



La lettre du Collège de France

33

MAI 2012 N°33

LA PRÉSENCE INTERNATIONALE DU
COLLÈGE DE FRANCE

LEÇONS INAUGURALES JEAN-NOËL ROBERT /
JEAN-PIERRE BRUN / GILLES CLÉMENT /
PAUL COLONNA / JEAN-PAUL LAUMOND /
SERGE ABITEBOUL / MANUELA CARNEIRO
DA CUNHA ENTRETIEN ALAIN CONNES /
JEAN-CHRISTOPHE YOCCOZ



COLLÈGE
DE FRANCE
1530





33 SOMMAIRE

Éditorial	3
Pr John Scheid	

LEÇONS INAUGURALES

Pr Jean-Noël Robert	4
Pr Jean-Pierre Brun	5
Pr Gilles Clément	6
Pr Paul Colonna	7
Pr Jean-Paul Laumond	8
Pr Serge Abiteboul	9
Pr Manuela Carneiro da Cunha	10

COLLOQUE DE RENTRÉE 2011 LA VIE DES FORMES

Extraits d'interventions	12
--------------------------	----

DOSSIER	RELATIONS INTERNATIONALES	17
	Une politique d'ouverture	

CHAIRES

Prix Inserm <i>Pr Alain Prochiantz</i>	26
Prix Claude Lévi-Strauss <i>Pr Antoine Compagnon</i>	27
Structure, composition et dynamique du noyau de la Terre <i>Pr Barbara Romanowicz</i>	30
L'océan et les changements climatiques <i>Pr Édouard Bard</i>	31
Mise en évidence de la remontée du niveau marin grâce à la datation des coraux de Tahiti <i>Pr Édouard Bard</i>	32
La sécurité des batteries à ions lithium : possibilité de risque zéro ? <i>Prs Marc Fontecave - Jean-Marie Tarascon</i>	34
Conférence Charles Nicolle <i>Pr Philippe Sansonetti</i>	35
Fouille sur le site de Jebel Oust <i>Pr John Scheid</i>	36
Autour de l'art turc <i>Pr Gilles Veinstein</i>	38

INTERVIEW

Alain Connes - Jean-Christophe Yoccoz	39
---------------------------------------	----

PROFESSEURS INVITÉS

Eduardo Ruiz-Hitzky La chimie dans tous ses états	44
Ortwin Dally La colonisation de la Grande Grèce	46
Jean-Daniel Macchi Le livre d'Esther	48

ÉQUIPE ACCUEILLIE	49
-------------------	----

CHADOCS

Lauréats du prix de la Fondation Hugot 2012	50
« Faites de la science »	52

HOMMAGE

Anatole Abragam	54
-----------------	----

PUBLICATIONS	59
--------------	----



LA PRÉSENCE INTERNATIONALE DU COLLÈGE DE FRANCE

ÉDITORIAL



Pr John Scheid
responsable des
Relations internationales
du Collège de France,
titulaire de la chaire
Religion, institutions
et société de la Rome
antique

Chacun des professeurs du Collège de France bénéficie d'une notoriété internationale dans sa discipline, bien que l'institution, en tant que telle, reste relativement méconnue. Cela tient au fait que, par ses missions et son mode de fonctionnement, elle n'a guère d'équivalent dans le monde. Tout au plus pourrait-on rapprocher le Collège de France des « Instituts d'études avancées » avec lesquels il partage certaines caractéristiques. Abraham Flexner, qui fonda en 1930 le premier de ces Instituts, celui de Princeton, n'a-t-il pas reconnu s'être inspiré du Collège de France (et d'All Souls à Oxford) ? Dans une précédente parution de la *Lettre du*

Collège de France (n° 31, p. 30-31), la question a été posée de savoir dans quelle mesure le Collège de France est un modèle exportable. La réussite spectaculaire du « Collège Belgique », créé en 2009 avec le parrainage du Collège de France, ouvre à cet égard des perspectives prometteuses.

Le Collège de France a toujours été une institution ouverte sur le monde (en témoigne le nombre important de professeurs d'origine étrangère), mais ce n'est que progressivement que s'est mise en place une véritable politique de développement des relations internationales au niveau institutionnel, s'appuyant pour l'essentiel sur les réseaux qu'entretiennent chacun des professeurs dans le cadre de leurs activités de recherche. Les principaux instruments de cette politique sont les missions d'enseignement des professeurs du Collège de France à l'étranger, les invitations de conférenciers étrangers et l'accueil de jeunes chercheurs étrangers auprès des chaires et dans les laboratoires. Des relations privilégiées ont été établies, sur la base de conventions, avec un certain nombre d'institutions étrangères (Instituts d'études avancées, Universités). Des partenariats ont été noués avec le réseau de coopération et d'action culturelle du Ministère français des Affaires étrangères et européennes (MAEE) et avec l'Institut français nouvellement créé, ainsi qu'avec l'Agence universitaire de la francophonie (AUF) et son réseau de campus numériques.

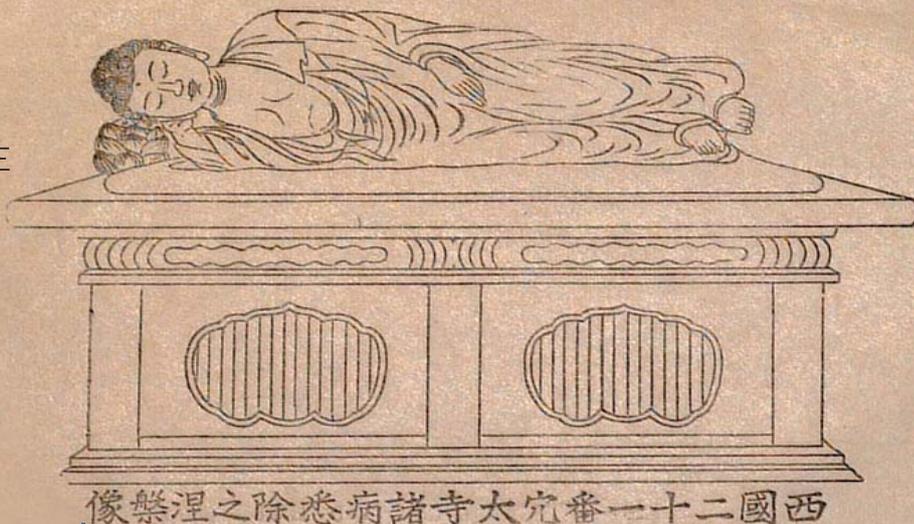
Les échanges avec l'Union européenne sont, de loin, les plus importants (65 % des missions d'enseignement et 50 % des invités étrangers). L'Allemagne, l'Italie et la Grande-Bretagne se placent en tête, mais la Belgique et la Suède sont également bien représentées grâce aux conventions avec l'Académie royale de Belgique et avec l'Université d'Uppsala. Hors Union Européenne, les États-Unis sont le principal partenaire du Collège de France (environ 15 % des missions d'enseignement et 35 % des invités étrangers), notamment les grandes universités (Berkeley, Harvard, Chicago, Princeton, Stanford, Columbia, Yale). Grâce à deux conventions (Conférence des recteurs et principaux des universités du Québec/CREPUQ ; Peter Wall Institute of Advanced Study à Vancouver), le Canada est également bien représenté.

Parmi les pays émergents, le Brésil occupe traditionnellement une position privilégiée dans le réseau international du Collège de France (convention avec l'Université Fédérale de Rio de Janeiro et les Académies des sciences française et brésilienne). Avec l'Extrême-Orient, les échanges montent en puissance : convention avec la City University de Hong Kong, cycle de conférences avec le Korea Research Council of Fundamental Sciences and Technology à l'initiative de l'Ambassade de France en Corée du Sud, projet de convention avec l'Université de Tokyo).

La mise en ligne des enseignements du Collège de France, une de nos priorités, contribue très largement au rayonnement international de l'établissement, comme en témoignent les statistiques de téléchargements. La traduction en anglais (et dans d'autres langues), qui fait l'objet d'un important programme de développement, permettra d'accroître encore l'audience internationale.

Parmi les faits marquants de l'année écoulée, signalons la signature de nouvelles conventions avec l'Institut universitaire d'études supérieures de Pavie et avec l'Université de Trente. De nouveaux « Cycles de conférences du Collège de France » ont également été lancés, dans le cadre du partenariat avec le MAEE, à Budapest, Bucarest et Rabat. Signalons également la tenue d'importantes réunions internationales au Collège de France, notamment le Forum Today, un colloque sur la diplomatie culturelle à l'initiative de l'Institut Français, ou encore la session du Comité franco-québécois de coopération universitaire.

Enfin le travail de coordination entre les établissements partenaires de PSL, qui a été effectué tout au long de l'année écoulée, a permis de préparer le terrain pour des actions communes à l'international qui contribueront à donner de la visibilité à l'ensemble nouvellement créé.



Jean-Noël Robert

De la poésie bouddhique médiévale à la pensée japonaise du xx^e siècle

Extraits de
la leçon
inaugurale
2 février
2012

Il faut se demander pourquoi le même lecteur peut se plonger dans le monde du *Roman de Genji* comme dans l'univers de Mishima en ayant l'impression de pénétrer une même culture, laquelle reflèterait une mentalité qui aurait perduré par-delà les siècles.

On pourrait sans doute soutenir que cette question s'adresse aux lecteurs occidentaux, non à la culture japonaise elle-même, qui ne saurait être tenue pour responsable des préjugés que l'on aurait à son égard. Il me semble pourtant qu'une telle attitude se fonde sur la juste perception, pas forcément articulée ou exprimée, d'un trait essentiel de cette culture, qui est le sentiment de la continuité historique de la langue. Ici encore, on trouvera que ce sentiment est l'un des mieux partagés qui soit, au moins dans les grandes langues de civilisation qui se sont élaborées dans l'Ancien Monde au long des millénaires, mais il est rare de le voir aussi clairement reflété dans l'histoire même de la langue qu'au Japon. La raison en est que dès sa formation comme langue littéraire, le japonais s'engagea dans un rapport dialogique avec le grand véhicule de la civilisation continentale qu'était la langue chinoise et que ce rapport s'est maintenu jusqu'à nos jours. Il s'agit même du trait le plus marquant et le plus constant de la dynamique de la civilisation japonaise.

Si l'année 1968 fut fertile en événements, celui qui restera le plus important pour nos études fut sans contestation possible l'attribution du prix Nobel de littérature au romancier japonais Kawabata Yasunari. On vit plusieurs choses dans ce couronnement : tout d'abord la seconde fois dans l'histoire de ce prix qu'il se voyait attribuer à un écrivain « asiatique », terme compris dans le sens le plus vaste, puisque le premier à être ainsi célébré, cinquante-cinq ans auparavant, avait été le poète, penseur, romancier indien, Rabindranath Tagore. Tant d'années avaient passé depuis lors qu'il semble maintenant difficilement compréhensible que l'on ait pu ignorer aussi longtemps les autres littératures asiatiques, particulièrement vivaces dans leurs expressions chinoise et japonaise. L'autre fait remarquable était qu'un Japonais avait l'honneur de succéder à Tagore ; il serait sans

doute quelque peu exagéré de s'imaginer qu'il y ait eu au Japon ou en Inde un sentiment répandu de continuité culturelle entre les deux écrivains, mais l'on n'oubliera pas non plus que Tagore avait quelque temps caressé l'idée d'un Japon comme modèle d'un développement culturel original pour l'Asie, même s'il avait été finalement déçu du voyage qu'il y fit.

L'un des romanciers les plus connus de son époque au Japon était désigné devant les nations comme le représentant éminent des lettres asiatiques. Les biographes s'accordent à souligner l'intense sentiment de gêne que cette décision provoqua chez Kawabata ; il ne s'agissait pas seulement de modestie, il était profondément persuadé qu'il existait au Japon des contemporains qui auraient davantage mérité cette reconnaissance prodigieuse. L'embarrassait probablement plus que tout l'évidence qu'il allait se trouver dès lors considéré dans les cercles intellectuels du monde entier comme le représentant par excellence de la littérature japonaise comprise dans toute son étendue historique. C'est la pleine conscience de cette responsabilité qui se reflète dans le discours de réception qu'il prononça à Stockholm le 10 décembre 1968.

Rédigé et lu par l'auteur lui-même en japonais, il fut traduit et prononcé en anglais par le japonisant américain Edward Seidensticker, qui représente bien, de son côté, cette perception de continuité de la culture japonaise que je tente de décrire : traducteur des grands écrivains du xx^e siècle Nagai Kafû, Mishima Yukio et Kawabata, il consacra la fin de sa carrière de professeur à traduire le *Roman de Genji* et à ainsi retourner à la source de l'écriture littéraire japonaise. On se doute bien que ce discours n'est pas resté sans écho au Japon ; il eut aussi un certain retentissement en Europe, comme tout ce qui touche, le plus souvent, au prix Nobel de littérature, mais, dans son pays comme à l'étranger, il a souffert d'une certaine incompréhension et l'on a surtout voulu y discerner l'ampleur du fossé qui sépare l'Orient de l'Occident. [...] Il est vrai que l'extraordinaire subtilité déployée dans ces pages par Kawabata donnait tout loisir à l'auditeur, puis au lecteur, de s'égarer très loin. Que l'on y ait pourtant vu, au Japon du moins, un texte décisif au-delà des circonstances qui l'ont fait naître se mesure au fait qu'il est toujours disponible en édition de poche indépendante, doublé de sa version anglaise, dont les écarts de l'original mériteraient à eux seuls une petite étude. Il convient donc de se demander ce que l'auteur a voulu nous dire.

Jean-Noël ROBERT

Directeur d'études à la section des Sciences religieuses de l'École pratique des hautes études, membre de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, il poursuit le grand projet de Dictionnaire encyclopédique du bouddhisme d'après les sources chinoises et japonaises (Hôbôgirin).

Leçon inaugurale à paraître aux Éditions Fayard
et en ligne sur : <http://lecons-cdf.revues.org/>
Vidéos des cours : www.college-de-france.fr

Jean-Pierre Brun

Stagnation ou développement des techniques et de l'économie dans l'Antiquité ? Les réponses de l'archéologie

Extraits de
la leçon
inaugurale
5 avril 2012

Comment un empire aussi puissant et organisé que l'empire romain a-t-il pu disparaître ?

Cette question fascine l'Occident depuis la Renaissance. Nombre d'historiens ont apporté des réponses, au moins partielles.

De quelles données disposons-nous ? Une grande partie des sources écrites de l'Antiquité a disparu au cours du Moyen Âge. D'après la documentation disparate qui nous est parvenue, à peine pouvons-nous décrire et dater les événements qui marquent les étapes de l'histoire. Cette pénurie de sources a suscité des modèles économiques contradictoires et une interrogation sur la place des techniques utilisées durant l'Antiquité qui a abouti à l'idée d'une stagnation des techniques après la période hellénistique. Rien d'étonnant : la pauvreté des sources écrites ne rend pas compte de l'état réel de la technologie et de l'économie.

Faut-il donc désespérer de l'histoire ancienne ? La réponse est non, car nous disposons d'une documentation nouvelle : celle que nous ont livrée et que continuent d'accroître les fouilles archéologiques.

Au cours du dernier quart de siècle, grâce à l'action d'une génération de chercheurs, l'opinion publique et le pouvoir politiques ont réalisé qu'il était nécessaire de prendre des mesures pour connaître et éventuellement valoriser nos archives du sol. En France, la loi du 27 janvier 2001 reconnaît le patrimoine archéologique comme devant être soit préservé matériellement soit sauvegardé par une étude scientifique. En termes de moyens humains, financiers et intellectuels, tout a changé aussi : plus de 4 500 archéologues travaillent en France et environ 15 000 chercheurs dans l'ensemble du bassin méditerranéen.

Même s'ils sont inégalement répartis, ces moyens permettent la collecte d'une impressionnante masse de données qui comporte deux dangers.

Un premier est de croire qu'il suffit d'effectuer une fouille correcte pour lire complètement les archives du sol. Or, demain nos successeurs développeront de nouvelles problématiques et ils inventeront des méthodes pour y répondre. Il faut donc, à côté des

fouilles préventives indispensables, tout faire pour conserver des terrains archéologiques vierges pour les interrogations du futur.

L'autre danger réside dans l'accumulation désordonnée de ces nouveaux documents. Pour que l'archéologie se constitue en corps de source indépendant, en science qui établit des faits, il convient que les acteurs s'entendent sur des protocoles d'observation identiques et sur la présentation des données en séries normalisées aisément accessibles. Ce sont elles qui rendront les vestiges archéologiques utilisables par les historiens.

Si nous parvenons à surmonter les obstacles que constituent l'ampleur et la complexité de la documentation archéologique, nous pourrions observer des phénomènes de fond, retracer les périodes de prospérité, de déclin ou de stabilité et présenter des panoramas très détaillés sur des régions. Nos observations s'avèrent d'autant plus précieuses que les angles d'études sont croisés, grâce à la corrélation des analyses faisant appel à un panel grandissant de techniques : analyses de pollens, datations dendrochronologiques ou par ^{14}C , dosage du ^{13}C dans les os pour retracer les paléo-diètes, etc.

Quelles questions voulons-nous poser à cette documentation nouvelle ? Nous voulons poser au passé les questions qui intéressent notre présent. Les questions se sont considérablement diversifiées : elles portent sur la population, les maladies, l'alimentation, l'économie, les techniques, l'environnement, le climat. Je me concentrerai particulièrement sur l'étude de l'archéologie de la production, secteur fondamental parce qu'il embrasse l'infrastructure de la société. Il s'agit de compenser un biais permanent de l'histoire en faveur des dominants. Dans les années qui viennent, je me propose de présenter l'état des recherches sur l'archéologie des innovations techniques, de l'énergie, de la main-d'œuvre, de l'agriculture en particulier de l'agriculture spécialisée, des infrastructures du commerce et de l'évolution proto-industrielle de certains artisanats.

L'archéologie, par la masse de données scientifiquement établies qu'elle apporte, peut nous aider à tirer quelques leçons d'une meilleure connaissance des systèmes économiques et techniques ainsi que des conditions de l'effondrement de la civilisation antique y compris pour nourrir nos interrogations les plus actuelles.

