

RÉFLEXIONS D'UN CHERCHEUR SUR LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

François Ollivier
GAGE, Centre de Mathématiques
École Polytechnique, 91128 Palaiseau, France
ollivier@gage.polytechnique.fr

29 février 1996

1 Quelle science pour quoi faire ?

1.1 La science sacrée

L'idée la plus élevée de la science repose sur le désir de comprendre indépendamment de tout intérêt matériel. Mais on ne saurait en rester là sans se livrer inconsidérément à une mythologie naïve, mais puissamment ancrée dans certaines mentalités, ce qui en fait un outil dangereux entre les mains des cyniques. Cette conception est celle du chercheur-aristocrate, libéré des contraintes matérielles, et se livrant à la recherche par passion.

Le chercheur-professionnel contemporain entretient nécessairement d'autres relations avec son travail, même si cela n'exclut pas qu'elles soient passionnelles. On pourrait aisément tenter de dégager un consensus autour de l'idée qu'il revient à l'état de financer des travaux "inutiles", ou du moins d'une utilité différée à très long terme, mais cependant dignes d'intérêt. Néanmoins il faut s'arrêter à cet intérêt impalpable, qui caractérise la science vivante. Il est par nature historiquement variable. Le "théorème" de Fermat présentait sans doute un intérêt à l'époque où il fut énoncé. Mais lequel ? Contrairement à d'autres travaux mathématiques de cette époque lointaine, il se situe dans un domaine purement abstrait, et presque ludique. Mais il met en évidence les problèmes difficiles que peuvent susciter les objets mathématiques les plus simples et les plus largement connus. Alors que ce fameux théorème vient d'être démontré, il ne présente plus pour les spécialistes qu'un intérêt historique. La valeur du théorème de Wiles c'est qu'il correspond à un cas particulier d'une conjecture profonde — selon les critères contemporains — dont le fameux théorème n'est qu'une conséquence anecdotique. Mais sans lui, une telle découverte serait restée totalement inconnue du public. C'est donc pour le plus grand nombre l'aspect ludique qui prévaut. Notons que si les probabilités font aujourd'hui partie intégrante des mathématiques appliquées, on peut situer leur origine dans les recherches de Pascal, chez qui elles faisaient bon ménage avec l'étude des jeux de hasard et la théologie. Il n'y a pas de frontière immuable entre la science profonde, le jeu et l'irrationnel. Mais le champ scientifique se précise par éliminations successives.

La notion d'intérêt d'un problème est donc fluctuante. Tenter de résoudre conduit à reformuler, à étendre, de sorte que les premières versions vont sembler dépassées, à moins que les nouvelles n'aient exagérément dévié, impliquant un retour aux concepts d'origine. Cet aspect des choses est *a priori* subjectif. Il ne s'agit plus de la véracité d'un résultat mais de la portée d'une question ou de la pertinence de sa formulation. On ne peut guère que s'en remettre à l'avis des spécialistes,

sous réserve qu'il n'aient perdu ni bon sens ni esprit critique. " *Nous allons prouver que $9 \times 11 + 1 = 100$ (sic !). C'est trivial pour un mathématicien, mais beaucoup moins pour un ordinateur.* " Imaginez qu'on demande à l'homme de la rue s'il juge utile de publier ça ? Pourtant l'article qui contient cette aberration est bel et bien passé dans les actes d'une conférence internationale. Voilà ce qui peut arriver lorsqu'on dérive à partir de la question : résoudre sur ordinateur des équations algébriques non triviales. Certains s'égareront dans des approches tellement complexes qu'aucune machine n'est à même de les mettre en œuvre, mais quelle joie de leur faire réinventer les nombres entiers !

Un aspect essentiel du problème, c'est que pour résoudre une question *a priori* pertinente, il faut un détour plus ou moins long par des considérations abstraites, dont la seule justification attendue est de répondre à la question d'origine — à moins que par chance elles ne répondent à une autre question. Mais par un effet de cascade assez systématique, de nouveaux problèmes seront soulevés qui donneront lieu à de nouvelles recherches. Il se crée donc une dynamique propre de la recherche, qui n'aura réellement de valeur scientifique que dans la mesure où les résultats obtenus auront une portée concrète, même très indirecte. Il se crée constamment des "branches mortes" qui finissent par dépérir, et quelquefois reprennent vie pour traiter de nouveaux problèmes.

