

L'IHES, ou comment faire vivre une institution de recherche hors normes

par

■ **Jean-Pierre Bourguignon** ■

Professeur émérite à l'IHES et ancien directeur

En bref

De la recherche et uniquement de la recherche, ni tâches administratives ni charges d'enseignement, une liberté totale, un personnel de soutien nombreux et dévoué, un grand parc arboré, le rituel du thé et, partout, des tableaux et des craies. Le paradis des chercheurs... L'Institut des hautes études scientifiques (IHES) a été créé en 1958, sur le modèle de l'*Institute for Advanced Study* (IAS) à Princeton, à l'initiative de Léon Motchane – un industriel devenu docteur en mathématiques sur le tard –, pour arrêter l'hémorragie des scientifiques français vers les États-Unis. Comment attirer les meilleurs chercheurs ? Comment financer un institut de recherche fondamentale ? C'est à ces questions que doit répondre l'IHES depuis sa création. Dans une économie fragile, il affiche une réussite qui se traduit par un nombre de médailles Fields exceptionnel – 8 pour 13 professeurs permanents en mathématiques –, une attractivité à l'international constante dans un contexte toujours plus compliqué, et une fécondité incroyable.

Compte rendu rédigé par Ève Mascarau

Séminaire animé par Thomas Paris

L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse les comptes rendus, les idées restant de la seule responsabilité de leurs auteurs. Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.

Parrains & partenaires de l'École de Paris du management :

Algoé¹ • Chaire etilab • Chaire Mines urbaines • Chaire Phénix – Grandes entreprises d'avenir • ENGIE • Groupe BPCE • GRTgaz • Holding 6-24 • IdVectoR² • L'Oréal • La Fabrique de l'industrie • Mines Paris – PSL • RATP • Université Mohammed VI Polytechnique • UIMM • Ylios¹

1. pour le séminaire Vie des affaires / 2. pour le séminaire Management de l'innovation

Histoire et fonctionnement

L'Institut des hautes études scientifiques (IHES), que j'ai eu l'honneur de diriger pendant dix-neuf ans, a été créé en 1958 par Léon Motchane, industriel passionné de sciences. Dans le contexte difficile de l'après-seconde guerre mondiale, il a eu l'ambition d'ouvrir un centre nouveau, de taille modeste, mais à même de réunir les meilleurs chercheurs internationaux. Cette initiative s'est réalisée grâce au soutien actif de Robert Oppenheimer, alors directeur de l'*Institute for Advanced Study (IAS)* de Princeton, grand frère de l'IHES en tant que lieu emblématique et mondialement reconnu dans sa capacité à proposer, en dehors de l'université, un modèle d'excellence et de liberté. D'abord installé à la Fondation Thiers, à Paris, l'IHES a déménagé en 1963 dans le domaine de Bois-Marie, à Bures-sur-Yvette. Peu de temps après, l'université d'Orsay s'est installée aux alentours immédiats. À l'attrait du parc, qui garantit un cadre de vie et de réflexion rare, s'est ajoutée une concentration de scientifiques, faisant de l'IHES un espace de totale liberté académique. Le désir de Motchane était de permettre des contacts étroits entre les sciences théoriques, mathématiques et physiques, pour faciliter des fertilisations croisées. Il avait pour méthode de recruter des talents exceptionnels du monde entier afin de structurer l'Institution autour d'un cœur de professeurs du plus haut potentiel.

Les premiers à rejoindre l'aventure furent Jean Dieudonné et Alexandre Grothendieck, qui s'étaient rencontrés à Nancy. Ce dernier avait subjugué Laurent Schwartz, son directeur de thèse, et Jean Dieudonné en résolvant, en trois mois, une douzaine de problèmes d'analyse fonctionnelle ! Sont ensuite arrivés Louis Michel, premier professeur de physique de l'Institut, René Thom, seul détenteur d'une médaille Fields obtenue avant son arrivée à l'IHES, et David Ruelle qui, en passe d'être recruté à Princeton, a préféré Bures-sur-Yvette. C'était sidérant d'avoir, dès le départ, des personnalités de ce niveau ! Ils ont été rejoints par des visiteurs d'exception : Michael Atiyah, plus tard lauréat de la médaille Fields et du prix Abel, Shiing-Shen Chern, couronné lui aussi de nombreux prix, Murray Gell-Mann, Heisuke Hironaka, lui aussi lauréat de la médaille Fields ultérieurement, Yuval Ne'eman, Jacques Tits... Je pourrais en citer tant d'autres ! Ces scientifiques incroyables étaient liés au réseau et à la clairvoyance de Grothendieck et de Michel, qui ont su organiser ce compagnonnage de haute volée autour de séminaires et de discussions informelles. Cela est d'autant plus remarquable que les offres financières faites à ces chercheurs n'étaient pas extraordinaires : l'Institut, sans soutien récurrent, était fragile. Et pourtant... ils ont fait ce pari.

