

IMAGES DU SAVOIR : DANS UN DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE EN INDE

KAPIL RAJ*

Résumé

Après une période d'optimisme aveugle consacrée à la constitution d'une masse critique de scientifiques dans les pays en développement, les sociologues du Tiers Monde, qui partagent l'idée dominante en philosophie des sciences selon laquelle la "culture" de chaque domaine scientifique pris à part est identique dans le monde entier, font aujourd'hui grise mine. Le Tiers Monde leur apparaît comme une région périphérique dont les programmes de recherche manquent de créativité.

Une étude in situ d'un laboratoire de physique indien nous permettra de mettre en doute la doctrine de l'universalité de la pratique scientifique. Notre but sera de montrer quels sont les idéaux de la connaissance (donnés par le contexte spécifique historico-culturel de l'Inde) qui imprègnent le travail quotidien d'une certaine communauté dans un domaine de recherche donné, comment ils influencent ses choix de problématiques, son style de communication professionnelle, son attitude envers l'expérimentation... Ces caractéristiques locales ne doivent pas être vues comme des déficiences par rapport à quelque norme définie arbitrairement (généralement, les méthodes des pays "développés" dans ce domaine de recherche), mais plutôt comme l'une des multiples manières de pratiquer la recherche scientifique dans le monde.

"A force de lire Newton ou Galilée, de débattre sur les relations entre technologie et science, de sonder l'inconscient plus ou moins collectif d'Einstein, de suivre l'influence des idéologies ou des métaphysiques dans les connaissances théoriques, sociologues et historiens avaient tout simplement oublié d'entrer dans les laboratoires pour y observer les scientifiques. La science n'est pure que par notre ignorance et notre timidité¹.

INTRODUCTION

Jusqu'à très récemment, il existait une idée reçue très largement répandue. Celle-ci prétendait que pour qu'un pays en développement ait une communauté scientifique nationale on n'avait plus, pour la faire fonctionner, qu'à produire une "masse critique" de chercheurs et à la doter d'un minimum de fonds pour la recherche. Ces ressources aidant, les communautés scientifiques des pays en développement devaient être capables, après un certain nombre d'années — quelques décennies — de fonctionner aussi bien que les autres. Il est à peine besoin de préciser que cette idée se fonde sur la doctrine de la "République de la science" (Polanyi 1962, 54-73) selon laquelle la science serait parfaitement autonome et détachée de toute contingence géographique,

* Credo-Université de Lille -FRANCE

1. (MANQUE TEXTE DE NOTE)

comme ces légendaires Anglais qui apportèrent leur culture avec eux partout où ils allaient sans se préoccuper des influences extérieures¹. Ainsi, selon Edward Shils, père-fondateur des études de politiques publiques, "la seule chose qu'une politique scientifique puisse faire c'est d'influencer le fonctionnement de ce système autonome [qu'est la science] en attribuant (ou en n'attribuant pas) des ressources financières, en établissant un cadre administratif approprié, en fournissant la main-d'oeuvre ou en définissant certaines tâches. Cela fait, les propriétés systématiques autonomes de l'activité scientifique devraient pouvoir se manifester d'elles-mêmes" (Introduction à Shils 1968, ix).

Bien entendu, il n'est pas question ici de remettre en cause ces conditions nécessaires. Une communauté scientifique ne peut fonctionner sans un minimum de chercheurs et de fonds dans quelque endroit du monde que ce soit, surtout en notre époque de "Supra-Science". Ainsi, les pays en développement se sont efforcés d'investir d'énormes sommes d'argent dans leur système de recherche, convaincus que son fonctionnement impeccable leur serait ainsi garanti dans un avenir relativement proche².

Mais les responsables de la politique scientifique et leurs maîtres à penser ont dû rapidement nuancer leur optimisme, allant souvent jusqu'à adopter une attitude opposée, pessimiste : "Les pays sous-développés ont des cultures pré-recherche qui n'ont ni les institutions ni la motivation nécessaires" (Dedijer 1963). Ce type d'affirmation faisait écho à l'opinion très répandue au 19^e siècle selon laquelle les cultures non-occidentales étaient incapables d'avoir une culture scientifique qui leur fût propre ; la suprématie de l'occident, pensait-on, était liée à son niveau scientifique (Pyenson 1982). Cette réaction, ainsi que l'évolution naturelle des politiques de planification, eurent pour conséquence la reconnaissance progressive d'une insuffisance des conditions énumérées plus haut. Ainsi pouvons-nous aujourd'hui constater qu'en plus des critères quantitatifs, des besoins en qualité se sont exprimés et que la nécessité d'une communication adéquate entre chercheurs au niveau local et international (Salam 1966) se fait pressante ; d'autres voix se font entendre pour soutenir le "moral" de la communauté scientifique (Moravcsik 1976, 229ff.), ou pour appeler à prendre des mesures contre "la fuite des cerveaux" (Glaser et Habers 1978, par exemple).

De nombreux pays du Tiers-Monde ont déjà rempli une bonne partie de ces conditions : la communauté scientifique et technologique de l'Inde, qui a un taux de croissance annuel de 9%, occupe aujourd'hui le troisième rang au monde par son nombre, avec environ 1,5 million de chercheurs et d'ingénieurs (mais le huitième rang pour ce qui est du volume de publications), et couvre presque toutes les disciplines de recherche. Elle occupe le treizième rang pour l'édition scientifique mais le premier, parmi les pays du Tiers Monde, pour le volume et l'impact de ses publications ; elle

1. Cette notion de "République de la science" est elle-même tirée de la notion classique de la science comme progrès de la raison; la construction scientifique serait donc l'universalisation de la rationalité. Les écrits qui pronent ce point de vue sont trop nombreux pour être cités ici. Nous nous contenterons de préciser que les conférences et documents d'institutions internationales comme l'Unesco, par exemple, s'appuient tous sur ce credo. Un exemple peut être trouvé chez Moravcsik 1976. Pour Moravcsik l'obstacle principal dans les pays moins développés est le défaut de main-d'oeuvre, plus que le manque d'argent. Voir aussi Needham et Blue 1980. Pour une critique de certaines de ces idéologies, voir Anderson et Buck 1980.

2. Cette profession de foi repose sur certaines bases idéologiques, en particulier l'idée qu'une communauté scientifique indépendante est une condition sine qua non de l'indépendance en tant que telle. Voir Shils 1961; Spaey et al. 1971; Moravcsik 1976. Un débat sur la nature de ces bases idéologiques irait au-delà des intentions de cet article.

dépense environ 0,75% de son PNB pour la science et la technologie (Garfield 1983a, 1983b ; voir aussi Long 1979, 225 ; *Statistical Outline of India, 1984, 1985*, 15, 174)¹.

Malgré ces succès, il devient peu à peu évident que la recherche dans ces pays ne se pratique pas tout à fait comme en Europe ou en Amérique. Ces dernières années, dans de nombreuses "puissances intermédiaires" (en particulier en Argentine, au Brésil, en Inde et au Mexique), ainsi que dans des organisations telles que l'UNESCO, les scientifiques, les planificateurs et le public éclairé ont vu leur espoirs déçus et sont partis à la recherche de ce qui fait "marcher" la science.

Les différences observées entre le fonctionnement de la science dans les pays de tradition scientifique et dans les pays qui s'y sont récemment initiés sont de plus en plus couramment expliquées par l'idiome Shilsien du "centre" et de la "périphérie"². D'après cette théorie, la science aurait été organisée dans les colonies pour servir les intérêts de l'empire. Bien que ces colonies soient aujourd'hui des états indépendants, leur attitude envers la créativité serait restée marquée par la dépendance ; comme la science ne fait pas partie de la culture indigène, les scientifiques de ces pays seraient obligés de prendre leur élan et leurs idées au centre (c'est-à-dire en Occident, chez les anciens maîtres coloniaux) (Shiva et Bandhyopadhyay 1980b, 575-94 ; idem 1980a). L'avantage de ce point de vue, c'est qu'il tempère l'optimisme aveugle des années 60 en reconnaissant la dépendance structurelle du Tiers Monde vis-à-vis de l'Occident et le caractère satellite de la plupart des institutions des pays en développement ; nous sommes loin du pessimisme résigné mentionné plus tôt (Dedijer 1963).