1.2 La science profane

On est toujours l'appliqué de quelqu'un et le théoricien d'un autre, dit-on. Cette boutade nous renvoie à une autre image de la science qui a aussi ses lettres de noblesses, c'est-à-dire une mythologie. L'idée de la science, non plus seulement pour dissiper les ténèbres de l'ignorance et combattre l'irrationnel, mais pour contribuer au progrès matériel suscitera sans doute le consensus le plus large. Même les plus "purs" s'abriteront derrière cette image d'Épinal, pourvu qu'elle contribue à leur quiétude, ou ne vienne justifier opportunément quelques modestes miettes de moyens matériels. Mais la distinction n'a pas de fondement scientifique (interne à la dynamique propre de la science). Elle est de nature purement sociologique, résidant dans les motivations des chercheurs plus que dans leurs résultats, lorsqu'elle ne se niche pas dans la raison sociale de leur laboratoire ou leur pedigree.

En effet, des questions bien concrètes, et même quelquefois d'apparence triviale peuvent ouvrir la voie à d'incontestables découvertes scientifiques. Mais il faut ici faire une distinction claire entre science et recherche. Face à un problème concret, une approche classique consiste à le formaliser, c'est-à-dire à le traduire en un langage scientifique, étape qui peut conduire

à bien des contresens si elle est mal menée. On aboutit alors à un problème parfois d'autant plus difficile qu'il est dénué de sens — j'aurais tendance à postuler que les vrais problèmes concrets sont simples, la vraie difficulté étant de mettre en évidence cette simplicité par un formalisme pertinent.

Un formalisme étant proposé, se pose alors le problème de s'assurer qu'une solution n'est pas déjà connue, ou aisée à obtenir à partir de méthodes classiques. Dans bien des cas, le problème une fois bien posé se résume à une trivialité impubliable, au moins dans une revue théorique du domaine concerné. Il est cependant quelquefois utile de divulguer un tel résultat dans un autre domaine où ses conséquences étaient méconnues. À condition de ne pas en abuser.

Autrement, on entre dans le domaine de la recherche proprement dite qui aboutira ou non à une réponse. La valeur scientifique de celle-ci dépend clairement de son degré de généralité, de sa contribution à l'évolution des méthodes et des concepts d'une discipline. Une réponse ponctuelle à une question ponctuelle reste dans le domaine strict de la recherche technique, qui n'a de scientifique que les outils qu'elle emprunte à la science, même si la science pure amène aussi à résoudre ce type de problèmes.

1.3 La science enseignée

La science enseignée est dans sa majorité une science morte, du moins pour ce qui concerne la partie la plus théorique des sciences exactes (inhumaines ?). Aussi utiles que soient les résultats contenus dans les programmes ils contribueront donc peu à la genèse de l'esprit scientifique chez les élèves, qui consiste avant tout à apprendre comment formaliser un problème mal posé. Cela est également vrai de l'enseignement de troisième cycle lorsque le temps consacré à l'apprentissage technique l'emporte sur la réflexion inovante, quitte à ce que la virtuosité vienne à bout du bon sens élémentaire, élément irremplaçable d'une saine créativité.

Le développement scientifique est donc une condition nécessaire d'un enseignement de l'intelligence. Les besoins de l'enseignement obligent en contrepartie à un tri et à une réflexion sur la portée des résultats. Une dérive courante, en particulier dans l'enseignement des mathématiques consiste à fournir des formalismes clos, sans valeur opératoire. Cela fournit toujours matière à concours et à examens pour "faire chier les mômes en attendant d'aller faire chier les martiens". Mais l'image de la discipline chez les enseignés n'en sort pas grandie.

En ce qui concerne les sciences humaines (inexactes ?), un lien vivant entre recherche et enseignement revêt une importance accrue alors que des moyens de propagande de plus en plus puissants véhiculent une idéologie qui s'insinue ouvertement dans les programmes scolaires.