L'IHES aujourd'hui

Soixante-cinq ans plus tard, l'IHES est établi comme institution de classe mondiale. Alors qu'il avait démarré en tant qu'association, il a obtenu, en 1981, le statut de fondation reconnue d'utilité publique. Il a ensuite rejoint l'université Paris-Saclay, à la condition de conserver l'autonomie de sa gouvernance. Le département de mathématiques de Paris-Sud, qui réunit aussi des personnalités brillantes, ne fut pas contre cet arrangement qui permettait à l'université Paris-Saclay de compter dans ses rangs quelques médailles Fields... L'IHES est partie prenante de la Fondation Mathématique Jacques Hadamard, qui regroupe aussi les mathématiciens de Polytechnique, et membre du réseau *ERCOM (European Research Centres on Mathematics)*, qui réunit une quinzaine d'institutions de niveau européen.

La règle absolue de l'IHES est la séparation entre le conseil d'administration et le conseil scientifique, qui nomme les professeurs. Dans son conseil d'administration, l'IHES a réussi, là encore, à attirer des personnes extraordinaires, au premier titre desquelles Raymond Barre, qui en est devenu le président après avoir achevé sa vice-présidence à la Commission européenne. Pierre Aigrain lui a succédé, avant d'être lui-même rappelé par Raymond Barre, devenu Premier ministre, comme secrétaire d'État à la Recherche. Renaud de La Genière, ancien gouverneur de la Banque de France, a pris la suite, suivi de Marcel Boiteux et de Philippe Lagayette.

Le poste est aujourd'hui occupé par Marwan Lahoud, qui a eu de hautes fonctions dans le monde industriel, notamment chez Airbus, et qui est passionné de mathématiques. Le conseil d'administration, suivant sa vocation initiale d'ouverture et de recherche de soutiens à l'international, réunit des représentants d'institutions françaises et étrangères. Le conseil scientifique est, quant à lui, présidé par le directeur – actuellement Emmanuel Ullmo – et rassemble les professeurs permanents, les professeurs juniors ainsi que des membres externes internationaux.

Les scientifiques

Pour tous les professeurs permanents, personnalités clés de l'IHES, une règle simple est appliquée : un seul niveau de salaire qui n'évolue au cours du temps que par l'inflation. Il n'y a donc pas d'évolution de carrière ou de disparités entre chercheurs. La compétition internationale et les capacités de certaines institutions, qui vont jusqu'à offrir 1 million de dollars par an à certains scientifiques, rendent les recrutements de plus en plus difficiles. Le recrutement à l'IHES repose toutefois toujours sur l'identification de potentiels exceptionnels en début de carrière. Aujourd'hui, René Thom mis à part, nos lauréats de la médaille Fields l'ont obtenue après avoir intégré l'IHES. L'Institut compte aussi dans ses rangs plusieurs Prix Abel, Shaw, Crafoord ou Balzan, 2 médailles d'or du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et 2 médailles Dirac, ce qui, pour une vingtaine de personnes, n'est pas trop mal ! Les mêmes critères de sélection s'appliquent au recrutement des professeurs juniors, nouvelle catégorie de jeunes prometteurs reçus à l'Institut pour cinq ans.