Leçon inaugurale à paraître aux Éditions Fayard
et en ligne sur : <http://lecons-cdf.revues.org/>
Vidéos des cours : www.college-de-france.fr

Jean-Pierre BRUN

Directeur de recherche au CNRS,
directeur du Centre Jean-Bérard de
Naples de 2000 à 2011, lauréat
de la Médaille d'argent du CNRS
en 2004.



Gilles Clément

Jardins, paysage et « génie naturel »

Extraits de la leçon inaugurale 1^{er} décembre 2011

« Jardin » échappe aux divisions culturelles.
« Jardin » ne se réfère à l'*environnement* que pour y établir les règles heureuses du jardinage et au *paysage* pour les seules raisons qu'il ne cesse d'en créer. Le jardin, partout dans le monde, signifie à la fois l'*enclos* et le *paradis*.

L'enclos protège. Au sein de l'enclos se trouve le *meilleur* : ce que l'on estime être le plus précieux, le plus beau, le plus utile et le plus équilibrant. L'idée du meilleur change avec les temps de l'Histoire. L'architecture du jardin traduisant cette idée change en conséquence. Il s'agit non seulement d'organiser la nature selon une scénographie de l'apaisement mais encore d'y exprimer une pensée aboutie de l'époque à laquelle on vit, un rapport au monde, une vision politique. Quelle que soit la figure stylistique et l'architecture qui en découle au fil du temps, le jardin apparaît comme le seul et unique territoire de rencontre de l'Homme avec la Nature où le rêve est autorisé.

On ne dira pas qu'en dehors de l'enclos se situe le pire (par opposition au meilleur), mais on y trouve le sauvage inconnu, donc l'inquiétude, la ville à la fois oppressante et commode, le territoire des rencontres inattendues et des échanges nécessaires, le mélange des devoirs et des interdits, le territoire des règles, des obligations et des rapports domestiques, où les triviales questions de survie vident l'espace public de son évidente poésie pour le présenter en un lieu d'esquives et d'affrontements. Hors du jardin on demande à la société humaine de suspendre un rêve pour défendre sa position sociale ou simplement pour exister. À l'intérieur du jardin le harcèlement existentiel s'évanouit, il n'est plus question de savoir où se diriger et selon quel ordre de bienséance orienter ses gestes ou son regard, il n'est pas question de mode d'ajustement à une prétendue modernité ; inutile d'épater les oiseaux par une quelconque performance dans un esprit managérial de compétitivité. Au jardin, il suffit d'*être* et cela demande un silence.

Le silence dont je parle ne concerne pas l'espace de l'enclos – par nature soumis au discret vacarme des animaux – mais celui qu'il faut aller puiser au dedans de soi-même en se débarrassant un à un des encombrants savoirs comme on le fait de vêtements inutiles. La présence au jardin suppose l'esprit nu et le corps exposé. Il est alors possible de risquer le rêve.

Le jardin autorise au désarmement ; quiconque pénètre le jardin bardé de certitudes se trompe de porte car même si le jardin est « botanique », hérissé d'étiquettes savantes, ce n'est pas la science qu'il nous demande d'apprécier avec dévotion mais l'incroyable projet de nous livrer les clefs du vivant par l'approche scientifique immédiatement conjurée par l'éclat des pétales de fleurs, le vol d'un bourdon, le pèlerinage des fourmis, le cri pleuré du pic noir et tout à coup cette lumière sur l'herbe rousse de l'été qui rejette dans l'ombre un sous-bois inconnu, donc nouveau.

Où se place exactement le mystère ? Dans cet éclairage décalé qui transforme un objet familier en une apparition ou dans le pouvoir inventif de la vie – propre au jardin et à son foisonnement – obligeant chaque jour le jardinier à changer son angle de vue ? Avant de comprendre, soyons assurés de notre étonnement. Dans cette phase fragile de la surprise au jardin – l'esprit nu et le corps exposé – nous mettons à l'épreuve le regard de l'enfant du temps de sa liberté, avant qu'il n'apprenne par cœur ou par force la litanie des règles de vie. Dans ce voyage aventureux, le panneau « Pelouse interdite » nous ferait rire ou nous ferait douter d'être entré dans un véritable jardin, à moins qu'il ne soit posé là simplement pour nous étonner.

Nous ne savons pas en quoi précisément consiste le « meilleur » puisqu'il varie avec le temps. Ce que l'on maintenait autrefois hors de l'enclos – le sauvage, la mauvaise herbe – pénètre aujourd'hui le jardin. Il peut même en être le sujet principal. Nous pouvons nous demander ce qui a si brutalement changé dans l'Histoire de l'Humanité pour qu'une valeur décriée devienne un trésor apprécié. Quelle est donc cette herbe qui nous dicte sa loi ?

[...] au cours des dernières décennies le jardin circonscrit à l'espace du jardinier – *l'hortus conclusus* – change brusquement de statut, il sort de l'enclos. Un apport sociétal considérable, dès la première moitié du xx^e siècle, modifie non seulement l'idée du meilleur au sein de l'enclos, mais il bouleverse l'enclos lui-même au point de le faire disparaître. L'écologie est née. [...] Science destinée à situer les êtres vivants dans leur habitat et à les comprendre au travers des relations qui les lient les uns aux autres. Mais avant tout *choc culturel*, constat par lequel l'ensemble des êtres vivants se trouvent enchaînés dans un système complexe incluant l'humanité, l'air, l'eau, les roches et l'invisible champ des énergies, chaque élément ayant une incidence sur tous les autres dans un espace *fini* : la planète.

Leçon inaugurale parue aux Éditions Fayard
et en ligne sur : <http://lecons-cdf.revues.org/>
Vidéos des cours : www.college-de-france.fr

Gilles CLÉMENT
Professeur à l'École nationale supérieure du paysage de Versailles-Marseille (ENSP).



Paul Colonna

Enjeux et défis pour le développement durable

Extraits de la leçon inaugurale 15 décembre 2011 **Comment s'assurer que le biologique est bien durable ?**

[...] La mise en place de nouvelles filières utilisant la biomasse comme matière première pour produire, *via* un grand nombre de procédés de transformation différents, une large gamme de produits, pose des questions nouvelles concernant les impacts environnementaux associés. Le contexte actuel, notamment du fait du développement important des filières biocarburants, est marqué par une demande forte de critères de durabilité associés à ces nouvelles filières, en particulier du point de vue environnemental.

[...] Une étude prospective sur les futurs usages non alimentaires de la biomasse végétale a été conduite par la méthode classique d'élaboration des scénarios au cours de l'ARP VegA (Atelier de réflexion prospective), associant le CIRAD, l'IFP-En et l'INRA. Quatre scénarios contrastés des futurs usages non alimentaires de la biomasse ont été construits en intégrant les scénarios de demande énergétique mondiale, élaborés par l'Agence internationale de l'énergie. Ils étudient la place que pourrait occuper la biomasse au sein de paysages énergétiques et de trajectoires d'innovation différents à l'horizon 2050, en lien avec les transformations de la société et les orientations des politiques publiques et de la gouvernance mondiale. Dans ces différents scénarios, les usages de la biomasse varient selon qu'elle est mobilisée pour le transport, pour la production d'électricité et de chaleur, pour la chimie, ou que ces nouveaux usages se substituent aux usages traditionnels de la biomasse, en les rendant plus efficaces.

Deux facteurs sont particulièrement importants pour le développement des bioénergies : d'une part, l'évolution des politiques publiques en lien avec les dynamiques des controverses, les évolutions des attentes sociétales et des enjeux géostratégiques, et d'autre part, le prix des énergies fossiles qui conditionne la rentabilité économique de ces filières.

[...] Si, avec les moyens actuels de production et de transformation, l'offre en biomasse devait répondre à une demande comprise entre 720 et 1150 Mtep (millions de tonnes d'équivalent pétrole) pour les seuls « nouveaux » usages – c'est-à-dire pour les transports (biocarburants liquides), la production d'électricité et de

chaleur (hors usages en combustion directe, dits traditionnels) et la production de biomolécules – les surfaces à mobiliser seraient comprises entre 275 et 925 millions d'hectares. Ces ordres de grandeur écartent la possibilité de répondre à des demandes massives en biomasse dans une perspective de développement durable, en ne se basant que sur des cultures dédiées (qu'elles soient de première ou de deuxième génération), et invitent à la prudence quant aux projections de long terme réalisées sur l'utilisation de la biomasse pour l'énergie et la chimie. L'inefficacité d'un recours massif à la biomasse en l'absence de politique de réduction de la consommation énergétique est apparue très nettement. Enfin, ces résultats appellent à considérer non seulement les tensions possibles avec les usages alimentaires, mais aussi avec les usages non alimentaires de la biomasse déjà existants.

Cette analyse quantifiée met également en évidence que la question de la concurrence entre filières alimentaires et non alimentaires dépasse la dimension purement spatiale du phénomène (l'enjeu n'est pas la limitation de l'espace : il reste d'importantes surfaces cultivables dans le monde, bien que très inégalement réparties géographiquement) : elle réside davantage dans la portée environnementale et sociale de la mobilisation de ces terres, et dans les contributions qu'elle peut apporter et les contraintes qu'elle peut faire peser sur les trajectoires de développement ; tout particulièrement sur les dynamiques agricoles dans les pays du Sud, qui sont absolument déterminantes pour répondre aux défis alimentaires mondiaux, à court et à long termes. En somme, ces réflexions élargissent le débat sur la biomasse au delà des termes de flux d'énergie, de carbone et en comptabilité de surfaces uniquement.

[...] Nous sommes face à un ensemble de questions de recherche, articulées, dont l'ensemble organisé devrait apporter des solutions pour un développement durable. Peut-on parler pour autant de bio-économie ou d'économie verte ? Et le citoyen : comment va-t-il se comporter ? Le facteur humain est le principal inconnu. Comment appréhender les développements attendus au titre du bien-être ? La sobriété énergétique par exemple nous indique qu'au delà d'une Tep/an.personne, l'espérance de vie est stable. Cette relation simple nous indique comment nos efforts pour la durabilité peuvent être pondérés en fonction des besoins des sociétés localement.

Leçon inaugurale à paraître aux Éditions Fayard
et en ligne sur : <http://lecons-cdf.revues.org/>
Vidéos des cours : www.college-de-france.fr

La chaire reçoit le soutien de Total.

Paul COLONNA

Délégué scientifique
Développement Durable
à l'INRA et directeur
de l'Institut Carnot
Bioénergies, Biomolécules
et Biomatériaux du
Carbone Renouvelable.



Jean-Paul Laumond

La robotique : une récurrence d'Héphaïstos

Extraits de
la leçon
inaugurale
19 janvier
2012Le millénaire passé s'est terminé sur la
spectaculaire percée de l'informatique. Le
deuxième naît avec la révolution robotique.Il ne s'agit plus seulement de manipuler des
informations, les « choses » se mettent à bouger. [...]

Le déploiement des robots humanoïdes dans les laboratoires de recherche date d'une dizaine d'années. On compte aujourd'hui une bonne vingtaine de prototypes différents.

Héphaïstos recommande donc avec de nouvelles Pandore. Elles ne sont plus d'argile mais mécatroniques. Et elles sont animées. Le roboticien pose la question de l'autonomie : de quelle capacité d'adaptation peut-on espérer doter ces nouvelles machines ? L'analogie entre l'homme et la machine ne peut être esquivée. Héphaïstos détiendrait-il, finalement, les clés du savoir ? Avec ses machines qui s'adaptent, qui « décident » de leurs actions, que peut-il nous dire sur notre propre « fonctionnement » ? La question est dangereuse et belle.

Le danger est épistémologique. La robotique ne peut servir d'alibi à la biologie. Un modèle biologique ne peut pas être validé sur une plateforme robotique. Ce n'est pas parce qu'un roboticien utilise avec succès un modèle bio-inspiré que ce succès dit quoi que ce soit sur la validité du modèle biologique. Et inversement, ce n'est pas parce que le roboticien est capable de faire naviguer un robot mobile dans un environnement encombré d'obstacles que nous savons comment l'homme ou l'animal résout le même problème.

Si le roboticien peut s'identifier à Héphaïstos, s'il peut façonner Pandore dans l'argile, il n'est ni Athéna, ni Gepetto : il ne donnera jamais une quelconque humanité à l'argile ou au bois. Un robot est une machine commandée par un ordinateur, il n'est que cela. Pour animé qu'il soit, il reste et restera un objet sans *âme qui s'attache à notre âme* [, *ni* *force d'aimer*. Laissons parler les démiurges, régalons-nous des œuvres de Fritz Lang et de Mary Shelley, et n'ayons pas peur. Pour tout dire, sommes-nous vraiment angoissés ? Ce n'est pas si certain. En tout cas, nos amis japonais ne le sont pas, eux si différents de nous, eux pour qui l'union est possible.

La question de l'analogie entre l'homme et le robot humanoïde est dangereuse. Elle est aussi belle et passionnante, à partir du moment qu'on lui donne quelque rigoureuse substance.

Prenons l'exemple de la locomotion. L'homme se déplace en faisant varier les articulations internes de son squelette. Comment coordonner tous les moteurs d'un robot humanoïde pour réaliser la même tâche ? La question est précise. Elle interroge la relation entre l'espace moteur et l'espace physique. Cette relation est centrale pour comprendre notre rapport au monde. Henri Poincaré en a posé les termes. C'est bien là, la puissance des mathématiques que de proposer une formulation commune aux sciences et aux techniques, et c'est cette base qui contribue aujourd'hui à l'émergence de nouveaux champs comme la neuro-robotique.

Le défi de la locomotion bipède est le maintien de l'équilibre. Les robots humanoïdes actuels ont les pieds plats. Des capteurs d'effort placés sous les pieds permettent de connaître à tout instant la position du centre de pression ; c'est à partir d'eux que se fait le contrôle de la marche. Ce principe de conception conduit à un manque de souplesse.

Le neurophysiologiste oppose au roboticien une approche différente : la nature montre que le référentiel à l'origine du contrôle de la locomotion se trouve dans la tête, dans une combinaison subtile d'informations vestibulaires et visuelles.

La souplesse de la marche humaine est la conséquence d'un contrôle par la tête, pas par les pieds. Le message est clair. Le principe a été découvert, il reste au roboticien à l'inventer. Il ne suffit pas de dire, il faut faire. D'ailleurs, l'enfant lui-même doit l'« inventer » dans une longue période d'apprentissage. Quels sont les mécanismes qui conduisent cet apprentissage ? Voilà des questions autour desquelles neurophysiologistes et roboticiens se retrouvent. Le dialogue est possible : les modèles probabilistes, par exemple, sont là pour décrire les processus. Il reste que, si la corrélation entre deux variables permet au roboticien de stabiliser son robot, elle ne dit rien sur les relations de causalité. De toute façon, il n'en a cure, condamné qu'il est à *faire*. Et s'il peut inventer une méthode qui s'affranchisse de cette phase d'apprentissage, c'est tant mieux. Je force sciemment le trait : on ne se protège jamais assez des « dangereuses analogies ».



Jean-Paul LAUMOND

Directeur de recherche au LAAS-CNRS à Toulouse. Fondateur du groupe de recherche Gepetto dont les travaux portent sur les fondements calculatoires du mouvement anthropomorphe (chez l'homme et pour les systèmes artificiels).

Leçon inaugurale parue aux Éditions Fayard
et en ligne sur : <http://lecons-cdf.revues.org/>
Vidéos des cours : www.college-de-france.fr

La chaire reçoit le soutien de la Fondation
Bettencourt-Schueller.

Serge Abiteboul

Sciences des données : de la Logique du premier ordre à la Toile

Extraits de la leçon inaugurale 8 mars 2012

Pour obtenir de l'information, nous pouvons interroger un système de gestion de bases de données.

Pour ce faire, nous nous exprimons dans un langage informatique simple, peut-être graphique, peut-être même dans notre langue naturelle¹. Le système traduit cette demande dans un langage formel. Par cela, nous entendons une syntaxe qui permet au système de préciser la demande de l'utilisateur, et une sémantique formelle qui donne un sens exact à cette syntaxe. La logique mathématique offre un tel langage formel. Nous évoquerons dans cette leçon les liens profonds entre ce que nous appellerons ici les sciences des données et la logique mathématique et plus précisément la « Logique du premier ordre », le terme technique du titre de cette leçon. Aujourd'hui, c'est sur la Toile que l'utilisateur cherche le plus souvent de l'information.

[...] Nous considérerons les *systèmes d'information de la Toile* qui servent de point d'entrée vers des informations de nature globale. L'exemple le plus répandu d'un tel système est un moteur de recherche, comme celui de Google, qui offre un index sur des milliards de documents de la Toile, et en quelque sorte permet de voir la Toile comme une base de données gigantesque. Un système de réseau social comme Facebook sert lui de point d'entrée vers les données personnelles de ses centaines de millions d'utilisateurs.

Les systèmes d'information de la Toile comme les systèmes de gestion de données centralisées sont des médiateurs entre des individus intelligents peu soucieux de s'embarasser de détails de programmation et des objets physiques comme des disques ou des clés USB. Nous nous intéressons donc à des systèmes intelligents qui gèrent de l'information, la comprennent et l'utilisent au service d'utilisateurs humains. Cette dernière phrase tient volontairement d'une vision anthropomorphique des systèmes informatiques.

Nous interagissons avec des machines chaque jour un peu plus autonomes, des machines chaque jour de moins en moins dis-

tinguables des êtres humains. Si l'intelligence d'un système de gestion de bases de données est une étape modeste vers l'intelligence artificielle comme définie par Alan Turing, l'intelligence de la Toile est un questionnement récent, tant philosophique que scientifique. Nous parlerons dans cette leçon de l'apparition d'une connaissance collective nourrie de la mise en commun de grands volumes d'information, et nous imaginerons ce que pourra être la Toile de demain quand des millions, voire des milliards de machines interconnectées, raisonneront collectivement.