1.4 La science vulgarisée

Mettre la science à la portée de tous, alors que la spécialisation rend très difficile la communication entre les scientifiques eux-mêmes... vaste défi ! Mais qui mérite d'être relevé, car la recherche publique ne peut se fonder sur le mépris du public que manifeste une culture scientifique à guichet fermée. C'est un exercice d'autant plus difficile, mais salutaire, qu'il nécessite une réelle largeur de vue et beaucoup de modestie. L'information scientifique des citoyens, face aux conséquences sociales, économiques et politiques du progrès technique, mais aussi la promotion de l'esprit scientifique doivent être entrepris pour lutter contre les propagandes de toutes tendances,

les discours irrationnels, et toutes les techniques de manipulation.

1.5 La science massue

La maîtrise du langage confère un pouvoir. Nos confrères anglo-saxons ne se privent pas d'en user. La maîtrise d'un langage scientifique ou pseudo-scientifique donne une autorité certaine face à ceux qui ne le possède pas. On peut ainsi enrober bien des arguments spécieux par un jargon qui dissuade d'emblée toute contestation. Bien des propagandes s'appuient ainsi sur des rapports de "spécialistes", inabordables au grand public, voire secrets. À l'intérieur même du monde de la science, l'argument d'autorité peut fonctionner pendant un temps fini. Mais il suffit pour les individus que ce soit celui d'une carrière. Un même jargon permet à un groupe de délimiter un champs "scientifique" clos, à l'abris des recherches et des critiques extérieures. À cet égard, la question naïve et agaçante : *et ce que vous faites, cela sert à quoi au juste ?* n'est pas infondée.

2 Politiques et structures de recherche

2.1 Mythes et réalités

Bien des discours circulent sur la politique de recherche. Sans chercher à dresser un inventaire idéologique pas plus qu'à établir un état des lieux, je voudrais m'élever contre un discours pernicieux, souvent repris dans les rangs de la recherche. "La science doit contribuer au développement économique. Il faut développer (en France, en Europe selon le niveau où l'on place son nationalisme) les recherches inovantes susceptibles de développer l'activité en liaison avec les PME PMI, et de contribuer à maintenir notre compétitivité vis à vis de la concurrence notamment japonaise et états-unienne." Fermez le ban !

Que la science contribue, entre autre, au progrès technologique, c'est normal. Et dans ce domaine, il faut bien s'accomoder des structures économiques en place. Mais pas s'y résigner ni renoncer à leur analyse. La science n'a pas le pouvoir de remédier à une crise économique qui n'est pas due à un retard technologique. Il est clair en revanche que la recherche de la compétitivité signifie des compressions d'effectifs supplémentaires. Je doute fort que la recherche académique soit en mesure de contribuer efficacement à cette sinistre besogne. Ni d'ailleurs que ceux qui tiennent ces propos leur accordent le moindre crédit, en particulier en France où règne un profond mépris de la science parmis la classe dirigeante. Ce qui est plus troublant c'est que, postes et crédits se raréfiant, ce thème trouve un échos dans le monde de la recherche, par exemple dans les contributions de collectifs ou des échanges de courriers électroniques où l'on se réfère fréquemment au pourcentage du PIB consacré à la recherche en France et aux États-Unis, ou au nombre de chercheurs pour mille habitants, afin de réclamer des recrutements massifs qui nous mettraient enfin sur un pied d'égalité avec nos concurrents. Cette intégration à des textes "revendicatifs" des thèmes du discours "libéral" a de quoi inquiéter, autant que l'utilisation sans analyse — par des scientifiques ! — de données chiffrées brutes.

Souhaite-t-on calquer l'organisation de notre système éducatif sur celui du Japon, ou la condition des chercheurs et des universitaires sur les usages américains ? Sans prôner l'immobilisme, c'est-à-dire une position purement défensive, il convient de mesurer les implications globales des critères

choisis. On ne peut pas à la fois s'alarmer du développement de la recherche sur projets contractuels et s'appuyer sur une quantification des moyens de recherches qui présuppose une recherche tournée vers la rentabilité économique à court terme.