L'IHES accueille également un certain nombre de visiteurs du CNRS, du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), ainsi que des professeurs associés. Ils sont invités par le directeur, après recommandation du conseil scientifique, sur la base de leur apport à la vie de l'Institut. Ils partagent leur temps entre leur université et l'IHES, comme Frank Merle, rattaché à la faculté de Cergy-Pontoise, Cédric Villani (Lyon 1) ou Jérémy Szeftel (Sorbonne Université). Nous comptons aussi plusieurs chaires de visiteurs, financées spécifiquement. La chaire Schlumberger, pour les sciences mathématiques, regroupe trois chercheurs qui passent plusieurs mois par an à l'Institut. Je peux également citer les chaires Alexsandria Figueroa et Robert Penner, Louis Michel, Israel Gelfand ou René Thom. Enfin, l'Institut accueille entre 200 et 250 visiteurs chaque année. Ils sont une soixantaine à être présents en même temps, avec une variété internationale forte : depuis 1959, plus de 10 000 visiteurs de plus de 60 pays ont contribué à la vie scientifique intense de l'IHES. La liberté que cette structure offre, doublée d'un soutien administratif d'excellente qualité, en font l'attrait pour les chercheurs du monde entier.

Je terminerai ce volet scientifique en mentionnant les *Publications mathématiques* de l'IHES. Créées à l'initiative de Jean Dieudonné, leur premier rédacteur en chef, elles se sont imposées comme l'une des meilleures revues internationales de mathématiques. Leur particularité est de proposer des articles longs, de plusieurs centaines de pages, comme ce fut le cas pour Bào Châu Ngô avec « Le lemme fondamental », qui lui a valu la médaille Fields. Cette revue, qui propose deux numéros par an, a été dirigée par des personnalités d'exception telles que Jacques Tits, qui a pris la suite de Jean Dieudonné pendant vingt ans, Étienne Ghys, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, ou encore Claire Voisin.

Fonctionnement économique de l'IHES

Aujourd'hui, le budget de l'IHES est de 8,5 millions d'euros. L'essentiel des dépenses concerne la rémunération des chercheurs. Les charges externes de l'Institut couvrent principalement l'entretien des bâtiments et des logements. En effet, le campus a été modernisé et étendu, avec la construction d'un amphithéâtre et, fait notable, d'une résidence, l'Ormaille. Rendue possible grâce à l'investissement d'un promoteur, l'IHES a pu l'acquérir il y a vingt-cinq ans. Elle constitue un véritable atout, car elle offre aux chercheurs la possibilité de disposer de logements à proximité et adaptés à leurs besoins. L'Institut est allé plus loin en proposant une aide aux familles, avec la mise à disposition d'un pavillon pour un service de crèche.

L'IHES bénéficie, en France, de soutiens financiers réguliers de la part du ministère de la Recherche et du CNRS. À l'échelle européenne, des scientifiques de l'Institut ont reçu des contrats du conseil européen de la Recherche

(ERC). Plusieurs pays soutiennent également l'Institut par le biais de différentes structures : l'Allemagne avec la Max-Planck-Gesellschaft, la Belgique avec le Service public fédéral et la Suisse avec le Fonds national suisse. Par le passé, l'IHES a disposé du soutien d'autres pays comme l'Angleterre avec l'Engineering and Physical Sciences Research Council, les États-Unis avec la National Science Foundation, l'Italie, les Pays-Bas ou le Danemark.

Constitution de fonds propres : démarche générale

Il y a une vingtaine d'années, la grande nouveauté a été l'accès à un soutien du secteur privé en créant des fonds propres. Ici encore, règne une règle simple : les donateurs ne peuvent absolument pas interférer dans les choix scientifiques de l'IHES. Cela a pu faire échouer certaines négociations, mais l'Institut ne transige pas sur ce principe. Le fonds général représente aujourd'hui 45 millions d'euros et les fonds dédiés, qui valent 5 millions d'euros, sont à même de générer des produits financiers qui permettent à l'Institut de se développer et de mener des actions.

L'argent collecté provient d'entreprises, de fondations et de particuliers. Du côté des entreprises, les grands donateurs sont Airbus, AXA, la Caisse des Dépôts, Huawei, SLB, Orange, EDF, Saint-Gobain, Société Générale et SUEZ. En ce qui concerne les fondations, j'évoquerai tout d'abord la Fondation Simons, créée par James et Marilyn Simons, aujourd'hui co-présidents de Friends of IHES, une association basée aux États-Unis. Ils sont historiquement les plus grands donateurs de l'IHES. Récemment, agacés par les contraintes de la législation française – qui ne permet pas à la fondation d'utilité publique qu'est l'IHES de prendre des risques financiers, ce qui limite ses revenus –, ils ont créé des fonds propres aux États-Unis sur le mode du *matching*. De cette manière, ils s'engagent à doubler les fonds déjà récoltés jusqu'à un certain plafond. Il y a donc beaucoup d'espoir, cette année, de voir s'élever les revenus de l'IHES outre-Atlantique. J'évoquerai également la Flora Family Foundation, fondation de la famille Hewlett, qui a été décisive dans le lancement de la recherche de fonds, puisqu'elle a financé l'étude de faisabilité de la première campagne.