[...] Le World Wide Web, introduit par Tim Berners-Lee et Robert Cailliau vers 1990, s'appuie sur des documents hypermédia. C'est la Toile à laquelle nous nous sommes si rapidement habitués. L'information est en langue naturelle et les textes vaguement structurés avec les balises HTML pour, par exemple, des titres ou des énumérations. Des ancres sur lesquelles l'internaute peut cliquer conduisent à d'autres pages HTML mais aussi à des images, de la musique, des vidéos. Dans cette partie, nous allons parler d'un des plus beaux succès de la Toile, le moteur de recherche. Le moteur de recherche de la Toile nous permet de fuir la navigation fastidieuse sur le graphe des pages et le monde de l'hypertexte pour nous plonger dans une bibliothèque numérique universelle. [...]

Le moteur de recherche s'intéresse à une vision de la Toile comme bibliothèque universelle. L'internaute cherche une information. Même si la Toile n'a sûrement pas de réponses à toutes ses questions, cette information se trouve peut-être dans les masses d'informations et de connaissances véritablement extraordinaires qu'elle rassemble.

Tels des enfants, nous nous émerveillons devant les dizaines de milliards de documents de la Toile. Mais un enfant apprend, depuis son plus jeune âge, à évaluer, classer, filtrer la masse considérable d'informations qu'il rencontre. Et nous ? Si le moteur de recherche ne nous aidait pas à nous focaliser sur un petit nombre de pages, que ferions-nous ? L'exploit technique c'est de retrouver en un instant, grâce à son index, les pages de la Toile qui hébergent les mots demandés. La magie, c'est de proposer parmi les dizaines, voire centaines de millions de pages possibles, les quelques pages qui contiennent si souvent ce que l'internaute recherche. Nous examinons tour à tour ces deux facettes des moteurs de recherche.

1. Nous entendons par langues naturelles des langues élaborées dans le temps par des groupes de locuteurs, comme le français ou l'anglais. Ceci est moins par opposition avec des langues « construites » comme l'espéranto qu'avec des langages formels comme la Logique du premier ordre, SQL ou Java.

Leçon inaugurale parue aux Éditions Fayard
et en ligne sur : <http://lecons-cdf.revues.org/>
Vidéos des cours : www.college-de-france.fr

La chaire reçoit le soutien de l'INRIA.

Serge ABITEBOUL

Chercheur à l'Institut national de recherche en informatique et automatique (INRIA), membre de l'Académie des sciences, membre du Laboratoire Spécification et Vérification (LSV) à l'École normale supérieure de Cachan.





Manuela Carneiro da Cunha Pour de nouveaux rapports aux savoirs traditionnels

Extraits de
la leçon
inaugurale
22 mars
2012

Pour une bonne partie du **xx^e siècle, on a voulu démarquer la science des savoirs traditionnels par la rationalité.**

Celle-ci était le fondement que Hilbert, Carnap et le Cercle de Vienne entendaient démontrer dans la science. Quoique dès 1931, Gödel ait démontré la vanité de ce projet, ce n'est que vers les années 60 que la philosophie de la science en a pris définitivement acte. Quant à l'anthropologie, elle a pendant longtemps confronté les systèmes de savoirs qu'elle décrivait à ce qu'affirmait de la science le positivisme logique.

Le projet positiviste de la science s'étant effrité, les rapports entre savoirs traditionnels et science ne peuvent plus se poser dans les mêmes termes. Mais je ne prône pas, par ce rappel, d'assimiler tout bonnement la science et les savoirs traditionnels. Il faut, bien au contraire, comprendre et faire ressortir leurs différences conceptuelles, institutionnelles et historiques.

Pour ce qui est de la science qui est la nôtre, elle a gardé de la Grèce classique une distinction fondamentale : celle qui sépare connaissance théorique, *epistémé* et *techné*, le savoir-faire. La science, ainsi que l'a montré Jean-Pierre Vernant, c'est le raisonnement, la discussion, la démonstration ; il est temps, et c'est ce que montre une anthropologie plus contemporaine, de rétablir l'importance de la *techné* dans la constitution des savoirs en général.

La catégorie du « savoir » ou quelque chose d'approchant, semble être présente dans toute société. Partout aussi, elle n'est pas uniformément répartie et paraît sujette à des échelles de valeur, à des spécialisations et à des appréciations de degrés. En revanche, les régimes de savoir sont d'une étonnante diversité. Le statut et la nature des savoirs, ce qu'ils sont, quels sont leurs genres et leurs espèces, leur hiérarchie ; leurs formes d'attribution et de validation ; les droits et les devoirs qui les ordonnent ; leurs conditions d'accès, de transmission, de circulation et de mémoire ; tout cela et bien davantage caractérise un régime de savoir particulier et assure son fonctionnement. C'est ce régime, s'il est robuste, qui préside aux emprunts qui ne cessent d'advenir. Mais c'est aussi dans son cadre et grâce à lui que des découvertes et des innovations se produisent.

Autant dire qu'il est important d'assurer la sauvegarde non seulement des contenus mais des systèmes de savoir traditionnels, les laisser poursuivre leur propre devenir, tout en ne les isolant pas. Et puis il faut innover et trouver formes de collaboration de recherche qui les impliquent en tant que partenaires de plein droit.

Les ontologies des savoirs autochtones sont pour la plupart incompatibles avec les nôtres. Au fond, est-ce bien important ? Aujourd'hui en physique, on admet simultanément deux ontologies, la relativité générale et la mécanique quantique, qui sont pour le moment incompatibles entre elles.

Je plaiderais donc pour la diversité des ontologies et des savoirs et je préconiserais de continuer, comme par le passé, à recueillir ces méthodes et ces résultats sans vouloir nous mêler de réformer ces systèmes ; et ce, en mettant en place des réseaux qui en fassent des partenaires et des interlocuteurs de plein droit.

Mais, il y a plus. C'est en nous frottant à ces formes de pensée autres que nous pouvons prendre conscience de nos hypothèses tacites, de ce qui, pour nous, va sans dire, et qui, par cela même, limite ce qui peut être dit. Georges Canguilhem écrivait : « *l'epistémé* est l'humus sur lequel ne peuvent pousser que certaines formes de discours ». Prendre conscience de formes de pensée autres permet de, tout d'un coup, inventer, de penser autrement, – de multiplier les *epistémé*. Ainsi les ethnopharmacologues ne sont pas à la recherche simplement de nouvelles molécules, mais de façon plus ambitieuse, de modèles inédits d'action thérapeutique. Je ne parle donc pas nécessairement d'emprunts, mais du simple effet surprenant, libérateur, de se rendre compte que l'on n'est pas obligé de penser dans les termes déjà donnés : c'est par la levée d'un seul des postulats d'Euclide que Lobatchevski et Bolayi ont pu penser autrement la géométrie. Que la notation binaire de Leibniz, ait été véritablement inspirée par la Chine ou bien qu'elle s'y soit reconnue, importe moins que le fait exemplaire d'un savant qui a su prendre acte d'une pensée différente. Tout d'un coup, d'autres mondes sont possibles.

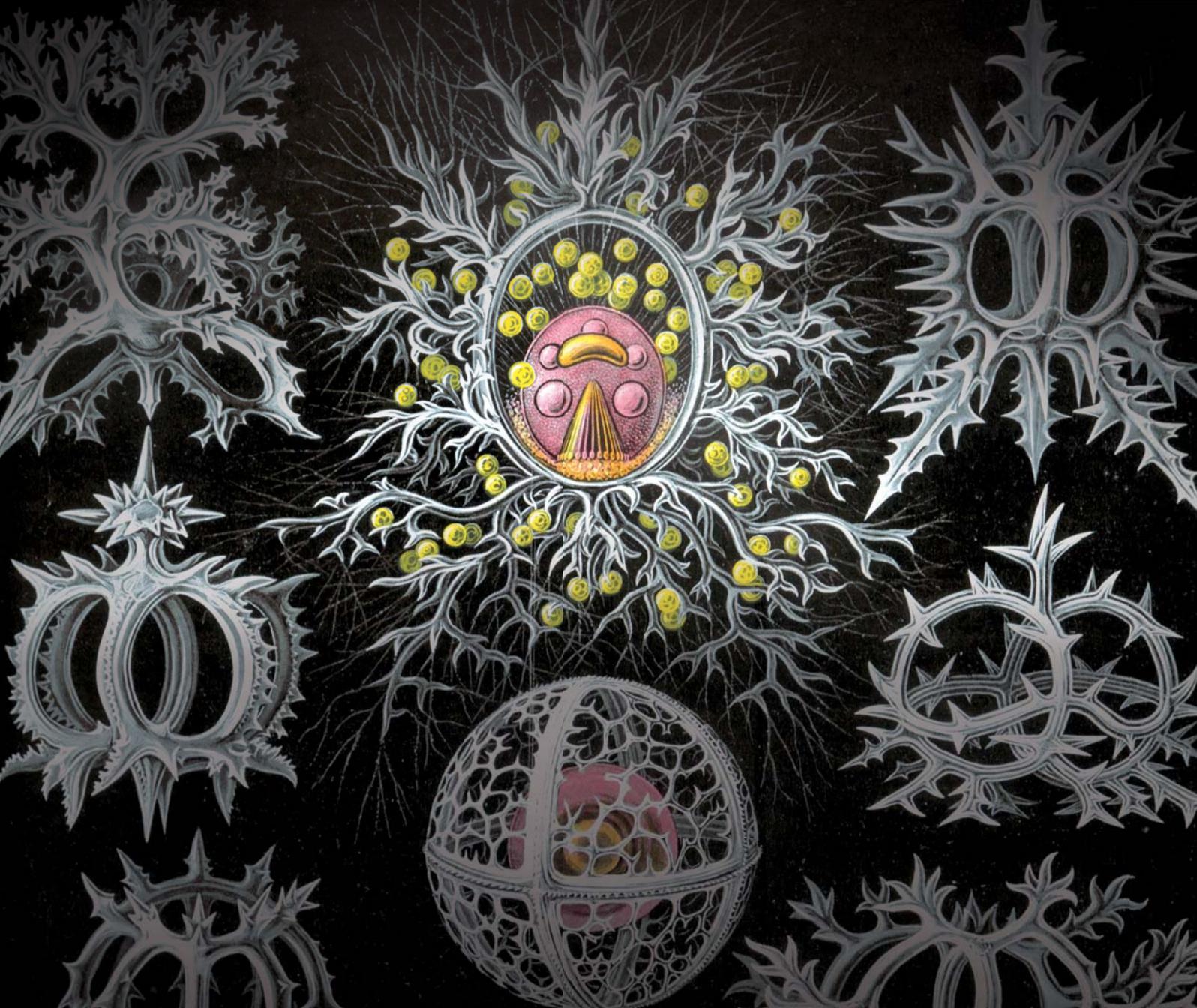
Manuela CARNEIRO DA CUNHA

Anthropologue, a été professeur à l'université de São Paulo et à l'université de Chicago, membre de l'Académie brésilienne des sciences.

Leçon inaugurale à paraître aux Éditions Fayard et en ligne sur : <http://lecons-cdf.revues.org/>
Vidéos des cours : www.college-de-france.fr

La chaire reçoit le soutien de l'Agence française de développement.





La vie des formes & les formes de la vie

colloque de rentrée, 13-14 octobre 2011

extraits des interventions de J.-P. Changeux,
P. Descola, A. Compagnon, J. Scheid et F.-B. Mâche

Ce colloque a été consacré à la notion de « forme » dans un contexte multidisciplinaire qui va de sa définition en philosophie chez Platon et Aristote, ses applications mathématiques, ses origines avec la structure de l'atome et la naissance de la vie, son application à la chimie moléculaire et supramoléculaire, à la morphogenèse des organismes vivants et ses conséquences en psychologie et en linguistique, en anthropologie et dans les arts. Ces débats ont été prétexte à un réexamen de la question de l'*intelligent design*, des lois de Turing, du structuralisme de Lévi-Strauss et des propos de Henri Focillon auxquels est emprunté le titre « La vie des formes » ainsi que de ceux d'André Chastel dans *Fables, formes, figures*.



COLLOQUE DE RENTRÉE 2011 LA VIE DES FORMES

Jean-Pierre
Changeux
Extraits de
l'introduction

[...] Le titre « La vie des formes » est emprunté à un livre de Henri Focillon, ouvrage qu'il publie en 1934 et consacre à *l'œuvre d'art*.

« L'œuvre d'art, écrit-il, est une tentative vers l'unique, elle s'affirme comme un tout, comme un absolu et, en même temps, elle appartient à un système de relations complexes.

L'œuvre d'art est mesure de l'espace, elle est forme, et c'est ce qu'il faut considérer». Balzac écrit dans un de ses traités politiques : « Tout est forme, et la vie même est une forme ». Focillon poursuit : « Non seulement toute activité se laisse discerner et définir dans la mesure où elle prend forme, où elle inscrit sa courbe dans l'espace et le temps, mais encore la vie agit essentiellement comme créatrice de formes. La vie est forme, et la forme est le mode de la vie. Les relations formelles dans une œuvre et entre les œuvres constituent un ordre, une métaphore de l'univers ».

Après une première définition en philosophie chez Platon et Aristote, seront abordées :

- les définitions mathématiques de la forme,
- les origines physiques de la forme,
- puis les premières formes de la vie, leur phylogenèse et pour les espèces supérieures leur ontogenèse,
- enfin l'emboîtement des formes du cerveau, ce qui servira de transition vers les formes mentales et les formes sociales.

Nous concluons sur ce qui nous sert de point de départ, l'œuvre d'art avec « Fables, Formes, Figures » d'André Chastel.

1. D'abord, qu'est-ce qu'une « Forme » ?

L'Encyclopédie pose la question « en quoi consiste la forme ? En quel degré de mouvement, d'arrangement, de situation et de configuration de ses parties les plus petites consiste la forme de chaque corps ? ». La forme se définirait donc comme une organisation dans l'espace et dans le temps d'éléments simples. Mais alors d'où vient-elle ? Quelle est l'origine de ces formes organisées dans le monde qui nous entoure ? Je distinguerai schématiquement deux théories principales :

1- La première échappe aux canons de la démarche scientifique, fait appel à la théologie naturelle de Platon à John Paley ou de l'abbé Pluche : les formes seraient des abstractions non matérielles, non physiques, extra-mentales, des « essences »,

créées par un « démiurge » ou « grand horloger ». Elles seraient situées, selon Platon, *hyperouranios topos*, c'est-à-dire au-delà du ciel... Ces idées ressurgissent de nos jours chez les adeptes de l'« intelligent design ».

2- Une autre définition, [...] relève de l'explication scientifique et se fonde sur une causalité historique. Elle « consiste à décomposer les systèmes (de quelque niveau que ce soit) en leurs parties et à identifier les régularités qui les caractérisent en les rapportant à des principes théoriques aussi généraux que possibles ».

Nous sommes de retour aux atomistes de l'Antiquité – Leucippe et Démocrite – et à l'idée d'un « principe de construction » des formes, plutôt qu'à la révélation d'une forme préexistante. En d'autres termes « l'apparition de formes vient – reprend Démocrite – d'essais qui accrochent les atomes les uns aux autres » selon une contingence gratuite. Cela nous conduit à un modèle général (2) :

2. Modèle darwinien de la genèse des formes

Le modèle darwinien ajoute une dimension de « causalité historique ». Le phénomène se situe dans l'espace et dans le temps au sein d'une série temporelle de causes et d'effets. Il porte sur une stratification en niveaux d'organisation et sur la transition d'un niveau d'organisation à l'autre et cela, quelque soit ce niveau. L'hypothèse est que la transition d'un niveau donné au niveau suivant requiert deux éléments fondamentaux : un générateur de diversité et un système de sélection.

1- Le générateur fonctionne de la manière suivante : les éléments se combinent entre eux de manière stochastique, des « formes transitoires » se construisent qui peuvent relever du niveau d'organisation immédiatement supérieur. Il est important de souligner que ces formes s'engendrent à partir d'éléments déjà structurés (pas nécessairement d'atomes) venant du niveau sous-jacent. Il y a production de « variations darwiniennes ».

Autre élément fondamental :

2- Un système de sélection stabilise certaines variations, les autres sont éliminées. Puis de nouvelles variations apparaissent avec « télescopage », « emboîtement » de niveaux d'organisation successifs...

Enfin :

3- Le modèle général de sélection fait intervenir une notion additionnelle : celle de fonction que l'on peut décrire comme l'effet réel de la forme sur le monde extérieur physique, biologique, social et culturel ; celle-ci se manifeste, en particulier, par une rétroaction sur la stabilisation de la forme qui de transitoire devient stable. [...]

Pr Jean-Pierre CHANGEUX
titulaire de la chaire
de Communications
cellulaires de 1976 à
2006.





Formes naturelles et classifications symboliques

Philippe Descola
Extraits

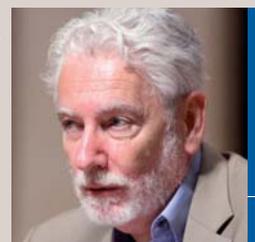
[...] La question du rapport entre les formes perçues des organismes et la manière dont les humains les identifient et en détectent certaines qualités afin de les employer dans des classifications de types très divers retient l'attention des anthropologues et des psychologues depuis plus d'un siècle.

La catégorisation des plantes et des animaux semble en effet manifester certaines caractéristiques propres, notamment le fait qu'elle se présente souvent sous une forme taxinomique, c'est-à-dire avec une hiérarchie d'inclusions à plusieurs rangs, ce qui est beaucoup plus rarement le cas dans d'autres domaines d'objet, tels les émotions, les artefacts ou les matériaux inorganiques. Il n'est donc pas absurde de penser que la forme des organismes, et l'adéquation supposée entre cette forme et certaines des fonctions que celle-ci rend possible, jouent un rôle dans la façon particulière selon laquelle les humains les classent. Bien que cela soit encore controversé, certains auteurs pensent ainsi que la perception et la distribution taxinomique des objets naturels sont activées par un dispositif cognitif spécifique correspondant à ce que les psychologues du développement appellent une théorie naïve, c'est-à-dire un schème d'inférence présumé universel structurant les attentes de tout individu quant aux caractéristiques et au comportement des organismes. Plus généralement, et dans la mesure où la majeure partie de l'histoire des humains s'est déroulée dans le contexte d'une interaction intime et permanente avec les plantes et les animaux, il n'est pas illégitime de penser que l'activité cognitive a été modelée en profondeur par cette expérience. Pour cet ensemble de raisons, les organismes constituent un domaine d'objets particulièrement intéressant pour une meilleure compréhension des mécanismes de la catégorisation.