Cependant, si nous nous penchons, — préoccupation légitime —, sur le sens du terme de "créativité" dans ce contexte néo-Shilsien, nous nous apercevons que ses propres promoteurs n'en ont pas fait l'analyse critique. En effet, ce que les néo-Shilsiens voient comme la dépendance structurelle et le caractère secondaire de la pratique scientifique dans les pays de la "périphérie" est également attribuable à une majorité d'institutions du "centre"³. Il en résulte donc que l'ensemble des qualités désirables appelées "créativité" est en fait extrêmement rare, réservé à une poignée d'institutions et de personnes de par le monde, y compris dans la "périphérie", ce qui semble désamorcer l'assertion de base des adeptes de la théorie "centre-périphérie". Toutefois, personne ne conteste le fait qu'il y ait des différences notables dans les pratiques scientifiques des différentes régions du monde.

La *Weltbild* "centre-périphérie" est sans aucun doute plus satisfaisante pour la compréhension de la science dans le Tiers Monde que les analyses qui l'ont précédée. Elle reste cependant prisonnière de l'idée d'une "République de la Science" et de ce fait ne peut intégrer certains concepts comme celui de "créativité". En effet, la vision uniforme du fonctionnement de la science, pour des apports institutionnels donnés, n'est pas remise en question : il est donc impossible de se rendre compte si les scientifiques de la "périphérie" jouent le même jeu que ceux du "centre", ou encore si certaines des

-
1. De Même en Amérique Latine, les dépenses d'état pour la science et la technologie ont été multipliées par six entre le milieu des années 60 et le début des années 80. Voir Vessuri 1987.
 2. Utilisé à l'origine par Shils 1975, 3-16, le modèle "centre-périphérie" a été retiré de son contexte théorique et sociologique au cours de cette dernière décennie par des économistes latino-américains, puis déformée par des spécialistes de la politique scientifique. Un bon exemple de ce genre de déformation est Goonatilake 1984. Un récit plus détaillé de son évolution dans la pensée "science et développement", plus particulièrement en rapport avec l'Amérique Latine, peut être trouvé dans Vessuri 1987.
 3. Kuhn ([1962] 1970) et d'autres font précisément cette objection : la science en tout lieu est généralement conformiste; elle obéit à des paradigmes et n'est pas réputée pour son originalité et son esprit critique. Voir aussi Handberg 1986.

différences observées dans les pratiques "périphériques" ne pourraient avoir d'autres sources, comme par exemple *le rôle de la connaissance dans le système de valeurs* d'une société ou d'une culture donnée, en d'autres termes la manière dont une culture donnée considère la science. Au lieu de cela, la plupart des chercheurs travaillant sur ce paradigme constatent que "l'exercice efficace de la science occidentale est gêné, sinon entravé", parlent de "l'hostilité du milieu environnant", de "régression" ou des "difficultés à pratiquer la science occidentale au sein d'une culture non-occidentale" (Handberg 1986, 531). Un auteur va même jusqu'à affirmer que "la science est l'une des formes d'expression créatrice les plus profondes de l'esprit humain. Il est absurde de s'attendre à ce que la science coule tout naturellement des établissements, bibliothèques et laboratoires, même très bien équipés, à moins d'avoir des esprits humains convenablement préparés au travail scientifique" ; il exprime son inquiétude, sans doute sincère, sur les thèmes : "Qu'est-il arrivé à la science indienne ? Pourquoi nos institutions n'ont-elles pas été capables jusqu'à présent d'atteindre le niveau des meilleures institutions occidentales ? Que pouvons-nous faire pour améliorer cette situation ?" (Rai Choudhuri 1985). Il est clair que tout modèle génère ses adeptes et crée sa propre justification, en grande partie par la création du monde dont il érige les principes ; la vision du monde "centre-périphérie" ne fait pas exception à la règle. Bien au contraire, une pléiade de centres se sont mis à effectuer les plus périphériques des recherches périphériques. Des exemples type sont les projets issus du programme ICSPURU de l'UNESCO.

Notre but est de montrer que la manière dont une culture donnée considère la connaissance, ou son *"image du savoir"*, comme nous l'appelons, est le reflet d'une doctrine culturellement déterminée ; celle-ci est inhérente aux modes de travail d'une communauté scientifique, ainsi qu'à ses interactions avec la société (qui en sont essentiellement orientées). En effet, c'est elle qui donne sens à la connaissance : elle explique pourquoi une société a besoin de connaissance ; elle décide de ce qui sera considéré comme connaissance, quel groupe social en sera maître et quel pouvoir lui sera conféré ; elle fixe les processus d'acquisition du savoir, les modes de communication et de validation, etc.¹ Nous pensons donc que l'une des *conditions préalables* à la compréhension de l'activité scientifique dans le contexte d'une culture donnée est de cerner la *spécificité* des différents concepts et images du savoir qui la déterminent.

En ce qui concerne l'Inde, cela nous semble d'autant plus nécessaire : car cette région a toujours eu, des origines à nos jours et presque sans interruption, ses propres traditions de savoir. Et la tradition continue de jouer un rôle important dans presque tous les aspects de la vie de ce pays (un fait parfaitement reconnu dans le monde). D'ailleurs, c'est à travers le prisme d'un réseau de valeurs et d'images traditionnelles du savoir que les idées scientifiques occidentales furent introduites et assimilées en Inde au 19^e siècle. A cette époque, les castes supérieures Hindoues, surtout les Brahmanes, entrèrent en contact avec les Britanniques et adaptèrent ces nouvelles connaissances, (c'est à dire la science moderne), dans le cadre conceptuel de l'idéal du savoir indien que j'ai qualifié de d'"immaculé" (Raj 1986). Ce serait donc une omission grave que de ne pas effectuer une étude symétrique sur la présence de ces images traditionnelles dans la pratique de la science moderne en Inde. D'autre part, il est clair, même à première vue, qu'à l'heure actuelle le travail scientifique en Inde diffère, c'est le moins qu'on puisse dire, non seulement de ce qui se fait au "centre" mais aussi dans d'autres régions

1. Notre emploi du terme "image du savoir" est très proche de celui d'Elkana (voir son 1977, 1981). Voir aussi Barnes 1974.

de la "périphérie"¹. En effet, le fait que le "programme fort" de Bloor soit passé inaperçu chez les sociologues de la science du Tiers Monde est tout à fait surprenant (voir Bloor 1976 ; Febvre 1962, surtout 679), car c'est précisément en leur sein qu'il aurait pu trouver ses plus ardents défenseurs et sa plus évidente justification².

Cependant, on a voulu attribuer ces différences à des déficiences au niveau de la formation professionnelle et de la capacité de socialisation des scientifiques indiens. Ainsi, le travail d'un chercheur ne serait jamais évalué par ses confrères ; une fois admis au sein de la communauté, la promotion se ferait plus ou moins automatiquement. De manière concomitante, et c'est un fait reconnu, les scientifiques indiens publient relativement peu. On explique généralement la seconde circonstance comme étant la conséquence de la première, et cette relation, a priori si évidente, se passe même de justification : la carotte et le bâton...³ Pourtant, sans qu'ils bénéficient d'aucune récompense identifiable ni d'aucun système de gratification, bien au contraire, car les professions scientifiques ne sont pas les mieux payées en Inde, la plupart des scientifiques de ce pays se consacrent entièrement à la recherche et sont très fiers de leurs succès. Le taux inférieur de publication par rapport aux chercheurs d'autres pays est dû au fait que leur pratique de la science se réfère à une structure d'images sous-jacentes différente plutôt qu'à une insuffisance de stimulants matériels ou de jugements de la part de leurs pairs.

2 - MÉTHODOLOGIE

Comment, — et ceci est une question capitale, — identifier des éléments aussi intangibles que des images de la connaissance ? Les méthodes employées jusqu'à présent par les sociologues de la science dans le Tiers Monde, — qu'il s'agisse d'analyses bibliométriques ou sociométriques, faites d'après des questionnaires, et qui font aveuglément confiance à des scientifiques pontifiants (il n'en manque pas en Inde) — sont de toute évidence insuffisantes (pour une critique de la scientométrie conventionnelle, voir Edge 1979). Au mieux, ces analyses peuvent servir à construire des panoramas morphologiques, qui ont leur utilité ; mais elles ne nous donnent aucune information sur le travail scientifique *au quotidien*, sur les *attitudes* envers la connaissance ou les différents styles de recherche (voir, par exemple, Shiva et Bandhyopadhyay 1980a, 1980b). Le meilleur moyen d'obtenir ce type d'informations sera donc l'étude anthropologique de la communauté scientifique indienne dans son habitat naturel — c'est à dire un laboratoire indien — à travers ses modes d'organisation, de travail et de communication, etc. Les particularités de la pratique indienne pourront ensuite être mises en lumière en comparant cette étude à une autre similaire, faite sur un groupe pris dans un autre pays. Avec un peu de chance, la juxtaposition de ces éléments avec les pratiques intellectuelles traditionnelles en Inde révélera quelques-unes de ces images sous-jacentes. S'il s'avère ainsi possible de montrer qu'un groupe de chercheurs donné a tendance à sélectionner, parmi les ressources dont il dispose, celles qui lui sont les plus familières culturellement, nos efforts seront récompensés.