Le Fonds Japon

Le Fonds Japon offre un autre exemple de la façon dont l'IHES procède dans la recherche de financements. S'élevant à environ 2 millions d'euros, il permet de financer tous les ans, de façon perpétuelle, trente-six mois de visites par des scientifiques japonais. La moitié de cette somme a été apportée par certaines entreprises françaises évoquées plus haut, l'autre, par des entreprises japonaises. À l'époque de la constitution de ce fonds, le PDG de Toyota, Fujio Cho, qui venait de terminer son mandat de président du Keidanren (l'équivalent japonais du MEDEF), a obtenu de 40 entreprises qu'elles contribuent chacune pour un montant de l'ordre de 20 000 euros, soit un total de 800 000 euros. Nous avons aussi été soutenus par des contacts politiques de haut niveau, Raymond Barre étant alors encore proche du Premier ministre Yasuhiro Nakasone. Ce fut l'une des collectes les plus importantes de la recherche libre au Japon !

Des actions de communication hors-normes

La capacité de l'IHES à se distinguer par des actions innovantes peut également être illustrée par différents exemples de relations entre sciences et arts. Le premier exemple est la publication des *Déchiffreurs*, ouvrage de Jean-François Dars et d'Anne Papillault, qui réunit des textes de chercheurs et des photographies. Il existe maintenant en 5 langues. Il est la trace de l'exposition présentée en France sous le titre Le Tour de France des Déchiffreurs, mais aussi, sous d'autres formes, aux États-Unis, au Canada, en Inde, au Japon, en Corée et en Chine. Lors de l'Exposition universelle de 2010 à Shanghaï, nous avons organisé, au pavillon français, un événement intitulé À la rencontre des Déchiffreurs, qui proposait à la fois l'exposition et des débats scientifiques. Ce fut un instrument de communication considérable. À l'étranger, une conférence organisée à la Maison française de l'université de New-York autour des relations qu'entretenait René Thom avec des artistes, Arts and catastrophes – René Thom's legacy, a permis de montrer l'extraordinaire héritage du scientifique, à travers des œuvres cinématographiques (Jean-Luc Godard), picturales (Antoni Tàpies, Salvador Dali), musicales (Pascal Dusapin) ou architecturales (Alejandro Zaera Polo).

En France, grâce à une initiative d'Hervé Chandès, directeur de la Fondation Cartier pour l'art contemporain, l'IHES a été partie prenante de l'exposition Mathématiques, un dépaysement soudain, qui a mis en scène une confrontation entre artistes et scientifiques. L'IHES a aussi été porteur d'actions tournées vers l'enseignement primaire, par exemple autour du projet Skolem, du nom de Thoralf Skolem, mathématicien norvégien, spécialiste de combinatoire. Nous nous sommes également associés à la candidature d'une école primaire de Chilly-Mazarin dans le cadre du programme Les Nouveaux commanditaires, de la Fondation de France, qui permet à des citoyens de commander des œuvres d'art. Cette collaboration a permis le financement d'une sculpture de Jessica Stockholder, aujourd'hui installée à l'IHES.

Débat



Créer les conditions de rencontre entre les meilleurs scientifiques

Un intervenant : *Qu'est-ce qui a permis, au départ, d'amorcer le recrutement d'aussi grande qualité des premiers chercheurs de l'IHES ?*

