économiques précis soient définis. Trois ans plus tard dans l'introduction aux 600 pages du premier plan pour la science et la technologie de l'Inde on pouvait lire que "la science et la technologie sont nécessaires à nos efforts pour augmenter la production. Chaque modèle de développement présume, d'une manière implicite ou explicite, l'application de la science et de la technologie à l'agriculture, à l'industrie, à la santé et au planning familial, aux secteurs et services de l'économie".

La politique pour la science de l'époque d'avant 1970 fut transformée en science au service des politiques après 1970. Ainsi, quand Mme Gandhi annonça la formation du National Biotechnology Board en 1982, elle fit immédiatement remarquer qu'il est "intimement lié aux conditions économiques, sociales et culturelles".

Ce discours n'est pas sans effet sur l'orientation du secteur S&T. Le développement d'un Char de Combat national, l'exposition du potentiel nucléaire en mai 1974, le lancement des satellites conçus par l'Indian Space Research Organisation, le design de tracteurs indigènes et le succès de la Révolution Verte en production de grains alimentaires sont certains des exemples qui légitiment la position de la science mise au service des politiques dans la période d'après 1970.

Il est vrai que les deux aspects de la politique scientifique ont dominé tour à tour deux périodes du développement Indien. Mais il ne faut pas forcer la distinction. Les deux sortes de politiques coexistent (tout en étant différemment hiérarchisées) : elles peuvent se renforcer. il en est des exemples : celui du développement de la biotechnologie aux USA, pendant les années 1980, en est un.

2 - LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE ET LA PRATIQUE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

2 - 1. La communauté scientifique indienne

La science occidentale moderne a été institutionnalisée en Inde dès 1784, avec la création de la Société Asiatique du Bengale. Les intellectuels indiens autochtones en furent longtemps tenus à l'écart, jusqu'aux années 1830. Vers le début de ce siècle il existait une dizaine d'organismes de recherche, comme le Geological Survey : les scientifiques européens y étaient beaucoup plus nombreux que les indiens, individuellement agrégés à ces services.

La science coloniale, on l'a dit plus haut, se prêtait mal à la constitution d'une communauté scientifique indienne (au sens sociologique). Par contre, et parallèlement, des structures promouvant la recherche et la formation scientifique avancée furent créées par les Indiens autochtones et par des missionnaires. Ce mouvement est inauguré par les efforts de M.L. Sircar et quelques autres, créant en 1876 l'Association Indienne pour le Développement de la Science. Il se poursuit intensément durant plus d'un quart de siècle.

Vers 1920 la lutte de scientifiques indiens, dans le cadre du nationalisme émergent, conduit à la création d'Écoles et de groupes spécialisés de recherche en physique, en chimie, en mathématique et en physiologie végétale. J.C. Bose, C.V. Raman et P.C. Ray constituaient l'embryon de ce qui fut connu comme l'École Indienne de Chimie, sous la direction de P.C. Ray, et de l'École indienne de Physique sous la direction de C.V. Raman et J.C. Bose.

P.C. Ray encouragea et forma une génération d'étudiants. Dès 1915, P.C. Ray pouvait avancer, dans une adresse sur la chimie faite à Presidency College, à Calcutta, "le fait que des contributions émanant de nos étudiants en troisième cycle remplissent largement les pages des revues de chimie en Angleterre, en Allemagne et en Amérique. Les capacités requises commencent à briller dans le laboratoire de chimie de Presidency College, et cela mérite des félicitations sincères". Rasikil Datta, Nilratan Dhar, Jitendranath Rakshit, J.G. Ghosh, J.N. Sen, Jnandranath Ray, Pulin Bilhari Sarkar, A.C. Ghosh, P.C. Bose, G.C. Chakravarti — pour ne citer que ceux-là — ont acquis la notoriété internationale. L'école de chimie constituée sous Ray, a contribué énormément au développement des départements de chimie dans les universités. Elle a produit au moins quatre générations de chimistes. La base de la société indienne de chimie (1924) était formée par des étudiants de Ray, et sa genèse remonte à un rêve que partagèrent à Londres P.C. Ray, J.C. Ghosh, J.N. Mukherjee et S.S. Bhatnagar.

Un deuxième groupe est l'École de physique, qui émergea à Calcutta. C.V. Raman, J.C. Bose et M.N. Saha le constituèrent, mais jusqu'en 1920, ce fut C.V. Raman le leader. Le volume célébrant le centenaire de IACS identifie cet ensemble comme "l'École de Raman". A. Dey, S.K. Banerjee, S. Appasamyar, S.K. Mitra, D.N. Ghosh, D. Banerjee, T.J. Chinmayanandan & K.S. Rao sont de ceux qui y appartenaient avant même 1920. K.S. Krishnan rejoindra Raman à l'IACS un peu après.

Un autre cénacle devenu actif entre 1900 et 1920 fut celui de Physiologie végétale dirigé par J.C. Bose. A la suite de son article retentissant de 1900, sur le caractère général des phénomènes moléculaires produits de manière électrique dans les matières vivantes et non vivantes, J.C. Bose publia quatre monographies chez Orient Longmans : *Response in Living and Non Living* (1902), *Plant Response as a Means of Physical Investigation* (1906, avec 315 expériences), *Comparative Electrophysiology* (1907, avec 321 expériences), et *Researches and Irritability of Plants* (1913). Sur cette base, J.C. Bose organisa un groupe de recherche à son Institut de Recherche (l'Institut

Bose), à partir de 1917. N.N. Neogi, S.C. Das, Gurupudaswamy Das, Jyotiprakash Sircar, S.C. Guha et Lalit Mohan Mukherji travaillèrent avec Bose. En moins de cinquante ans, ils publièrent environ 20 articles sur les mouvements vivants dans les plantes, qui leur valurent une réputation mondiale.