Or, plusieurs théories s'affrontent à ce propos. L'une privilégie la classification par similitude d'attributs – c'est parce qu'ils exhibent un ensemble fini de traits saillants similaires que l'on

va reconnaître des individus comme appartenant à une même classe ; une autre invoque l'inférence causale, autrement dit l'intuition qu'une classe d'organismes possède une essence stable, soit du fait de la transmission de caractères identiques par la reproduction, soit parce que chaque classe représente une synthèse unique des fonctions nécessaires à la vie ; une troisième théorie, enfin, met l'accent sur la prototypicalité des organismes, c'est-à-dire sur le principe que certains membres d'un taxon en constituent le prototype dans la mesure où ils sont perçus comme les plus représentatifs de leur classe. Ces théories font toutes appel, d'une façon ou d'une autre, à la forme des organismes comme indice classificatoire. La classification par attributs établit une relation d'appartenance à une classe par un jugement prédicatif en vertu duquel les caractères spécifiques visibles reconnus dans un objet quelconque sont la condition nécessaire et suffisante de l'appartenance à une classe ; la classification par inférence causale suppose la reconnaissance d'une identité fonctionnelle manifestée par des organes morphologiquement singularisés ; quant à la classification prototypique, elle est fondée sur la reconnaissance d'une forme générale typique qui sert de modèle focal à la classe et qui constitue le support de la dénomination. L'hypothèse que je souhaite défendre ici est que ces trois théories de la catégorisation sont moins exclusives l'une de l'autre que complémentaires car, dans le domaine des organismes à tout le moins, des mécanismes tout à fait différents de catégorisation et de raisonnement catégoriel sont mis en œuvre selon les contextes classificatoires, selon les niveaux de généralité visés et selon les usages auxquels ces classifications sont destinées. [...]

Pr Philippe DESCOLA
Anthropologie de la nature





La forme littéraire

Antoine Compagnon
Extraits

[...] Me demandant ce qu'il y aurait à dire de nouveau sur les formes, styles et genres littéraires, j'ai eu la bonne surprise de constater que le traitement automatique des textes, par la critique itérative et la méthode algorithmique, suggérait la possibilité d'une reconnaissance statistique des styles et genres littéraires. Les *Digital Humanities*, ou Humanités numériques, peu développées en France, peuvent contribuer à l'analyse des formes littéraires et au renouvellement de la théorie des genres.

Comme souvent, c'est en cherchant à résoudre une autre question que les implications de la méthode pour l'observation des genres sont apparues. Au départ, il s'agissait de reprendre par la stylistique statistique le vieux problème du théâtre élisabéthain, de la collaboration entre les auteurs, et de l'attribution des pièces de Shakespeare à Shakespeare en personne ou à un autre dramaturge, par exemple Fletcher. Or, les humanités numériques ont montré non seulement qu'elles étaient en mesure de traiter certaines questions relatives aux attributions, mais aussi qu'elles pouvaient en poser de nouvelles, concernant les genres. En la matière, les travaux précurseurs ont été ceux de Johns Burrows et Hugh Craig, au « Centre for Literary and Linguistic Studies » de l'université de Newcastle, en Australie, appliquant la stylistique statistique aux études d'attribution, c'est-à-dire utilisant les formes linguistiques comme indices pour l'attribution des textes.

La nouveauté de la démarche a consisté à laisser les variables – indices ou traits distinctifs – se dégager elles-mêmes des textes par une analyse statistique non supervisée. On s'est donc contenté de compter les mots les plus fréquents et d'utiliser ces fréquences comme variables. Or, les mots les plus fréquents dans un texte sont des mots outils, des mots grammaticaux. On utilisera par conséquent la fréquence relative de mots les plus courants pour comparer les textes et mettre à l'épreuve leur attribution. Suivant une hypothèse forte – et largement contre-intuitive –, la signature d'un texte réside non pas dans ses mots lexicaux, pleins, rares, par exemple

ses hapax, mais dans ses mots outils, les déterminants (articles, possessifs, démonstratifs) et les pronoms, les coordonnants et les subordinants. Les mots syntaxiques, par opposition aux mots sémantiques, seraient ceux qui permettraient le mieux d'attribuer un texte, c'est-à-dire d'identifier un auteur, un style individuel. Dans leur banalité, ces mots outils forment la trame insignifiante du texte, un réseau de chevilles auxquelles nous ne prêtons pas garde quand nous lisons pour le sens, mais que la machine compte. Suivant une autre image, le style individuel tient au liant, à l'empois linguistique, que la lecture linéaire traverse sans s'y arrêter quand elle procède en quête du singulier, de l'original, voire de l'unique.

Hugh Craig (2004), appliquant cette méthode au corpus des pièces attribuées à Shakespeare dans le Premier Folio de 1623, a pu retrouver certaines des différences génériques entre les pièces classées par les éditeurs comme tragédies, comédies, pièces historiques, ou romances tardives, ainsi que les différences chronologiques entre les pièces *early*, *middle*, et *late*. Il a ainsi classé par la stylistique statistique un corpus de vingt-cinq pièces (sur les trente-huit du Premier Folio), en comptant leurs douze mots les plus courants.

[...] Cette méthode a été poussée plus loin par Jonathan Hope et Michael Witmore (2010). Élargissant l'analyse à toutes les pièces de Shakespeare, il ont confirmé qu'il existait des différences linguistiques nettes et stables entre les comédies et les pièces historiques, suivant la classification des éditeurs du Premier Folio, et donc une corrélation forte entre les résultats de la statistique linguistique et la division des genres proposée par les premiers éditeurs.

Ces critiques s'intéressent aussi aux observations aberrantes, aux exceptions et aux anomalies, que les statisticiens écarteraient, mais qui font sens pour l'analyse littéraire. Ainsi, la statistique confirme une remarque ancienne, suivant laquelle *Othello* est construit sur une « matrice comique » qui accroît l'émotion : l'auteur a introduit des schémas verbaux typiques de la comédie dans la tragédie, produisant un effet d'ironie. [...]

Pr Antoine COMPAGNON
Littérature française,
moderne et contemporaine :
histoire, critique, théorie





Les métamorphoses dans l'Antiquité gréco-romaine. Autour des *Métamorphoses* d'Ovide

John
Scheid
Extraits

[...] Matière et forme. On a pu démontrer que le poète s'inspirait clairement des idées du philosophe stoïcien Posidonios d'Apamée (135-51 av. n. è.), même si nous ne connaissons pas de façon détaillée le système qui était celui de Posidonios. Ovide n'est pas philosophe, et son poème n'est pas un exposé doctrinal comme l'est celui de Lucrèce. Tout juste donne-t-il au livre XV la parole à Pythagore pour un exposé de 400 vers sur les raisons du refus du sacrifice animal et de la consommation de viande. Mais le système qui se trouve à l'arrière-plan des *Métamorphoses* n'est pas celui de Pythagore et de la métempsychose, c'est tout à fait autre chose. On peut le voir sur deux points, mis en évidence par Heinrich Dörrie. Dans la plupart des métamorphoses décrites par Ovide, l'âme ne joue aucun rôle. Le poète ne parle que des mutations qui affectent la forme humaine. Et comme chez Posidonios, l'être ne se fonde pas sur des qualités biologiques communes à tous, la *psychè*, mais sur sa substance qui existe derrière la forme visible de l'homme, sa personnalité. Et c'est précisément dans la métamorphose que ce noyau essentiel révèle sa permanence alors que seule la forme se modifie. C'est toujours un comportement singulier qui définit le noyau existentiel de l'humain, sans que la conscience de soi joue un rôle quelconque, un comportement qui est soit un désir, soit une imprudente demande ou enfin une faute. Ainsi la plaisante histoire des paysans lyciens. Un jour de grande chaleur Latone, enceinte d'Apollon et de Diane, a soif et veut se désaltérer avec l'eau d'un étang. Les paysans de l'endroit le lui défendent, l'insultent et troublent avec leurs pieds l'eau de l'étang. De querelle lasse, la déesse fait le souhait qu'ils vivent éternellement dans leur étang, et tout de suite ils se transforment en grenouilles : leur nouvelle forme les lie pour toujours à l'eau, qu'ils refusaient aux autres, et les fait s'invectiver incessamment entre eux tout en

remuant de leur pattes la vase des cours d'eau. Telle était d'après H. Dörrie leur nature essentielle, leur faute a exprimé cette qualité et elle leur reste attachée au-delà de la métamorphose. Certes, mais on peut aussi dire que la métamorphose a figé leur être dans la dernière forme qui était la leur, celle d'êtres attachés à leur eau au point de la refuser aux autres et d'insulter ceux qui essaient de se désaltérer. En fait, c'est cela leur nature première. La métamorphose reflète leur punition, comme elle traduit dans d'autres cas le chagrin ou le désir de ceux qui y sont soumis. C'est comme si la forme définitive que ces êtres acquièrent traduisait leur véritable nature première. Ainsi Daphnè, qui subit les harcèlement de plus en plus brutaux d'Apollon, pris d'un puissant désir, demande à son père, un dieu fluvial, de la délivrer de sa beauté trop séduisante par une métamorphose. Le dieu l'exauce et elle est transformée en laurier – *dáphnê* est le nom grec du laurier. Dépité, Apollon se résigne et décide que désormais le feuillage de cet arbre ornera sa chevelure, son carquois et sa cithare. Daphnè sera donc à jamais figée dans cette nouvelle existence qui la relie à son persécuteur à qui elle s'est refusée.

Le deuxième aspect des métamorphoses dans lequel Ovide rejoint les théories de Posidonios concerne la nouvelle existence des êtres métamorphosés. La métamorphose confère aux humains une durée d'existence qu'ils n'auraient jamais eue sous leur forme précédente. En entrant à travers la transformation dans l'un des trois règnes que distingue le philosophe, les règnes animal, végétal ou minéral, les êtres perdent leur forme, mais non leur substance. Celle-ci détermine désormais la forme en fonction de lois nouvelles. Mais leur nom reste le même, et leur noyau existentiel ne change donc pas. Daphnè reste toujours séduisante pour Apollon et attachée au dieu, et celui-ci ne pourra que la porter sans jamais pouvoir assouvir sa passion. [...]

Pr John SCHEID
Religion, institutions
et société de la Rome
antique





La vie des formes musicales

François-Bernard Mâche
Extraits

[...] Les études sur les formes musicales sont innombrables. On les répartit souvent en deux groupes principaux : celles qui assimilent les formes à des genres, voire des styles (fugues, concertos, gavottes, récitatifs etc.) ; et celles qui, faisant plus ou moins abstraction des connotations fonctionnelles ou stylistiques, s'attachent à analyser de pures organisations structurelles, des architectures sonores temporelles. Je me propose ici de montrer que loin de représenter une alternative, ces deux approches sont nécessairement complémentaires, dans la mesure où beaucoup d'organisations temporelles sont des universaux, et à ce titre ne peuvent pas être réduites à des choix culturels.

Une musique qui se déroulerait comme une suite indéfinie d'instants imprévisibles échapperait à toute forme. On pourrait croire que certaines improvisations, ou certaines séquences de type « narratif » en donnent des exemples. Qu'elles figurent alors des images de liberté ou celles d'un pur chaos, ce n'est cependant qu'une utopie. Le cerveau de l'auditeur est marqué par l'apprentissage du langage, et de ce fait il est formé à découper toute chaîne sonore en éléments pertinents. Il place donc de toute manière des balises en fonction des pauses, des contrastes et des récurrences, et tente de donner une forme même à l'informel. S'il n'y parvient pas, il rejette comme bruit ce qu'il entend.

L'identification d'un phénomène sonore comme musique ou comme bruit ne résulte pas seulement d'une convention culturelle acceptée ou rejetée, mais aussi de l'identification plus ou moins spontanée d'invariants récurrents et d'écarts « intéressants » par rapport à ces invariants. C'est pourquoi non seulement une musique où la perception des invariants s'avère trop difficile est qualifiée de bruit ; mais aussi, réciproquement, une séquence de sons non définie culturellement comme musique peut cependant être acceptée à l'écoute comme telle, qu'il s'agisse du vent, de certaines pratiques liturgiques, ou d'un chœur de loups.

On aurait peut-être tort, dans ce dernier cas, de parler d'une interprétation purement métaphorique. Depuis qu'existent des enregistreurs et des analyseurs sonores, on peut mettre en évidence une grande quantité d'analogies structurelles entre de tels phénomènes et ceux des musiques reconnues. Si l'on a renoncé depuis longtemps à établir une distinction purement acoustique entre les bruits et les sons musicaux, il convient sans doute aussi de réévaluer cette distinction selon des critères formels plus généraux. Le monde des bruits n'est pas un pur chaos, et inversement celui des musiques ne se confond plus depuis longtemps avec un ordre apollinien. Ce qui les différencie est essentiellement qualitatif : la perception d'une intelligence incarnée dans la dialectique entre invariants et variations, ce qu'on appelle fautive de mieux un « sens musical ». [...]

François-Bernard MÂCHE
Compositeur, musicologue,
membre de l'Académie
des beaux-arts

Sont intervenus au colloque

-
- Anne FAGOT-LARGEAULT (Collège de France)
La forme chez Platon & Aristote
-
- Alain CONNES (Collège de France)
Dualité entre formes et spectres
-
- Stanislas DEHAENE (Collège de France)
Les formes de la géométrie et l'universalité des intuitions mathématiques
-
- Pierre FAYET (École normale supérieure)
La matière sous toutes ses formes
-
- Jean-Claude PECKER (Collège de France)
Formes dans l'Univers et forme de l'Univers
-
- Jacques REISSE (Université libre de Bruxelles)
Les premières formes de la vie
-
- Philippe JANVIER (Muséum national d'histoire naturelle)
Une histoire paléontologique des formes vivantes : les premiers vertébrés tels qu'on les imagine
-
- Denis DUBOULE (Université de Genève)
La génétique et les architectures du vivant
-
- Alain PROCHIANTZ (Collège de France)
Le vivant et la mathématisation du monde
-
- Claude DEBRU (École normale supérieure)
Formes anatomiques et fonctions physiologiques de Claude Bernard à aujourd'hui
-
- Jean-François MANGIN (CEA, Centre NeuroSpin, Saclay)
La forme du cerveau
-
- Pieter ROELFSEMA (Université d'Amsterdam)
Brain Mechanisms that Integrate Features for the Perception of Visual Shape
-
- Marc SMITH (École nationale des chartes)
Les formes de l'alphabet latin, entre écriture et lecture
-
- Jean-Jacques HUBLIN (Max Planck Institut, Leipzig)
Néanderthal et les premiers comportements symboliques
-
- Philippe DESCOLA (Collège de France)
Formes naturelles et classifications symboliques
-
- Marcel HÉNAFF (Université de Californie à San Diego)
Forme de l'espace construit, forme de la pensée : du village Bororo à la ville-réseau
-
- John SCHEID (Collège de France)
La métamorphose dans l'Antiquité gréco-romaine.
Autour des *Métamorphoses* d'Ovide
-
- Mireille DELMAS-MARTY (Collège de France)
Formes, normes et dogmes
-
- Antoine COMPAGNON (Collège de France)
La forme littéraire
-
- François-Bernard MÂCHE (Académie des beaux-arts)
La vie des formes musicales
-
- Michel HOCHMANN (École pratique des hautes études)
Fables, formes, figures - hommage à André Chastel

Actes du colloque à paraître aux Éditions Odile Jacob
(4^e trimestre 2012)
Vidéos en ligne : www.college-de-france.fr



DOSSIER RELATIONS
INTERNATIONALES :
une politique
d'ouverture

ANNÉE ACADÉMIQUE
2010/11



Michael Atiyah
professeur à l'université
d'Édimbourg Royaume-Uni

L'une des missions du Collège de France est de promouvoir la recherche et la pensée française à l'étranger, et de participer ainsi au débat d'idées sur les grands enjeux mondiaux. Le Collège de France est donc largement ouvert à l'international, tant dans son activité d'enseignement et de diffusion des savoirs que par les programmes de recherche impliquant ses chaires et laboratoires. Le fait qu'un cinquième de ses professeurs soient aujourd'hui d'origine étrangère atteste de cette ouverture.

Cette politique d'ouverture se traduit par :

- les missions d'enseignement des professeurs du Collège de France à l'étranger
- les invitations de conférenciers étrangers
- le programme d'accueil de jeunes chercheurs étrangers
- les cycles de conférences et colloques à l'étranger
- la diffusion par internet.

● La délocalisation des enseignements et les chaires d'accueil à l'étranger

Afin de favoriser la diffusion des enseignements à l'international, les professeurs du Collège de France ont la possibilité de délocaliser jusqu'à un tiers de leur enseignement annuel. Durant l'année académique 2010/2011, 20 missions d'enseignement se sont tenues à l'étranger (voir p. 20).

Cette mobilité a permis la création, dans un certain nombre d'institutions étrangères, de chaires d'accueil pour les professeurs du Collège de France (une chaire reçoit 2 ou 3 professeurs par an, qui assurent en principe chacun 2 à 3 heures de cours ou séminaires, parfois davantage car le séjour suscite souvent d'autres demandes). Des conventions de partenariat ont été signées à cet effet. En 2010/11, près de la moitié des missions d'enseignement s'inscrivaient dans le cadre de conventions.



Forum Today, octobre 2011
Kuma Kengo, université de Tokyo

Michel Meyer (à gauche)
professeur à l'Université libre de Bruxelles
et le Pr Philippe Descola (à droite)



Université
de Tel Aviv
Israël



● Les invitations de conférenciers étrangers

Sur proposition des professeurs, le Collège de France invite chaque année un grand nombre de conférenciers étrangers. Les professeurs honoraires peuvent également proposer des invitations, en liaison avec l'un de leurs collègues en activité. Il existe deux formules d'invitations : invitations sur chaire d'État et invitations de « conférenciers ».

