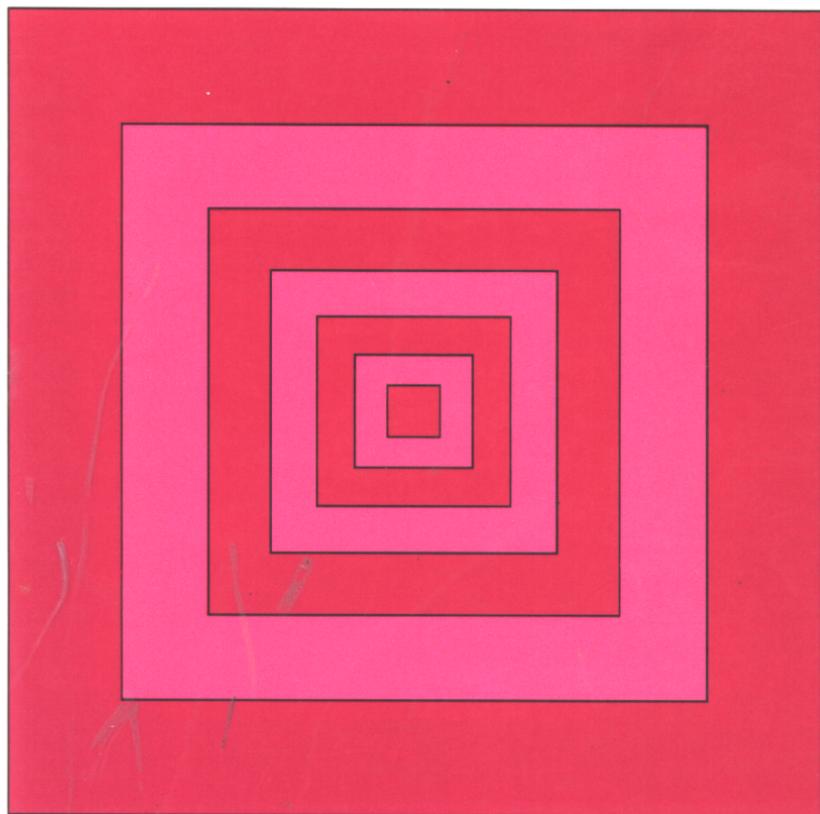


sous la direction de
michel callon

la science et ses réseaux

genèse et circulation
des faits scientifiques

BIBLIOTHEQUE DU CERIST



éditions la découverte / conseil de l'europe / unesco
textes à l'appui / anthropologie des sciences et des techniques

DA374

sous la direction de
michel callon

la science
et ses réseaux

genèse et circulation
des faits scientifiques

ÉDITIONS LA DÉCOUVERTE/
CONSEIL DE L'EUROPE/UNESCO

1989

Les livres du projet AMELA

Comme celui de Isabelle Stengers et Judith Schlanger (*Les concepts scientifiques, invention et pouvoir*), publié simultanément dans la même collection, ce livre fait partie d'un ensemble de textes qui se situent dans la perspective d'une anthropologie des sciences et des techniques, dus à l'initiative d'AMELA. Une dizaine de titres seront ainsi publiés dans le cadre de la collection « Textes à l'appui » entre 1989 et 1991. Créée en 1979, AMELA (acronyme d'aire méditerranéenne et latino-américaine) est le pari d'un groupe d'universitaires, de scientifiques et de chercheurs qui s'appuie sur quatre hypothèses :

1. La première affirme que notre époque est celle de la fin des certitudes et des grands systèmes qui les fondaient. Les vastes modèles du progrès scientifique, de l'évolution technique, du développement social ne sont plus que des images naïves qui peuvent encore servir à rassurer mais non plus à déchiffrer ou à expliquer. Pourtant la question n'est pas tellement aujourd'hui de proclamer que les vulgates technicistes, scientistes ou marxistes ont perdu toute crédibilité. Elle est de contribuer aux conditions qui permettent d'apprendre à penser, à comprendre, à agir sans leur aide.

2. La deuxième hypothèse prétend que l'immobilisme actuel (que la crise n'a fait que radicaliser et porter à la limite du supportable) est la conséquence des deux grands antagonismes mondiaux Est/Ouest et Nord/Sud, et que ceux-ci, en raison de leur opposition/complémentarité, sont les responsables de la paralysie de tous les processus de changement aussi bien au niveau national qu'international.

3. La troisième soutient que la mondialisation des relations économiques et la planétarisation des processus sociaux ne permettent plus aux différents pays de se penser en termes propres ou strictement de nation et n'ont fait qu'aggraver les déséquilibres entre les zones et les pays au-delà du seuil tolérable, ce qui constitue un risque pour le futur de l'humanité.

4. La quatrième conteste l'homogénéité censée exister au sein des pays du Nord d'une part et des pays du Sud de l'autre. En outre, elle prétend qu'à la frontière Nord/Sud, il existe un ensemble de sociétés que nous pouvons appeler intermédiaires. Ces dernières ne peuvent être assimilées, sous peine de trahir gravement les faits, ni aux sociétés avancées et post-industrielles du Nord, ni aux sociétés vraiment sous-développées du Sud qui ne présentent aucune affinité culturelle avec la modernité et ont peine à initier le processus d'industrialisation.

AMELA se propose de contribuer à la création d'aires de nature écoculturelle qui non seulement instauseraient une multipolarisation de la réalité mondiale et y introduiraient des facteurs de mobilisation et de dynamisme, mais qui permettraient aussi aux pays composant chacune d'elles de retrouver leur identité spécifique.

Le pari d'AMELA est de penser que les pays de la Méditerranée et de l'Amérique latine peuvent constituer une de ces aires écoculturelles et servir ainsi de déclencheur au processus de diversification mondiale. Pour ce faire, elle s'est dotée d'une série d'instruments : associations AMELA dans différents pays — notamment en Italie et en France — et une fondation AMELA en Suisse. Grâce à eux diverses actions ont pu être menées depuis 1979 : études et recherches comparatives, colloques, symposiums, séminaires, tables rondes, visites et échanges de chercheurs, etc.

Son projet le plus ambitieux est peut-être la création d'une banque de données et de textes de l'aire amélienne. Il ne s'agit pas, bien entendu, de revendiquer un savoir « amélien » qui serait l'expression du véritable savoir, mais de considérer au contraire tout savoir dans son contexte, tant historique que contemporain. C'est dans un premier temps au domaine des sciences et des techniques que ce programme a été appliqué, en mobilisant les compétences de chercheurs — sociologues, philosophes, historiens, ... — d'Europe et d'Amérique latine. A partir d'approches différentes et avec des démarches diverses, ils se sont efforcés de soumettre à analyse, dans une perspective à la fois exogène et endogène, les processus de production scientifique et technique, mais aussi de souligner l'importance décisive d'une appropriation adéquate, individuelle et collective, de leurs modalités productives et des résultats de leur action.

Ce livre et ceux qui suivront font donc partie du premier volet de ce projet. Il n'aurait pas été possible sans la généreuse contribution de toute une série d'institutions que nous voulons remercier ici. Parmi elles le ministère espagnol de l'Éducation de la science et, surtout, le ministère français de la Recherche dont l'appui constant a permis de surmonter les difficultés inhérentes à toute entreprise intellectuelle de cette nature, en particulier dans les pays de développement intermédiaire. Ajoutons, comme il est d'usage, que le contenu présenté dans ces textes n'engage pour autant qu'AMELA et les auteurs.