Jean-Pierre Bourguignon : Il faut revenir au contexte des années 1950, où la science française se portait assez mal. Les meilleurs mathématiciens du monde n'étaient pas à Paris. Strasbourg était un centre important, autour de Henri Cartan, René Thom ou Jean-Pierre Serre. Laurent Schwartz, Jean Dieudonné et Jean Delsarte étaient, pour leur part, à Nancy. Quant aux "bourbakistes", dans le sillage d'André Weil, certains s'étaient expatriés aux États-Unis. L'IHES démarrait donc sans appui local, voire avec une forme d'hostilité de la part des mathématiciens parisiens. Motchane a été d'une audace et d'une clairvoyance extraordinaires en identifiant les personnalités clés et inclassables qui allaient l'accompagner : Dieudonné, Grothendieck, ou encore Thom. Ce sont eux, qui, par leur recherche d'une extrême originalité et leur intérêt pour des disciplines nouvelles, ont permis d'attirer d'autres personnalités également ouvertes et brillantes. C'est ainsi que, très vite, des chercheurs comme Heisuke Hironaka, Barry Mazur, Stephen Smale et d'autres, parmi les plus grands mathématiciens, ont identifié l'Institut comme un passage significatif dans leur carrière. Aujourd'hui, la réputation de l'IHES n'est plus à faire et la plupart des candidats, en plus de rechercher la liberté totale qu'il offre, savent qu'ils vont y rencontrer des personnalités exceptionnelles. Cette logique de réseaux est renforcée par la concentration de compétences que l'on trouve maintenant en région parisienne, où il y a presque trop de sollicitations qualitatives. L'Île-de-France est un environnement extraordinairement actif pour la science.

Int. : *Sur quels critères recrutez-vous les visiteurs et les professeurs ?*

J.-P. B. : Le conseil scientifique sélectionne les candidatures avec un souci de diversité. S'il choisit parfois de créer des concentrations sur certains sujets, il évite qu'elles soient trop nombreuses, pour s'assurer que des personnalités variées puissent interagir. La tendance récente est de recruter de très jeunes chercheurs préparant leur doctorat ou étant en postdoc. La rédaction de la thèse, qui implique un travail circonscrit à un sujet étroit, représente un moment particulier dans une carrière de chercheur. L'IHES encourage les postdoctorants à élargir leur champ.

Concernant les professeurs permanents, la question est plus délicate pour la physique théorique que pour les mathématiques. Alors que ces dernières couvrent une grande diversité de sujets, on observe, en physique, des phénomènes de mode plus marqués. En effet, il y a, par périodes, des thématiques fortes, comme la théorie des cordes, qui ont tendance à être dominantes. La difficulté est d'anticiper les virages et de se positionner sur la mode suivante. Le recrutement des physiciens est un grand défi pour l'IHES, d'autant plus que le "marché" des physiciens est davantage compétitif que celui des mathématiciens. Je ne pense pas qu'il soit question

de revenir sur la règle du salaire unique, car il ne serait pas sain d'avoir des vedettes (tous le sont d'une façon ou d'une autre) au sein de l'Institut, mais la situation devient difficile.

Int. : *Avez-vous envisagé une ouverture du spectre disciplinaire de l'IHES ?*

J.-P. B. : Pendant ma direction j'ai personnellement encouragé une ouverture vers l'ingénierie, notamment avec la chaire Schlumberger, du fait de la forte interaction des mathématiques avec de nombreux produits industriels. Les statisticiens ont aussi fait leur entrée au conseil scientifique de l'IHES, avec l'arrivée d'Emmanuel Candès, dont les travaux se situent à l'intersection entre statistiques et mathématiques fondamentales. Nous avons également souhaité recruter un professeur de biologie. Néanmoins, ce milieu étant très différent de celui des mathématiques, avec beaucoup de clivages entre chercheurs, nous avons craint de nous enfermer, alors que l'ambition de l'Institut est d'être ouvert. C'est donc une autre voie qui a été choisie : nous avons décidé d'organiser des conférences d'une semaine sur la base d'interactions de haut niveau entre mathématiciens, biologistes ou physiciens. Il y a notamment eu des visites de biologistes qui, après avoir discuté intensément avec Mikhaïl Gromov, sont repartis en disant : « *Je repars chez moi, je vais changer toutes mes manips.* » Un mathématicien avait su les convaincre de faire autrement ! La question s'est aussi posée du côté des sciences sociales. À un moment donné, l'essentiel de l'activité de René Thom tournait autour de la philosophie et il dialoguait avec de nombreux philosophes. Nous avons donc envisagé de recruter un professeur permanent. Les circonstances en ont cependant décidé autrement.

Aujourd'hui, la question de l'élargissement se pose, par exemple, autour des *Large Language Models*. À ce jour, personne ne peut dire quelles seront les disciplines les plus pertinentes pour penser ces sujets. C'est pour cela qu'il est important de rester ouvert, c'est-à-dire attentif à ce qui se passe et peut se passer, quelles que soient les directions.