Dans le premier cas, l'invité séjourne un mois (parfois deux) et donne 4 (ou 8) conférences d'une heure, à raison d'une par semaine. Il est hébergé à la Fondation Hugot du Collège de France qui dispose de logements adaptés à des séjours de quelques semaines.

Le Collège de France peut ainsi financer 24 mois de séjour par an.

Dans le second cas, la présence du conférencier est plus courte. Il donne, en général, une ou deux conférences durant son séjour d'une à deux semaines. Le coût de son hébergement à l'hôtel est pris en charge par la Fondation Hugot. 35 conférences par an peuvent ainsi être financées.

La plupart des conférences prononcées par les invités étrangers sont mises en ligne sur le site internet du Collège de France. Elles font également l'objet de comptes rendus dans la *Lettre* et dans *L'Annuaire du Collège de France*.

33 savants étrangers ont ainsi été invités durant l'année académique 2010/11, dont 10 sur chaires d'État (voir p. 21-22).

● Les conventions de partenariat

À la date d'aujourd'hui, 15 conventions de partenariat ont été passées avec des établissements d'enseignement supérieur et de recherche à l'étranger. La plupart d'entre elles portent création de chaires d'accueil pour les professeurs du Collège de France.

Les conventions favorisent également les invitations de professeurs étrangers au Collège de France. Durant l'année académique 2010/11 six professeurs en provenance d'universités partenaires (Lausanne, Rio de Janeiro, Uppsala et Vancouver) ont ainsi été invités au Collège de France.

Certaines conventions prévoient l'organisation de colloques conjoints. C'est ainsi que, les 23 et 24 mai 2011, dans le cadre de la convention avec le Peter Wall Institute of Advanced Studies/PWIAS, s'est tenu au Collège de France un colloque international « The Commensal Microbiota : from Homeostasis to Disease » organisé par les Prs Philippe Sansonetti (chaire de Microbiologie et maladies infectieuses) et Brett Finlay (PWIAS), financé par le PWIAS et par la Fondation Hugot du Collège de France.

Enfin certaines conventions encouragent l'échange de doctorants ou post-doctorants. Ainsi durant l'année 2010/11, ont été accueillis au Collège de France, MM. Ido Ben Dayan et Michaël Shenkar, en provenance de l'Institut d'études avancées de Jérusalem et respectivement rattachés aux chaires des Prs Gabriele Veneziano et Jean Kellens, de même que MM. Ignazio Veca et Daniele Dorigoni de l'École normale supérieure de Pise, respectivement rattachés aux chaires des Prs John Scheid et Gabriele Veneziano. Les séjours de ces doctorants sont financés par la Fondation Hugot du Collège de France.

Au cours de l'année écoulée, deux nouvelles conventions ont été signées, l'une (14 mars 2011) avec l'Institut universitaire d'études supérieures/IUSS de Pavie, l'autre (28 septembre 2011) avec l'Université de Trente. Elles prévoient la création de chaires d'accueil et l'échange de jeunes chercheurs.

Les coordinateurs scientifiques sont : pour Pavie, les Prs Stanislas Dehaene et John Scheid, d'une part, et le Pr Andrea Moro, d'autre part ; pour Trente, les Prs Antoine Georges et Carlo Ossola, d'une part, et le Pr Sandro Stringari, d'autre part. Quatre conventions, qui arrivent prochainement à échéance, sont en cours de renouvellement, à savoir celles avec les universités de Bonn, Hong Kong, Prague et Lausanne (en liaison avec l'École polytechnique fédérale de Lausanne).



ENSEIGNEMENTS DÉLOCALISÉS

Argentine

- Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires : Pr Anne CHENG (Histoire intellectuelle de la Chine)

Belgique

- Collège Belgique : Pr Philippe DESCOLA (Anthropologie de la nature) et Pr Édouard BARD (Évolution du climat et de l'océan)

Brésil

- Université fédérale de Rio de Janeiro : Pr Serge HAROCHE (Physique quantique)

Canada

- CREPUQ : Pr Jon ELSTER (Rationalité et sciences sociales) et Pr Jean KELLENS (Langues et religions indo-iraniennes)
- Peter Wall Institute of Advanced Studies – Vancouver : Pr Stanislas DEHAENE (Psychologie cognitive expérimentale)

Chine

- Université normale de Chine de l'Est (Huadong shifan daxue), Shanghai : Pr Anne CHENG (Histoire intellectuelle de la Chine)

États-Unis

- Université de Chicago : Pr Philippe SANSONETTI (Microbiologie et maladies infectieuses)
- Université Harvard : Pr Édouard BARD (Évolution du climat et de l'océan)
- Université de Princeton : Pr Édouard BARD (Évolution du climat et de l'océan)
- Swarthmore College, Pennsylvanie : Pr Pierre-Étienne WILL (Histoire de la Chine moderne)

Grèce

- Université d'Athènes : Pr Spyros ARTAVANIS-TSAKONAS (Biologie et génétique du développement)

Israël

- Université de Tel-Aviv : Pr Thomas RÖMER (Milieux bibliques)

Italie

- Université de Vérone : Pr Pierre ROSANVALLON (Histoire moderne et contemporaine du politique)
- Institut d'histoire contemporaine de Mantoue : Pr Pierre ROSANVALLON (Histoire moderne et contemporaine du politique)

Suède

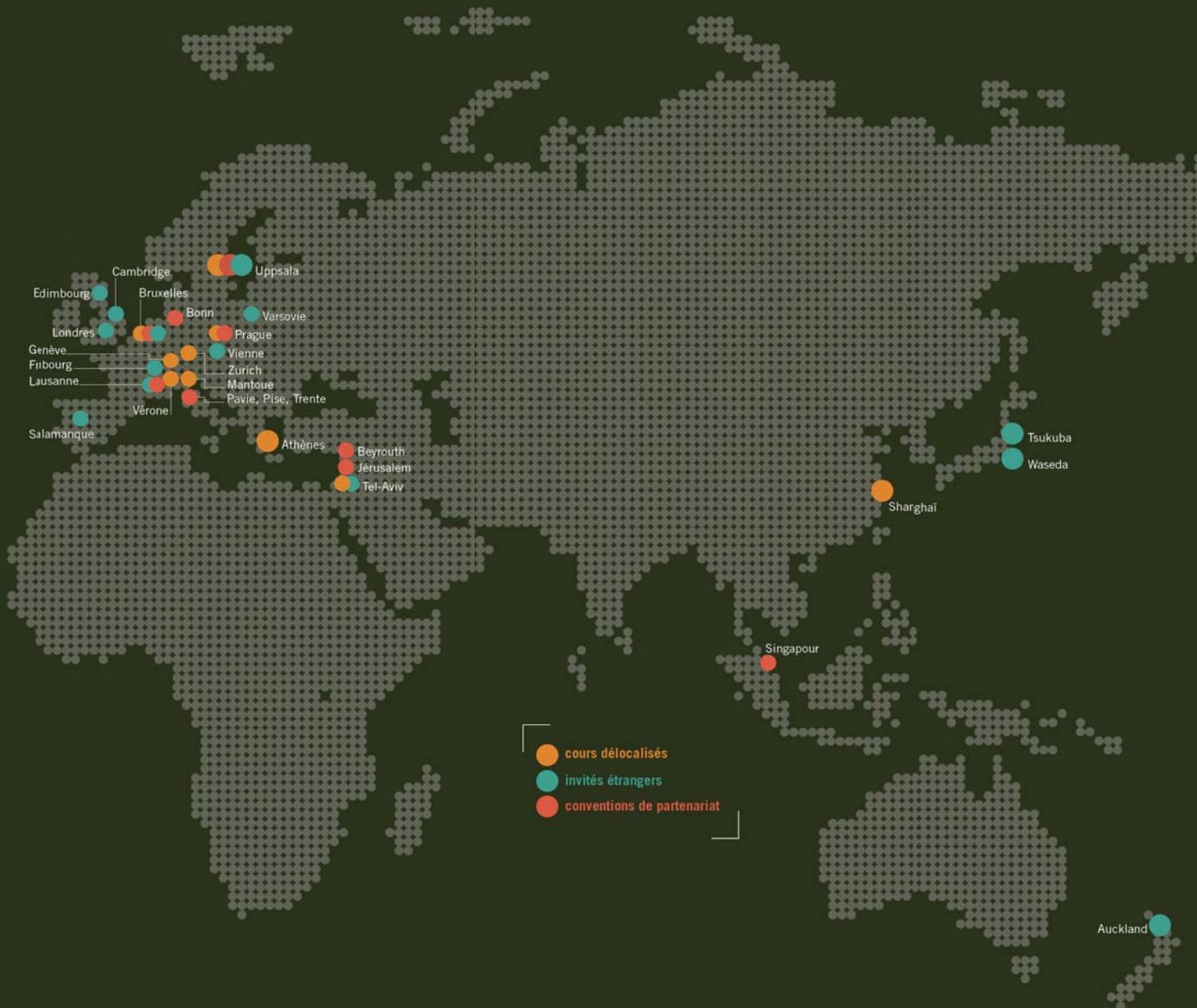
- Université d'Uppsala : Pr Marc FONTECAVE (Chimie des processus biologiques)

Suisse

- Université de Genève : Pr Antoine GEORGES (Physique de la matière condensée)
- Université de Zürich : Pr Michel ZINK (Littérature de la France médiévale)

Tchéquie

- Université Charles de Prague : Pr Roger CHARTIER (Écrit et cultures dans l'Europe moderne)



LES INVITÉS ÉTRANGERS

Autriche

- Université de Vienne :
Pr Michael METZELTIN (Pr Zink)
- Académie des Sciences, Vienne :
Pr Vincent ELTSHINGER (Pr Fussman)

Belgique

- Université Libre de Bruxelles :
Pr Michel MEYER (Prs Descola et Fumaroli)
(CE)

Brésil

- Université fédérale de Rio de Janeiro :
Pr Luiz DAVIDOVICH (Pr Haroche)

Canada

- University of British Columbia – PWIAS :
Pr Brett FINLAY (Pr Sansonetti)
- University of British Columbia :
Pr Timothy BROOK (Pr Will)

Espagne

- Université de Salamanque :
Pr Alberto CANTERA (Pr Kellens)

États-Unis

- Institut de neurosciences de San Diego :
Pr Aniruddh PATEL (Pr Dehaene)
- Université de Stanford : Pr Carla SHATZ
(Prs Petit et Prochiantz)
- Université de Stanford :
Pr Robert HARRISON
(Prs Bonnefoy et Ossola)
- Université de Princeton : Pr Martin KERN
(Prs Cheng et Will)
- Université de Princeton :
Pr Anthony GRAFTON (Prs Chartier
et Fumaroli)
- Columbia University :
Pr David FREEDBERG (Prs Compagnon,
Changeux et Fumaroli)
- Université Santa Barbara, Californie :
Pr Andrew CLELAND (Pr Devoret)
- Université de Yale : Pr Sydney ALTMAN
(Pr Artavanis-Tsakonas)
- Emory University, Atlanta :
Pr Jacob WRIGHT (Pr Römer)
- Microsoft : Pr Andrew GLASS
(Pr Fussman)

Israël

- Université de Tel Aviv : Pr Benjamin ISAAC (Pr Scheid)

Japon

- Université Tsukuba : Pr Shigeo YAMADA (Pr Durand)
- Université Waseda : Pr Itishi ISHII (Pr Lions)

Nouvelle-Zélande

- Université d'Auckland : Pr Brian BOYD (Prs Dehaene et Compagnon)

Pologne

- Université de Varsovie : Pr Dariusz KOŁODZIEJCZYK (Pr Veinstein)

Royaume-Uni

- MRC Cambridge : Pr Michel GOEDERT (Prs Baulieu et Corvol)
- Université d'Edimbourg : Pr Michael ATIYAH (Pr Connes)
- Université de Cambridge : Pr Michaël LOEWE (Pr Cheng)
- University College, Londres : Pr Uta FRITH (Prs Dehaene et Changeux)
- University College, Londres : Pr Chris FRITH (Prs Dehaene et Changeux)

Suède

- Université d'Uppsala : Pr Hans HELANDER (Pr Scheid)
- Université d'Uppsala : Pr Lars LIND, (Prs Corvol et Scheid)
- Université d'Uppsala : Pr Nils BERGVALL, (Prs Corvol et Scheid)

Suisse

- Université de Fribourg : Pr Victor STOICHITA (Pr Ossola)
- Université de Lausanne : Pr Christian MICHEL (Pr Recht)
- Université de Lausanne : Pr Agostino PARAVICINI-BAGLIANI (Prs Zink et Ossola)

Entre parenthèses : professeur invité

LES CONVENTIONS

Allemagne

- Université de Bonn (Prs Zagier et Zink)
- Institut d'archéologie de Berlin (Pr Scheid)

Belgique

- Académie royale (Pr Changeux)

Brésil

- Université fédérale de Rio de Janeiro-UFRJ et Académies des sciences (Prs Chartier et Yoccoz)

Canada

- CREPUQ (Pr Veinstein)
- Peter Wall Institute of Advanced Study - PWIAS (Pr Sansonetti)

États-Unis

- Centre France-Chicago (Prs Bard et Briant)

Israël

- Institut d'études avancées (IAS) de Jérusalem (Pr Veneziano)

Italie

- Institut universitaire d'études supérieures de Pavie (Prs Dehaene et Scheid)
- École normale supérieure de Pise (Pr Veneziano)
- Université de Trente (Prs Georges et Ossola)

Liban

- Université Saint-Joseph (Pr Laurens)

Singapour

- A*STAR (Pr Kourilsky)

Suède

- Université d'Uppsala (Pr Scheid)

Suisse

- Université de Lausanne – École polytechnique fédérale de Lausanne (Pr Glowinski)

Tchéquie

- Université Charles de Prague (Prs Lehn et Zink)

Entre parenthèses : coordinateurs pour le Collège de France



Timothy Brook, professeur invité,
Université de Colombie britannique, Vancouver



Vincent Eltshinger, professeur invité
Académie des Sciences de Vienne

Accueil de jeunes chercheurs étrangers

Dans sa mission de formation à la recherche, le Collège de France accueille chaque année, auprès de ses chaires, dans ses laboratoires et au sein de ses « équipes accueillies », de nombreux jeunes chercheurs (doctorants inscrits dans des universités ou post-doctorants).

Une quarantaine d'entre eux sont recrutés sur les postes de Maîtres de conférences associés ou ATER dont dispose le Collège de France, les autres bénéficient de financements d'origines diverses.

Les $\frac{3}{4}$ de ces jeunes chercheurs sont des scientifiques (essentiellement chimistes et biologistes), les autres se répartissent dans toutes les disciplines des sciences humaines et sociales.

Durant l'année académique 2010/11, parmi les 177 jeunes chercheurs accueillis au Collège de France pour des séjours de recherche, un tiers étaient de nationalités étrangères (ressortissants de l'UE pour moitié).

L'ouverture de nouveaux laboratoires de physique/chimie dans les locaux du Collège de France à l'horizon 2013 accroîtra sensiblement les capacités d'accueil de jeunes chercheurs.

Partenariat avec le réseau de coopération et d'action culturelle français à l'étranger

Avec environ 150 Instituts culturels à l'étranger et près d'une trentaine d'Instituts français de recherche à l'étranger/IFRE, le Ministère des Affaires étrangères et européennes dispose du deuxième plus vaste réseau de coopération et d'action culturelle au monde.

La diffusion de la pensée française et la promotion du débat d'idées figurent parmi les principales missions de ce réseau, recoupant ainsi les priorités du Collège de France. C'est pourquoi, depuis quelques années, s'est développé un partenariat mutuellement bénéfique, permettant la mise en oeuvre dans divers pays de « cycles de conférences du Collège de France » organisés en liaison avec les institutions académiques locales et souvent relayés dans les media.

Le premier de ces cycles a été lancé en 2007 avec l'Institut français de coopération en Tunisie

Il vient de reprendre après avoir été interrompu en 2011 à cause des événements. À ce jour, six autres cycles ont été créés en partenariat avec (dans l'ordre chronologique) la Maison française d'Oxford (IFRE), l'Institut français de Madrid, l'Ambassade de France en Corée du Sud, l'Institut français de Budapest, le Centre Jacques Berque à Rabat (IFRE) et l'Institut français de Bucarest.

Les trois derniers cycles ont été lancés en 2011. À Budapest, ont été invités les Prs Pierre Corvol, Gilles Veinstein et Don Zagier, et sont prévus, pour 2012, les Prs Anne Cheng, Henry Laurens et Pierre-Étienne Will. À Rabat, où le cycle se focalise sur le monde contemporain, ont été invités les Prs Antoine Compagnon, Philippe Descola, Jon Elster, Henry Laurens et Roger Guesnerie et sont programmés, pour 2012, les Prs Mireille Delmas-Marty et Claudine Tiercelin. Enfin à Bucarest, vient de démarrer un cycle consacré à la chimie. Signalons également que le Collège de France a été l'invité d'honneur des célébrations du 29^e anniversaire de la création du Collège Universitaire Français de Moscou, les 4-6 octobre derniers. Quatre professeurs (Jacques Bouveresse, Pierre Corvol, Mireille Delmas-Marty, Michel Zink) se sont ainsi rendus à Moscou pour donner une série de conférences à l'Université Lomonossov.

Ces partenariats ont donné lieu à plus de 80 invitations de professeurs du Collège de France. Désireux de poursuivre dans cette voie, le Collège de France et l'Institut français ont signé, le 12 décembre dernier, une convention de collaboration. Présidé par M. Xavier Darcos, l'Institut français est, en effet, depuis sa création au 1^{er} janvier dernier, l'opérateur chargé d'animer le réseau culturel français à l'étranger (cf p. 24).

Forum Todai, octobre 2011
Pr Pierre Corvol

Forum Todai, octobre 2011
Miyashita Yasushi

Partenariat avec l'Agence universitaire de la francophonie (AUF)

L'AUF rassemble à ce jour quelque 780 établissements universitaires dans près de 90 pays. Sa mission est de rapprocher les universités francophones du Nord et du Sud dans le but de favoriser le développement durable solidaire.

Elle a mis en place dans une quarantaine d'universités du Sud des « campus numériques », salles équipées d'ordinateurs et de systèmes de visioconférence, avec accès libre à des ressources numérisées et des programmes de formation à distance.