Les éditeurs,
José VIDAL-BENEYTO,
Isabelle STENGERS,
Jacques PERRIAULT.

Introduction

par Michel Callon

La proie pour l'ombre

Est fou, dit-on, qui lâche la proie pour l'ombre. Et pourtant la science, née il y a quelque vingt-cinq siècles, s'intéresse maladivement aux ombres et non aux proies. Non pas à celles, pâles et fugitifs reflets des essences, du mythe de la caverne, mais à celles, sombres et brutales, des pyramides d'Égypte. Thalès est au pied de Khéops. Le soleil est haut dans le ciel et projette sur le sable qu'il a chauffé l'ombre noire de la pyramide. La proie est là, solide, minéralisée; elle attend l'improbable arpenteur qui serait assez audacieux pour oser en découdre avec elle: comment en mesurer la hauteur sans courir le risque de se rompre les os? Face à elle, Thalès refuse l'affrontement: il choisit de ruser en faisant du soleil son allié. Le point faible de la pyramide, c'est sa forme angulaire, pesante et immobile qui s'interpose, quoi qu'elle veuille ou fasse, entre le soleil et l'arène. La voilà mise à bas, projetée sur le sable, renversée une bonne fois pour toutes, transfor-

mée en ce triangle sombre où se tient Thalès et d'où sortira la géométrie.

Celui-ci, le mythe l'affirme, se détourne de Khéops. Il mesure la pyramide faite ombre. D'une forme à l'autre, de la pyramide à son ombre, tache dérisoire dont il est si facile de faire le tour, les rais lumineux ont assuré la correspondance, prélevant les contours et les reproduisant un peu plus bas. Rien de miraculeux dans tout cela, on en conviendra... Pourtant en lâchant la proie pour l'ombre, en se détournant un instant du face-à-face terrible et stérile, Thalès a gagné en force. Il était seul et faible. Le voilà qui est en passe de commander à toutes les pyramides du monde. Thalès n'est pas un homme plus rationnel que les harpédonaptes ébahis. C'est un homme rusé, dont le génie est de s'être allié au soleil que la pyramide a eu la faiblesse d'intercepter. Le théorème de Thalès, l'affirmation de cette similitude des formes et des proportions, n'est que l'expression d'un contrat passé avec un soleil juste et moral, qui traite à égalité et avec équité *et Khéops et le bâton que Thalès a planté dans le sol égyptien. Ce qui vaut pour le dérisoire bout de bois vaut pour l'inaccessible édifice de pierre. Le soleil, disais-je, est un être moral : tout est là.*

Cet apologue, emprunté à Michel Serres qui y voit une des origines possibles de la géométrie, contient tout ce que ce livre va développer plus méticuleusement. Partons donc de l'énigme. En tenant l'ombre, Thalès tient la proie. Pour expliquer cette étonnante puissance de la science sur le monde, il faut accepter ce détour librement consenti, ce refus délibéré du face-à-face. Il faut les arpenteurs désarmés, le soleil et ses rayons rectilignes, le bâton planté dans le sol à côté de Khéops la prétentieuse et leurs ombres violemment projetées sur le sable. Rien de plus, mais surtout rien de moins.

Le laboratoire

Comment est fabriqué un fait scientifique? Pour répondre à cette question il serait aussi vain de nier le mythe de Thalès, c'est-à-dire d'oublier le bâton, la pyramide et le soleil, bref tous les alliés qui le rendent plus fort, que de retirer à la science les laboratoires qui la rendent possible.

Un fait scientifique — défini ici comme un énoncé contestable, largement diffusé et que personne ne conteste plus — ne résulte pas d'une évidence naturelle, d'une observation naïve. C'est ce que montre A. Pickering dans le chapitre 1 consacré aux développements les plus récents de la physique des particules. Une expérience n'est jamais innocente. Son montage, son interprétation sont largement dépendants des présupposés théoriques des chercheurs qui la réalisent. Les philosophes nomment cela la sous-détermination de la connaissance scientifique par la nature. Nous dirons plus simplement que les phénomènes naturels sont toujours susceptibles de plusieurs définitions et descriptions et que les seules observations ne sont jamais suffisantes pour séparer plusieurs interprétations concurrentes. La nature est bonne fille ! Elle se laisse exprimer dans plusieurs discours contemporains ou successifs, qui ne sont ni nécessairement cohérents, ni nécessairement compatibles les uns avec les autres.

Un fait scientifique, par exemple l'affirmation de la structure en double hélice de l'ADN ou l'énoncé de la loi de la chute des corps, est nécessairement construit, puisqu'il n'est point une évidence pieusement et fidèlement recueillie. Les quarks dont on affirme qu'ils constituent les particules élémentaires sont-ils définitivement confinés ou au contraire susceptibles d'être libérés? Aucune expérience ne suffit à elle seule pour clore définitivement et sans ambiguïté cette question, pas plus que les expériences et les observations de Galilée ne suffisent à emporter la conviction de ses détracteurs. La

science est le produit d'un processus de fabrication dans lequel la sélection des problèmes, des traits et des événements pertinents joue un rôle essentiel. Cela se traduit concrètement dans le fait que le scientifique ne travaille jamais sur la nature elle-même, mais toujours sur des *représentants* de la nature, plus ou moins fidèles, plus ou moins nombreux et lointains. Imaginons Thalès tournant le dos au soleil et à Khéops. Que lui reste-t-il, si ce n'est ces ombres, ces représentations dont il lui faut concevoir ce qu'elles disent de l'hypothétique pyramide qu'il ne voit même pas. Imaginons Thalès qui, s'il se retournait, serait aveuglé par l'éclat du soleil jusqu'à en perdre, et pour toujours, l'usage de la vue. Ce Thalès penché sur le sable et n'osant regarder derrière lui, sous peine d'un châtiment égal à celui qui frappa Orphée aux portes de l'Hadès, symbolise assez bien le scientifique dans son laboratoire, l'œil fixé sur son cyclotron, ses spectromètres, ses boîtes de Petri et ses rats qui n'en finissent pas d'agoniser. S'il quitte son labo, il est perdu et se retrouve seul, les mains nues, devant une foule hostile et une nature indéchiffrable. Pour gagner, il doit accepter cet humble détour, et du même coup les inévitables controverses qui naîtront de ses observations et de ses interprétations. Comme l'indique sans ambiguïté le mot *fait*, utilisé dans l'expression *fait scientifique*, la connaissance scientifique n'est pas un constat, un simple témoignage. Elle est *faite* de multiples opérations effectuées sur une multitude de représentants, d'intermédiaires en tout genre qui sont patiemment sélectionnés, soumis à la question, et dont les dépositions sont enregistrées, collationnées, compilées, comparées dans les laboratoires.

Partons donc, pour comprendre la constitution des faits scientifiques, du laboratoire et des intermédiaires de toute sorte qui s'y trouvent rassemblés et qui médialisent le dialogue du chercheur avec la nature et avec la société.