-
1. Cette différence est clairement démontrée sur la base exclusive de données bibliométriques dans Garfield 1983a, 1983b.
 2. En effet, la plupart des spécialistes de la science se montrent très agressifs à la seule mention de science nationale.
 3. Hagstrom 1965, affirmant que le don est le principe organisateur central de la science moderne, est en effet considéré comme l'ouvrage de référence normatif, sinon la bible, du périphériste.

Voici le moment choisi pour donner quelques éclaircissements sur notre utilisation de ce genre d'étude "sur le terrain". Bien que la surveillance in situ d'activités scientifiques ait déjà fait ses preuves, grâce à l'ouvrage novateur de Bruno Latour et Steve Woolgar (1979), et qu'elle soit de plus en plus prise en compte, cette approche s'est jusqu'à présent limitée à l'étude des processus de raisonnement propres à certains domaines de recherche, en se fondant (tacitement) sur l'idée que la "culture" d'un domaine est identique dans le monde entier¹. Nous allons tenter dans cette étude de tester cette hypothèse en révélant quelques-uns des ingrédients locaux qui contribuent au caractère spécifique du travail scientifique, non seulement en ce qui concerne la recherche proprement dite, mais aussi les choix de problématique. Cependant, ces ingrédients ne doivent pas être vus comme des déficiences par rapport à une norme (généralement ce qui est pratiqué dans ce domaine au "centre"), ni ces attitudes comme faisant obstacle à l'esprit scientifique — c'est à dire, dans le cas présent, rejetées en tant qu'expression d'un esprit indien non scientifique, superstitieux et embarrassé par le système des castes — mais plutôt comme ce qui fait la différence entre les diverses manières d'aborder la recherche scientifique dans un domaine donné en différents lieux de la planète.

L'obstacle méthodologique une fois surmonté, comme nous l'espérons, nous voici immédiatement confrontés à une difficulté nouvelle et non moins sérieuse : comment sélectionner un échantillon représentatif ? Nous voyons déjà d'ici les partisans de la méthode conventionnelle se frotter les mains avec jubilation : en effet, la communauté scientifique indienne s'étale sur 150 universités et un millier d'institutions de recherche dispersées dans le pays. L'isolement de la plupart de ces établissements, l'insuffisance des transports, le fait qu'il y a peu de postes et donc peu de personnel de réserve et de soutien financier font que toute étude sur le style de recherche de ce groupe — pour peu qu'on ait encore assez de temps et d'énergie à consacrer à la recherche — se trouve généralement noyée dans un "bruit de fond" devenu vite assourdissant : en effet, l'observateur non averti est assailli par une litanie de plaintes sur le (non) fonctionnement de l'entreprise scientifique dans ces centres isolés ; il devient donc impossible de recueillir la moindre information sur des habitudes scientifiques distinctes. Les partisans de la méthode conventionnelle ont ici la victoire facile.

Heureusement, il y a tout de même en Inde une poignée d'institutions de renommée internationale qui n'ont pas à subir ces contraintes et où l'on doit pouvoir trouver des caractéristiques spécifiques, si du moins elles existent (Maddox et Rich 1984). Parmi ces institutions figurent les cinq Instituts Indiens de Technologie (ou IIT) à Bombay, Delhi, Kanpur, Kharagpur et Madras, et quelques autres établissements de recherche et/ou d'enseignement, à Bangalore, Madras, Calcutta, Bombay et Ahmedabad. La description qui suit est le fruit d'un séjour de cinq semaines, en tant que participant-observateur, dans le département de physique de l'un de ces centres, l'*Indian Institute of Science* à Bangalore, le plus ancien établissement de recherche et d'enseignement post-doctoral en Inde. Cette étude de terrain fut effectuée pendant l'été 1989. Je venais tous les jours à l'Institut et j'imposais ma présence à différents groupes

1. Ironiquement, bien qu'ils incitent à adopter une approche symétrique dans l'étude des pratiques et croyances scientifiques, les anthropologues de la science actuelle se sont peu souciés d'analyser l'interaction entre la culture "nationale" et la culture "professionnelle" d'un domaine ; et cette analyse est même frappée d'anathème par nombre d'entre eux. Bien sûr, la surveillance in situ suscite aussi d'autres problèmes. En effet, même si tous les ethnographes de la science sont d'accord pour dire que l'étude en laboratoire des activités quotidiennes de chercheurs au travail peut enrichir notre compréhension de la science, les opinions divergent quant à ce qui peut et doit être tiré de ces expériences. Voir Woolgar 1982; Lynch 1982, 1985. Toutefois, malgré tous ses défauts (ou peut-être à cause d'eux, car cette méthode n'est pas encore mise au point), l'étude en laboratoire nous semble être l'approche la plus productive pour aborder les questions que nous nous posons ici.

de travail. De plus, j'eus avec les enseignants et les étudiants de longs entretiens, pendant lesquels je posais des questions sur leur curriculum vitae.

Bien que l'éventail des problèmes suggérés dans l'introduction soit très ouvert, nous nous contenterons ici de parler des aspects suivants des "image-du-savoir" : comment la connaissance est-elle vue par un groupe de chercheurs dans une discipline donnée et qu'appellent-ils connaissance ? Quelle est l'influence de cette interprétation sur l'organisation du travail et sur l'attitude envers la recherche dans ce domaine ? Nous ne nous occuperons pas de considérations plus larges — connaissance et pouvoir, par exemple — car nous les avons traitées ailleurs (Raj 1986) ; elles ne seront utilisées ici qu'en toile de fond. Nous indiquerons seulement que les universitaires indiens viennent pour la plupart de familles Brahmanes de tradition universitaire ou libérale. Parmi les quelques non-Brahmanes qui ont réussi à pénétrer ces milieux exclusifs, nombreux sont issus des castes supérieures de l'Inde du Nord, où le Brahmanisme est traditionnellement moins puissant, ou bien sont d'origine *Bhadralok* du Bengale (Sinha 1970, 105-53). Une fois arrivés jusqu'aux échelons supérieurs de l'élite intellectuelle, ces chercheurs sont souvent plus brahmanes que les Brahmanes eux-mêmes¹.

Dans la perspective "image-du-savoir", nous pouvons tout d'abord nous poser les questions suivantes : qu'est-ce que la recherche pour ceux qui adhèrent à ces images ? Quelles démarches suivent-ils pour identifier et résoudre les problèmes ? En d'autres termes, quels sont les processus employés pour trouver des solutions aux problèmes ? Dans quelle mesure les choix et les méthodes de recherche de solutions sont-ils influencés par leurs contacts professionnels avec leurs collègues ? Comment communiquent-ils entre eux ? Leur travail est-il compris et évalué à sa juste valeur par la communauté scientifique internationale ? Nous montrerons ici que ces questions ont leur importance non seulement pour la sociologie de la science mais aussi en ce qui concerne la politique de planification de la science, et nous esquisserons quelques réponses à certaines d'entre elles.

3 - L'ÉTUDE SUR LE TERRAIN

3 - 1. Préliminaire

Fondé en 1909 grâce à une donation généreuse et à l'action infatigable de l'industriel et ancien magnat de l'opium, Sir Jamsetji Nusserwanji Tata, l'Indian Institute of Science ouvrit ses portes en 1911. Il offrait un dispositif de recherche et d'enseignement en chimie générale et appliquée, en électrotechnologie, et en chimie organique. (Harris [1925] 1958)². Au moment où j'écris, l'Institut comprend 23 départements d'enseignement et de recherche en science et en ingénierie, organisés en quatre divisions, et emploie plus de 400 chercheurs (Indian Institute of Science 1985).