En 2009, le Collège de France et l'AUF ont initié un partenariat permettant d'assurer la diffusion des enseignements des chaires « Savoirs contre pauvreté » et « Développement durable » dans les pays francophones du Sud, particulièrement intéressés par ces thématiques. Les titulaires de ces chaires annuelles, quelques jours après avoir prononcé leur leçon inaugurale, sont ainsi invités à débattre par visioconférence avec des publics (chercheurs, étudiants, acteurs du développement) spécialement rassemblés dans les campus numériques de l'AUF. Ces publics ont visionné au préalable la leçon inaugurale et en ont débattu en interne. La visioconférence leur donne ensuite l'occasion de dialoguer avec le professeur, de lui poser des questions et de lui faire part de leurs expériences locales. Chacune des visioconférences réunit 6 ou 7 campus numériques.

L'Agence française de développement, qui soutient la chaire « Savoirs contre pauvreté » est étroitement associée à ce programme. Cinq visioconférences ont déjà été organisées. En 2010/11, les universités d'Alexandrie (Egypte), d'Ouagadougou (Burkina Faso), de Niamey (Niger), de N'Djamena (Tchad), de Bamako (Mali), de Dakar (Sénégal), d'Abidjan (Côte d'Ivoire), de Kinshasa (République démocratique du Congo) ont participé à la visioconférence du Pr Ismaïl Serageldin (chaire Savoirs contre pauvreté) et les universités d'Hanoï, de Danang (Vietnam) et Vientiane (Laos) à celle du Pr Jean-Marie Tarascon (chaire Développement durable).

Création d'un réseau de jeunes chercheurs autour de la chaire « Savoirs contre pauvreté »

Dans cette même perspective de relation avec les pays du Sud, le Collège de France a invité, en janvier 2011, cinq jeunes chercheurs originaires d'Égypte, d'Haïti, du Liban et du Mali, pour un séjour de trois semaines à Paris au cours duquel ils ont pu suivre l'enseignement du Pr Ismaïl Serageldin sur « La faim et la sécurité alimentaire dans le monde » et visiter un certain nombre d'institutions françaises (publiques ou privées) concer-



nées par ce problème. Quatre de ces stagiaires bénéficient actuellement d'un soutien financier de la Fondation du Collège de France pour mener à bien un projet de recherche. L'opération sera renouvelée sous la supervision du Pr Carneiro da Cunha, titulaire de la chaire « Savoirs contre pauvreté » pour l'année 2011/12. L'objectif à terme est de favoriser la mise en place d'un réseau de jeunes chercheurs du Sud travaillant sur les thématiques abordées par la chaire « Savoirs contre pauvreté ».

Partenariat avec l'université de Tokyo (TODAI)

La prestigieuse Université de Tokyo (Todai) organise tous les deux ans, en association avec les meilleures institutions de recherche et d'enseignement supérieur du monde, un Forum destiné à faire mieux connaître ses activités et à favoriser le développement de nouvelles coopérations et de nouveaux échanges.

L'Université de Stanford, l'Université nationale de Singapour, les grandes universités de Pékin, de Séoul, de Suède et du Royaume-Uni ont été associées à ces manifestations. En 2011, l'Université de Tokyo avait choisi la France. Le Forum s'est déroulé du 17 au 21 octobre, à Paris et à Lyon, sur le thème « Les frontières de la connaissance ». La séance inaugurale s'est tenue au Collège de France le 17 octobre, avec l'implication de plusieurs professeurs du Collège de France (Roger Chartier, Anne Cheng, Pierre Corvol, Alain Prochiantz, Jean-Noël Robert et Pierre-Étienne Will). Dans le prolongement de cette manifestation, il est prévu d'engager un partenariat durable entre le Collège de France et l'Université de Tokyo, sur la base d'une convention qui devrait être signée prochainement.

Partenariat avec l'Institut français

Dans sa mission de diffusion des savoirs, le Collège de France est très ouvert à l'international. Ses professeurs sont régulièrement invités à donner une partie de leur enseignement dans des établissements d'enseignement supérieur et de recherche étrangers. Une disposition particulière au Collège de France permet en effet aux professeurs de délocaliser à l'étranger jusqu'à un tiers de leur enseignement.



Robert Harrison, professeur invité université de Stanford



Université de Salamanque, Espagne



Des chaires d'accueil de professeurs du Collège de France ont été créées dans le cadre de conventions de partenariat avec près d'une vingtaine d'institutions étrangères.

En outre, les professeurs du Collège de France sont régulièrement sollicités pour des conférences organisées par le réseau de coopération et d'action culturelle du Ministère français des Affaires étrangères et européennes. Ce réseau, l'un des plus vastes du monde, regroupe environ 150 Instituts français (centres culturels) et près d'une trentaine d'Instituts français de recherche à l'étranger. Des accords ont été passés avec certains de ces établissements pour la mise en place de cycles de conférences du Collège de France. Le premier a été inauguré en 2007 avec l'Institut français de coopération en Tunisie. Il existe aujourd'hui des cycles de conférences dans six autres pays : Corée du Sud (Service de coopération et d'action culturelle de l'Ambassade de France), Espagne (Institut français), Hongrie (Institut français de Budapest), Maroc (Centre Jacques Berque à Rabat), Roumanie (Institut français), Royaume-Uni (Maison française d'Oxford). Un cycle de conférences se met également en place à l'initiative de la Délégation générale des Alliances Françaises aux États-Unis. À chaque fois, les institutions de recherche et d'enseignement supérieures locales sont associées à ces manifestations.

La création, au 1^{er} janvier 2011, de l'Institut français accompagne une restructuration du réseau de coopération et d'action culturelle français à l'étranger. Prenant en compte cette réorganisation, le Collège de France et l'Institut français ont décidé de passer un accord de partenariat afin de renforcer les collaborations existantes en matière de promotion du débat d'idées et de diffusion des savoirs scientifiques. Cet accord a été signé par le Pr Pierre Corvol, Administrateur du Collège de France, et M. Xavier Darcos, Président de l'Institut français, le 12 décembre dernier à l'occasion du colloque sur la diplomatie culturelle organisé au Collège de France par l'Institut Français. Ce colloque, dans lequel sont intervenus plusieurs professeurs du Collège de France, a été diffusé en direct sur internet avec traduction simultanée en anglais et en espagnol, ce qui lui a assuré une très large audience internationale.

Un rayonnement international accru, grâce aux nouvelles technologies du savoir...

Soucieux d'accroître l'image des sciences françaises à l'étranger, le Collège de France fait appel aux nouvelles technologies et propose depuis 2007, en accès gratuit, le téléchargement sur internet des cours en audio vidéo, ainsi que de nombreux supports texte. Ce programme, lancé comme projet pilote, a immédiatement rencontré le succès. La demande n'a cessé de croître, soutenue par un service étendu à la traduction simultanée en anglais de la plupart des cycles d'enseignements. La traduction est en voie de développement pour l'audio vidéo et les textes (notes de cours, powerpoint) sont traduits. Quelques cycles d'enseignement bénéficient d'une traduction en chinois ou en espagnol. En 2011, plus de 18 millions d'heures de cours ont été téléchargées.

Le Collège de France soutient activement cet axe stratégique de diffusion des connaissances qui répond parfaitement à sa mission d'origine avec l'aide du mécénat de la Fondation Bettencourt Schueller.



Alain Prochiantz Lauréat du Grand Prix Inserm 2011

Alain
Prochiantz

**C'est un grand honneur pour notre équipe
d'être distinguée cette année par le grand
prix de l'INSERM [...]**

Partant d'une observation accidentelle, il aura fallu 20 ans pour convaincre que nous avons bien identifié une nouvelle voie de transduction du signal impliquant quelques 250 protéines. L'avenir précisera l'importance réelle de cette voie. Pour l'heure, nous avons pu lui attribuer un rôle dans le guidage des axones, la migration cellulaire et la plasticité physiologique du cortex.

Cette découverte du passage intercellulaire de facteurs de transcription, qui bousculait quelques dogmes, n'a peut-être pas été reçue avec enthousiasme par l'ensemble de notre communauté. Il n'y a là rien que de très normal et, au fil des ans, nous nous sommes efforcés de répondre à toutes les interrogations. Certaines demeurent, et des erreurs ont pu se glisser ici ou là qu'il conviendra de rectifier, mais je crois pouvoir dire que la réalité du phénomène, son intérêt fonctionnel aussi, est aujourd'hui très largement reconnue. Même s'il semble encore difficile pour certains d'enclencher gracieusement la marche arrière.

Nul besoin d'avoir lu Canguilhem pour s'en convaincre, il n'y a pas une physiologie pour la santé et une autre pour la maladie. Nos travaux ont conduit à ouvrir le domaine des vecteurs peptidiques capables de traverser les membranes plasmiques, puis à proposer et valider – chez l'animal – des hypothèses originales dans le domaine des maladies neurologiques et psychiatriques. Ouvriront-elles sur des applications thérapeutiques ? On verra bien.

En attendant, l'étude de cette nouvelle voie de signalisation s'oriente vers des domaines qui semblaient à mille lieux de nos préoccupations, comme le métabolisme énergétique ou la plasticité des génomes. C'est un des grands plaisirs de ce métier que d'offrir, à tous les stades d'une carrière, la possibilité de découvrir des mondes nouveaux.

Pour revenir sur ces 20 années, il faut dire haut et fort le soutien du CNRS et de l'École normale supérieure et, plus récemment, celui de l'INSERM et du Collège de France. Il me semble qu'on mesure mal le rôle que ces institutions, les EPST tout particulièrement, ont joué et continuent de jouer pour maintenir notre pays dans le club des grandes nations scientifiques.

Nous savons ce que nous devons aux universités et il faut encourager les efforts accomplis en leur faveur. Mais cela n'est pas contradictoire avec un soutien augmenté et pérenne des EPST. Imaginerait-on nos amis allemands, les premiers à s'être engagés dans une politique de centres d'excellence, désarmer les instituts Max Planck ?

Des réformes sont nécessaires, parfois combattues par des esprits par trop conservateurs, mais des réformes qui renforcent les EPST, pas qui les affaiblissent. Même s'il faut saluer la mise en place de l'Alliance Nationale pour les Sciences de la Vie et de la Santé, je ne crois pas que les changements les plus récents en matière de financement et d'évaluation aillent dans le sens du renforcement souhaité, ni qu'on y ait gagné beaucoup. Litote.

Pour finir, je remercie tous ceux qui, au fil des ans, ont participé à ce travail, malgré les multiples difficultés. Je ne les cite pas de peur d'en oublier. Ils se reconnaîtront.

Au-delà des structures de recherche, il faut aussi reconnaître la générosité des citoyens qui à travers l'impôt, mais aussi à travers les dons aux associations et fondations soutiennent la recherche. Merci aussi aux laboratoires pharmaceutiques, petits et grands, si utiles quand on a la chance d'avoir pu établir avec eux des contacts respectueux des spécificités de chacun.

Je n'oublie pas l'ensemble des personnels qui, dans des conditions presque toujours difficiles, permettent de maintenir notre recherche au niveau nécessaire dans une nation qui croit en son avenir. Parmi eux, j'ai une pensée particulière pour nos jeunes collègues, étudiants et post-doctorants.

Pour la biologie, les programmes ATIP-AVENIR permettent aujourd'hui à un jeune chercheur de démarrer une équipe en toute indépendance et dans des conditions qui auraient fait rêver les chercheurs de ma génération. Mais encore faut-il arriver jusque là à travers un cheminement difficile.

Plus généralement, comment peut-on penser attirer les meilleurs vers nos métiers avec, à bac plus 15, les conditions d'embauche et perspectives de carrière que chacun connaît ? Sauf pour les moines soldats, mais ils se font rares. Prendre conscience de la nécessité de renouveler nos élites scientifiques est une urgence et la fête annuelle de la science ne constitue peut-être pas une réponse à la hauteur de l'enjeu. Re-litote.

Ce prix créé en 1990, rend hommage à un acteur de la recherche scientifique française dont les travaux ont permis des progrès remarquables dans la connaissance de la physiologie humaine, en thérapeutique, et plus largement, dans le domaine de la santé.

Pr Alain PROCHIANTZ
Processus morphogénétiques



Antoine Compagnon

Lauréat du 3^e prix Claude Lévi-Strauss

Antoine Compagnon **Si c'est un grand honneur et un fort bonheur pour moi que de recevoir aujourd'hui le prix Claude Lévi-Strauss pour les sciences humaines et sociales,**

je le considère d'abord comme un hommage à la discipline que je représente, discipline qu'on peine à nommer – littérature, histoire littéraire, critique, philologie, c'est-à-dire « amour des lettres », ou encore humanités, l'appellation la plus large et ambitieuse, celle que je préfère –, et discipline qui peut se sentir fragile dans le nouveau siècle et perdue dans le monde numérique. Je suis donc particulièrement reconnaissant au jury d'avoir retenu un littéraire, un philologue, comme lauréat cette année.

Comme je connais et admire l'œuvre de tous les membres du jury – Raymond Boudon, malheureusement absent, Ezra Suleiman, qui m'a trop généreusement présenté, Jean-Luc Marion, mon ancien collègue de la Sorbonne, Mireille Delmas-Marty, Roger Guesnerie et Philippe Descola, qui m'ont accueilli au Collège de France, ou Mme Helga Nowotny, avec qui j'ai été en contact au titre de l'European Research Council, qu'elle préside –, je suis d'autant plus sensible au fait qu'ils m'aient jugé digne d'une telle distinction.

Une autre raison de satisfaction est de succéder, pour cette troisième année du prix Claude Lévi-Strauss, à deux lauréats dont j'estime depuis longtemps les travaux et à qui je suis lié par l'amitié : Dan Sperber, lu dès la parution de son premier livre sur le symbolisme, au début des années 1970, et Jean Tirole, un camarade, puisque nous sommes passés par les mêmes écoles, qui ne nous préparaient pas à recevoir plus tard un prix de sciences humaines et sociales.

Enfin et surtout, mon émotion tient au nom que porte ce prix. Lors de ma leçon inaugurale du Collège de France, j'ai évoqué mes incursions au séminaire de Claude Lévi-Strauss, quand j'étais élève à l'École polytechnique. Assis au fond de la salle, silencieux, attentif, disais-je, j'y écoutai notamment Roman Jakobson ; j'y entendis aussi, pour la première fois, Julia Kristeva, qui dirigea plus tard ma première thèse.

Ce prix créé en 2009, a pour vocation de reconnaître et de soutenir l'excellence dans le domaine des sciences humaines et sociales. L'objectif du prix Claude Lévi-Strauss est de distinguer un chercheur qui, par ses travaux, contribue à une évolution significative des méthodes ou des approches en sciences humaines et sociales.

J'évoquerai aujourd'hui un autre souvenir qui me lie discrètement à Claude Lévi-Strauss, pour ainsi dire par l'escalier de service. Quand j'écrivis un mémoire de maîtrise de lettres, durant mon service militaire, en 1973, à Verdun, je ne tapais pas encore à la machine et je m'enquis d'une dactylographe. Une amie commune me recommanda la secrétaire de Claude Lévi-Strauss. Ce fut ainsi que je pénétrai en rasant les murs dans l'aile du Collège de France où se trouvait alors le laboratoire d'anthropologie. À l'époque, une dizaine d'années avant le micro-ordinateur, la nouveauté était ce qu'on appelait le papier chimique autocopiant – « carbonless » ou « non-carbon copy paper » –, que Lévi-Strauss faisait venir des États-Unis à grands frais, et dont son assistante lui emprunta quelques dizaines de feuillets à mon usage. Imaginez ma fierté que ma maîtrise fût tapée sur le papier de Lévi-Strauss ! Et mon trouble, quelque trente-trois ans plus tard, quand son bureau, devant lequel je passais pour me rendre chez sa secrétaire en redoutant qu'il ouvrit la porte, devint le mien, dans ce pavillon d'angle construit pour Claude Bernard.

Ma première lecture de Lévi-Strauss avait été celle du passage sur l'invention de l'écriture chez les Nambikwara, dans *Tristes Tropiques*, pages aussi remarquables que celles du *Phèdre* de Platon sur la parole et l'écriture. Elles nous avaient été données comme exercice de synthèse, en taupe, par mon professeur de lettres, Alain Ferry, présent ce soir, qui me prêta ensuite le volume, que je dévorai avec passion.

Recevoir un prix qui porte le nom de Claude Lévi-Strauss, vous le concevrez, me donne un sentiment de profonde humilité, ou même d'imposture, de fraude. Qui suis-je, pour le mériter ? Juste après avoir appris la nouvelle, je partis pour Beyrouth, où je donnais un séminaire, et, en arrivant, je fis ce rêve : les membres du jury me recevaient, m'expliquaient que, tout compte fait, ils avaient changé d'avis et me retiraient le prix. Je ne protestais pas, comprenant leur volte-face, la trouvant justifiée. Puis, me réveillant, je restai indécis un moment de ce qui était le rêve et la réalité.

Je voudrais réfléchir un instant avec vous à l'inquiétude du chercheur qui s'exprimait là : celui-ci est toujours sur le qui-vive, craint de se tromper, de tomber dans l'erreur, de n'être

Pr Antoine COMPAGNON

Littérature française, moderne et contemporaine : histoire, critique, théorie



pas à la hauteur, quelque élevées qu'aient été les reconnaissances dont il ou elle a joui jusque-là. Je puis dire que rien, ni la Sorbonne, ni le Collège de France, ni un prix tel que celui qui m'est remis aujourd'hui, ne peut – ni ne doit – résoudre ce sentiment de vulnérabilité essentielle. Il est possible que cet état d'âme soit accru par mes origines hétérodoxes et par la discipline solitaire que j'ai choisie. Un physicien ou un sociologue sont sans doute plus sûrs d'eux, parce qu'ils travaillent en équipe et ne signent pas seuls leurs articles, parce qu'ils font confiance à la bibliométrie, aux facteurs d'impact, à leur indice H. Le lot du littéraire, c'est une incertitude accrue sur la qualité, la valeur de ses travaux, parce que, plus que d'autres, il ajoute des mots aux mots, de l'écriture à de l'écriture.