Ressources et produits

Que nous montrent les études de laboratoires que sociologues et anthropologues ont multipliées au cours des dernières années¹? En premier lieu l'extrême diversité et hétérogénéité des éléments qui s'y trouvent mobilisés par les scientifiques dans l'accomplissement de leurs tâches. Il est assez commode de regrouper ces éléments en quelques grandes catégories, dont nous verrons qu'elles décrivent en réalité les différentes médiations qui nouent le laboratoire aux divers réseaux qui l'irriguent.

a) Un laboratoire rassemble tout d'abord, c'est une évidence, des chercheurs, des techniciens et des gestionnaires qui constituent ce que les économistes appelleraient la force de travail. Cette force de travail se caractérise par les *savoir-faire* et les *compétences* qu'elle incorpore. Ces compétences sont en général multiples (compétences administratives, compétences scientifiques ou techniques elles-mêmes diversifiées); de plus elles évoluent au cours du temps: d'abord, et ceci est commun à toutes les organisations, parce que des recrutements ou des départs se produisent mais aussi et surtout parce que le travail du laboratoire se traduit en permanence par l'élaboration et l'incorporation de compétences nouvelles.

b) Sans *instruments* pour monter leurs expériences, c'est-à-dire pour arracher à une nature peu loquace des aveux intelligibles, les chercheurs se trouveraient complètement démunis. Ces équipements forment l'infra-

1. Les quatre études classiques sont: B. LATOUR (1988), *La vie de laboratoire*, Éditions La Découverte; K. KNORR (1981), *The Manufacture of Knowledge*, Oxford, Pergamon; M. LYNCH (1985), *Art and Artifact in Laboratory Science*, Londres, Routledge and Kegan Paul; S. TRAWEEK (1988), *Buying Time and Taking Space: The Culture of the Particle Physics Community*, Cambridge, Mass.

structure obligée des activités de recherche, depuis la plus fondamentale jusqu'à la plus appliquée. Ils sont d'une grande diversité et le mouvement même de la science les fait évoluer en permanence.

c) Même s'il disposait des équipements les plus perfectionnés, un chercheur resterait paralysé s'il n'était régulièrement approvisionné en *documents* de toute sorte qui le maintiennent en contact non seulement avec ses collègues et concurrents, lointains ou proches, connus ou inconnus, mais plus généralement avec tous ceux qui s'intéressent à son travail (commanditaires, enseignants...) ou dont le travail l'intéresse. Les chercheurs sont des lecteurs et des écrivains particulièrement attentifs et productifs. Retirez-leur cette littérature dont ils se nourrissent et ils se retrouvent désarmés, ne sachant plus sur qui ni sur quoi s'appuyer, ne sachant plus ce qui vaut la peine d'être approfondi. La troisième catégorie d'éléments mobilisés dans les laboratoires rassemble donc les articles scientifiques proprement dits, mais aussi les rapports, les notes de travail, les mémoires, les thèses ou les brevets qui sont lus ou parcourus par les chercheurs pour être repris, réfutés, transformés, démembrés ou... tout simplement ignorés. Pour un chercheur, bien choisir ses lectures est aussi important que de bien choisir ses instruments.

d) Vient ensuite le nerf de la guerre. La quatrième catégorie de biens mobilisés est à la fois la plus abstraite, la plus universelle et, pour cette dernière raison, la plus nécessaire : il s'agit des *crédits* obtenus par le laboratoire auprès des administrations, des industriels ou des fondations qui ont accepté de soutenir ses programmes de recherche. Grâce aux crédits dont il dispose, le laboratoire peut recruter, acheter de nouveaux équipements et obtenir les documents qu'il estime essentiels à son activité.

Pour chacune de ces catégories, il est utile de distinguer entre ce que nous proposons d'appeler le *laboratoire restreint* et le *laboratoire étendu*. La force de travail du laboratoire ne se limite pas aux seuls chercheurs et techniciens qui se trouvent sur la liste de ses effectifs. Elle inclut également tous les interlocuteurs et partenaires plus ou moins rapprochés des membres du laboratoire et qui, bien qu'ils ne participent pas directement à son activité, jouent un rôle souvent important dans la définition du contenu des recherches, dans l'orientation des programmes, voire dans l'évaluation des résultats. Il s'agit notamment de tous ceux qui, issus de l'industrie, de l'administration, voire d'autres laboratoires, de l'Université ou même du grand public (fondations...), participent aux activités du laboratoire, soit formellement à travers des structures d'orientation ou de coordination, soit informellement par le biais des collègues invisibles, des groupes de travail ou des contacts individuels. Ce cercle de partenaires et d'interlocuteurs constitue ce qu'on pourrait appeler le *laboratoire étendu* par opposition au *laboratoire restreint* qui rassemble ses seuls membres officiels. Ajoutons que cette extension vaut non seulement pour les personnels, mais également pour les documents écrits, les instruments et les crédits, c'est-à-dire pour les différentes catégories précédemment distinguées.

Il serait tentant de considérer les différents éléments que nous venons de recenser comme des ressources ou des facteurs de production en assimilant le laboratoire à une unité productive d'un type particulier. Production d'articles ou de brevets, production de compétences incorporées dans des êtres humains, production de nouveaux dispositifs techniques et d'instruments, tels sont en effet quelques-uns des résultats par lesquels il est envisageable de définir l'activité d'un laboratoire. Pour aussi réaliste qu'elle paraisse, une telle description n'est pas complètement convaincante. Un laboratoire constitue certes un centre d'accumulation de res-

sources et de transformation de ces ressources en des produits écoulés sur des marchés plus ou moins diversifiés. Mais si l'on s'en tenait à cette analyse productiviste, en termes d'inputs et d'outputs, on s'interdirait d'expliquer comment ont été créés des débouchés qui n'existaient pas nécessairement avant que le laboratoire ne s'efforce de les contrôler. Cette question peut être à la rigueur considérée comme secondaire lorsqu'il s'agit d'une entreprise industrielle dont les marchés n'évoluent que lentement et sont clairement identifiables. Elle est essentielle pour un laboratoire qui, renouvelant en permanence ses produits, ne peut se contenter de fabriquer des connaissances sans en même temps s'assurer que ces connaissances seront reprises par d'autres. Un fait scientifique, tout comme les compétences incorporées ou les instruments qui l'accompagnent, qui demeurerait privé, qui ne se trouverait pas ou ne se construirait pas son propre espace de circulation, serait une contradiction dans les termes : la métaphore productiviste, qui nous a permis de redonner aux faits scientifiques la base matérielle qui est la leur, demande à être dépassée².

2. La tentation est grande pour la sociologie des sciences de recourir à la métaphore économique afin d'éviter le piège de l'idéalisme. Depuis Hagström jusqu'à Bourdieu en passant par Merton et Mulkay, un parallèle a souvent été établi entre marché économique et institution ou champ scientifique. Ce mouvement se poursuit actuellement avec la transposition des principaux concepts de l'économie industrielle et de l'économie de l'entreprise (tels qu'ils sont proposés par exemple par M. Porter) : l'effet produit est particulièrement stimulant, puisque les scientifiques sont présentés comme des entrepreneurs-stratèges s'efforçant de segmenter leurs marchés, d'ériger des barrières à l'entrée, de contrôler leurs fournisseurs, de rendre élevés les coûts de conversion de leurs clients, mais aussi de rendre moins difficile la transformation des activités de leurs labos. Ces analogies, pour aussi décapantes qu'elles soient, sont en réalité plus dangereuses qu'utiles, car elles conduisent à faire l'impasse sur la seule question qui compte : comment la recherche parvient-elle à créer dans le même mouvement de nouveaux produits et la demande qui leur est associée ? La science économique, parce qu'elle s'est toujours détournée de cette interrogation en considérant l'existence des marchés comme non problématique, ne peut que contribuer à différer la réponse.