1. Ceci peut-être mis en parallèle avec ce que Srinivas appelle la "sanskritisation", en une tentative d'explication du phénomène de la promotion sociale à l'intérieur du système des castes: "Le mouvement a toujours été possible, en particulier dans les régions moyennes de la hiérarchie. Une caste inférieure pouvait en l'espace d'une ou deux générations s'élever dans la hiérarchie en devenant végétarienne et en s'abstenant de boire de l'alcool, ainsi qu'en sanscritisant ses rituels et son panthéon" (Srinivas 1952, 30; 1976). Il me semble que ce concept pourrait être utilisé à bon escient pour expliquer l'intellectualisation de communautés traditionnellement non intellectuelles, par l'assimilation d'images brahmanes du savoir en même temps que l'ensemble des autres informations.
2. Voir aussi Sebaly 1985. Il ne serait pas exagéré d'affirmer que Tata est entièrement responsable de la création de cet institut; en effet, l'attitude du gouvernement britannique peut-être résumée par ces paroles de Lord Curzon, qui était vice-roi d'Inde à l'époque: " Commencer par la polytechnique et ainsi de suite, c'est comme si l'on donnait un chapeau haut-de-forme à un homme nu alors que ce qu'il lui faut, c'est un pantalon." (cité par Sebaly 1985, 117).

Qui plus est, trois des cinq membres du Comité Consultatif Scientifique du Premier Ministre de l'Inde y sont professeurs titulaires, et de nombreux enseignants siègent dans divers comités scientifiques et organisations stratégiques nationaux, tels que l'Indian Space Research Organisation, le Defence Research Institute, et le Indian Council for Scientific and Industrial Research. Cet institut a également servi de modèle à d'autres établissements d'enseignement supérieur et de recherche dans le pays.

Le département de physique fut fondé en 1933 par Sir C.V. Raman, lauréat du prix Nobel. Pendant les trois premières décennies de son existence, le département se consacra essentiellement aux questions d'optique et de spectroscopie, le domaine de Raman lui-même, et obtint rapidement une renommée internationale. A cette époque, il ne comptait qu'un seul professeur titulaire, un professeur assistant, un maître de conférences, et un assistant de recherches¹. Depuis 1970, le nombre de chercheurs n'a fait que s'accroître, allant jusqu'à plus de vingt-cinq enseignants ; malgré ce chiffre somme toute modeste, les sujets de recherche se sont extrêmement diversifiés et incluent, entre autres, les transitions de phase, les études à haute pression et à basse température, la spectroscopie non linéaire, la physique des semi-conducteurs, la cristallographie et les études RMN de phénomènes biologiques, la cryogénie, la géologie nucléaire, les études théoriques sur les solides amorphes, la physique des plasmas, la physique des particules et la théorie des champs. Le département de physique a réussi à attirer environ un quart du total des dépenses civiles pour la recherche fondamentale en physique des solides. Avec environ 75 étudiants travaillant à des thèses de doctorat, c'est l'un des principaux centres de formation de la communauté scientifique indienne. Nous allons maintenant décrire la manière dont ce département est organisé, le profil des enseignants et des étudiants préparant une thèse de doctorat, et en dernier lieu leurs attitudes envers la recherche².

3 - 2. Organisation du département de physique

Pour l'observateur extérieur, l'un des aspects les plus frappants de cette organisation est sa structure en pyramide inversée³ — 12 professeurs titulaires, six professeurs associés, quatre professeurs assistants et trois maîtres de conférences, avec une moyenne de quatre étudiants thésards par enseignant. Vu la multiplicité des thèmes de recherche et le nombre de groupes de travail, qui correspond au nombre de professeurs, cette structure favorise la communication verticale (descendant hiérarchiquement des professeurs vers les étudiants), plutôt qu'horizontale (entre pairs), allant jusqu'à exclure la collaboration collégiale, comme nous le verrons plus loin. A une exception près, dont nous parlerons plus tard, le travail individuel semble être de règle. Les enseignants n'ont pour collaborateurs que leurs propres étudiants. Ceci explique, du moins partiellement, la diversité des spécialisations mentionnée ci-dessus. Nous développerons cet aspect du département dans la partie consacrée aux attitudes envers la recherche.

-
1. Cette information a été donnée par P.S. Narayanan, président (à la retraite) de la Division des Sciences Physiques et Mathématiques, IISc, 1975-1986.
 2. Malheureusement, malgré mes efforts pour éviter les jugements de valeur, de telles connotations persistent. La critique des pratiques locales apparaît involontairement dans la plupart des récits, et les premières réactions suscitées mentionnent toujours l'atmosphère "déprimante" de Bangalore. Pestre (1984) suscita des réactions similaires. On ne peut que regretter que le rêve positiviste d'un "degré zéro" du langage n'ait jamais été réalisé.
 3. Des recherches plus poussées ont montré qu'il en était de même dans presque tous les autres départements de l'institut et dans presque tous les autres établissements scientifiques du pays.

3 - 3. Le cursus des chercheurs

Presque tous les enseignants ont reçu leur diplôme de maîtrise en Inde. Plus de la moitié y ont également fait leurs études doctorales. Les autres ont obtenu leur doctorat à l'étranger, dont un bon nombre aux Etats-Unis. Parmi ces derniers, un groupe se distingue tout particulièrement des autres : il est composé d'un professeur titulaire, d'un professeur associé, et de deux maîtres de conférences. Leurs profils universitaires sont très semblables et ils se connaissaient avant de venir travailler à l'institut (le professeur a enseigné en Inde dans l'établissement où certains d'entre eux ont fait leurs études, les autres se sont connus aux Etats-Unis où ils ont tous étudié et travaillé comme chercheurs). Ce groupe, dont les membres collaborent de manière très serrée, occupe une place à part dans le département de physique. Leur style de recherche et leur manière de travailler ensemble les différencient sensiblement des autres ; d'autre part, leur expérience vécue de deux cultures professionnelles, indienne et américaine, leur permet de mieux saisir la nature du système d'éducation et de recherche indien. Cette dernière particularité nous a été extrêmement précieuse : en effet, le fonctionnement des autres groupes du département a pu être comparé à celui de ce "groupe de contrôle", nous évitant ainsi la difficulté d'en trouver un à l'étranger. Il nous faut ici prévenir le lecteur que ce groupe "étranger" est très critique à l'égard des "autochtones" ; ce n'est cependant pas tant le fait de cette critique qui nous intéresse, que sa nature, même si elle est parfois exagérée¹. Nous réservons pour l'avenir, bien qu'elle soit utile, sinon indispensable pour la symétrie de nos propos, l'étude du comportement de ce groupe "étranger" tel qu'il est perçu par les scientifiques "autochtones". Nous nous concentrerons ici sur l'image au travail de ceux qui ne font pas d'effort conscient pour se distinguer des autres.

Nous allons maintenant nous pencher sur un aspect particulier de la formation de ces chercheurs, reconnu comme crucial pour leur vie professionnelle au moins depuis Kuhn ([1962]1970) : comment les enseignants ont reçu leur formation de physicien et comment à leur tour ils transmettent ces connaissances à leurs étudiants (voir aussi Bourdieu et Passeron 1970).

3 - 4. Formation

Bien que les étudiants travaillent à partir de manuels britanniques ou américains, le contenu de ces livres leur est présenté de manière très spécifique : une vision *encyclopédique* du savoir leur est inculquée. Bien entendu, seuls en sont conscients ceux qui, du fait d'avoir été formés ou d'avoir travaillé à l'étranger, ont pu bénéficier d'un autre point de référence. L'un des membres du groupe "étranger", qui a fait ses études aux Etats-Unis et y a longtemps travaillé, observe que :

Si l'on prend un étudiant dans un département [de physique] [ici], il en ressortira très probablement avec l'idée qu'on apprend la physique dans les livres et les revues. Ce n'est pas quelque chose qu'on découvre par soi-même. Le problème principal [en Inde], c'est notre érudition scientifique et... cette érudition est l'obstacle principal à notre capacité d'innover en physique. Pour moi c'est un avantage, parce que je n'ai pas besoin de savoir grand-chose, c'est à dire que je ne suis pas moi-même érudit. Mon approche de la physique n'est pas académique, je veux dire que mes connaissances en physique ne sont pas très étendues, je suis plus ou moins

1. Dans son célèbre article de 1944, Schutz confirme cette assertion en reconnaissant l'objectivité de l'étranger face au "in-group", malgré ses préjugés, parti-pris et incompréhension vis-à-vis du "home-group".

ignorant, mais ça ne me gêne pas... car il y a ici beaucoup de gens érudits, cela m'aide beaucoup parce que je peux simplement aller leur parler.

Un autre membre du groupe, jeune chercheur en laboratoire qui a obtenu son doctorat aux Etats-Unis et a longtemps travaillé en Europe avant de rentrer en Inde, affirme :

Les étudiants reçoivent une vision très statique de la physique. L'enseignement de la science moderne est régi par une conception védique du savoir.