C'est pourquoi je reste toujours surpris de l'indulgence que j'ai rencontrée au cours de ma vie de chercheur et de professeur, sans jamais cesser de me demander si je la valais, si je la vauais encore. On dit l'université frileuse. Ce n'est pas mon expérience : elle m'a reçu, et ma gratitude à son égard est immense.

Mais ne croyez pas que je décrive ici une idiosyncrasie. Si le littéraire a ses raisons d'être plus insatisfait de lui-même que d'autres, la condition de tout chercheur est identique, telle que je la perçois, et cette condition est le doute, le doute perpétuel. Il n'y a pas pour lui de confort possible, de contentement de soi, de suffisance ou de fatuité – de « smugness » et de « self-importance », comme le diraient deux beaux mots anglais. Le démon du chercheur – plus proche du démon ironiste et prohibiteur de Socrate que du démon affirmateur qui poussait Baudelaire à des actions d'éclat après de longues procrastinations – lui souffle sans relâche à l'oreille : « Memento ! Remember ! Esto memor ! Souviens-toi qu'à tout moment tu peux faire fausse route ! » Aucune récompense ne le tranquilliserait : à la manière de Groucho Marx, il se défie de toute institution qui l'admet, de toute dignité qui lui est accordée, parce qu'elle risque de lui donner l'illusion qu'il sait, de lui faire perdre la faculté de s'étonner, de voir tout en nouveauté, comme un enfant ou un convalescent, disait encore Baudelaire, alors que nous devons toujours reprendre à zéro, sans que nos arrières soient assurés et sans que rien ne nous garantisse que nous réussirons à nouveau.

À mes doctorants, j'ai toujours prêché la morale du « malheur raisonnable » ou de la « raison malheureuse » : vous douterez de vous-même ; votre assiette restera précaire ; vous accepterez le mécontentement permanent qui est le sort du chercheur ; vous serez votre juge le plus sévère, votre critique le plus intransigeant. Mais ne doutez quand même pas de ceci : le malheur raisonnable est le chemin d'un bonheur supérieur, comme lorsque Pascal écrit : « Tu ne me chercherais pas si tu ne m'avais trouvé » (919), reprenant cette pensée de saint Bernard : « Celui-là seul peut te chercher qui t'a déjà trouvé » (*De Deo eligendo*). Le chercheur est un chasseur, un chasseur d'infini : si son seul plaisir tient à la prise, comme dit Montaigne, il n'a de chercheur que le nom, car la prise vient en plus ; elle récompense, comme une grâce, le chercheur raisonnablement malheureux. « Il n'y a que trois sortes de personnes, lit-on encore dans les *Pensées* : les uns qui servent Dieu l'ayant trouvé, les autres qui s'emploient à le chercher ne l'ayant pas trouvé, les autres qui vivent sans le chercher ni l'avoir trouvé. Les premiers sont raisonnables et heureux, les derniers sont fous et malheureux. Ceux du milieu sont malheureux et raisonnables » (160). Nous voici, au milieu : rien de plus beau, rien de plus humain que la raison malheureuse du chercheur éternel. Personne n'a mieux décrit notre condition que Pascal, qui était à la fois un homme de science et un homme de lettres, le modèle du chercheur.

Je reçois ce troisième prix Claude Lévi-Strauss, je vous l'ai dit, d'abord comme une marque d'égards pour la discipline qui est la mienne, la littérature, la philologie ou les humanités. C'est pourquoi j'en consacrerai le montant à la promotion de la recherche en littérature française moderne et contemporaine.

Vous objecterez peut-être que, pour un porte-parole d'une discipline, je ne suis ni typique ni exemplaire : j'ai été incapable de m'en tenir à un siècle et à un auteur – vous-même, M. le Ministre, m'avez interrogé à ce sujet l'autre jour –, j'ai oscillé entre la Renaissance et la modernité, je suis passé de Montaigne à Proust, en m'arrêtant auprès de quelques intermédiaires, et il m'est arrivé de jouer à l'historien, historien de la discipline, des institutions et même des hommes. Du temps de mes études, on parlait beaucoup d'interdisciplinarité, mais on la pratiquait peu. L'une des raisons de mon départ pour



les États-Unis a été le désir de me trouver dans une université où toutes les disciplines fussent présentes, non seulement les humanités et les sciences sociales, mais aussi les sciences de la nature, la médecine, le droit, etc. Et l'une des raisons de mon bien-être au Collège de France – si vous me permettez ce mot après que j'ai célébré la « raison malheureuse » du chercheur –, c'est que les disciplines y conversent. Isolées, elles risquent de devenir des bastions de certitude. Il faut en sortir, aller voir ailleurs, comme je l'ai toujours recommandé à mes étudiants, pour mieux revenir, avec des idées, des concepts, des méthodes fortifiés. Si Claude Lévi-Strauss nous a si bien parlé de Montaigne, Diderot, Rousseau ou Proust, c'est qu'il les prenait de biais, par un détour, du dehors. Loin d'enfermer la littérature dans une discipline, les humanités veulent l'ouvrir sur le monde.

Et si j'ai accepté de siéger, au cours des dernières années, dans nombre – sûrement trop – de conseils et de commissions, traitant de l'éducation, de la science, de la technologie, de l'évaluation, de la condition enseignante, auprès de représentants de toutes les disciplines, c'est d'abord – je l'ai suggéré – parce que l'institution m'a beaucoup donné, que je me sens son obligé, et que mon devoir est de lui rendre, mais c'est aussi parce que je pense être représentatif à raison même de l'anomie qui fait de moi un avocat d'autant plus déterminé des humanités qu'il a reçu une formation scientifique, un serviteur d'autant plus zélé de l'université et de la recherche françaises qu'il a longtemps exercé hors de France.

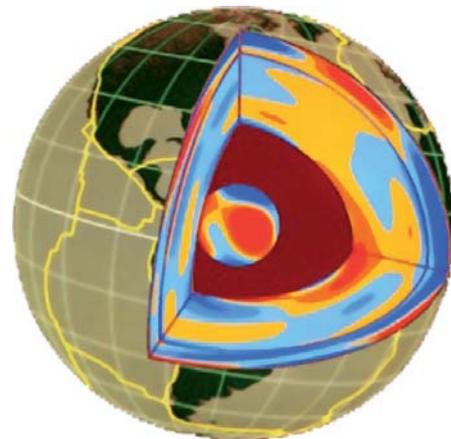
Dès mon retour dans ce pays, j'ai milité pour la refondation des universités, la qualité de la recherche et l'excellence des humanités. C'est donc avec une grande satisfaction que j'ai suivi – parfois en contribuant à leur avènement – les transformations du paysage universitaire français depuis le début des années 2000. La France universitaire s'est ouverte à l'Europe et au monde, et c'est heureux. Comme on le sait, je n'ai pas tout approuvé dans les réformes, mais la mobilisation de la communauté entière m'incite à penser que l'élan est irréversible et que les défauts que nous avons pu signaler seront réparables.

Il reste que ces adaptations ont parfois semblé moins favorables à l'épanouissement des humanités qu'au développement des

autres disciplines. Celles-là – les humanités – souffriraient d'un défaut de légitimité et deviendraient vulnérables dans le cadre du financement de plus en plus collectif de la recherche et de son évaluation de plus en plus statistique, ainsi que face à la gouvernance de plus en plus comptable des universités autonomes.

Ce ne sont pas des appréhensions que je partage, à deux conditions toutefois. Je suis partisan de l'évaluation de la recherche, si elle signifie le jugement des pairs, auquel je me suis accoutumé – à m'y soumettre comme à l'exercer – aux États-Unis, et que je crois plus digne de confiance, notamment dans les humanités, mais non pas seulement dans les humanités, que la quantification de la qualité. Que craindre des pairs, puisque le chercheur, se dédoublant par vocation, est son propre pair le plus impitoyable ? Et si j'ai participé et participe encore à quelques grands projets collectifs, je reste un ardent défenseur, parallèlement, de la recherche individuelle, à l'ancienne, solitaire, qui doit être sauvegardée à tout prix, parce que, dans nos disciplines, c'est elle qui produit les travaux de fond, durables, denses de savoir et de réflexion, pour lesquels la tradition académique française reste quasi inégalée.

Je viens d'employer les termes de « défense » et de « sauvegarde », exprès, pour pouvoir aussitôt les corriger, leur retirer l'aspect passif et routinier, méfiant ou timoré, que vous auriez pu leur prêter. Ces mots, tels que je les entends, sont offensifs et, cette fois, mon démon, comme celui de Baudelaire, est un démon d'action et de combat. Je ne suis pas de ces littéraires pessimistes qui redoutent les sciences et qui posent aux victimes. Rien, ai-je dit, ne donne de l'énergie comme le doute, la « raison malheureuse », à tout chercheur, mais au chercheur littéraire en particulier. J'ai parié il y longtemps sur les humanités, sur l'enseignement et la recherche dans les humanités. C'est un pari que je n'ai jamais regretté, parce que c'est un pari d'avenir.



Structure, composition et dynamique du noyau de la Terre

Barbara Romanowicz **Ce colloque international a réuni des spécialistes de différentes disciplines au sein des Sciences de la Terre pour faire le point sur les résultats théoriques, expérimentaux et observationnels récents conduisant au progrès dans la compréhension des caractéristiques physiques et chimiques actuelles du noyau et de son évolution à l'échelle des temps géologiques.**

Depuis la découverte en 1986 de l'anisotropie de la graine, des efforts importants en sismologie sont consacrés à la cartographie spatiale détaillée de celle-ci, ainsi qu'à celle de la structure isotrope sous-jacente (présentation de Mme Jessica Irving, Cambridge University). Un modèle proposé récemment et présenté par Mme Annie Souriau (Observatoire Midi-Pyrénées, Toulouse) interprète ces observations en termes de croissance asymétrique de la graine associée à une translation progressive d'ouest en est du front de cristallisation du fer.

L'utilisation des presses à enclume au sein des accélérateurs de particules (synchrotrons), ont permis récemment le développement de techniques d'investigation *in situ* des matériaux à haute pression et température – jusqu'aux conditions du noyau – basées sur la diffraction des rayons X. M. Daniele Antonangeli (IPG/UPMC) a évoqué les progrès récents dans la détermination expérimentale des propriétés élastiques du fer et de ses alliages pour en déduire, après confrontation avec les données sismiques, quels sont les éléments légers présents dans le noyau et la graine et dans quelles proportions – un sujet très controversé depuis plusieurs décennies. Selon M. Antonangeli, parmi les éléments légers proposés en général (oxygène, silicium, soufre, carbone et hydrogène) le silicium pourrait être l'élément dominant dans la graine. D'autre part, divers mécanismes ont été proposés pour réconcilier les vitesses élastiques de cisaillement mesurées dans la graine avec celles prédites par les physiciens des matériaux, sensiblement plus élevées (10 %). À partir de calculs théoriques (*ab-initio*), Mme Vocado propose une explication simple en

termes d'effets importants, négligés jusque là, du nickel, sur les propriétés élastiques de l'alliage fer-nickel dans la graine, en plus des éléments légers déjà mentionnés.

Par comparaison des abondances d'éléments chimiques observés dans le manteau terrestre et dans le système solaire, la cinétique des réactions d'oxydo-réduction, et par la quantification des isotopes d'éléments radioactifs, la géochimie/cosmochimie apporte également des contraintes sur le mode de formation, l'âge des événements marquants de l'histoire de la terre, tel l'impact géant à l'origine de la formation de la lune (présentation de M. Bernard Bourdon) et la composition du noyau en éléments légers (présentation de M. Michael Walter).

Enfin, les différentes contraintes géophysiques et géochimiques servent de base pour l'élaboration de modèles décrivant l'évolution dans le temps des processus dynamiques, tels les inversions du champ magnétique (présentation de M. Julien Aubert) et la croissance de la graine (présentation de M. Philippe Cardin). Le premier propose une approche d'assimilation de données pour la construction de modèles numériques de la dynamo terrestre, le second, lui, propose un modèle simple de convection/translation dans la graine pour expliquer l'anisotropie sismique observée, et son asymétrie hémisphérique.

Les huit présentations orales ont été suivies d'une discussion générale organisée autour d'un panel et d'une session de posters, où les étudiants doctorants de plusieurs Écoles doctorales en Géophysique (IPGP, ENS, Paris Sud Orsay) ont présenté un résumé des recherches actuelles sur un thème de leur choix lié au noyau de la terre. Cette session poster a illustré une manière possible d'impliquer les étudiants des Écoles doctorales de la région dans les enseignements du Collège de France.



Pr Barbara ROMANOWICZ
Physique de l'intérieur de
la Terre

Colloque international organisé le 25 novembre 2011 par le
Pr Barbara Romanowicz et le Dr James Badro (Institut de physique
du globe de Paris)

Cours et audios en ligne : www.college-de-france.fr

L'océan et les changements climatiques

Xavier Giraud
CEREGE
Aix-Marseille

L'océan est si vaste que nous oublions son rôle crucial dans les équilibres terrestres.

En stockant et en répartissant la chaleur à grande échelle par d'incessants mouvements en surface et en profondeur, il est le grand régulateur thermique du climat. L'océan est perturbé par les activités humaines à de multiples échelles, de la pollution locale des eaux côtières à des perturbations planétaires souvent invisibles. Le réchauffement de l'atmosphère, observé depuis un siècle, gagne l'océan qui, du fait de son volume et des propriétés de l'eau, stocke déjà l'essentiel de la chaleur excédentaire. L'océan absorbe également environ le tiers du gaz carbonique rejeté par la combustion des carbones fossiles, la déforestation et la dégradation des sols.

Le réchauffement de l'océan affecte aussi la vie marine, d'un bout à l'autre de la chaîne alimentaire : du plancton jusqu'aux poissons et mammifères prédateurs. Les organismes des profondeurs seront aussi touchés par les modifications de la ventilation des masses d'eau. Parallèlement à la perturbation climatique qu'il contribue à provoquer, le gaz carbonique acidifie les eaux de surface de l'océan, ce qui entraîne d'autres conséquences sur la vie marine, en particulier les organismes à coquille calcaire. Toutes ces influences climatiques se surimposent graduellement aux effets néfastes, déjà très visibles, de la pollution et de la surpêche.

Les orateurs du colloque ont présenté les changements concernant la physique de l'océan et les organismes biologiques. Dans sa présentation introductive, le Pr Édouard Bard a rappelé le rôle fondamental de l'océan dans la machinerie climatique et montré que les perturbations anthropiques affectent ces mécanismes de façon globale et mesurable.

Emblématiques des changements en cours, le niveau de la mer, la température de l'océan et la fonte des glaces ont été présentés par Anny Cazenave (CNES, Laboratoire d'Études en géophysique et océanographie spatiales, Toulouse). Depuis un demi-siècle, l'excès de chaleur du système climatique s'est accumulé à 90 % dans l'océan, qui, sous l'effet de la dilatation thermique, a vu son niveau monter. À cela s'ajoute la fonte des glaces continentales, connue de plus en plus précisément grâce aux mesures d'altimétrie et de gravimétrie des satellites. Enfin, la meilleure connaissance du bilan hydrologique global, notamment avec le stock d'eau continentale, permet d'expliquer la variabilité inter-annuelle du niveau de la mer. Herlé Mercier (CNRS, Laboratoire de Physique des océans, Brest) a pris exemple des changements de l'hydrologie et de la circula-

tion océanique dans l'Atlantique Nord pour illustrer la difficulté de séparer des observations le signal d'origine anthropique des variations en lien avec les oscillations naturelles.

En parallèle au changement climatique, l'excès de CO₂ atmosphérique pénètre dans l'océan, participe à son acidification, ce qui devrait affecter les organismes et écosystèmes marins. Jean-Pierre Gattuso (CNRS, Observatoire océanologique de Villefranche-sur-Mer) a illustré cette thématique de recherche en forte progression. Non seulement, le changement physico-chimique est avéré, mais cette acidification va se poursuivre à un rythme sans précédent au cours des derniers millions d'années.

Les conséquences pour les écosystèmes et les impacts socio-économiques sont encore largement sous-documentés. David Antoine (CNRS, Observatoire océanologique, Villefranche-sur-Mer) a montré comment la variation de la biomasse marine, essentiellement estimée par la teneur en chlorophylle via différentes techniques (couleur de l'eau, mesures *in situ*), faisait l'objet de controverses depuis longtemps. Grâce aux mesures par satellite, des analyses globales permettent de relier ces variations d'abondance et de distribution du phytoplancton dans le Pacifique et l'Atlantique aux oscillations décennales des propriétés physiques de ces bassins océaniques. Hélas, la durée d'acquisition encore trop courte de ces données satellites (deux décennies) ne permet pas de fournir de réponses définitives sur le lien entre changement climatique et variations de la biomasse marine.

Les modèles numériques de l'océan et du système climatique sont des outils indispensables pour comprendre les mécanismes climatiques et évaluer les évolutions futures. Éric Guilyardi (CNRS, Laboratoire d'océanographie et du climat : expérimentation et approches numériques, Paris, Université de Reading) et Laurent Bopp (CNRS, Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement, Gif-sur-Yvette) ont présenté les derniers développements de ces outils informatiques, portant notamment sur le niveau de détail des processus pris en compte, avec la modélisation toujours plus complexe des écosystèmes et de la biogéochimie marine. Qu'il s'agisse des observations ou de la modélisation, ces avancées dans la compréhension du lien entre l'océan et le climat prennent tout leur poids à l'heure des discussions internationales sur les actions à mener face au changement climatique.

Colloque organisé le
27 mai 2011

Cours et vidéos en ligne :
www.college-de-france.fr

Pr Édouard BARD
Évolution du climat et
de l'océan
CEREGE



Mise en évidence de la remontée du niveau marin grâce à la datation des coraux de Tahiti

Pierre Deschamps, Édouard Bard, Bruno Hamelin, Gilbert Camoin

Dans un article publié dans la revue *Nature* du 29 mars 2012¹, une équipe du laboratoire CEREGE², en collaboration avec des équipes des Universités d'Oxford et de Tokyo, vient de mettre en évidence une remontée dramatique du niveau marin, il y a 14 650 ans, en phase avec la période chaude qui marqua la fin de la dernière déglaciation.