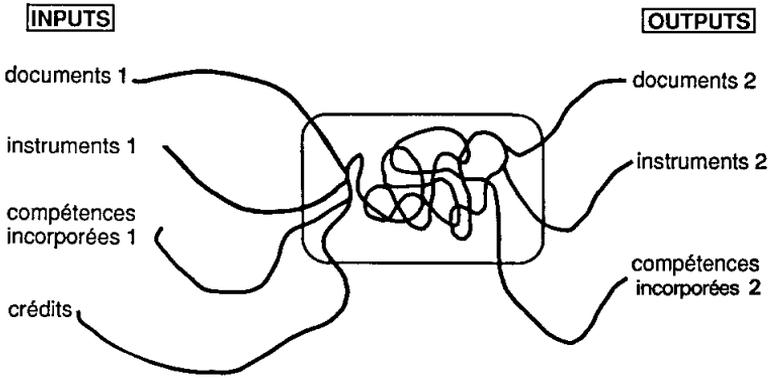


Fig. 1 : le laboratoire centre de production.

Porte-parole

Pour mettre au jour la mystérieuse alchimie qui fournit à un fait scientifique la force qui lui permettra de résister aux critiques et l'espace de circulation sans lequel il disparaîtrait, il suffit de lui redonner les réseaux qui sont solidaires de sa fabrication et de sa diffusion. Ceux-ci sont accrochés à lui ; ils en forment en quelque sorte la matière. L'électrode monotubulaire étudiée dans le chapitre 5 et les connaissances qu'elle permet de produire agrègent à la fois les compétences de métallurgistes, les méthodes d'analyses par rayons X, les intérêts de la DGRST, les attentes des industriels... Pour décrire la fabrication d'un fait scientifique, c'est-à-dire le double mouvement par lequel il est construit et trouve des débouchés, il faut donc analyser les réseaux qu'il noue et sans lesquels il serait vidé de tout contenu et de tout avenir. Comment

passer de l'analyse économiste, qui utilise des notions comme celles de ressources ou de marché (input/output) sans les expliquer, à l'analyse sociologique qui montre comment les réseaux sont construits, c'est-à-dire comment une offre et une demande se nouent progressivement autour d'un produit particulier ? Pour opérer ce retournement de perspective, il suffit de remarquer que tous les biens sur lesquels le laboratoire agit, qu'il mobilise, qu'il transforme et qu'il fabrique, constituent, quelle que soit la catégorie à laquelle ils appartiennent, des porte-parole ou des représentants qui, lorsqu'ils sont mobilisés, mobilisent avec eux tous les acteurs humains ou non humains qu'ils représentent.

Cela est évidemment vrai pour les êtres humains qui sont associés à l'activité du laboratoire large ou restreint. Recruter un chercheur, ce n'est pas seulement augmenter d'une unité la force de travail, ce n'est pas uniquement s'adjoindre des compétences nouvelles. C'est engager tous ceux, humains ou non-humains, au nom desquels il est en mesure de s'exprimer. C'est, à travers lui, capitaliser l'ensemble d'une discipline déjà constituée, c'est maîtriser une spécialité en émergence, ou bien encore tout ce qui se fait, se dit ou s'écrit dans l'utilisation d'un équipement ou d'une technique expérimentale nouvelle. C'est pourquoi l'opération de recrutement est tellement cruciale car, selon qu'elle est réussie ou non, la taille des réseaux auxquels le laboratoire s'allie peut varier de zéro à l'infini. Ce qui est vrai pour un chercheur ou un ingénieur l'est également, et de façon encore plus évidente, pour les interlocuteurs et partenaires du laboratoire étendu. Introduire dans des groupes de travail, dans des structures d'orientation ou d'administration des « représentants » de l'industrie ou de l'administration, c'est bien entendu se donner les moyens d'avoir présents *dans* le laboratoire une industrie ou tout un service administratif dont il sera ensuite possible de négocier le soutien, que celui-ci prenne la

forme de ressources affectées au laboratoire ou d'intérêt manifesté pour tel ou tel type de produits. En parlant avec un ingénieur d'IBM ou avec un fonctionnaire du ministère de la Recherche, c'est avec les organismes ou les institutions qu'ils représentent que les chercheurs du laboratoire se mettent à interagir puis à travailler.

Il est relativement facile d'admettre que les quelques êtres humains en chair et en os qui se trouvent associés à la vie du laboratoire puissent en représenter d'autres, voire qu'ils puissent s'exprimer au nom d'organisations ou de collectivités entières qui se trouvent du même coup mobilisées *dans leur ensemble* par le laboratoire. Il semble plus difficile d'adopter le même point de vue lorsqu'il s'agit de spectromètres de masse, d'appareils RMN ou plus généralement de biens d'équipement, voire de rats, de grenouilles ou d'alliages métalliques. Pourtant toutes ces entités, comme les êtres humains envisagés jusqu'ici, peuvent être considérées comme des porte-parole à part entière.

A n'importe quel dispositif technique — qu'il s'agisse d'un spectromètre de masse, d'un magnétoscope ou d'un kit d'éclairage photovoltaïque — se trouve associée une série de prescriptions ou d'injonctions qui indiquent de façon plus ou moins précise, plus ou moins autoritaire, le type de problème qu'il aide à résoudre, les conditions de son utilisation, le type d'investigation qui peut être conduite, l'environnement technique nécessaire à son fonctionnement, etc. En un certain sens l'équipement dessine un espace d'usages qui peut être bien entendu réinterprété, redéfini, comme le montre l'exemple français du Minitel, mais qui n'en existe pas moins. En un mot, l'équipement apporte la parole de ceux qui l'ont conçu, élaboré, perfectionné, fabriqué. Il l'apporte écrite dans le hard (telle touche a telle fonction, telles opérations sont impossibles...); il l'apporte sous la forme des modes d'emploi plus ou moins ésotériques et ambigus qui l'accompagnent; il l'apporte en imposant d'opérer certains branchements standardisés

sur des matériels ou des équipements existants; il l'apporte également sous la forme des démonstrateurs qui interviennent avant qu'on ne le fasse fonctionner³. Comme on le voit, l'équipement est un porte-parole, ni plus ni moins précis, ni plus ni moins fidèle que les autres. Il représente beaucoup plus que lui seul. Comme tous les porte-parole — par exemple cet ingénieur qui *prétend* qu'IBM est intéressé à telle recherche mais dont on doute qu'il dise la vérité ou qu'on essaie de faire changer d'opinion —, celui-ci peut être renégocié, récusé, détourné, renvoyé à ses mandants. C'est le sort commun des représentants d'être crus parfois sans réticence pour à d'autres moments être purement et simplement disqualifiés. Mais dans tous les cas, ce qui est en cause, c'est l'identification et la définition des réseaux qu'on s'efforce, à travers leurs porte-parole, de mobiliser. Cela vaut pour le chercheur qui, collaborant avec un collègue biologiste, commence par croire ce qu'il lui dit de la biologie, de ce qu'elle explique, interdit, recommande, puis qui peu à peu prend ses distances, détourne, bricole, redéfinit, profite des désaccords et des controverses, emprunte certains éléments pour en éliminer d'autres. Cela vaut également pour l'utilisateur, scientifique ou simple consommateur, qui bricole, démembré un dispositif technique, le recompose, réinterprète les modes d'emploi, essaie de nouveaux branchements, de nouvelles séquences d'opérations. Dans chacun de ces tâtonnements, de ces tactiques d'utilisation, de ces redéfinitions, il n'y a pas seulement un acteur qui adapte, doute, manipule. Il y a tout un système d'alliances qui se choisit. En utilisant *d'une certaine façon* un spectromètre de masse comme en refusant de reprendre sans discussion un résultat

3. Voir M. AKRICH, « Comment décrire les objets techniques », *Technique et Culture*, n° 9, janv.-juin 1988; B. LATOUR, « Mixing Humans and Non-Humans Together: The Sociology of a Door-Closer », *Social Problems*, vol. 35, n° 3, juin 1988; D. BOULLIER (1987), *Sociologie des modes d'emploi*, miméo.

admis par certains de ses collègues ou en passant par-dessus l'ingénieur d'IBM pour en appeler à sa direction, le chercheur arbitre en faveur de certains collègues et utilisateurs. Il choisit les alliés qui se trouvent mobilisés dans son laboratoire et dont le spectromètre renégocié apporte la parole.