Redonnant vie à la tradition indienne de mathématiques, la Société Mathématique de Calcutta fut créée en 1908. Elle était présidée par Ashutosh Mukherjee, auteur déjà de 16 articles originaux sur les équations différentielles. Grâce aux efforts de V. Ramaswami Iyer, le "Club Analytique" de Fergusson College, Poona, devint la "Société Mathématique Indienne" en 1911. Le Dr. Ganesh Prasad fonda la Société Mathématique de Banaras en 1918. D'autres sociétés en sciences exactes furent fondées vers 1920, dont Bihar and Orissa Research Society (1915) et l'Institution of Engineers (India) en 1920.

La démarche de P.C. Ray, C.V. Raman, M.N. Saha et J.C. Bose inaugurait en Inde un travail d'équipes en recherche fondamentale. Historiquement, *ces équipes de recherche constituaient la genèse de la communauté scientifique indienne*. Il y avait toutefois d'autres chercheurs, de petites équipes et des sociétés scientifiques diffuses dans toute l'Inde. Tous avaient besoin *d'une plate-forme commune*. Celle-ci leur fut offerte par le projet de l'Indian Science Congress Association (ISCA), en 1914. A la Session Conjointe du BAAS et du Congrès de la Science Indienne [Joint Session of BAAS and Indian Science Congress], Rutherford observait que "le Congrès a été fondé à un moment où les universités ouvraient des centres de recherche originale ; il a procuré à une communauté scientifique très dispersée un terrain de rencontre dont elle avait grand besoin".

La période allant de 1876 jusqu'aux années 1920 est donc celle, historique, de la naissance d'une communauté scientifique indienne. Sociologiquement, cette période est également importante : car elle prépare le terrain à l'institutionnalisation des Sociétés dans la plupart des branches scientifiques. Des sociétés mathématiques et des sociétés d'ingénieurs se créent dans les années 1920. Au cours du quart de siècle suivant environ *dix sociétés professionnelles* voient le jour. La Société Botanique Indienne (1921), la Société Psychanalytique Indienne (1922), la Société Chimique Indienne (1924), l'Association de Psychologie Indienne (1925), l'Institut Indien de Statistique (1931), la Société des Chimistes Biologistes (1931), la Société Indienne de Physique (1934), la Société Biochimique (1934) et la Société Physiologique Indienne (1931) furent fondées avant la deuxième guerre mondiale.

Dans le cadre de l'*Indian Science Congress Association (ISCA)*, trois corps professionnels furent créés durant les années 1930. La United Provinces Academy of Science vit le jour en Inde du Nord, en 1930. Elle fut rebaptisée National Academy of Science en 1936. De son côté à Bangalore, en Inde du Sud, C.V. Raman déployait ses efforts pour créer une Académie des Sciences en 1934 : ce fut d'abord une académie généraliste, mais qui plus tard deviendra un centre actif de recherche.

Enfin, l'Institut National des Sciences de Calcutta fut créé en 1935, sur le modèle de la Royal Society of London. Il fut transféré plus tard à Delhi, pour devenir l'actuel Indian National Science Academy (INSA). Des périodiques scientifiques et plusieurs revues professionnelles, en différentes disciplines scientifiques, débutèrent pendant cette période. "Current Science" de Bangalore et "Science and Culture" de Calcutta, ainsi que deux hebdomadaires scientifiques analogues à "Nature" furent ainsi lancés au milieu des années 1930.

Pendant un demi siècle, de 1890 à 1940, la science en Inde s'organisa comme entreprise nationale. Presque toutes les branches de la science se trouvèrent institutionnalisées, aussi bien par leur enseignement dans les universités que par des sociétés et institutions professionnelles. En termes de niveau international, les

scientifiques indiens ont alors contribué au progrès de la connaissance scientifique dans tous les domaines importants et ont interagi avec les scientifiques dans les métropoles. En 1910 il n'y avait pas de Membre de la Royal Society, tandis qu'en 1940 il y en avait au moins dix, y compris le Prix Nobel de physique C.V. Raman. B.R. Nanda ouvre son livre sur "la Science et la Technologie en Inde" en faisant observer que "certains des scientifiques de ce pays ont fait leurs meilleurs travaux bien avant l'indépendance". C.V. Raman, P.C. Ray, J.C. Bose, M.N. Saha, S.N. Bose, Ramanujam, Birbal Sahni, Visvesvaraya, sont de ceux là, qui forcèrent la reconnaissance professionnelle internationale.

L'un des aspects manifestes de la communauté scientifique indienne avant 1947 est qu'*Écoles et groupes spécialisés sont constitués autour de scientifiques individuels éminents*. La plupart de ces personnalités ont édifié des institutions scientifiques pour promouvoir la recherche fondamentale. Comme nous l'avons dit plus haut, l'école de chimie était centrée autour de Ray. "L'École Raman de Physique" a prospéré à Calcutta de 1909 aux années 1930 ; puis Raman est allé s'installer à Bangalore pour y créer l'Académie des Sciences de l'Inde et l'Institut de Recherche Raman. J.C. Bose créa l'Institut de Recherche Bose en 1917 avec un programme fort de recherches en biophysique. Le travail pionnier de Birbal aboutit à la création de l'Institut Birbal Sahni de Paléobotanique à Lucknow en 1946. M.N. Saha, ses étudiants et ses collègues, ont donné un statut éminent aux universités de Allahabad et de Calcutta en physique. M.N. Saha créa plus tard l'Institut Saha de Physique Nucléaire (SINP) en 1951. La famille de Vikram Sarabhai créa le Laboratoire de Recherche Physique (PRL) en 1948. S.K. Mitra, un associé de C.V. Raman, créa le Radio Physics and Electronics Institute en 1949.