Actuellement, je constate une dérive croissante d'un certains nombres d'institution de recherche (je ne peux parler que des domaines que je connais), dont la logique voudrait qu'elle soit pilotées par les nécessités du progrès scientifique, alors que ce sont des intérêts au mieux corporatistes au pire individuels qui motivent les politiques suivies en fonction d'incitations incohérentes. Deux voies sont possibles :

1) L'hyperlittérisme théorisant, pour ceux qui en ont l'étoffe. C'est dommage, car cela correspond à une culture scientifique à guichet fermé, peu capable d'interagir avec la société. Mais ça a au moins le mérite de maintenir un certain standard de qualité, à faible coût.

2) La course aux crédits, aux postes, aux structures, aux contrats, devenue de plus en plus dure en raison des restrictions. Elle nécessite donc un investissement à temps plein, incompatible avec la poursuite de recherches conséquentes. Au mieux, des chercheurs valables seront stérilisés au profit de leur communauté. Au pire, des médiocres capables d'utiliser efficacement les structures prendront le pouvoir, ce qui est le cas de figure le plus fréquent.

Les recherches originales, en particulier sur des sujets trop neufs pour être appuyés par des structures existantes, vont se heurter de plus en plus à des lobbies incompetents, mais puissants, qui leur disputeront les miettes aisément concédées en période d'abondance.

La question se pose donc de manière cruciale : réclamer des moyens non pas pour être au niveau des USA ou du Japon, mais pour des objectifs réellement scientifiques. L'argument selon lequel l'état sait consacrer des moyens plus importants pour des causes moins nobles me paraît assez désolant. L'argent public ne surgit pas du néant, il est produit par le travail, et à défaut d'abolir le salariat — personnellement je n'abandonne pas cette perspective — on peut au moins se préoccuper à tous les niveaux d'une utilisation strictement motivée des crédits publics.

2.2 D'autres objectifs

La science possède sa croissance propre. Les besoins extérieurs de la société peuvent stimuler certains travaux ou même faire surgir des disciplines du néant, mais on ne peut pas brûler les étapes. Il faut un délais minimal pour que certaines idées mûrissent et permettent d'envisager de nouvelles découvertes. En fonction de l'état de l'art et des idées en gestation, telles qu'elles peuvent être formulées dans des programmes de recherche, ou latentes dans l'esprit des chercheurs, il y a un certain volume d'hommes et de moyens souhaitable avec deux seuils. En dessous du seuil minimal, les travaux n'avancent plus. Au dessus du seuil maximal, trop d'hommes pour trop peu d'idées vont se livrer une concurrence acharnée qui nuira à l'avancement des recherches. Une concurrence qui très vite peut devenir extra scientifique, c'est à dire devenir une lutte pour conquérir moyens et structures au détriment de ses concurrents. Vu de loin, la recherche contre le cancer paraît un exemple de ce type de cancer des structures.

Il convient d'en finir avec les illusions créées par les programmes Manhattan et Appolo, qui correspondent assez bien à la mythologie états-unienne, privilégiant les moyens matériels. Les succès de tels programmes volontaristes ne

sont possibles que lorsqu'il n'y a plus à régler que des problèmes techniques, encore que ce ne soit pas la seule manière, ni la plus efficace d'y parvenir. De tels pratiques n'ont engendré depuis lors que des échecs dispendieux, mais inspirent toujours les politiques gouvernementales, avec la complicité intéressée des chercheurs qui en bénéficient.

Je propose les objectif suivants pour une recherche publique idéale, en fonction des secteurs concernés :

1) La recherche théorique et/ou non finalisée qui couvrir certains domaines des mathématiques, de la physique théorique mais aussi des sciences de l'homme. Les choix de recherche et leur évaluation doivent y incomber prioritairement aux communautés scientifiques concernées. Mais celles-ci ont en contrepartie de l'effort public le devoir de mettre leur savoir à disposition de la communauté. À ce titre, les liens entre recherche et enseignement doivent être renforcés au delà de l'université, tant par la participation des chercheurs aux commissions de programme, que par l'utilisation de la recherche comme moyen de formation permanente pour les enseignants. L'utilisation optimale des connaissances existantes est également souhaitable, et il est indispensable que certains membres consacrent une partie de leur activité au contact avec la science appliquée. Il convient à ce titre que les chercheurs y consacrant une partie importante de leur temps ne soient pas pénalisés dans leur carrière, tout en veillant de manière rigoureuse à la pertinence des réalisations dans ce domaine qui ne doit pas être un refuge pour la médiocrité.