Il est clair que la même analyse peut être appliquée sans difficulté aux publications et documents écrits de toute sorte qu'utilisent les chercheurs. Un article scientifique, un brevet, un diagramme produit par une machine sont sans conteste possible des représentants, des porte-parole. Prenons le cas de l'article scientifique qui a été étudié en long, en large et en travers par les sociologues des sciences⁴. Il parle à l'évidence pour une foule bigarrée et nombreuse d'acteurs humains et non humains, d'actants pour reprendre la terminologie commode de la sémiotique. Il décrit par exemple le comportement d'électrons, d'enzymes ou de virus placés dans telle ou telle situation ; il décrit également les résultats qu'ont obtenus certains collègues scientifiques, en donnant parfois des indications sur ce qu'il faut en penser ; il dit aussi, mais plus rarement, ce qu'il faut attendre des résultats obtenus, se risquant même dans certains cas à désigner nommément des utilisateurs potentiels. Chacun des actants qu'il représente se trouve embarqué dans des épreuves où sont testées ses compétences et ses performances : un électron passe sans problème, malgré tous les pièges tendus, d'une électrode à l'autre ; un médicament se perd dans les viscères du rat et échappe bien vite à toute identification ; une précédente publication ne résiste pas aux nouveaux montages expérimentaux. L'article exprime donc de façon autorisée ce que font, veulent les acteurs humains ou non humains qu'il met en scène et dont il s'établit en porte-parole légitime. Cela est également vrai des

4. M. CALLON, J. LAW, A. RIP (1986), *Mapping the Dynamics of Science and Technology*, Macmillan, Londres.

thèses, notes de travail, brevets, mais aussi des inscriptions produites par un instrument (diagrammes, listings...) et dont l'interprétation met en scène certaines entités tout en définissant leurs propriétés. Ces divers documents mobilisés par le laboratoire constituent un capital d'alliances (ou au contraire de résistances) potentielles considérable. Comme l'interlocuteur industriel, comme l'équipement, comme le chercheur recruté, le document rend présente dans le laboratoire une série d'autres actants, humains et non humains, dont il porte la parole et auxquels il donne accès.

Quant à l'argent, sa position est un peu différente de celles des autres biens mobilisés. Il comporte en effet une double signification. Il permet tout d'abord de mesurer l'étendue du soutien apporté par celui qui l'accorde et ce qu'il veut exactement (ou ce qu'il croit vouloir en finançant tel axe, tel projet...). En ce sens, lorsqu'il est viré sur le compte en banque d'un laboratoire il est porteur d'un message : « Thomson est intéressé par votre étude sur l'arsenure de gallium » ; « Le ministère des Armées croit que vous êtes capable de mettre au point ce nouveau supraconducteur dont les applications vont permettre de réaliser un bond qualitatif appréciable dans les télécommunications. » Si l'argent n'a pas d'odeur, il est en revanche toujours porteur d'un message qui, comme ceux délivrés par les autres porte-parole, est plus ou moins précis, plus ou moins contraignant. Mais ce que l'argent fournit, en sus de ses injonctions, c'est la faculté de se procurer les autres catégories de porte-parole : instruments, documents, compétences et savoir-faire... Cette possibilité est d'ailleurs généralement soumise à des restrictions : préaffectation très précise des crédits pour acheter tel type d'équipement, impossibilité comptable de les utiliser pour recruter du personnel...

Qu'il s'agisse des documents, des équipements ou des compétences incorporées, l'analyse proposée est symétrique. Elle s'applique aussi bien aux ressources qu'aux

produits, aux inputs qu'aux outputs. Les porte-parole circulent de l'extérieur vers l'intérieur pour rendre présent le réseau dans le laboratoire, mais aussi de l'intérieur vers l'extérieur pour rendre présent le laboratoire dans le réseau dont il n'est qu'un point. Ainsi le laboratoire est-il loin d'être un univers fermé qui accumule des ressources pour les transformer en faits scientifiques aux débouchés assurés. Certes il constitue un microcosme, mais, par les porte-parole qu'il rassemble, ce microcosme est capable de mobiliser tout un macrocosme et d'agir sur lui. IBM, les spécialistes de RMN, tous les quarks que contient l'univers ne sont pas physiquement *dans* le labo. Mais IBM, les spécialistes de RMN et les quarks sont pourtant présents dans le laboratoire par porte-parole interposés. Dans chaque cas considéré, la chaîne des représentants peut être plus ou moins longue, plus ou moins sûre. L'ingénieur d'IBM qui participe à un groupe de travail informel est délégué par un service dont le chef représente lui-même un département dont on ne sait pas à vrai dire s'il engage réellement la direction générale de la grande multinationale. Chaque porte-parole rend lui-même compte à d'autres porte-parole qui le précèdent et qui sont à leur tour les délégués d'autres délégués. La chaîne des médiateurs⁵, cette cascade de porte-parole, qu'elle soit courte ou longue, homogène ou hétérogène, produit lorsqu'elle est fiable ce résultat massif : des acteurs, alliés ou adversaires potentiels, êtres humains ou non, qui sont nombreux, dispersés, lointains, inaccessibles, insaisissables se trouvent traduits dans le laboratoire sous la forme de représentants rares, proches, concentrés, accessibles et manipulables. Cette *théorie* de porte-parole, qui confluent vers le laboratoire en une proces-

5. Pour une étude générale de ces chaînes de médiateurs, voir A. HENNION, *Comment la musique vient aux enfants*, Anthropos, 1988 ; A. HENNION et C. MÉADEL, « Les ouvriers du désir, voyage dans une agence de publicité », *Culture technique*, n° 18, 1988.

sion toujours recommencée, lui donne cette faculté improbable : celle de parler à son tour au nom d'une multitude bigarrée, de s'ériger en porte-parole des porte-parole, mêlant dans son discours nature et société. Il faudra un jour envisager l'activité théorique, chère aux épistémologues, comme la mobilisation d'un réseau hétérogène, plus ou moins étendu, obtenue par la circulation constante d'intermédiaires qui en « traduisent » les éléments constitutifs : le chapitre 2 donne une image de cette science processionnaire. Comme le montre J. Law dans le chapitre 3, dans les instruments, les chercheurs, les documents ou les crédits, il ne faut pas voir seulement un stock de ressources rassemblées entre les murs du labo, mais aussi et surtout des réseaux entiers qui sont en permanence mobilisables par l'intermédiaire d'une poignée de porte-parole.

L'énigme par laquelle nous avons commencé se trouve reformulée en des termes qui la rendent empiriquement analysable. Les deux propriétés qui caractérisent le fait scientifique — la capacité de résister à la critique et la faculté d'intéresser d'autres acteurs (collègues, utilisateurs) — ne lui appartiennent pas en propre : elles lui sont attribuées par les réseaux négociés et mobilisés pour le construire et pour lui fournir un espace de circulation.