A l'exception de quelques centres universitaires tels que University College of Science, Calcutta University, où C.V. Raman, M.N. Saha, S.N. Bose, entre autres, ont travaillé, le courant principal de la science indienne résidait avant 1947 dans ces institutions spécialisées. Qu'advint-il de ces Écoles après 1947 ? Quelles lignes de recherche ont suivi les élèves de C.V. Raman, M.N. Saha et P.C. Ray, après celles de leurs mentors ? Quelles positions ces élèves ont-ils occupé dans la science après 1947 ? Vers où s'est déplacé le courant dominant de la science indienne ? Telles sont quelques questions abordées par la section suivante.

2 - 2. Agences et Universités de Science appliquées [Missions oriented].

L'approche de l'indépendance et la fin de la deuxième guerre mondiale posèrent la question d'une restructuration de la science dans l'Inde d'après-guerre. Le Conseil de l'Institut National des Sciences (actuel INSA) organisa un grand symposium en 1943 : il sollicitait le point de vue des scientifiques pour élaborer un plan d'avenir. A cette époque le mensuel Science and Culture, lancé par M.N. Saha, avait suscité un débat intéressant dans lequel la communauté scientifique indienne exprimait ses vues sur l'organisation de la science et sur le développement de l'Inde.

Deux visions s'exprimèrent dans Science and Culture. M.N. Saha et d'autres appelaient à la création d'un Conseil National de la Recherche en Inde, sur un modèle assez ressemblant au Conseil de Recherche de l'Académie Nationale des Sciences des USA, ou aux Conseils de Recherche canadien et japonais. Par principe Saha suggérait que la planification des programmes de recherche revînt à des conseils de recherche dominés par des scientifiques. Il insistait pour qu'il n'y ait pas de restrictions sur la science pure et proclamait qu'il était de l'intérêt du pays de développer des écoles de science pure, sous la responsabilité de ceux qui avaient fait des contributions remarquables à la science mondiale. Il demandait d'accorder une importance égale aux universités et aux grands instituts de recherche dans le financement de la recherche

scientifique. Citant J.J. Thomson, Saha déclare explicitement que *"la science pure est la semence de la science appliquée ; négliger la science pure serait comme dépenser une grande somme d'argent pour la fertilisation de la terre, et oublier ensuite d'y semer quoi que ce soit"*.

Le penchant que Saha avait pour la science pure obtint le soutien de beaucoup de gens, tels que C.V. Raman et Col. R.N. Chopra. Mais il engendra aussi une vision opposée. M. Visvesvaraya, un ingénieur de renom, s'opposa immédiatement à Saha en disant que *"la recherche appliquée devrait dans la mesure du possible avoir la priorité sur la recherche pure, et les problèmes de recherche choisis devraient être de caractère incontestablement industriel"*. D'ailleurs, Visvesvaraya appela à la création d'un comité non officiel qui fonctionnerait en tant que Conseil National de Recherche Industriel.

Alors que Saha attribuait un rôle éminent aux universités, pour le développement de la recherche fondamentale, dans son projet, Visvesvaraya mit l'accent sur le développement d'un éventail d'institutions technologiques, appelées à soutenir le design, l'ingénierie, le développement de la manufacture et d'industries à domicile, et les plans de développement de districts accompagnés de mesures tarifaires adéquates pour protéger les firmes locales.

Après l'indépendance le rôle majeur de Nehru façonnant l'organisation de la science et sa politique scientifique informelle (comme on l'a vu dans la section 1.4) où Bhabha, Bhatnagar et d'autres ont joué un rôle essentiel, provoqua la déception de M.N. Saha, de C.V. Raman et d'autres. Pendant toute la période post-indépendance, notamment dans l'ère Nehru, et jusqu'aux années 1960, l'expansion rapide de l'entreprise scientifique a pris pour support celui d'agences scientifiques orientées vers des missions, placées sous la tutelle de départements gouvernementaux. Le Département d'Energie Atomique sous Homi Bhabha, le CSIR sous Santi Bhatnagar et l'Organisation de Recherche et de Développement de la Défense sous D.S. Kothari comptaient près de 75 laboratoires au début des années 1960. Vers la fin des années 1960 les agences de Recherche Médicale et de Recherche Agricole connaîtront à leur tour une puissante expansion. Les agences de science orientée vers des missions drainaient ensemble 85% du budget total de R&D, tandis que la recherche de secteur académique, universitaire, ne recevait que 6%.

Le cœur de la recherche scientifique de l'Inde se déplaça des institutions de recherche privées (comme l'IACS, Bose Recherche Institute ou l'Université de Calcutta à l'époque de P.C. Ray, J.C. Bose et C.V. Raman), vers les agences de science gouvernementales. Pourtant, suite à la Commission Radhakrishna (1948-49), l'University Grants Commission (UGC) venait d'être créée en 1951-52 ; et le nombre d'universités passait de 19 en 1947 à 95 en 1970 et 160 pendant les années 1980. Mais en termes de dépenses de recherche, les onze centres de recherche scientifique dite avancée, appartenant à autant d'universités de qualité, ont dépensé 5,6 millions de Rs. en 1981, à comparer aux 892,1 millions de Rs. dépensés par six agences de science "orientée".