Toujours dans le même groupe "étranger", un autre membre qui a fait ses études dans la même université américaine que le jeune chercheur précédent exprime des idées similaires, quoiqu'en termes très imprégnés de parti-pris :

On n'encourage pas les étudiants à penser par eux-mêmes, on ne fait que leur bourrer le crâne d'informations — on, c'est à dire le système éducatif. Je trouve même que la situation empire, dans le sens où même dans les écoles, dès l'âge de six ou sept ans, les élèves sont bourrés d'informations sur lesquelles ils n'ont aucune opinion et qu'ils ne comprennent pas... Ils ne font qu'apprendre par coeur. Ils connaissent les mots sans connaître leur signification ni ce à quoi ils se rapportent. L'information n'est donc pas acquise par intuition, mais de manière encyclopédique, ce qui ne laisse aucune place à la créativité ; cela donne le savoir et les connaissances, mais pas la créativité. Voilà ce qu'est notre enseignement.

Cette présentation statique du savoir se répercute très fortement sur la manière dont les gens considèrent la recherche. Aux yeux de ceux qui ont passé leurs années de formation, années cruciales, à l'étranger, cette présentation ne favorise pas ce qu'ils appellent la "créativité". En termes plus neutres, pendant le processus d'acquisition des connaissances, les étudiants n'apprennent pas à les remettre en question, ils n'ont pas à résoudre de problèmes. *Ils acquièrent plutôt un bagage de connaissances solide et étendu dans un domaine donné.*

La dernière personne interviewée, souvent invitée à venir enseigner dans une université américaine de renom, compare ainsi son travail d'étudiant postdoctoral aux Etats-Unis à celui de ses camarades américains :

Je parle de la créativité en science : il y avait [des étudiants américains] qui assimilaient ou développaient de nouvelles idées, qui créaient une nouvelle science physique ; là, je voyais bien la différence, je n'étais pas aussi intuitif qu'eux, j'étais beaucoup plus attaché à la forme. Notre éducation est beaucoup plus formelle.

Répondant à notre désir de savoir si cette différence était évidente et s'il l'avait sentie dès son premier séjour :

Même aux Etats-Unis, ce n'est pas n'importe quel enseignant qui vous le donne [le sentiment d'être créatif]. Si c'était le cas, on le sentirait tout de suite. Ce n'est pas ça, — même dans des endroits comme Cornell, il y a des gens qui vous transmettent des connaissances sans vous donner ce sens créatif — mais on l'acquiert forcément pendant les cinq ou six ans d'études là-bas, parce qu'on est en contact avec d'autres gens et que ça fait partie de l'environnement. On s'en imprègne forcément tôt ou tard.

Le professeur titulaire, récapitulant ses propres années d'études, nous fit part des pensées suivantes :

A [l'université indienne où j'ai fait mes études], nous devons simplement répondre correctement aux questions, mais on ne nous demandait pas d'appliquer

des principes à des situations nouvelles pour aboutir à des solutions logiques, ni d'examiner ces résultats d'un œil critique pour voir s'ils étaient plausibles ou non. Ce genre de chose ne m'était pas complètement nouveau, mais lorsque je suis arrivé [aux Etats-Unis] pour la première fois, je me suis rendu compte qu'on attendait de nous bien plus que ce que j'avais fait pendant mes dernières années à l'université, et aussi que les étudiants n'avaient pas peur de poser des questions et de donner des réponses qui pouvaient être erronées. Je me mis à voir la physique non plus comme une chose fixe, mais comme une matière qui évolue... à partir d'une base déjà existante, pour aboutir à de nouveaux phénomènes et de nouveaux principes.

Effectivement, un étudiant indien est obligé d'absorber des volumes entiers ainsi que de nombreux articles pour arriver à cerner toutes les facettes de son sujet. Il faut cependant préciser ici que cette présentation statique de la connaissance comporte des avantages indéniables : *l'enseignement de base (théorique) en Inde tend à être beaucoup plus complet*, et les étudiants indiens ont généralement plus de facilités que leurs homologues américains pour ce qui est de la compréhension conceptuelle¹. "Le système américain est beaucoup plus facile que le système indien," déclare un professeur assistant, qui a reçu sa formation de chercheur aux Etats-Unis, mais qui ne fait pas partie de ce que j'appelle le groupe "étranger" (ce n'est pas un de leurs proches collaborateurs, et son approche ne se distingue pas en substance de celle des "autochtones"). Il s'explique :

Ici, nous n'avons pas à rendre de projets pour la maîtrise, il n'y a qu'à suivre les cours. Je n'ai donc jamais vraiment eu besoin de réfléchir, il suffisait d'apprendre par coeur le manuel en entier et de le recracher à l'examen. Là-bas [aux Etats-Unis], le travail exigé au niveau des cours était plus facile. Ici, bien que toujours en première division, je n'étais qu'un étudiant tout ce qu'il y a de plus ordinaire, mais aux Etats-Unis j'avais 99 sur 100 dans toutes les matières, j'étais d'une certaine manière brillant. Donc pour les cours c'était beaucoup plus facile parce que je savais me débrouiller pour apprendre mes cours, mais débrouiller un problème, c'était une autre histoire. Lorsqu'il s'est agi de choisir son propre problème, j'ai tout...euh, presque tout dû apprendre là bas.

Voici quelques extraits d'entretiens montrant combien cette différence est couramment ressentie :

A [l'Institut Indien de Technologie], nous recevons un enseignement de très bonne qualité, et donc quand je suis arrivé à Cornell, j'ai sauté tous les cours de première année. Nous avons déjà fait tout ça. Nous avons pu directement suivre les cours de niveau avancé.

Un autre ancien élève de Cornell raconte :

J'avais de très bons résultats à Cornell, dans le sens où j'avais un meilleur niveau que la plupart des étudiants américains qui arrivent en "troisième cycle". Je n'ai donc pas eu de problèmes d'adaptation en ce qui concerne la physique, en fait j'ai

1. Ceci est confirmé d'autre part par Rai Choudhuri, 1985, 501: " Six des douze étudiants en physique de ma classe à l'Institut Indien de Technologie passèrent l'examen américain d'aptitude aux études doctorales (GRE) : cinq reçurent un score supérieur à 90%, dont trois, deux autres et moi-même, avec 99% - la meilleure note qui puisse être attribuée à ce test. Ici à l'Université de Chicago, le département de physique décerne un prix aux étudiants qui se sont montrés les plus brillants lors de l'examen obligatoire d'admission en "troisième cycle": pendant les dix dernières années, le prix Telegdi a été remporté cinq fois par des étudiants indiens..."

sauté la première année et suis entré directement en deuxième année. Puis j'ai gagné une bourse de thèse IBM... en compétition avec d'autres étudiants. Donc pour ce qui est des connaissances, et c'est probablement ce sur quoi nous étions testés à ce niveau, pour ce qui est des notes et des cours pendant ma première année, j'ai probablement reçu une meilleure préparation à l'IIT de Kanpur que la plupart des étudiants arrivant en "troisième cycle" aux Etats-Unis. Mais quand même, si je devais me comparer non pas à un étudiant américain moyen, mais aux très forts, aux créatifs, je dirais alors que la formation de l'IIT de Kanpur n'avait pas développé en moi cet esprit créatif dont les autres étudiants étaient imprégnés.

Ainsi que le confessait le professeur "étranger" cité ci-dessus, ceux auxquels manque cette vaste érudition profitent de celle de leurs collègues, ainsi que de leurs bases conceptuelles plus solides.

Cette conception statique de la connaissance s'accompagne d'un parti-pris très prononcé en faveur de la théorie et d'un *manque d'intérêt correspondant pour l'expérimentation*. Ceux qui malgré tout se sont spécialisés dans l'expérimentation en subissent les conséquences. Le physicien expérimentaliste mentionné plus haut l'explique ainsi :

En Inde, on ne nous transmet pas l'état d'esprit qu'il faut pour l'expérimentation. Tout d'abord, en théorie on peut faire du très bon travail et devenir célèbre ; les bénéfices à tirer sont à mon avis bien supérieurs. En revanche, en physique expérimentale, il faut se battre pour achever ne serait-ce qu'une expérience, on a bien plus besoin des autres pour pouvoir faire son travail. Cette attitude face à l'expérimentation n'est jamais enseignée aux étudiants de maîtrise. Le concept d'expérience, l'idée que la physique s'apprend aussi par l'expérimentation, et pas seulement par la théorie ne leur vient jamais à l'esprit. Il faut donc vraiment faire un effort pour comprendre cela.