Faits et réseaux

Puisque les faits scientifiques renvoient aux laboratoires qui les fabriquent et que ceux-ci à leur tour mettent en scène les réseaux dont ils sont partie prenante, qu'ils constituent et qui les constituent, il reste à étudier ces derniers pour comprendre comment sont construites et diffusées les connaissances scientifiques. C'est à cette entreprise que sont consacrés les différents chapitres de ce volume. Mais plutôt que d'en présenter le contenu dans le détail, je voudrais dans cette introduc-

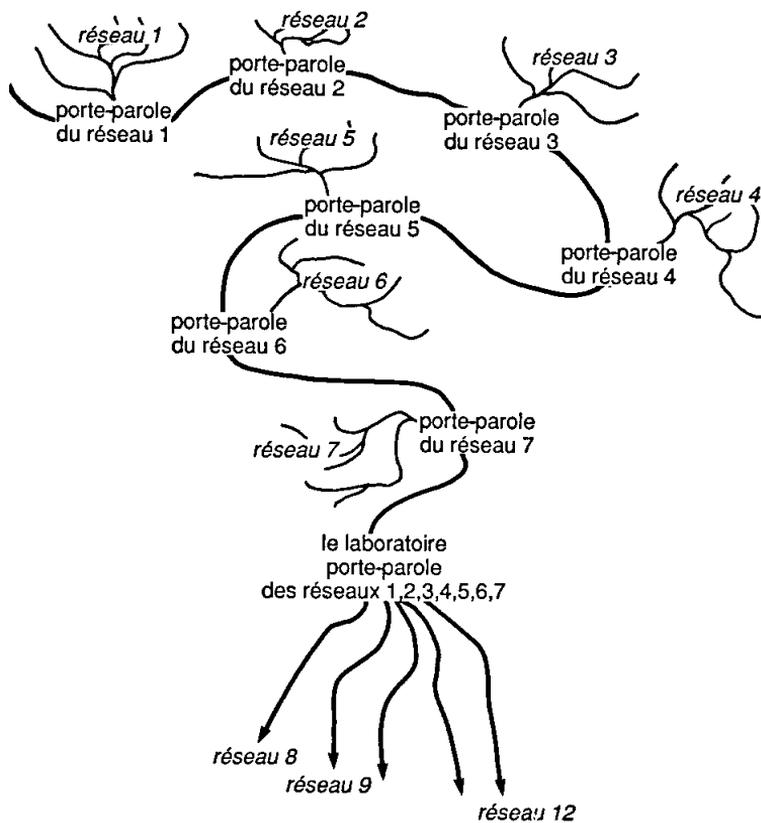


Fig. 2 : le laboratoire porte-parole de la nature et de la société.

tion très générale me contenter de souligner quelques-unes des conséquences de la démarche retenue.

1. Mettre l'accent sur les réseaux, c'est tout d'abord suggérer une certaine temporalité du travail scientifique ou, plus exactement, relever les conditions qui doivent être réunies avant même que ne commence l'investigation scientifique. Le chapitre 2 raconte ainsi la proto-histoire d'un laboratoire et d'une spécialité. Pour que puissent être produites de premières connaissances sur les coquilles Saint-Jacques et pour que ces connaissances se trouvent des débouchés, il faut qu'au préalable une infrastructure minimale ait été mise en place. Pour la créer, de nombreux investissements auront été nécessaires qui s'appliquent aussi bien aux coquilles qu'aux marins pêcheurs : c'est toute une société locale, toute une faune marine qui sont mises en forme pour qu'en bout de course le laboratoire puisse s'installer, les scientifiques travailler et les faits scientifiques être construits. Sans cette accumulation primitive, la science est impensable. C'est elle qui lui donne sa prodigieuse efficacité. La science se contente d'intervenir comme une espèce d'accélérateur ou de multiplicateur qui pousse jusqu'à l'extrême une dynamique et une logique déjà là. Elle n'enclenche pas le processus, elle capitalise sur lui une fois qu'il est en route. Sa supériorité ne tient pas à l'excès de raison qu'elle introduit, elle est d'arriver tard dans un monde déjà vieux.

C'est une des vertus de l'analyse en termes de réseaux socio-techniques que d'attirer l'attention de l'observateur sur tout ce qui semble extérieur à la science et sans lequel elle n'existerait pourtant pas. D'autant plus que ces travaux d'infrastructure, cette accumulation primitive ne sont pas réalisés une bonne fois pour toutes. L'histoire des sciences est un continuel bégaiement. Constamment des protohistoires se mettent en mouvement ici et là. Des entités nouvelles apparaissent que de patients investissements, à la fois sur le front de la

nature et de la société, parviennent parfois à mettre sous une forme manipulable et maîtrisable. Long et patient travail de constitution de chaînes d'intermédiaires représentatifs qui permettent en retour de mobiliser les acteurs dont ils sont les délégués.

Il est clair qu'il est difficile de comparer un proto-laboratoire qui participe à la fabrication des réseaux sans lesquels il ne serait rien, et un laboratoire dont l'infrastructure socio-technique est parfaitement établie. Mais l'on aurait tort de forcer l'opposition. Comme le montre le chapitre 5, les situations ne sont jamais acquises une fois pour toutes. Des réseaux sont démantelés et avec eux les laboratoires qu'ils rendaient possibles, pour laisser place à d'autres labos et à d'autres réseaux. Le neuf sort de l'ancien. Non seulement des proto-labos naissent et se développent sur des territoires nouveaux et inattendus, mais ils peuvent apparaître au sein de labos établis qu'ils parasitent et qu'ils finissent par détruire et remplacer.

2. Une des distinctions les plus fortes produites par la philosophie des sciences et fidèlement respectée par les sociologues est celle qui oppose le contexte de la découverte à celui de la justification, le monde de la création et de l'imagination à celui de la logique et de la raison. Le premier est abandonné en pâture à la sociologie et à la psychologie, mais nul n'est autorisé à entrer dans le second s'il n'est épistémologue ou scientifique. Oh certes, la science est fantaisie, sourde répétition de thèmes archaïques, échafaudage fragile et provisoire d'hypothèses risquées. Mais ce qui la distingue radicalement des autres activités humaines, n'est-ce pas cette indéfectible volonté qui l'habite de soumettre ses énoncés au crible de la raison, que celle-ci soit placée dans l'entendement ou dans des règles impersonnelles ? L'analyse des réseaux rend inutile cette distinction dont les difficultés sont rappelées à plusieurs reprises dans cet ouvrage. La fabrication des faits est un processus

continu, qui consiste en la mobilisation progressive, tâtonnante et négociée de réseaux auxquels ils doivent *in fine* leur robustesse et la mesure de leur universalité (relative). La séparation entre création et objectivation n'est possible qu'après coup, lorsqu'il s'agit de donner un nom et un statut à une opération réussie. En reformulant ainsi une question classique, nous ne prétendons pas apporter une réponse définitive mais plutôt, comme le lecteur l'aura compris, redonner à l'observation empirique un terrain qui lui avait été retiré.