Dès les années 1950, M.N. Saha et C.V. Raman furent désenchantés par l'expansion des agences de science sous autorité gouvernementale. Saha s'est même opposé à l'Atomic Energy Establishment en affirmant que celui-ci minait la base de la science nucléaire dans les universités. Il y avait d'autres personnes qui éprouvaient du ressentiment à propos de cette évolution. Bhabha lui-même fit observer en 1967 que *"la ligne suivie par le CSIR était en train d'affaiblir les universités en débauchant quelques uns des meilleurs, hommes et femmes, qui constituent leur actif le plus précieux"*. La déclaration de Bhabha était partielle et partielle : on pourrait aussi bien l'élargir à la gamme des agences de science, si l'on tient compte des chiffres budgétaires cités plus haut.

La fuite des chercheurs excellents et compétents des universités a commencé juste après l'indépendance. Mis à part la génération des Bhabha, Bhatnagar et M.N. Saha, leurs étudiants même ont quitté les institutions privées spécialisées et le cadre universitaire, pour rejoindre les agences scientifiques du gouvernement et leurs laboratoires. Par exemple quatre des étudiants de M.N. Saha aux universités de Allahabad et Calcutta, qui avaient fait de remarquables contributions à la science, sont partis occuper des positions de conseil dans le gouvernement et dans les agences de science. Il s'agit de D.S. Kothari, P.K. Kitchlu, B.D. Nagchaudhuri et Atma Ram.

Un associé de C.V. Raman, K.S. Krishnan, est parti au CSIR dans les années cinquante, pour diriger le Laboratoire National de Physique. Le Dr. V. Subrahmanyam, professeur de biochimie, a quitté l'IISC de Bangalore pour le CSIR, où il devint Responsable du Laboratoire de l'Alimentation en 1950.

Pendant toute la période post-indépendance, la recherche académique universitaire fut maltraitée. Un scientifique universitaire ordinaire ne peut que se sentir brimé (en termes d'accès aux ressources) vis-à-vis de ses collègues du DAE, du CSIR, ou de l'ICAR. Vers la fin des années 1960, Edward Shills calculait que les dépenses de recherche s'évaluaient à 6000 Rs. par an et par chercheur à l'université, alors qu'elles étaient respectivement de 1600 Rs. à l'ICMR, de 4500 au SSIR et de 72000 au DAE. Compte tenu des malheureux 6% du budget total de R et D affectés au secteur universitaire pendant les années 1980, ces estimations n'ont pu qu'aller empirant.

Ce déplacement du centre de la science signifie aussi un déplacement de la hiérarchie des scientifiques ; la disparité de leurs statuts et celle de leurs structures de carrières est de particulière importance dans une société par ailleurs socialement et culturellement stratifiée. D'autres conséquences portent sur l'autorité guidant la science. De grandes décisions scientifiques sont ainsi prises par ou dans les appareils politiques. Elles relèvent de hauts fonctionnaires qui jouissent d'un statut élevé à la fois au sein de la bureaucratie et dans la société. Il n'est pas étonnant que l'un des premiers combats que menèrent les élites scientifiques venues aux agences scientifiques (tels S.S. Bhatnagar, nommé directeur du CSIR) consista à obtenir un statut équivalent à celui de Secrétaire au Gouvernement. Cette même lutte, commencée sous le gouvernement colonial, s'est poursuivie après l'indépendance dans toutes les agences scientifiques telles que DAE, CSIR, ICAR etc.

Dans une société hiérarchiquement structurée, le prestige, l'autorité et le pouvoir sont de grande signification pour les citoyens ordinaires, et ils ne sont pas toujours conférés à la compétence scientifique. Comme Edward Shills l'a fait remarquer, le professeur d'université ordinaire est considéré comme un "citoyen de second rang", sans aucun pouvoir. Qui plus est, comme Leon Peres le disait, un responsable de IAS peut "battre" un excellent scientifique n'importe quand en termes de statut.

Bien que la position et le statut d'un enseignant ordinaire à l'université se soient améliorés peu à peu jusqu'aux années 1980, la fraction puissante de la communauté scientifique appartient aux grades supérieurs des Agences de Science, (DAE, DST, CSIR...) plus qu'au secteur académique. Les directeurs d'agences ou de départements scientifiques gouvernementaux, environ 25, ont rang de Secrétaires du gouvernement.

Deux scientifiques bien connus, M.G. Menon et Raja Ramanna sont actuellement Ministres de la Science-Technologie, et de la Défense. Ce segment scientifique puissant au sein de la structure politique est un cas sociologique : il dénote les rôles multiples joués par une élite réduite, issue d'une communauté scientifique autrement grande. Quand on examine la composition des dirigeants de corps professionnels supérieurs (comme l'Indian Science Congress Association, l'Indian Academy of Science, la composante scientifique et technologique de la Commission de Planification, ou le

Secrétariat Technologique du Premier Ministre), on ne peut que remarquer qu'une même élite domine ces différents corps.

Alors que cette élite scientifique semble représenter la communauté scientifique à travers l'ISCA, ou l'INSA, elle ne peut, comme le souligne B.R. Seshachar, "s'empêcher de se considérer comme au service du gouvernement et comme faisant partie de son système hiérarchique". Dans ces conditions, il n'est pas possible d'isoler un rôle scientifique immune aux influences et à l'impact de l'autre rôle ; ni d'abstraire les valeurs intériorisées par exercice de cet autre rôle. Une part de l'autonomie scientifique, et de son pouvoir de négociation avec le système politique, se trouve exclue par une telle structure à rôles multiples. C'est ce problème qui a conduit le président de l'INSA, B.R. Seshachar à faire observer en 1972 que :

Alors que l'académie doit constituer un moyen efficace de communication entre les scientifiques d'une part, et le gouvernement, d'autre part, en ce moment elle ne l'est pas... Les scientifiques qui ont eu un lien étroit avec le gouvernement et qui lui donnent des conseils, sont des membres [fellows] de l'académie, mais ils ne conseillent pas le gouvernement en tant que représentants de l'académie : plutôt en leur capacité individuelle.