Int. : *Vos critères de recrutement sont-ils strictement individuels ou tenez-vous compte de la capacité d'un talent à s'intégrer dans un groupe ou à entrer en contact avec les autres ?*

J.-P. B. : Pendant ma direction, mon ambition était d'abord de trouver et d'attirer les meilleurs. Ce sont des personnalités qui ont une passion pour leur métier, mais qui peuvent être très différentes. Maxim Kontsevitch, par exemple, est dans un bouillonnement et un échange permanent. Il a à peu près une nouvelle idée par jour ! Il se trouve que nos bureaux se font face et qu'il vient régulièrement me dire : « *Je ne vais pas te parler de ce que je t'ai raconté hier, mais d'autre chose encore !* » À l'inverse, Jean Bourgain, ancien professeur à l'Institut et aussi médaille Fields, travaillait essentiellement depuis chez lui. Il a fait des choses merveilleuses, mais sans vraiment interagir avec les autres dans le cadre de l'Institut. Je pourrais encore évoquer Mikhaïl Gromov. Après sa dernière conférence, je me suis permis de lui écrire pour lui demander des précisions. Il m'a répondu en me disant : « *Attends, je t'envoie un article.* » À la fin de la semaine, je recevais un article de 220 pages, dans lesquelles il y avait une cinquantaine de théorèmes ! Mikhaïl Gromov va avoir 80 ans cette année. René Thom, lui, a bifurqué vers de nouveaux sujets alors qu'il était à l'Institut, tout en continuant à y avoir une intense activité...

Le défi de l'IHES est d'accepter ces différences, qui peuvent aussi comporter des traversées du désert, et de permettre que les personnes se parlent, sans exiger que cela se fasse. Ensuite, les relations entre les professeurs permanents sont évidemment de qualité variable : certains se fréquentent, d'autres pas. Les réunions du conseil scientifique peuvent donner lieu à des échanges très directs, voire tendus, chacun y défendant son point de vue, mais cela ne dégénère jamais. Le directeur a la responsabilité de trouver des consensus. Et je dois dire que les personnes extérieures, qui ont une vision large et ouverte, jouent un rôle important en rendant les choses positives et compatibles.

Int. : *Les lieux sont-ils spécifiquement pensés pour favoriser les rencontres ?*

J.-P. B. : C'est une excellente question, car elle touche au sujet important des conditions à réaliser pour que les échanges soient facilités. L'idée est d'avoir des espaces de tailles différentes. Tout d'abord, chacun a un bureau individuel, libre à lui de fermer sa porte ou de la laisser ouverte. Il y a ensuite des salles faites pour travailler à plusieurs. Enfin, l'IHES a maintenant deux amphithéâtres, plus formels, mais dont chacun peut se servir. La particularité est la présence de nombreux tableaux. Pour les mathématiciens, ce sont des outils fondamentaux !

Il y en a donc un peu partout dans le parc de l'Institut, ce qui fait que quand il fait beau, les chercheurs peuvent se mettre dehors et travailler. Ensuite, les rencontres se font naturellement, sans que l'Institut essaie de les organiser. Des moments d'échanges, informels, comme au moment du thé chaque jour à 16 heures, ou plus structurés, autour des événements portés par l'Institut, sont proposés.

Il doit cependant y avoir de la souplesse. C'est d'ailleurs ainsi que les échanges les plus inattendus peuvent avoir lieu. Un chercheur en biologie du développement m'a un jour indiqué avoir passé son séjour à discuter avec Alain Connes et Laurent Lafforgue, algébristes spécialistes de la théorie de Galois. Il m'a alors appris que son domaine de recherche s'articulait autour du concept d'"ambiguïté" et qu'il avait découvert, à leur contact, que la théorie de Galois était une des meilleures façons de l'aborder. Cela avait changé sa façon de faire de la biologie!