La vraie différence, c'est la manière d'initier les étudiants à la physique expérimentale, et là nous avons senti qu'il y avait une grande différence entre ce qui nous était enseigné en Inde et ce que nous apprenions à Cornell à cette époque.

Le commentaire suivant, fourni par un autre spécialiste en physique expérimentale, est également très révélateur de la manière dont est entretenu le mythe de la primauté de la physique théorique — idées erronées sur les prix Nobel, état lamentable des laboratoires :

En maîtrise, on entend parler de tous ces grands noms de la physique théorique, la plupart des prix Nobel sont des théoriciens ; d'autre part le laboratoire est affreux, très mal entretenu, rien ne marche, alors on est découragé, c'est comme si au laboratoire on était obligé de se battre pour des bêtises, des choses très terre-à-terre, alors qu'en physique théorique on peut réfléchir à toutes sortes de choses formidables. C'est pour cela que la plupart des bons étudiants qui sortent de maîtrise sont des théoriciens affirmés.

La relation entre le directeur de recherches et l'étudiant, et, conséquemment, entre la connaissance et son apprenti, est également singulière : *les étudiants doivent se charger tout seuls d'identifier les problèmes et de leur trouver une solution*. Ils ne peuvent consulter leur directeur, ou un autre enseignant, qu'après avoir identifié et trouvé une solution à un problème tout seuls. Peu en sont capables. De leur côté, les professeurs, faisant partie de l'élite qui a réussi à surmonter cet obstacle, mesurent tout le monde à leur propre aune et se plaignent constamment que "de nos jours les étudiants ne sont pas emballés par la physique", ou encore que "sauf quand ils sont brillants, il faut leur suggérer les problèmes". En effet, de nombreux enseignants se sont montrés

très critiques à l'égard de l'enseignement dispensé à l'heure actuelle pendant les premières années d'études supérieures, car il ne garantit pas les vastes connaissances dont a besoin un étudiant de "troisième cycle". Cet extrait d'un entretien avec un physicien de renom parle pour lui-même :

En 1948 ou 1958 [l'année qui suivit son arrivée à l'institut]... Perrin publia des articles sur la théorie générale de la diffusion de la lumière dans les milieux isotropes homogènes, en utilisant les paramètres de Stokes. L'excitation était à son comble dans le département car on cherchait à savoir si l'on pouvait tirer encore des informations à partir de la théorie généralisée de Perrin. Nous étions si pleins d'enthousiasme, à essayer de comprendre la propagation de la lumière dans des cristaux plus complexes, que quand on allait prendre le café, ou même dans la salle de billard, on ne parlait que de ça. Mais maintenant, voyez-vous, du fait que nous devons... que nous recevons de l'argent du gouvernement, de la Commission des allocations universitaires, il faut accepter beaucoup d'étudiants. Nous nous sommes aperçus que nous choisissons, qu'on le veuille ou non, les meilleurs d'entre eux, mais pas forcément ceux qu'on pourrait dire très motivés et passionnés par la science. Donc on prend ceux-là et finalement on s'aperçoit que leur but principal est de décrocher un doctorat, tandis que la publication d'un nouvel article soulève chez eux moins d'enthousiasme.

Ce point de vue, bien entendu, n'est pas celui de tout le monde, il n'est en particulier pas partagé par les membres du groupe "étranger", très critiques par ailleurs de l'approche indienne :

La motivation interne joue un rôle énorme en Inde. Ce n'est pas le cas... à l'étranger ; on trouve beaucoup de bons étudiants... Mais la motivation interne et les efforts déployés pour aller de l'avant envers et contre tout y sont bien moindres. Il suffit d'en avoir un petit peu, car on est suffisamment poussé vers la science et soutenu dans ses efforts par l'ambiance et l'encouragement prodigué pour pouvoir réussir. Ici, il faut beaucoup plus de motivation interne et de persévérance pour étudier et réussir en sciences, et c'est la faute de notre système éducatif. Vous savez, le système éducatif indien, en général, anéantit toute créativité, en tous cas il ne [l']encourage certainement pas... Ceux qui en sortent sans avoir perdu leur intérêt pour la science, ou pour tout ce qui est créatif, y parviennent non pas grâce au système, mais en dépit de lui.

Aussi surprenant que cela puisse paraître, les étudiants trouvent les professeurs traditionalistes beaucoup plus rassurants. Nous nous sommes aperçus, lors d'entretiens, qu'ils font des études de "troisième cycle" en espérant y trouver une vision plus large de la physique, afin de trouver le domaine qui les intéresse le plus. Le cursus de cinq ans semble leur donner amplement le temps de se renseigner. L'on peut également comprendre qu'ils n'apprécient guère qu'on leur reproche de "perdre leur temps" à lire des articles dans un domaine où ils n'ont pas l'intention de publier, ainsi qu'un membre du groupe étranger le fit un jour en ma présence.

Nous touchons ainsi aux différences fondamentales qui séparent les attitudes des deux groupes de chercheurs envers la professionnalisation des étudiants : le groupe "étranger" encourage ses étudiants à publier tous les problèmes qu'ils ont réussi à résoudre et toutes leurs expériences, même si ce n'est pas dans les meilleures revues. La juxtaposition qui suit de deux extraits d'entretiens est révélatrice :

Je préfère en effet que mes étudiants publient... des articles d'un niveau honorable, c'est à dire, par exemple, un très bon article, et quelques articles de qualité moyenne... C'est très important de publier, très important. Par exemple, si on

publie 10 articles, trois d'entre eux pourront être exceptionnels, de très bons articles, quatre sont assez bons... et trois pas très bons... Mais au moins on fait quelque chose. C'est aussi très important de diviser un problème en parties séparées, donc au lieu de faire tout le travail et ensuite seulement de publier, on finit un morceau et on le publie, puis on finit le suivant et on le publie à son tour... Et je voudrais que mes étudiants aient fini de publier au moment d'écrire leur thèse, comme ça d'une certaine façon leur travail est achevé quand il se mettent à la rédiger.

L'attitude adoptée plus fréquemment est ainsi décrite par un autre enseignant :

Généralement, nous procédons ainsi : nous nous concentrons sur notre travail, puis nous écrivons la thèse. Une fois la thèse achevée, nous publions. Bien sûr, nous publions des articles pour des conférences et des symposiums, mais généralement nous finissons le travail et ensuite seulement nous publions. Il faut du temps pour achever un travail commencé — au moins trois ou quatre ans. De sorte que, la plupart du temps, les articles sont publiés au moment où l'étudiant a déjà achevé sa thèse et non pas au début.

Ce type de formation et la structure du département font que rares sont ceux qui réussissent à survivre et à devenir chercheurs. Pourtant, même ceux-ci ont des difficultés à faire face aux exigences de la recherche à l'indienne : nombre d'entre eux abandonnent la recherche pour l'enseignement. L'idéal, en dehors de leur carrière, reste cependant celui, universellement reconnu, de l'érudition. Bien peu y parviennent. Dans la sous-partie suivante, nous examinerons quelles sont les conséquences que peuvent avoir sur la recherche certaines valeurs inculquées pendant les années formatrices, en particulier l'approche individuelle de la connaissance et l'équation science/érudition.

3 - 5. Attitudes envers la recherche

L'assimilation de la science moderne et de l'érudition est reflétée, entre autres, dans une attitude curieuse envers la physique expérimentale : *les appareils de recherche sont considérés comme des "services" (en anglais "facility")*. Le terme de "service" ("facility") est le plus souvent employé, en tous cas à l'institut, pour décrire ce que la plupart des expérimentalistes anglais ou américains appellent "l'équipement de laboratoire (ou d'expérimentation)" (en anglais "laboratory (or experimental) setup"). Tout comme son collègue théoricien accumule les connaissances, l'expérimentaliste collectionne du matériel, sans qu'il ait forcément un problème particulier en tête. Un physicien, qui avait déjà passé un certain temps à commander et faire venir du matériel en tous genres d'Europe et des Etats-Unis pour mettre sur pied un laboratoire, nous confia qu'il ne savait pas encore très bien ce qu'il allait en faire : "D'abord, il faut que nous réunissions tous les différents appareils. Quand tout l'équipement sera là, nous verrons ce que nous pourrons en tirer". Une chose est certaine : vu son opinion concernant la publication d'articles — "je prends mon temps pour cerner les différents aspects d'un problème avant de publier" — jamais il ne s'adonnerait à ce qu'un de mes collègues parisiens appelle "une expérience bâclée à l'américaine". On accumule les équipements de laboratoire non pas dans l'optique d'une (ou de plusieurs) expérience(s) mais pour "installer un service" ou "maîtriser une technique" : "j'ai trois techniques de spectroscopie laser qui fonctionnent en ce moment", dit un expérimentaliste, tout en faisant faire le tour du laboratoire à un visiteur. "Mes étudiants ont accès à trois ou quatre techniques différentes".