2) La science expérimentale doit se motiver tant par ses conséquences théoriques que pratiques. Surtout lorsqu'il s'agit de science lourde, il convient de resituer leur intérêt dans un contexte national et international. Investir des sommes importantes pour doubler une équipe étrangère a-t-il un sens, indépendamment de toute concurrence économique, et ne vaut-il pas mieux essayer d'inover en faisant ce que les autres ne savent pas faire ?

3) La science appliquée ne se conçoit que par rapport à une demande sociale clairement identifiée, et suppose évidemment qu'il y ait un corpus scientifique susceptible d'être appliqué (ou la possibilité d'en développer un). À défaut d'un cadre scientifique, on est plutôt dans le domaine de la recherche technique et du travail de l'ingénieur d'étude. Le fait que l'état s'y implique aussi n'est pas à rejeter surtout dans un pays comme la France où l'entreprise privée est assez déficiente en ce domaine. Mais on sort alors de la recherche académique qui nous occupe ici.

L'évaluation de ces travaux, qui implique un détour expérimental et/ou théorique repose sur deux aspects : les retombées scientifique (je suis convaincu que certaines questions d'ingénierie susciteront des développements théoriques d'un intérêt fondamental) et les retombées pratiques. Pour bien fonctionner, il faut établir un décloisonnement réel entre domaines scientifiques susceptible de permettre des échanges rapides d'idées voire de chercheurs.

Plus que dans d'autres domaines, il convient d'y mesurer rigoureusement le coût des recherches rapporté à leurs résultats et de prohiber le développement de théories dégénérées et inopérantes.

2.3 Les structures

2.3.1 L'équipe

L'équipe, de taille très variable semble s'imposer comme structure de production scientifique. Elle est de nature variable et regroupe souvent pour une durée aléatoire des chercheurs de

laboratoires ou d'organismes différents qui ressentent la nécessité d'une recherche en association. Elle peut donc être différente des équipes institutionnelles au sein des laboratoires, qui ne sont parfois qu'une collection d'individualités, voire un individu et ses disciples.

Comme telles, elles ne sont pas prises en compte dans les évaluations, ou rarement, de sorte que les rapports soumis aux évaluateurs ne correspondent qu'à une vision tronquée du travail.

2.3.2 Le laboratoire

Le laboratoire est actuellement l'unité de recherche par excellence, même s'il s'apparente souvent à un hôtel meublé. En un sens, cela n'est pas un mal, s'il permet du moins de faire parvenir soutient de base et locaux à des chercheurs mobilisés par des collaborations extérieures. L'effet de couloir n'est pas à négliger non plus, qui permet des interactions parfois fortuites mais fructueuses et des questionnements indispensables en particulier pour les jeunes. Mais trop d'hétérogénéité peu créer des ambiances de labos lourdes, ou une absence totale de vie.

L'évaluation du laboratoire est malaisée, et en général peu pertinente. Sur le plan scientifique, on constatera au mieux l'excellence d'un labo dont tout ou partie est effectivement excellent. Les suggestions faites, parfois impraticables, ont rarement grand intérêt, et malheureusement la réunion d'un comité scientifique n'est pas l'occasion pour la direction scientifique de faire des recommandations claires en s'engageant parallèlement sur les moyens appropriés.

L'importance de l'évaluation du laboratoire est cependant patente au niveau comptable. C'est la seule échelle où l'on puisse établir un compte exhaustif des crédits entrants et examiner leur emploi. C'est d'autant plus essentiel que des sources de financement multiples : régions, Europe, contrats privés, PRC... permettent aisément d'aller à la soupe. Sans scrupule. Malheureusement l'examen succinct réalisé par un comité scientifique, au vu de document synthétique adroitement présentés, permet d'occulter bien des dérives, légales, mais peu déontologiques.