3. Dans ces laboratoires-réseaux, dont certains s'établissent tandis que d'autres gèrent des situations acquises ou deviennent des forteresses coupées de toute relation avec l'extérieur, comment se caractérise et s'organise le travail scientifique ? Différents chapitres de ce livre montrent la grande variété des formes qu'il revêt. Il est clair qu'on ne peut ni parler d'une méthode scientifique, ni fournir des descriptions qui valent pour toutes les activités de recherche. L'état des réseaux, mais aussi la dynamique dans laquelle ils sont pris sont trop variables, leurs compositions sont trop diversifiées pour qu'il soit possible de se contenter d'une définition ou d'une description générale. Une façon de repérer différents types de travail scientifique consiste à retenir quelques caractéristiques simples des réseaux en distinguant par exemple deux dimensions : la première rend compte de la variété des porte-parole mobilisés par le travail de recherche ; la seconde décrit les marges de manœuvre qu'ils autorisent ou si l'on préfère leur prévisibilité ou leur rigidité (la parole qu'ils portent est-elle ambiguë, est-elle négociable, réinterprétable ?...). Comme le montre le diagramme ci-contre, quatre situations peuvent être distinguées.

Dans le premier quadrant, la variété des porte-parole mobilisés est grande en même temps que la précision de leur message est forte. Dans ce cas, diversifiées et nombreuses sont les ressources mobilisées ; clairement

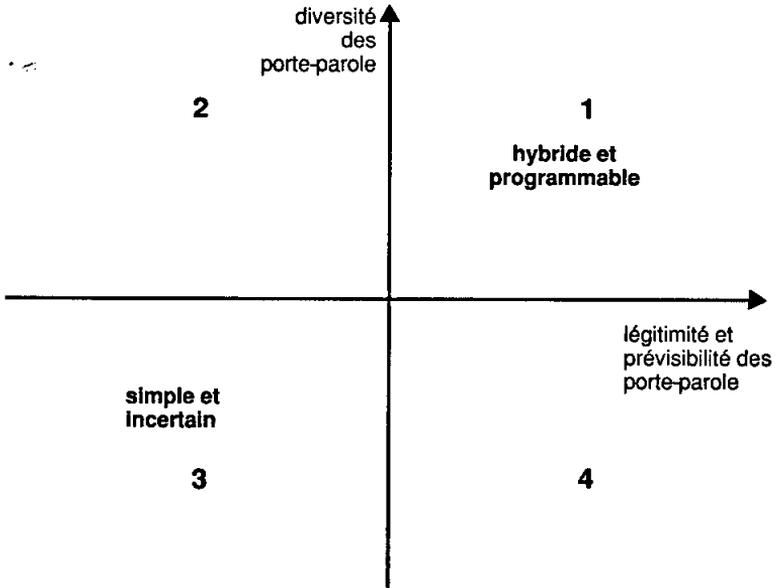


Fig. 3 : faits et réseaux.

identifiés et peu négociables sont les réseaux mobilisables. La recherche biomédicale, telle qu'elle est décrite par J. Law dans le chapitre 3, est probablement un bon exemple de situation scientifique correspondant à cette configuration, mais ce n'est évidemment pas la seule. Par opposition le quadrant 3 renvoie à une situation dans laquelle le chercheur ne mobilise qu'un petit nombre de porte-parole qui sont aisément contestables, c'est-à-dire dont la légitimité est susceptible d'être négociée à tout moment. La proto-science du chapitre 2 est évidemment dans cette configuration. Les quadrants 2 et 4 correspondent à des situations intermédiaires qu'il serait facile de caractériser de la même façon. Par exemple les faits « hybrides » analysés par A. Rip dans le chapitre 4 se situent dans le quadrant 2, où les porte-parole mobilisés sont fortement diversifiés et peu prévisibles : on y trouve des mouvements sociaux versatiles, des décideurs indécis, des dispositions réglemen-

taires contournables, des expériences conduites sur des rats dont on se demande si les résultats valent pour l'être humain...

L'intérêt d'une telle classification, qui mériterait d'être raffinée, est triple.

Elle évite les découpages disciplinaires pour proposer un cadre d'analyse plus général qui lie directement le travail dans le laboratoire à la nature des réseaux qu'il mobilise. Elle placera par exemple dans deux quadrants opposés des recherches mathématiques qui mobilisent des porte-parole de natures différentes (instruments, documents...) et qui ne sont pas susceptibles d'être négociés dans les mêmes proportions. Elle rapprochera à l'inverse des domaines que leurs contenus scientifiques semblaient éloigner. Mais elle permet également de restituer les évolutions, en suivant la trajectoire d'un laboratoire et de ses recherches qui peuvent, suivant les périodes considérées, mobiliser plus ou moins de porte-parole dont la légitimité est elle-même susceptible de varier. Le devenir d'un laboratoire, et par voie de conséquence celui des faits qu'il fabrique, se trouve rapporté à la transformation des réseaux qu'il gère (chapitre 5). Enfin, en n'imposant aucune ségrégation entre les différentes catégories de représentants présents dans le laboratoire, elle redonne à des catégories comme celles d'imagination ou d'expérience la polysémie qui leur avait été retirée. Par exemple, imaginer s'applique également à une manipulation, à un recrutement, à l'obtention d'un crédit ou encore à la lecture d'une publication. Monter une expérience vaut pour l'électron dont on teste le comportement, mais aussi pour le délégué d'IBM dont on veut sonder l'intérêt réel ainsi que le degré de représentativité ⁶.

6. La notion de porte-parole et celle, associée, de négociation des messages qu'ils délivrent présentent comme intérêt d'abolir toute distinction *a priori* entre l'action politique ou économique, d'une part, le travail scientifique, d'autre part. Ce qui varie ce sont les modes de désignation des porte-parole et les techniques utilisées pour asseoir leur légitimité.

4. Puisque le travail scientifique, cette négociation multiforme avec une gamme de porte-parole dont on teste les aveux et la légitimité pour, les capitalisant tous, s'ériger en porte-parole plus général, se présente sous différentes configurations, peut-être est-il envisageable de distinguer entre plusieurs catégories de faits scientifiques ? Là encore l'analyse en termes de réseaux va nous servir de fil directeur. Un fait scientifique, avons-nous dit, a la forme d'un réseau. C'est donc ce dernier qui lui donne ses propriétés. Nous allons illustrer cette affirmation en examinant tour à tour deux qualifications possibles des faits scientifiques : leur solidité et leur nouveauté.

On connaît le critère de démarcation proposé par Popper, et à sa suite par des philosophes comme Lakatos⁷. Un fait pour être considéré comme scientifique doit se traduire sous la forme d'un énoncé « infirmable ». Les propositions scientifiques ne sont pas destinées à exprimer la vérité, mais plus modestement à avancer des affirmations réfutables. Elles sont donc fragiles par vocation. Cette définition de la science a été souvent critiquée, notamment par Kuhn dans sa célèbre opposition entre science normale et science révolutionnaire. Pour lui, la définition de Popper est trop chevaleresque. Les scientifiques n'aiment pas prendre de risques ; ils préfèrent s'enfermer dans leurs paradigmes, développer des modèles reposant sur des hypothèses largement partagées pour produire des connaissances vite acceptées. La redoutable efficacité de la science lui est donnée par l'aptitude des chercheurs à labourer des terres connues et non à se risquer tous les matins sur des continents sauvages : en science, une fois n'est pas coutume, l'obstination et l'étroitesse d'esprit sont, comme le soulignait Nietzsche non sans un brin de méchanceté, des qualités enviables. L'autre critique implicitement

7. Pour une présentation très claire de cette littérature, voir A. CHALMERS, *Qu'est-ce que la science ?*, La Découverte, 1987.

formulée par Kuhn concerne la vision légèrement réductionniste de Popper. Les faits scientifiques ne se limitent pas à de simples énoncés ou théories. Cela est la partie visible de l'iceberg. L'essentiel est ailleurs, dans les connaissances tacites, les savoirs informels. Retirez à un fait scientifique ce terreau dans lequel il plonge ses racines, et il perd bien vite toute signification et toute solidité.