Comme nous l'avons vu dans la section 1.4 la continuation de la politique informelle de science en Inde a dans une certaine mesure rendu les corps professionnels inefficaces dans l'expression des opinions collectives sur des questions majeures. Par exemple, la décennie des années 1980 a été témoin de tragédies scientifiques et technologiques, comme l'explosion de gaz de Bhopal, ou les crises environnementales occasionnées par la construction de grands barrages. Des scientifiques, et des mouvements scientifiques populaires [People Science Movements] ont exprimé leur opinion ; mais aucun des corps professionnels n'a réagi à ces grandes questions de politique scientifique. Seshachar n'est pas seul, et d'autres scientifiques éminents partagent ses opinions. P.M. Bhatnagar et Indradev concluent leur propre étude :

L'influence et le contrôle sur la science en Inde exercée par des bureaucrates est légendaire. Certes, nous possédons la troisième communauté scientifique et technologique du monde par la taille. Mais on ne peut parler d'une communauté scientifique nationale, capable d'influencer la politique scientifique et technologique. Il ne suffit pas que quelques scientifiques participent à la définition de la politique scientifique. Il est nécessaire que l'ensemble de la communauté scientifique y soit engagée".

La voie des carrières royales, et la base du pouvoir scientifique, résident assurément dans les agences de science orientées vers des missions. La fraction d'universitaires qui occupent des positions importantes dans la prise de décisions est marginale. Les corps décisionnels sont formés par les directeurs des agences de science. Pendant toute la période post-indépendance le lien entre politique et science (c'est-à-dire agences de science) a été étroit. Quant au segment du secteur académique qui exerce un peu de pouvoir, il est attaché à des Instituts spécialisés comme les Instituts Indiens de Science et de Technologie (IIST, au nombre de six), ou l'Institut Indien de Science, et la douzaine d'universités d'élite, métropolitaines, comme l'université de Delhi.

3. L'ENVIRONNEMENT DE LA RECHERCHE.

Le peu d'attention porté en Inde, notamment par des sociologues, à l'environnement de chercheurs d'ailleurs fort dispersés (y compris dans plus d'une douzaine d'agences, comme CSIR, DAE, DRDO, ISRO, ICAR, ICMR), ne permet de broser qu'un tableau général. Il resterait à discuter la question en détail, et dans des contextes spécifiques.

La masse de la communauté scientifique est localisée dans les laboratoires d'agences scientifiques. Elle est très orientée par les structures propres à chaque agence, qui ont produit des "traditions" de recherche et des "sous-cultures scientifiques" depuis leurs débuts.

Du point de vue organisationnel, ce qui est commun à ces agences et à leurs différents laboratoires, c'est qu'ils fonctionnent sous les auspices de départements gouvernementaux avec un degré d'autonomie vis-à-vis de l'ingérence gouvernementale directe. Dans la formulation et l'exécution de grands programmes, puis de tâches de recherche, les agences de science sont toutefois liées par le processus de planification nationale, et par les régimes politiques en place. Ainsi, des programmes comme l'éradication de la variole, la révolution verte, le lancement de satellites, les essais nucléaires, etc., sont à la fois des objectifs politiques nationaux et des objectifs institutionnels, définis à différents niveaux de précision en allant de l'agence scientifique au scientifique individuel. L'orientation vers un but social et la légitimation politique jouent un rôle important dans l'environnement des chercheurs, au sein de la majorité des agences scientifiques.

Des grandes agences de science (CSIR, DAE, ICAR, ICMR...) ont au cours de leur vie institutionnalisé différents types de "sous-cultures de science". Ces "sous-cultures" se reproduisent par la socialisation qu'assurent le système organisationnel, les modes de récompense et de reconnaissance, le style hiérarchique prévalant du personnel de base au Directeur. Comme la plupart des laboratoires font partie d'agences scientifiques plus grandes, telles que CSIR, ou DAE, etc., la hiérarchie admet au moins deux ou trois niveaux, avant d'atteindre le Directeur-Général d'agence, qui est aussi Secrétaire de gouvernement. Dans une société où les stratifications sociales basées sur la caste sont socialement légitimées, avec une distribution correspondante de pouvoir de statut et de prestige — cette dimension se ressent dans l'environnement du travail scientifique. Les études de Ashok Parthasarthy, A. Rahman, Ahmad et, plus récemment, Kapil Raj, l'ont démontré à des degrés divers.

Des normes sociales, comme le respect pour l'âge et pour la séniorité, posent parfois de réels problèmes dans les organismes de science. Le discours scientifique demande scepticisme, et les facteurs d'âge et de statut n'y devraient pas primer. Ce sont ici pourtant de véritables obstacles à l'interaction des scientifiques. Comme toute activité sociale, dans cette société indienne très stratifiée, la pratique de la recherche et celle de l'enseignement supérieur sont affligées par une distribution et une hiérarchisation de rôles plutôt attributive que fondée sur les réalisations. Il n'est pas surprenant que le président du corps professionnel le plus élevé, l'INSA, ait fait observer qu'

Il est tragique de voir des scientifiques relativement jeunes et d'une compétence reconnue abandonner les laboratoires pour courir après les illusions du pouvoir, de l'autorité et de l'influence. Parvenus au gouvernement assez tôt, ils en sont venus à croire que la compétence et le dévouement sont de mauvais fondements sur lesquels construire leur carrière.