Toujours à propos de physique expérimentale, un autre trait fréquemment rencontré est *le dédain pour le travail manuel et pour tous les détails concrets qui font partie de l'installation d'un laboratoire*. Cela explique, du moins partiellement, le fait que la plupart des chercheurs utilisent essentiellement des instruments et des appareils

préfabriqués ; on en construit relativement peu au laboratoire ou dans l'atelier de l'institut. Un physicien expérimentaliste titulaire résuma cette attitude en ces termes :

S'il fallait tout faire soi-même depuis le vase à bec jusqu'à la machine sophistiquée dont on a besoin, n'importe qui serait découragé... Si on vous demande de monter sur le toit, il faut que quelqu'un fournisse l'échelle. Vous voyez que vous êtes capable de le faire, mais si l'on ne vous donne pas les outils nécessaires, vous échouez.

De plus, l'accent mis sur le travail individuel fait que beaucoup *n'aiment pas collaborer sur des expériences*. Cette attitude ressort d'un extrait cité plus haut, qui est peut-être passé inaperçu dans le contexte précédent, et que nous citons à nouveau ici :

En revanche, en physique expérimentale, il faut se battre pour achever ne serait-ce qu'une expérience, on a bien plus besoin des autres pour pouvoir faire son travail.

Cette approche individuelle de la connaissance ne touche pas uniquement le domaine expérimental. Les chercheurs qui font partie de groupes différents collaborent peu, bien qu'on puisse souvent les voir ensemble à la cafétéria de l'institut, jouant au tennis de table, ou même parfois, quoique rarement, déjeunant ensemble¹. Les quelques articles publiés en collaboration sont en fait de simples collections de contributions individuelles, comme le sont les articles — bien sûr plus nombreux — cosignés par des étudiants et des enseignants. En physique théorique, chaque collaborateur contribue une section distincte et clairement identifiable de l'article ; celui-ci n'est jamais le résultat d'un travail concerté, où le tout serait supérieur à la somme des parties, et qu'il serait difficile, sinon impossible, de diviser en contributions individuelles distinctes. Ce fait peut être rapproché de la diversité des centres d'intérêt mentionnés dans l'introduction à cette section. Cette division du travail est également apparente en physique expérimentale, ainsi que l'explique un professeur associé :

[Mes deux anciens étudiants] travaillent tous deux à l'Indian Téléphone Industries. Ils font aussi de la recherche, donc j'ai conservé des contacts avec eux. Leur équipement technologique est meilleur que le nôtre. Je peux ainsi me tenir au courant des progrès technologiques. Nos équipements sont primitifs, tandis qu'eux, ils ont des implanteurs d'ions, de la lithographie à rayons électroniques et de la recuison au laser... Les objets sont préparés là-bas et les mesures sont faites ici.

Ou encore, au sujet d'un article publié en collaboration avec un collègue :

Par exemple, nous avons besoin d'équipement pour installer un système de photoluminescence. Il nous fallait un laser helium-néon de haute puissance non disponible [ici] ; nous ne pouvions l'avoir que chez le Dr. C..., alors on s'est installé dans son labo. Il nous a fourni tout ce qu'il fallait et on a pris d'autres outils dans mon labo : il nous a donné une table et on s'est installé là-bas. Nous avons utilisé quelques-uns de ses instruments et un peu de son espace.

Lorsque je lui ai demandé si on pouvait vraiment appeler cela une collaboration, il admit après un peu d'hésitation : "Non, ce n'était pas vraiment une collaboration, nous avons juste emprunté son équipement". Le récit qui suit d'une tentative de collaboration illustre clairement cette attitude :

1. En Inde du Sud il est rare de voir des gens dîner les uns chez les autres ou même ensemble à la cantine. La plupart rentrent chez eux à midi ou se passent de déjeuner. Les seules personnes que l'on voit déjeuner à la cantine de l'institut sont les chercheurs d'Inde du Nord et quelques étudiants.

Nous avons parlé avec le Dr R. d'un problème d'absorption calorimétrique pour mesurer les défauts de semi-conducteurs à des températures d'hélium liquide. Nous avons les problèmes et il avait l'équipement d'hélium liquide. Bien sûr, le problème l'intéressait aussi... On a essayé de faire un cryostat, mais malheureusement ce problème était moins important pour lui, car il n'avait attribué cette tâche à aucun de ses collaborateurs ou étudiants, et la personne à laquelle je pensais était trop occupée à autre chose. Tout est plus ou moins tombé à l'eau.

Comme le montrent leurs listes de publications, nombre de ces chercheurs vont régulièrement à l'étranger et collaborent avec leurs homologues étrangers. Qu'en est-il de leurs publications collectives avec ces derniers ? Même dans ce cas, leur manière de travailler est inhabituelle. Je posai des questions à un expérimentaliste qui avait passé un an en Suède et qui avait publié deux articles en collaboration avec ses hôtes suédois. Indiquant sur sa liste deux titres, il répondit :

Dans ce cas-ci, on avait fabriqué un instrument, une partie de cet instrument avait été fabriquée antérieurement par ces trois personnes qui étaient déjà en Suède, et quand je suis arrivé, j'ai amélioré l'instrument en ajoutant un élément... Alors nous avons décidé que cela méritait d'être publié. Bien sûr, on a discuté ensemble. J'avais dit que je ferais le circuit. Ils ont répondu que ça ne marcherait pas et j'ai dit que si, ça marcherait, et que je leur montrerais le lendemain. En fait j'avais déjà une idée de ce que je voulais faire avant d'y aller. J'avais décidé que je voulais faire ce circuit-là. Eux avaient déjà un circuit qui fonctionnait, mais je me suis rendu compte qu'on pouvait faire mieux. J'avais des idées et je le leur ai dit, ils ont dit oui, et en fait j'ai fait le système tout entier. J'ai fait un double de la boîte que j'ai faite là-bas — le circuit — et je l'ai ramené ici.

Un théoricien, qui m'a affirmé ne pouvoir travailler que seul, a collaboré avec un chercheur Européen qui l'avait invité pour une année. Voici comment il parle de cette collaboration :

Effectivement, ceci a été ma seule collaboration. Mais j'avais réussi à lui imposer mon style de travail. Voyez-vous, je déteste travailler sur un problème et en discuter simultanément. Avec ce gars-là, j'ai fait un compromis : je me suis approprié le tableau noir, et je l'ai laissé se mettre à la table. Il restait là toute la journée, sans rien dire, recopiant fidèlement ce que j'écrivais au tableau — j'écris de manière très brouillonne et désordonnée, et je n'y mets de l'ordre qu'à la fin, quand tout est fini. Donc il recopiait tout, rentrait chez lui le soir, mettait tout au propre et réorganisait les calculs, et revenait le lendemain, me demandant "c'est bien ça que vous vouliez dire ?". Je vous assure, c'était formidable. Nous nous comprenions parfaitement. C'était une collaboration idéale. Ça nous a donné un très bon article. Il me demande sans cesse de revenir travailler avec lui.

En revanche, les membres du "groupe étranger" discutent entre eux beaucoup plus fréquemment. Même si de nombreux problèmes sont pris dans les revues et les livres, beaucoup naissent de leurs conversations et discussions. L'un d'eux, sortant d'un séminaire, fit la remarque suivante :

Les indiens essayent beaucoup plus d'apprendre dans les livres, alors que [les américains] apprennent bien plus en discutant ensemble. Ce n'est pas qu'il sont particulièrement formés pour ça, c'est tout simplement dans l'air.

Cela nous amène à parler d'une autre conséquence de l'approche individuelle de la connaissance, à savoir le poids du texte. En effet, l'écriture semble avoir tant

d'importance que même la communication orale est obligée de suivre ses règles¹. Généralement, on préfère être laissé seul pour ne présenter aux autres qu'un produit fini. Même à l'intérieur d'un groupe, à l'exception, bien sûr, du groupe "étranger", *toute communication est extrêmement formelle*. La communication scientifique se fait habituellement lors de séminaires réunissant les membres d'un groupe, ou le département tout entier (une fois par semaine, parfois deux pour certains groupes). Dans les deux cas, un chercheur présente son travail, s'il est terminé, ou le compte-rendu d'un article ou d'un livre. Cela ne se fait pas de parler d'un article qu'on vient de parcourir il y a quelques minutes à la bibliothèque. On le lit de bout en bout, on l'assimile, on prépare (parfois) des transparents, et on s'inscrit pour diriger un séminaire.