En redonnant à la science les réseaux qui la constituent nous pouvons expliquer sa solidité en des termes qui permettent de dépasser la controverse entre Popper et Kuhn. La robustesse d'un fait scientifique n'est pas le résultat d'une décision rationnelle prise par un esprit libre qui s'obligerait à entendre et à suivre les leçons des expériences qu'il concocte. C'est une solidité composée — comme on parle de composés chimiques — qui est celle des réseaux qu'il mobilise et des éléments que ceux-ci associent. Elle tient donc aussi bien à la compétence (reconnue) des chercheurs qui ont produit le fait, qu'à la nature des instruments utilisés et à leur crédibilité ou qu'à la quantité de faits, déjà admis et présentés dans la littérature existante, qui ont été mobilisés... Mais, et de façon symétrique, elle dépend également de l'intérêt que manifestent les utilisateurs (réels ou potentiels) vis-à-vis de ces faits. Comme on le voit, la faiblesse peut s'insinuer selon deux chemins opposés. En amont, lorsque les ressources mobilisées se révèlent moins fiables que prévues. En aval, quand la demande s'évanouit ou se fait par trop critique. Les chapitres 4 et 5 montrent en détail cette équivalence entre la solidité des réseaux socio-techniques et celle des faits qu'ils construisent.

Il est bien évident, et l'opposition entre science normale et science révolutionnaire le rappelle opportunément, que la solidité d'un fait scientifique est d'autant plus facile à obtenir qu'il s'inscrit dans une tradition solidement établie. A vrai dire, le degré de nouveauté d'une proposition se mesure aux résistances de toute

sorte qu'elle suscite. Cette intuition proche du bon sens, qui établit une relation étroite entre l'originalité et l'acceptation, trouve sa confirmation précise dans la théorie des réseaux. La nouveauté d'un fait scientifique se mesure très exactement par le degré de transformation des réseaux existants : nouveaux porte-parole mobilisés, redéfinition de l'identité et de la légitimité des anciens. Un fait révolutionnaire est celui qui bouleverse de fond en comble les associations existantes pour en reconstruire et en proposer de nouvelles : les instruments sont modifiés ou renouvelés, ou plus modestement les données qu'ils crachent sous la forme d'enregistrements sont réinterprétées ; les compétences sont régénérées à travers des recrutements hétérodoxes ; la pertinence de la littérature préexistante est réévaluée ; les débouchés sont reconstruits... Cette simple énumération montre que le fait révolutionnaire ne saurait s'imposer sans de longs investissements préalables. Rappelons l'exemple des proto-laboratoires et de l'infrastructure dont ils ont besoin. Pas de révolution scientifique sans établissement de ces réseaux socio-techniques qui redéfinissent les porte-parole, les chaînes de délégation qui assurent leur légitimité mais aussi les combinaisons dans lesquelles ils entrent, et sans lesquelles la science nouvelle se retrouve aussi esseulée qu'une jeune Bretonne qui pose le pied pour la première fois sur le quai de la gare Montparnasse. Ce travail de couturage, de raboutage, de mise en relation, d'évaluation, peut prendre plus ou moins de temps. Cela ne dépend que de l'état des forces et des formes en présence, de ce degré de maturité que l'on invoque si souvent. Sans ce travail, souvent obscur, souvent ingrat, le succès comme l'échec sont incompréhensibles. Parler de science révolutionnaire ou de coupure, ou encore de rupture, sans mentionner la nécessité de ces investissements hétérogènes, est tout simplement mystificateur. Pour décrire la science normale, ses traditions, ses pesanteurs, ses lentes avancées et ses laborieuses pro-

gressions, il faut prendre en considération, dans toute leur extension et toute leur diversité, les réseaux socio-techniques qui la soutiennent. Ces réseaux, ce sont des flux d'instruments, de compétences, de littérature, d'argent, qui nouent et branchent des laboratoires, des entreprises ou des administrations. Qui saura analyser cette complexe dynamique pour restituer la sociologie de la construction et de la dissémination des faits scientifiques ? Qui saura suivre la saturation des réseaux, puis leurs brusques réarrangements, le parasitage de réseaux existants par de nouveaux qui apparaissent soudainement au grand jour, ou au contraire la lente montée en puissance de réseaux révolutionnaires à côté de ceux qui sont depuis longtemps établis ? Comparé à cette effroyable complexité qui tolère aussi bien les mouvements de stabilisation, de sclérose et de renouvellement que les lentes extensions et les brusques replis, le cycle kuhnien de la science normale et de la science révolutionnaire, ainsi que la logique (ou la morale ?) poppérienne du tout ou rien, semblent, tout comme le cycle du produit en économie industrielle, d'une navrante simplicité. Il reste à inventer ce que je propose d'appeler une économie généralisée des réseaux socio-techniques. Espérons que ce livre contribue à en faire ressentir la nécessité⁸ !

Pris dans la tourmente créatrice de nouveaux réseaux ou enchâssés dans la logique conservatrice des anciens, les faits scientifiques sont toujours impurs par nature, voire par destination. Ils sont faits de bric et de broc ; ils sont composés d'éléments hétérogènes, associant des compétences à des équipements, des textes à des savoirs tacites, des humains à des non-humains. C'est de cette

8. La base d'une telle économie, entendue comme l'analyse du processus par lequel une société se soumet à la loi du marché, se trouve dans B. LATOUR, *Science in Action*, Harvard University Press, 1987 (traduction aux Éd. La Découverte, à paraître en 1989).

impureté que dépend leur capacité à *résister* et à *intéresser*. Point n'est besoin d'aller chercher midi à quatorze heures ! Le secret de la science tient tout entier dans ces deux impératifs entre lesquels le chercheur ne peut pas choisir : éprouver la résistance d'une proposition, mesurer l'intéressement qu'elle suscite. Cette double exigence définit l'historicité propre de la connaissance scientifique et son horizon indépassable. Ces deux opérations, aussi nécessaires au chercheur que l'oxygène à notre existence, appellent l'existence d'un espace public de discussion. Habermas, s'attachant à définir ce qui fait de la science une activité rationnelle, a raison de souligner l'acharnement à vouloir communiquer ainsi que la volonté de clore le débat par un consensus. Mais de même que la production de marchandises à partir de marchandises, qui définit le capitalisme, suppose l'accumulation primitive qui « libère » la force de travail de ses adhérences antérieures, de même la discussion, au cours de laquelle se jugent *et* la robustesse des faits *et* leur intérêt, suppose la construction préalable de cet espace de discussion auquel nous avons choisi de donner le nom de réseaux socio-techniques. Ce simple mouvement devrait remettre Habermas sur ses pieds.

Table

Introduction, <i>Michel Callon</i>	7
1. La chasse aux quarks, <i>Andrew Pickering</i> .	34
2. La protohistoire d'un laboratoire, <i>Michel Callon et John Law</i>	66
3. Le laboratoire et ses réseaux, <i>John Law</i> ..	117
4. Les faits scientifiques à l'épreuve de la politique, <i>Arie Rip et Peter Groenewegen</i>	149
5. L'agonie d'un laboratoire, <i>Michel Callon</i> .	173