Une observation quelque peu similaire émane d'un grand biologiste indien.

Nos scientifiques courent après un pouvoir basé sur des positions, plutôt qu'ils ne recherchent l'autorité fondée sur le mérite : souvent avec des résultats désastreux à la fois pour l'organisation et pour eux-mêmes.

L'avancement des scientifiques et le système de récompense dans les organisations scientifiques n'a rien à voir avec la stratégie du "publier ou périr". Maintes fois la question des promotions dans les organisations scientifiques s'est posée de manière aiguë aux organismes comme à la communauté scientifique. Le suicide d'un scientifique agricole, le Dr. Vinod Shah relevant du Conseil Indien de Recherche Agricole en mai 1972 et le ressentiment subséquent des scientifiques agricoles n'est pas sans rapport avec ce problème. La Cour Suprême, dans son jugement de 1983, mit en cause l'ICAR et l'IAR à ce sujet :

On doit noter l'état déplorable des affaires d'ICAR et l'atmosphère antipathique dans laquelle les scientifiques agricoles hautement qualifiés de ce pays sont obligés de travailler. Depuis ses débuts, l'atmosphère interne ne s'est pas avérée favorable à l'épanouissement du génie des meilleurs talents en recherche agricole.

*

*

*

Le grand optimisme sur le rôle de la science et de la technologie servant l'humanité, qui était largement partagé à l'époque de Nehru, commença de pâlir au cours des années 1970. Les conflits armés avec la Chine et le Pakistan, deux sécheresses graves et les déficits de la balance des paiements, ont abouti à l'examen critique des plans de développement qui attribuaient un rôle cardinal à la science et à la technologie. D'autres coups furent portés à l'optimisme scientifique par l'aggravation des inégalités et de la pauvreté, mais aussi par le désenchantement croissant de la science Occidentale pendant la guerre du Vietnam, et par la montée d'un souci de protection de l'environnement, vivement répercuté au sein de la science indienne. Il serait difficile de parler de *mouvements sociaux autour de la science* avant le milieu des années 1970. Mais vers la fin des années 1970, les préoccupations grandissant à propos de la pauvreté, des inégalités, de la détérioration de l'environnement, l'entreprise scientifique dans son ensemble devint l'objet de critiques sévères venues de plusieurs horizons. Elle est le fait notamment de militants sociaux, des organismes de Volontaires, de Forums scientifiques, et de groupes engagés dans le mouvement en faveur de la science et de la technologie à la base [grass roots].

L'un des premiers groupes à militer pour une pratique de la science et de la technologie à la base fut le Kerala Sashitya Parishad (KSSP), ce qui signifie le Forum des Ecrivains Scientifiques de Kerala.

Créé pendant les années 1960 par un groupe de 40 éminents scientifiques et militants venant de Bombay et de Kerala, KSSP groupe aujourd'hui plus de 35000 travailleurs dispersés dans tout l'Etat du Kerala. KSSP est la plus grande organisation scientifique populaire. La popularisation de la science auprès des gens simples (common people), et notamment des enfants est l'objectif du mouvement. Elle passe par l'innovation dans la pédagogie de la science, et par la recherche-action, liée à la santé ou à la solution de problèmes d'environnement. Innovant dans la diffusion de l'information, KSSP s'intéresse aussi à perfectionner par des techniques modernes les

arts autochtones, ou à mettre au point des technologies appropriées aux conditions du peuple.

Ces objectifs et ces pratiques sont largement partagés par seize autres groupes tels que le Forum Scientifique de Delhi, le Forum Scientifique du West Bengale, Eklavya de Bhopal, le Forum Scientifique de Tamil Nadu, le Forum Scientifique de Pondichéry, et d'autres. Ces groupes comptent chacun 50 à 200 membres. Après la Convention de 1978 à Trivandrum, sous les auspices de KSSP, ces groupes se sont constitués en un mouvement connu sous le nom de People's Science Movement (PSM). La Convention de PSM de 1983 à Trivandrum s'est engagée à lutter contre les croyances obscurantistes et surnaturelles et à s'opposer aux structures impérialistes et capitalistes qui appauvrissent la majorité des gens tout en enrichissant la minorité. Après le meeting de 1983, les groupes de PSM se rencontrent maintenant une fois par an sous les auspices du People's Science Congress. La première réunion a eu lieu à Calcutta en 1988, et la seconde à Bangalore en mars 1990. Idéologiquement parlant, il n'y a pas de secret en ce qui concerne l'orientation de gauche des groupes de militants qui constituent le PSM. Le principal mot d'ordre décrivant la politique et l'expérience de KSSP est "La Science Pour la Révolution Sociale".

Les groupes de PSM partagent largement les idéaux de la Révolution Française — la démocratie, l'égalité et la fraternité — et sont unanimes dans la lutte contre l'inégalité et la pauvreté. Explicite dans leurs programmes est la croyance en la science et la technologie modernes et en la "méthode de la science". "Ils cherchent à inculquer la méthode de la science pour comprendre non seulement la réalité physique mais aussi la réalité sociale et tentent de poser des questions pertinentes afin de trouver des solutions aux problèmes sociaux".