Le professeur titulaire, membre du groupe "étranger", énumérant quelques-uns des aspects qui le distinguent de ses collègues "autochtones", décrit ainsi leur attitude face au texte écrit :

Je trouve que les gens ici prennent les textes écrits très au sérieux. Ils sont toujours en train de citer quelqu'un... Si on leur dit : "Vous ne comprenez pas pourquoi cela se passe", ils répondent : "Non, non, mais X a écrit un article disant que c'est comme ça". [Je leur réponds :] "Mais je ne suis pas sûr que X ait raison. Essayons de comprendre". A ce moment là on me dira : "Mais Y a dit autre chose". Je ne suis pas d'accord avec cette idée, que rien que parce que quelqu'un a dit quelque chose ou parce que quelque chose a été publié... c'est chose claire, comprise ou établie une fois pour toutes ; je ne suis pas d'accord parce que j'ai souvent remarqué que dans la pratique ça ne marchait pas. J'ai aussi remarqué que la science était une chose si incertaine que cette attitude pouvait avoir sur elle un effet paralysant. C'est pour cela qu'en général notre travail est très érudit mais assez stérile.

En effet, ce travail peut sembler bien aride à l'observateur non informé. De nombreux scientifiques, pas tous, consacrent leur vie à une entreprise qui à première vue pourrait sembler monotone — par exemple à la cristallographie. "Il serait difficile de trouver des chercheurs scientifiques plus 'normaux' au sens Kuhnien du terme"²,

-
1. Cette similarité n'est qu'apparente : en fait, lorsqu'on a l'impression aujourd'hui que le style d'une communication orale est emprunté au texte écrit, c'est le contraire qui se passe : pour un universitaire indien, c'est la communication écrite qui doit se plier aux règles strictes de la communication orale. Ceci s'explique par la nature de la langue indienne classique réservée à la communication intellectuelle, le Sanskrit, la langue des gens cultivés, qui fut conçue et méticuleusement construite pour la communication orale. Du fait du caractère des textes qui forment le corpus de cette tradition, et de leur volume croissant au fil des siècles, certaines règles strictes de syntaxe, de style, etc. ont dû être suivies. Bien que le Sanskrit ne soit plus une langue vivante, elle continue d'influencer la manière dont les gens communiquent. Je m'étendrai davantage sur ce point dans le contexte de la science indienne dans un article qui sera publié ultérieurement. On pourra lire un récit fascinant sur les caractéristiques spécifiques de la moralité indienne dans Malamoud 1987.
 2. Stokes (1982) fait justement cette hypothèse lors d'une analyse en tous points passionnante d'un épisode de l'histoire des études de polynucleotides conformationnels : l'un des défenseurs d'une nouvelle alternative au modèle à double-hélice Watson-Crick était un spécialiste de biophysique moléculaire Indien formé aux Etats-Unis, le professeur Sasisekharan, de l'Institut Indien de Science de Bangalore. Stokes suggère que le refus des collègues de Sasisekharan de collaborer avec lui s'explique uniquement par leur fidélité "scientifique normale" (Kuhnienne) envers la matrice disciplinaire élaborée par Watson et Crick. Sans vouloir totalement nier cela, je propose, au vu des observations que j'ai effectuées, qu'il existe également d'autres explications à ce conformisme, que l'on peut trouver dans les spécificités culturelles du processus de professionnalisation.

pourrait dire d'eux cet observateur. Cependant, il est logique que, étant donné ce respect pour le texte écrit, étant donné également l'assimilation de la pratique scientifique à l'érudition et à la quête d'un savoir absolu, ils cherchent à *examiner un modèle sous tous ses angles*, plutôt que de chercher les défauts d'un modèle déjà existant.

Un commentaire s'impose ici : une lecture cursive de quelques listes de publications prises au hasard révèle la présence d'un très grand nombre de comptes rendus de travaux dans différents domaines. Si l'opinion de collègues étrangers a quelque importance, il n'est alors pas étonnant que les scientifiques indiens soient très appréciés pour ce travail, même au-delà des frontières de l'Inde, et qu'ils soient souvent invités par des universités étrangères. Les scientifiques indiens ont donc bien plus de raisons d'être satisfaits de leurs succès que leurs homologues occidentaux, qui pour le même travail se croiraient et, pire encore, seraient jugés médiocres.

4 - CONCLUSION

Nous avons décrit l'organisation à structure pyramidale inversée de ce département, les bases et la formation universitaires et professionnelles des enseignants, ce qu'à leur tour ils transmettent à leurs étudiants, leur manière de comprendre ce qu'est la connaissance, et enfin certaines de leurs attitudes envers et au cours de la recherche.

Que peut-on conclure de ces caractéristiques de la pratique scientifique en Inde ? Bien que celles-ci fassent l'objet d'analyses fréquentes¹, presque toutes les personnes qui jusqu'à présent se sont penchées sur ce problème l'attribuent à une incompétence, poursuivant ainsi l'idée que la science est étrangère à la culture indienne ; d'après eux, personne ne communique parce que personne n'a rien à dire ; il n'y a pas de système d'évaluation interne parce que la science est sous la coupe de mandarins qui d'un commun et tacite accord se sont taillé leur part du gâteau et n'acceptent aucune critique, etc. Sans doute, certaines de ces critiques sont fondées : la grande majorité des universités indiennes et des centres de recherche reste inconnue au niveau international et leur travail présente peu d'intérêt. Mais cette argumentation doit nécessairement être remise en question lorsqu'on s'aperçoit que le même type de comportement sévit dans des institutions de réputation internationale.

Nous pensons que ces caractéristiques forment un tout, suggérant ainsi que cette communauté partage certains idéaux du savoir et certaines notions de compétition qui jouent un rôle crucial dans presque tous les aspects de la vie professionnelle, depuis l'organisation du laboratoire jusqu'au choix des problèmes et à la manière de chercher les solutions. Les choix de problèmes et les stratégies adoptées pour les résoudre *diffèrent* certes de ceux pratiqués dans d'autres communautés scientifiques, mais *n'en sont pas pour autant inférieurs*. Au lieu d'y voir un manque de "créativité", il serait bien plus productif d'admettre que les pratiques scientifiques peuvent varier d'une région à l'autre. Mieux encore, l'étude de leurs caractéristiques spécifiques pourrait nous aider à comprendre que des images différentes engendrent des conceptions différentes de la "créativité", et par conséquent des programmes de recherche et des compétences différentes, tout en conservant le langage commun de la discipline en question (ici, la physique), compréhensible à la communauté internationale tout entière. Ainsi, grâce à cette approche, les divers domaines de la science peuvent sans doute se trouver enrichis ; en ce qui concerne la philosophie de la science, on peut y voir une issue à la controverse rationaliste-relativiste.

1. Ce sujet préoccupe beaucoup les esprits en Inde, au moins depuis l'indépendance il y a quarante ans ; presque chaque semaine la presse nationale publie des articles d'universitaires ou de politiciens qui y sont consacrés.

Remerciements

Le travail sur le terrain qui a fourni la matière de cet article a été rendu possible grâce à des fonds de recherche de l'ORSTOM, l'Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération. Je voudrais profiter de cette occasion pour remercier tout particulièrement M. Roland Waast (Chef du Département H) et les membres du groupe Pratiques et Politiques Scientifiques (auquel j'étais attaché) qui m'ont aidé à obtenir ces fonds. Je suis également très reconnaissant aux Professeurs M.A. Viswamitra et N. Kumar de l'Indian Institute of Science de Bangalore pour l'enthousiasme chaleureux avec lequel ils ont collaboré à un projet très éloigné de leurs propres intérêts professionnels, et pour leur aide sans laquelle ce travail n'aurait pas été possible. Grâce à la gentillesse de Luce Giard, j'ai eu la chance de pouvoir présenter une version préliminaire de cette communication lors d'une session du séminaire qu'elle dirige au CNRS. Michel Callon, Bruno Latour, Dominique Pestre, Christiane Sinding et John Stewart ont démolé les premières versions de cet article et sont en partie responsables de son état actuel. Cependant, il va de soi que les convenances en vigueur dans le milieu universitaire m'obligent à assumer toute responsabilité pour le contenu !