L'attrait des entreprises

Int. : *Dans un contexte de contrôle de plus en plus fort des entreprises et de leurs dons, comment expliquez-vous qu'elles continuent d'aider l'IHES? Devez-vous systématiquement proposer des contreparties?*

J.-P. B. : Le problème se pose de façon plus récurrente ces dernières années, la situation s'étant dégradée autour du contrôle des dons, du choix de leur bénéficiaire et de leurs retombées internes. Certains projets de financement ont, pour ces raisons, échoué. Cela dit, l'IHES n'a pas accepté de contraintes, ou "*strings attached*", avec les entreprises évoquées plus haut. La qualité des personnalités que réunit l'Institut est sans doute le critère qui continue d'attirer des partenaires. Ensuite, la relation varie en fonction des entreprises. Sous ma direction, nous avons développé un partenariat singulier avec Schlumberger (à présent SLB), qui entretient des questionnements prospectifs dans différents domaines. Nous avons organisé avec eux des rencontres et des visites qui allaient au-delà de la simple relation entre donateur et bénéficiaire. Il en a été de même avec Saint-Gobain, que nous avons aidé dans sa recherche de partenaires académiques chinois, ou encore avec Airbus, mais cela était lié à l'intérêt de Marwan Lahoud, alors conseiller et responsable de la stratégie du Groupe. Certaines entreprises ont un intérêt réel pour les questions liées aux mathématiques. L'exemple le plus marquant est celui de Toyota. Dans leur complexe de Nagoya, il y a une véritable veille sur ce qui se fait dans le monde en mathématique!

Favoriser les échanges entre scientifiques dans le monde

Int. : *Comment évoluent les relations entre les scientifiques à l'aune des récents enjeux géopolitiques?*

J.-P. B. : C'est un sujet fondamental qui fait l'objet d'énormes pressions. Je milite pour que les contacts se maintiennent entre scientifiques, au-delà des prises de positions des institutions. La question se pose avec la Russie, mais aussi avec la Chine, qui investit aujourd'hui dans la science de façon importante, toujours croissante, et avec des résultats spectaculaires. Je n'étais pas retourné en Chine depuis la pandémie, j'y ai vu une transformation incroyable... Se couper de ce potentiel extraordinaire serait un non-sens, d'autant que la création de relations de confiance se fait dans la durée. Il est de la responsabilité des scientifiques de garder la diplomatie ouverte au niveau des individus, même s'il faut évidemment rester sur ses gardes sur les questions de propriété intellectuelle, de régimes politiques, etc.

Contexte français : un désamour des sciences ?

Int. : *Il me semble, si l'on prend l'exemple récent de l'absence de réactions à la suite de l'attribution d'un prix Nobel à deux chercheurs, expatriés certes, mais français, qu'il y a une désaffection du politique, des médias et des mécènes pour les sciences fondamentales. Comment expliquez-vous ce phénomène?*

J.-P. B. : Je suis sidéré par le récent désintérêt des médias français pour le prix Nobel de physique, et plus généralement pour les sciences fondamentales. C'est malheureusement une donnée constante en France : en dehors des questions environnementales, les sciences n'ont pas leur place. Les articles de presse consacrés à l'ERC sont, par exemple, six fois plus nombreux en Espagne, un pays plus petit qui compte moins de contrats que la France! Pour l'obtention du millième contrat de l'ERC basé en France, aucun événement n'a été organisé.

L'Allemagne avait, pour la même occasion, organisé un événement avec un discours de la chancelière Angela Merkel, la présence de la ministre concernée toute la journée, mais aussi un programme scientifique remarquable avec la une de *Die Zeit* le lendemain...

La question se pose aussi au niveau politique. Lorsque j'étais en fonction à l'ERC à Bruxelles, je visitais régulièrement le Parlement européen. Mis à part Jean Arthuis, président de la commission des Budgets, qui a réalisé un travail remarquable de soutien à la recherche, je n'ai pas vraiment eu de soutiens des députés français. Nous sommes dans un contexte de manque d'appétence de la société française et des médias pour la science au plus haut niveau, et c'est une des raisons pour lesquelles l'IHES lance autant d'opérations de communication : si l'Institut ne fait pas, par lui-même, des choses originales, les autres s'intéressent peu à lui. Disons que c'est une bonne stimulation pour faire des choses différentes et originales!

Int. : *Dans ce cadre de promotion des mathématiques, prévoyez-vous davantage d'actions croisées avec des artistes?*

J.-P. B. : Tous les projets que j'ai évoqués ont été le résultat de circonstances et de rencontres particulières. L'exposition de la Fondation Cartier, qui nous a donné une visibilité extraordinaire, a par exemple eu des rebondissements étonnants. L'un d'eux est l'organisation, autour du journaliste Stéphane Paoli, d'une rencontre avec Karol Beffa, compositeur et pianiste. Nous avons pu faire, lui et moi, une séance publique d'improvisations autour des soubassements mathématiques des gammes. J'ai aussi accompagné Olivier Peyon dans sa démarche qui a débouché sur le documentaire *Comment j'ai détesté les maths*, auquel j'ai participé personnellement.