La science moderne n'est pas antithétique au développement. Les formes destructives de science et de technologie, par exemple la tragédie du gaz de Bhopal, sont considérées comme la manifestation des formes dévoyées de science et de technologie sous l'emprise des forces capitalistes et impérialistes. Une fois libérées de ces maux, elles pourront devenir des outils vitaux pour la création d'une société juste. La science est utilisée consciemment pour faire avancer les éléments progressistes et constructifs de la transformation sociale. Ainsi, la popularisation de la science et l'éducation scientifique sont fondamentales pour le PSM.

Afin d'attirer le peuple dans son mouvement, un "Jatha" qui s'appelait le "Bharat Jana Vigyan Jatha" (ce qui signifie la Procession du Festival de Science du Peuple Indien) conjoignant 26 groupes du PSM venus de cinq régions du pays fut organisé en 1987. Ces "Jatha" couvrant une distance d'environ 5000 kilomètres et contactant des milliers des personnes ont convergé à Bhopal — le lieu du désastre d'Union Carbide. Dans le contexte des tensions communautaires secouant le Nord de l'Inde, les groupes du PSM se sont fixé comme objectif pour les années 1990 de coordonner les mouvements de la science pour faire face aux problèmes du communalisme et du dogmatisme religieux ; il s'agit d'élargir le mouvement de la "Science pour la Révolution Sociale" et d'inclure le sécularisme dans le contexte indien.

L'optimisme à propos de la science fut tempéré pendant les années 1970 par le réalisme et par l'émergence du People's Science Movement. Depuis les années 1980, on assiste au développement parallèle d'un contre-mouvement, qui attaque la pratique même et l'adoption de la science Occidentale moderne. La science occidentale et l'industrie moderne sont considérées comme incompatibles avec la culture, la philosophie et la structure socio-économique de la société indienne. Le contre-mouvement au PSM, qui s'appelle Alternative Science Movement (ASM), est constitué par trois groupes qui, sur le plan du programme, diffèrent quant aux alternatives concevables à la science et à la technologie modernes.

Ashi Nandy, Claude Alvares et d'autres au CSDS constituent le premier groupe. S'inspirant du mouvement anti-scientifique (Ellich et Rozak), la science et la technologie sont définies en termes de violence et de destruction. En réponse à la "Déclaration sur l'Esprit Scientifique", écrite par un groupe de scientifiques distingués en 1981, A. Nandy a fait une "Contre-Déclaration sur l'Esprit Humaniste". Alors que la première affirmait que *"la survie de la nation et son avenir dépendent de la défense de l'esprit scientifique"*, Nandy a répondu en disant que *"la logique ultime de cette déclaration est le mépris vulgaire pour l'homme ordinaire qu'elle exsude. La science est aujourd'hui le principal instrument d'oppression dans le monde. 60% des scientifiques du monde et l'essentiel de leurs fonds sont employés au service de technologies destructives"*.

Le deuxième groupe est centré autour du Patriotic and People's Science and Technology (PPST) à Madras et Bangalore. Son principal porte-parole est Dharmpal — un vétéran du mouvement gandhien. Alors que Nandy rejetait ouvertement la science et la technologie modernes, PPST cherche à réévaluer les traditions de la science et de la technologie modernes à la recherche d'alternatives. L'un et l'autre groupes plaident, de diverses manières, pour la reconstruction de la société indienne traditionnelle. Ils défendent Gandhi comme modèle, et ses vues sur la culture et la société comme la base d'une résurgence nationale. Tandis que Ramchandra se livre à des comparaisons, entre sociétés anciennes et modernes, Nandy construit son image de la société traditionnelle sur la démolition de la modernité, tandis que PPST tente de restaurer la société indienne traditionnelle, par reconstruction historique.

Plus militant dans le ASM est le mouvement "Chipko" (ce qui veut dire "embrasser les arbres pour s'opposer à leur abattage"). Le mouvement prit son essor dans les régions de l'Himalaya et dans les collines d'Uttar Pradesh pour empêcher l'exploitation des ressources forestières par des entrepreneurs venus d'autres régions. Sundar Lal Bahuguna, qui cherchait à répandre le message de Chipko, transposa les protestations locales pour attirer l'attention nationale. Au fil des années le mouvement Chipko évolua en mouvement écologiste. Son but est de maintenir les équilibres biologiques. Son message s'est répandu dans la région de Jharkand à Bihar-Orissa, et dans la zone de Bastar de Madhya Pradesh, où il s'oppose à la concession des forêts naturelles pour leur substitution par des plantations commerciales. Le mouvement "Appiko", au sud de l'Inde, inspiré par Chipko, a lancé un reboisement forestier utilisant une grande variété d'espèces ; et les militants de Chipko se sont opposés à l'expansion des plantations commerciales et mono-culturelles du pin de chine en Himachal Pradesh. Bahuguna, connu comme un "écologiste féroce", et fort de ses années d'expérience dans le mouvement environnemental (depuis 70 ans maintenant), mobilisait activement l'opinion publique ces dernières années pour s'opposer à la construction du barrage de Tehri, dans la région de Garhwal ; ainsi qu'aux projets de barrage de Sardar Sarovar et de Narmada, financés par la Banque Mondiale.

Motivés d'abord par le rapport du Club de Rome, aiguillonnés par le mouvement pour l'environnement (années 1960), et par la crise du pétrole (1973), une série de groupes et de nombreuses publications se consacrent, depuis les années 1970, à promouvoir les "petites technologies" ou les "technologies appropriées" (T.A.). Le groupe ASTRA a pour foyer l'IISC où il a été lancé par A.K.N. Reddy. L'Institut de Planification et d'Action à Lucknow, (où M.K. Gary et M.M. Hoda ont développé un certain nombre de petites technologies), et le Centre pour la Science dans les Villages (créé par Devendra Kumar à Wardha), sont d'autres groupes attachés aux T.A.