C'est également à l'échelle du laboratoire que peut exister une démocratie vivante, permettant l'expression directe de toutes les catégories de personnel, en particulier sur les orientations de recherche, parce que la masse critique peut exister pour l'imposer. Encore faut-il que chacun soit prêt à assumer ses responsabilités avec courage, c'est-à-dire sans paresse ni lâcheté vis-à-vis des mandarins et des mafias.

2.3.3 Les directions scientifiques

Celles-ci ont à jouer un rôle crucial, malheureusement très mal assuré actuellement pour des raisons structurelles évidentes. Coincés entre l'inertie des communautés (mafias) et des mandarins, les impératifs de politiques publiques incohérentes, les individus placés à des postes de direction, au niveau des laboratoires ou des départements ont une tâche malaisée qui suppose une intuition, une largeur de vue et une indépendance d'esprit peu communes. Pour des raisons évidentes de séparation des pouvoirs, les sections du CNRS peuvent difficilement jouer à la fois un rôle d'évaluation et d'orientation scientifique. D'autres instances *représentatives et pluridisciplinaires* devraient contribuer à une réflexion à ce niveau.

2.4 Les hommes

2.4.1 L'ITA

L'existence d'ITA est vitale au sein des laboratoires. Même dans les domaines où le travail de recherche proprement dit est le plus individuel, il est conditionné par un effort collectif. Une revalorisation du rôle de l'ingénieur de recherche, comme composante indispensable du travail de recherche, devrait ouvrir des perspectives plus attrayantes à certains jeunes docteurs qu'un pis-aller devant la raréfaction des postes.

2.4.2 Le chercheur

La question du chercheur, de son rôle et de son statut est cruciale. D'autant que les acquis en ce domaine sont menacés tant par les coupes dans les budgets publics et les attaques générales contre le statut de fonctionnaire, que par des comportements internes irresponsables. Former un chercheur est long. On ne sait pas non plus combien de temps on sera capable d'être productif. L'idée de ne procéder à des recrutements définitifs qu'à partir d'un âge canonique est absurde. Cela débouche sur un corps de mandarins qui tourmenteront la jeunesse après avoir atteint leur niveau d'incapacité dans la gestion des structures. La tendance contraire à recruter de jeunes génies sur une évaluation quasiment scolaire ne paraît guère meilleure. Il importe d'offrir des possibilités de reconversion à des collègues à qui la recherche ne convient plus. Cela devrait être favorisé par de plus larges interactions entre la science et la société, mais cela demande un effort de postes et de moyens. Le passage du CNRS vers l'université, par exemple, ne peut fonctionner que grâce à un flux inverse proportionnel.

L'évaluation des chercheurs doit être revue. Les tâches administratives et de valorisation doivent être réellement prises en compte, mais le principe de l'évaluation par les pairs semble faire faillite dans ce domaine. Par ailleurs, l'évaluation scientifique même n'intervient au CNRS qu'au moment du passage DR. La procédure bureaucratique des commissions est incapable de fournir une appréciation motivée du travail fourni, ni les suggestions constructives qui pourraient aider à rester productif. La communauté des chercheurs doit réfléchir à un moyen efficace et amical d'assistance individuelle. Ce qui fonctionne le mieux est une forme traditionnelle de paternalisme des plus anciens, qui est parfois bien appréciable.

2.4.3 Le thésard

Nous vivons actuellement une situation critique due au manque de débouchés, mais également à une politique volontariste irresponsable de recrutement massif de thésards. Les laboratoires auront à faire des choix difficiles. On ne peut choisir délibérément une politique malthusienne, mais maintenir un flux de thésards nécessite tout de même d'avoir quelques perspectives à leur offrir.

Il est essentiel pour l'avenir des structures de recherche de parvenir à maintenir un flux aussi régulier que possible des recrutements, en ayant à l'esprit l'évolution des thèmes de recherche. Actuellement, les thèmes les plus novateurs, n'étant pas à même d'être soutenus par des lobbies efficaces sont fortement pénalisés. Les travaux pluridisciplinaires, pourtant en vogue dans les discours officiels, donnent lieu à des thèses longues et à des débouchés d'autant plus minces qu'ils ne s'inscrivent pas dans le cadre d'une discipline établie.