Int. : *Il est régulièrement question de la baisse du niveau en mathématiques des élèves français. Quelle pourrait-être la place de l'IHES face à cette problématique?*

J.-P. B. : Ce problème, grave et profond, n'est pas seulement français. En effet, la situation est également dramatique aux États-Unis ou dans d'autres pays européens. La première difficulté est de trouver des professeurs qualifiés, pour la simple raison que les entreprises ont un énorme besoin de personnes hautement qualifiées en mathématiques et qu'elles offrent des niveaux de salaires qui n'ont rien à voir avec ceux de l'enseignement. Depuis une dizaine d'années, nous avons plus de postes que de candidats aux concours de professeurs du secondaire, ce qui a considérablement fait baisser le niveau. À cela s'ajoute un phénomène d'évaporation : face à la difficulté du métier, les professeurs se réorientent de plus en plus souvent vers des emplois dans des entreprises.

Pour l'enseignement primaire, la situation est aggravée par le fait que plus de 85% des enseignants n'ont pas de formation initiale en sciences. Malgré les tentatives ministérielles de compensation de ce déficit, notamment par des formations complémentaires, cela induit une faible appétence des enseignants pour ces disciplines, qui vient immédiatement se répercuter, en miroir, sur les élèves. Il y a donc deux problématiques : avoir des personnes capables de transmettre des savoirs corrects et faire en sorte qu'elles puissent les transmettre de façon engageante, et non comme un pensum!

Vient ensuite la question de l'évolution du métier d'enseignant, beaucoup plus difficile aujourd'hui qu'hier, et l'arrivée des nouvelles technologies. Il y a d'abord Internet, qui vient modifier la relation des jeunes à l'école en offrant un accès large à des connaissances, et ce de façon très séduisante. Ensuite, est arrivée l'intelligence artificielle et la menace majeure qu'elle représente pour l'éducation. Aujourd'hui, ChatGPT apporte une solution rédigée à tous les problèmes mathématiques, au moins jusqu'au niveau lycée : il est impossible de détecter qui, de l'élève ou de la machine, a travaillé. Cela impose une révision radicale de la pédagogie et de son évaluation, dans un contexte d'accélération où de nouveaux produits peuvent surgir.

Ce que peut faire l'Institut, qui reste une petite structure dans ce contexte, c'est être actif pour attirer l'attention sur la gravité de la situation. Par exemple, paraîtra bientôt une tribune signée par un certain nombre de professeurs de l'IHES. Nous essayons aussi de mener des actions de sensibilisation, l'enjeu étant d'atteindre une ampleur critique capable de faire la différence. Stéphane Mallat, professeur au Collège de France, a organisé des événements de vulgarisation remarquables, avec un millier d'écoles. C'est formidable, mais c'est encore une goutte d'eau dans la mer! Il y a un véritable défi. La solution est sans doute de rendre les mathématiques plus attractives, plus intéressantes... Je ne suis pas certain que le prisme de leur utilité soit le bon. Si vous n'avez pas plaisir à manipuler les choses, le fait qu'elles soient utiles n'est pas suffisant. Les entreprises en sont déjà convaincues, et beaucoup plus aujourd'hui qu'hier.

■ Présentation de l'orateur ■

Jean-Pierre Bourguignon : Mathématicien, polytechnicien (promotion de 1966) et docteur d'État (Université Paris VII, 1974), il a été affilié au CNRS de 1969 à 2013. Professeur à l'École polytechnique de 1986 à 2012, il a dirigé l'IHES (Institut des hautes études scientifiques) de 1994 à 2013. Il a présidé la Société Mathématique de France de 1990 à 1992, la Société Mathématique Européenne de 1995 à 1998 et le conseil européen de la Recherche (ERC) de 2014 à 2019, puis de juillet 2020 à août 2021.

Diffusion en décembre 2023

**Retrouvez les prochaines séances et dernières parutions
du séminaire Création sur notre site www.ecole.org.**