Le concept et la philosophie de T.A. sont également institutionnalisés dans les départements gouvernementaux. Plus d'une douzaine d'institutions de recherche sont engagées exclusivement dans le développement de petites technologies. A la suite de

Schumacher, la littérature sur les T.A. a développé une critique forte envers la haute technologie et la science occidentale. L'argument central de la littérature, et des groupes de T.A., consiste à établir que l'hégémonie de la science moderne a, par diverses voies, accentué les disparités entre les riches et les pauvres, et marginalisé les programmes de développement destinés à diminuer la pauvreté.

Les groupes de T.A. s'allient largement avec les groupes de défense de l'environnement. Ils exigent des mesures et des mécanismes institutionnels appropriés, pour déconnecter la boîte à outils du développement, au moins partiellement, de l'hégémonie des techno-sciences. La littérature des T.A. fait appel explicite à la compréhension des structures sociales, notamment en milieux pauvres, pour trouver des leviers de satisfaction des besoins. Le cadre idéologique d'ensemble est celui du modèle gandhien de développement. En faisant le rapprochement avec les mouvements ASM, on peut ici parler d'une "revanche du Gandhisme" depuis la fin des années 1970, et plus encore depuis les années 1990, avec le retour du gouvernement de Front National dirigé par "Janata Dal".

L'émergence des mouvements sociaux autour de la science pose le problème de leur financement. Faisant obstacle au KSSP qui, au fil des années est devenu relativement autonome en termes de ressources financières, la plupart des groupes du PSM et de T.A. sont devenus de plus en plus dépendants des fonds gouvernementaux. Il y a maintenant trois sections au Département de science et technologie qui financent régulièrement les groupes de PSM, et de T.A., et leurs institutions étatiques. L'incorporation graduelle des activités de PSM par le biais du financement gouvernemental a des implications sérieuses pour l'autonomie des groupes de PSM et pour leurs objectifs.

QUELQUES REMARQUES POUR CONCLURE.

Porter un regard critique sur les questions de science et de technologie, notamment sur les politiques scientifiques et sur la communauté scientifique, ne conduit pas nécessairement à conclure à l'inefficacité du potentiel et de l'entreprise scientifiques. Nonobstant les critiques portées sur la science et sa communauté — venant de plusieurs sources — la contribution de la science et de la technologie autochtones au développement industriel a été considérable en Inde au regard des normes internationales du financement de R&D. Peut être, peu de gens se rendent compte que la totalité du montant dépensé pour la R&D en Inde est équivalent au montant dépensé dans ce domaine par deux ou trois grandes firmes du Japon et des USA.

Partant de presque rien en 1940, sans expertise dans aucun domaine de pointe, et tout à fait indépendant du savoir-faire étranger, le pays enregistre en 1990 de considérables progrès techniques. Les politiques d'autosuffisance et d'import-substitution ont en plusieurs domaines, symboliques ou stratégiques, réussi. Tandis que la dépendance étrangère était de 100% dans la production d'aliments pour bébés pendant les années 1940, Amul Baby Food, développé par un laboratoire du CSIR et manufacturé par l'entreprise coopérative Kaira, à Gujrat, a réduit les importations dans ce domaine à 15% en 1970.

Le travail de R&D mené dans les laboratoires de chimie et d'ingénierie du CSIR a conduit à la commercialisation des pesticides Endosufan, et à celle d'un tracteur indigène.

L'Inde a fait son entrée dans les "clubs" internationaux, dans les domaines de l'Espace et de l'Energie Atomique dès les années 1970. L'Electronic Corporation of India — une filiale d'Atomic Energy Programme — a développé à la même époque un

système de double contrôle par ordinateur du premier réacteur *fast breeder* expérimental.

Un contraceptif injectable développé par le All India Institute of Medical Sciences, en collaboration avec six autres pays, a maintenant obtenu son brevet de commercialisation dans les pays de l'OCDE. Vers les années 1980, deux plates-formes de forage pétrolifère off-shore sont entrées en fonction. Dans des secteurs vitaux tels que ceux du textile, du ciment, du sucre, des machines-outils, des produits chimiques, des médicaments, de l'acier, de l'électricité lourde, de l'électronique et des ordinateurs — le potentiel de développement technologique, le design et l'ingénierie ont connu des réalisations majeures pendant les années 1980. Dans des secteurs comme les chemins de fer, la production d'énergie et les projets de construction, l'Inde a concurrencé avec succès les entreprises de l'OCDE au Moyen Orient et dans les pays d'Afrique. Le Bharat Heavy Electricals Ltd. de l'Inde contribue pour 50% à la production d'énergie de la plus grande entreprise libyenne.

Nous venons d'examiner le développement de la science et de la technologie modernes en Inde, particulièrement après l'indépendance. Ce rapport ne prétend pas à l'exhaustivité. Nous avons notamment laissé de côté deux questions importantes, que nous envisageons de reprendre plus tard : celles de l'innovation, et du changement technologique¹.

Dans l'histoire de la société indienne, l'irruption de la science et de la technologie occidentales est un phénomène relativement récent : elle ne date que d'environ trois siècles. Son interaction avec les systèmes indigènes de connaissance, et la réponse de la société indienne, sous ses différentes modalités, sont une autre des questions à examiner, dans l'histoire et dans l'actualité.

1. Voir ALFONSO 2. "Recherche et industrie".