Ces résultats sont particulièrement importants au regard de la remontée actuelle du niveau des mers qui est une des manifestations les plus préoccupantes du réchauffement climatique. Depuis le début du xx^e siècle, les enregistrements marégraphiques suggèrent une hausse du niveau de la mer de 1,5 à 2 mm/an. Plus récemment, les observations des satellites altimétriques indiquent une hausse moyenne globale de 3,3 mm/an sur les deux dernières décennies. Cette augmentation est attribuée au réchauffement global de la planète depuis un siècle. Si l'estimation de leurs contributions respectives fait encore l'objet de recherches actives, il est établi que l'expansion thermique des océans et la fonte des calottes polaires, Groenland et Antarctique, et des glaciers de montagne en sont les causes majeures.

Les compilations du dernier rapport du GIEC (2007) indiquent que la remontée du niveau marin à l'horizon 2100 devrait se situer entre 20 à 60 cm, selon les différents scénarios des émissions de gaz à effet de serre. Néanmoins, comme le précise ce rapport, les modèles climatiques utilisés jusqu'en 2007 ne simulent pas de façon réaliste la dynamique des calottes polaires en réponse au réchauffement mondial. Les projections du GIEC

de 2007, ne sont donc considérées que comme des limites inférieures de la remontée du niveau marin. Les simulations les plus récentes s'appuyant sur des modèles statistiques semi-empiriques suggèrent une remontée du niveau marin comprise entre 60 et 180 cm à l'année 2100. Comme on le voit, l'enjeu est de taille puisque environ 3,2 milliards de personnes, soit la moitié de population mondiale, habitent sur une côte ou à moins de 200 km d'un littoral et un dixième de la population vit aujourd'hui à moins de 10 mètres au dessus du niveau de la mer.

Une façon d'appréhender la dynamique des calottes de glaces et donc d'améliorer la modélisation et la prévision des variations futures du niveau marin est de s'appuyer sur des archives géologiques qui ont enregistré les variations passées du niveau marin. À ce titre, les carottes forées dans les récifs coralliens comme Tahiti et la Barbade fournissent des indications particulièrement précieuses sur ces variations et donc sur le comportement des calottes de glace par le passé. Des enregistrements obtenus à l'aide de ces archives ont ainsi pu mettre en évidence des remontées extrêmement rapides du niveau de la mer par le passé, en particulier lors de la dernière déglaciation. Au cours de cette période qui a vu le niveau marin passer de la cote -120/130 mètres depuis le dernier maximum glaciaire, soit il y a 21 000 ans, au niveau actuel, la remontée du niveau marin n'a pas été constante mais a été ponctuée par des accélérations rapides du niveau marin associées à des débâcles massives des calottes de glace. La plus importante de ces accélérations que les paléoclimatologues nomment *Melt-Water Pulse 1A* (MWP-1A) restait par bien des aspects énigmatique (Bard *et al.*, *Nature* 1990). En s'appuyant sur des coraux prélevés dans le cadre d'une expédition internationale au large de Tahiti, les résultats publiés dans la revue *Nature* (Deschamps *et al.*, 2012) lèvent le voile sur cet événement climatique, sans aucun doute un des plus marquants des derniers 20 000 ans.

Les coraux de Tahiti, marqueurs des variations du niveau de la mer

Les coraux dits hermatypiques sont des organismes qui vivent exclusivement dans les eaux tropicales. Très sensibles à la luminosité et la température, ils croissent à fleur d'eau, dans

1. Pierre Deschamps, Nicolas Durand, Edouard Bard, Bruno Hamelin, Gilbert Camoin, Alexander Thomas, Gideon Henderson, Jun'ichi Okuno, Yusuke Yokoyama, « Ice sheet collapse and sea-level rise at the Bølling warming 14,600 yr ago », *Nature*, 2012.

2. Centre européen de recherche et d'enseignement en géosciences de l'environnement, Aix-Marseille Université – CNRS – Institut de recherche pour le développement – Collège de France. <http://www.cerege.fr/>

Pr Édouard BARD
Évolution du climat et de
l'océan





un intervalle de profondeur très restreint, ce qui en fait de bons marqueurs du niveau de la mer. C'est pourquoi l'étude des coraux fossiles qui se sont formés au cours des dernières centaines de milliers d'années permet de reconstituer les variations du niveau de la mer et les changements environnementaux au cours du temps. La caractéristique des coraux qui en font un matériel de choix pour les paléoclimatologues est de pouvoir être datés avec une excellente précision par la méthode Uranium-Thorium, méthode qui s'appuie sur la désintégration radioactive de l'uranium naturel présent dans le squelette des coraux. À titre d'exemple, la précision des datations obtenues au CEREGE dans le cadre de ce projet est de l'ordre d'une trentaine d'années pour des échantillons vieux de 15 000 ans.

L'Expédition Internationale IODP 310 « Tahiti Sea Level »

En 2005, ECORD (*European Consortium for Ocean Research Drilling* ; <http://www.ecord.org/>) a mis en œuvre dans le cadre du programme international IODP (*Integrated Ocean Drilling Program*) co-financé par l'INSU-CNRS (Institut National des sciences de l'Univers) une campagne de forage sur les pentes des récifs actuels de Tahiti. Cette expédition a été motivée par les travaux initiés dans les années 90 à partir de carottages effectués par l'IRD, toujours à Tahiti, et qui ont fait l'objet de publications marquantes de l'équipe du CEREGE (Bard *et al.*, *Nature*, 1996; Bard *et al.*, *Science*, 2010). C'est donc sur la base d'un projet, soumis dès 1999 par le CEREGE, que l'expédition a pu voir le jour et carotter en 2005 trois sites situés au large de l'île de Tahiti (voir aussi Thomas *et al.*, *Science*, 2009). Les travaux des chercheurs CEREGE sur les coraux de Tahiti ont été soutenus financièrement par la Fondation Comer (États-Unis), la Fondation Européenne de la Science (ESF-EuroMARC), la Communauté Européenne (Projet Past4Future), le Collège de France et l'Institut de Recherche pour le Développement.

L'histoire du MWP-1A révélée

Les résultats obtenus confirment l'existence du MWP-1A qui restait en partie controversé, mais précisent son amplitude, sa chronologie, et sa durée. Le MWP-1A a débuté il y a 14 650 ans

et coïncide avec le début de la première période chaude, dite du Bølling, qui marqua la fin de la déglaciation dans l'hémisphère Nord. Au cours de cet événement, la remontée du niveau marin aurait été de presque 16 mètres en moins de 350 ans. La vitesse de la remontée du niveau marin aurait atteint au minimum de 40 mm/an, vitesse qu'il faut comparer au taux moyen de 10 mm/an estimé pour la dernière déglaciation ou au 3 mm/an observés aujourd'hui. En s'appuyant sur des simulations de modèles géophysiques, les chercheurs ont aussi pu établir que la calotte antarctique avait contribué très significativement au MWP 1A, donnant un nouvel éclairage sur les relations complexes entre climat global, circulation océanique et niveau marin et le rôle que ce flux catastrophique d'eau douce à l'océan a pu jouer sur la fin de la déglaciation. Ces travaux illustrent la réponse complexe des calottes glaciaires, en particulier de la calotte antarctique, à une perturbation climatique majeure.

Références :

- Bard, E., Hamelin, B., Fairbanks, R.G. « U/Th ages obtained by mass spectrometry in corals from Barbados. Sea level during the past 130,000 years », *Nature* 346, 1990, p. 456-458.
- Bard, E., Hamelin, B., Arnold, M., Montaggioni, L., Cabioch, G., Faure, G., Rougerie, F. « Deglacial sea-level record from Tahiti corals and the timing of global meltwater discharge », *Nature*, 382, 1996, p. 241-244.
- Bard, E., Hamelin, B., Delanghe-Sabatier, D. « Deglacial Meltwater Pulse 1B and Younger Dryas Sea Levels Revisited with Boreholes at Tahiti », *Science*, 327, 2010, p. 1235-1237.
- Deschamps, P., Durand, N., Bard, E., Hamelin, B., Camoin, G., Thomas, A.L., Henderson, G.M., Okuno, J., Yokoyama, Y. « Ice sheet collapse and sea-level rise at the Bølling warming 14,600 yr ago », *Nature* 483, 2012, p. 559-564.
- Thomas, A.L., Henderson G.M., Deschamps P., Yokoyama Y., Mason A.J., Bard, E., Hamelin, B., Durand, N., Camoin, G. « Sea-level timing across the penultimate deglaciation: U/Th dating of corals from Tahiti », *Science* 324, 2009, p. 1186-1189.

Légende image. « DP Hunter », bateau de forage armé par ESO (ECORD *Science Operator* : <http://www.eso.ecord.org/>) afin de carotter au large de l'île de Tahiti le récif corallien (© ESO).

La sécurité des batteries à ions lithium : possibilité de risque zéro ?

Marc Fontecave
Jean-Marie Tarascon

Le stockage électrochimique de l'énergie est l'un des grands défis du XXI^e siècle, tant pour l'exploitation des énergies renouvelables que pour le développement du véhicule électrique.

Les batteries, notamment celles à ions lithium (Li), sont très convoitées pour ces applications qui requièrent de grandes quantités d'énergie. Il reste à diminuer leur coût et à améliorer leur sécurité d'usage. Sur ces thèmes, le réseau sur le stockage électrochimique de l'énergie (RS2E) a organisé une journée de débats intitulée «La sécurité des batteries à ion lithium : possibilité de risque zéro ?», présidée par le Pr Marc Fontecave.

Ce colloque, animé par des présentations d'experts scientifiques internationaux, a traité de nombreuses questions : les matériaux, les systèmes et l'intégration au véhicule électrique, les risques éventuels, mais aussi la stratégie fédératrice nationale mise en place sous l'égide du ministère de l'Intérieur.

Après avoir passé en revue les différents types de batteries et les questions de sécurité liées à ce mode de stockage *via* la comparaison de la quantité d'énergie emmagasinée par une batterie par rapport à des stockages hydrauliques ou cinétiques, les composants de la batterie ont été présentés. Il s'agit d'un système complexe où les comportements de la cathode, de l'électrolyte et de l'anode ne sont jamais totalement séparés en raison de réactions couplées. Cependant, tous les intervenants ont reconnu l'importance majeure de l'électrolyte et de ses interfaces avec l'anode et la cathode dans ces problèmes de sécurité. De ce fait, les différences intrinsèques de comportement de cathodes à base d'oxyde de manganèse lithié (LiMn₂O₄) ou de phosphate de fer lithié (LiFePO₄), certes importantes, ne sont pourtant pas dominantes pour la sécurité d'une batterie. Pour réduire encore les risques, les intervenants ont évoqué diverses pistes visant à améliorer chaque composant de l'accumulateur – ajout d'additifs et conception de nouveaux sels pour l'électrolyte, développement de nouvelles méthodes d'enrobage des matériaux actifs menant par exemple à des matériaux de cathode à gradient de concentration, etc.

La présentation des nombreux tests permettant de contrôler le niveau de sécurité des batteries a conduit à souligner que le résul-

tat de certains de ces tests peut être biaisé par des conceptions de cellules tenant compte du protocole de test : par conséquent, même s'ils sont tous passés avec succès, ils ne sont pas le gage d'une sécurité totale. Il faut en effet penser en termes de système plutôt que de matériaux pour aborder l'aspect sécuritaire dans sa généralité. C'est pourquoi on a développé des tests dédiés spécifiquement au véhicule électrique comme, notamment, des essais au feu dans des conditions très variées.

Les témoignages des conférenciers étrangers ont montré que la sécurité était une préoccupation commune à tous les pays engagés dans la mutation des transports et le développement des véhicules électriques. Ils ont souligné les initiatives des pouvoirs publics dans les pays concernés, avec des approches fédératrices analogues à celles qui sont mises en place en France. G. Dederen, représentant de la Sécurité Civile, a indiqué un premier résultat intéressant de ces actions : les incendies de véhicules électriques dotés de batteries à ions Li peuvent être maîtrisés et traités de la même manière que ceux de véhicules thermiques.

Les constructeurs ont manifesté le souhait insistant que soit mis en œuvre un effort de normalisation des contrôles de comportement des batteries, au niveau national, européen, voire mondial, afin que tous les acteurs soient astreints aux mêmes exigences, quelle que soit la technologie de batterie, et que des systèmes non correctement maîtrisés ne puissent être mis sur le marché.

Pour conclure, cette conférence-débat, en mettant l'accent sur les aspects sécuritaires liés aux batteries, a montré que les acteurs concernés étaient pleinement conscients des risques et étaient déterminés à se mobiliser tous ensemble pour assurer au véhicule électrique un niveau de sécurité au moins équivalent à celui des véhicules thermiques. Pour entretenir cette mobilisation, on a évoqué trois actions possibles : reconduire cette conférence annuellement, créer une cellule de communication sur la sécurité afin d'éviter des polémiques mal fondées, mettre en place une action concertée au niveau national, afin de mieux harmoniser les initiatives. Les chercheurs font progresser la chimie des batteries, les fabricants sont mobilisés : tout incite à l'optimisme. Le principal écueil, dans un marché très compétitif, serait que les considérations de coût l'emportent sur la sécurité : pour l'éviter, une réglementation stricte est nécessaire.

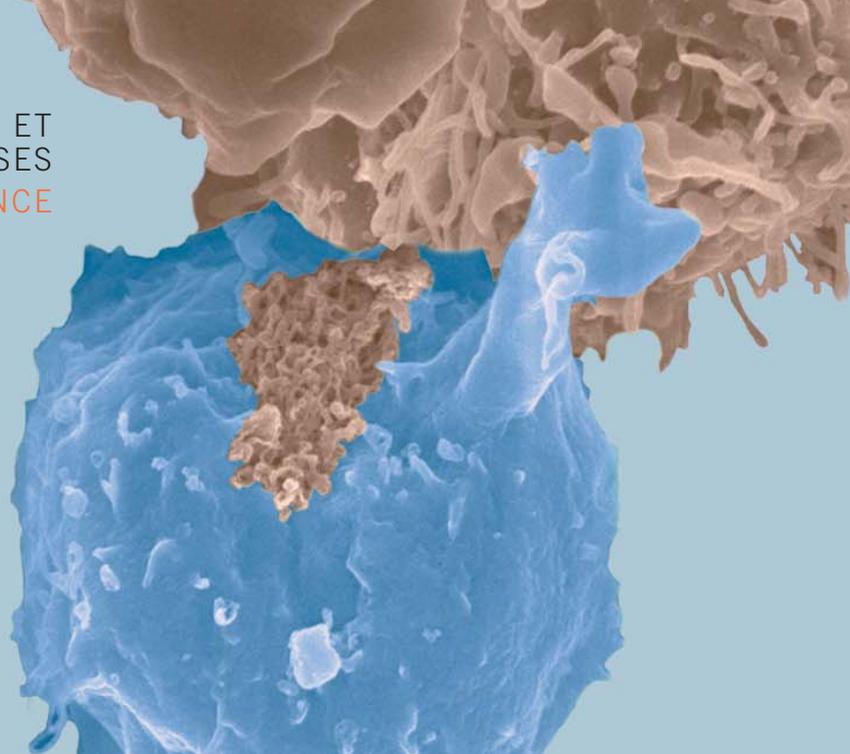
Colloque international organisé le 7 novembre 2011
Audios en ligne : www.college-de-france.fr

Pr Marc Fontecave
Chimie des processus
biologiques

Jean-Marie Tarascon
Développement durable -
Environnement, énergie et
société, 2010-2011



Conférence Charles Nicolle



Philippe
Sansonetti

Cette conférence fut la première d'une série prévue annuellement, co-organisée par la chaire de Microbiologie et maladies infectieuses et la société française de microbiologie (SFM) dans le cadre de sa section de pathogénicité microbienne.

L'objectif est de faire connaître les travaux d'excellence de jeunes chercheurs français et étrangers travaillant dans des laboratoires français, essentiellement thésards et chercheurs post-doctoraux. Le critère de sélection est simple : avoir publié dans l'année écoulée, en premier ou dernier auteur, un article sur le thème de la microbiologie fondamentale et des interactions microbes-cellules/hôtes dans un journal scientifique à très fort impact. Les huit chercheurs ont été « chaperonnés » par deux chercheurs internationalement reconnus pour des contributions exceptionnelles qui ont donné une *keynote lecture*. L'un, David Holden (Imperial College, Londres) a fait le point sur les travaux de son groupe sur la subversion des compartiments cellulaires par *Salmonella*. L'autre, Didier Trono (EPFL, Lausanne) a présenté les travaux de son groupe sur les mécanismes de surveillance et de contrôle des rétrovirus endogènes présents dans le génome des mammifères.

Les présentations des jeunes chercheurs ont été d'une qualité et d'une originalité exceptionnelles, couvrant des domaines divers mais très cohérents de la bactériologie et de la virologie cellulaires.

Des avancées récentes spectaculaires ont ainsi pu être présentées.

1- L'identification du récepteur du méningocoque à la surface de l'endothélium vasculaire, la régulation de la fonction de l'appareil de sécrétion essentiel à la pathogénicité de *Shigella* par l'oxygène, la découverte d'un complexe moléculaire assurant la régulation épigénétique de l'expression de l'Interféron dans les cellules infectées par *Listeria*, et la caractérisation du système CRISPR/Cas qui assure la protection du génome des archéobactéries.

2- La découverte de « biofilms » viraux facilitant l'infection cellulaire, la dissection, sur des bases structurales, du mode d'action des protéines fusogènes des virus, la découverte d'un mécanisme accéléré de dissémination de cellule à cellule du virus de la vaccine, et la découverte de mutations dans TRAF3 à l'origine des encéphalites herpétiques.

Cette conférence dédiée à Charles Nicolle, prix Nobel, professeur au Collège de France de 1932 à 1936 et théoricien visionnaire de la notion d'émergence des maladies infectieuses, répond à la vocation de la chaire de Microbiologie et maladies infectieuses et de la SFM de promouvoir la connaissance des travaux d'excellence en microbiologie et des chercheurs qui les réalisent.

La conférence Charles Nicolle 2011 a été conçue par les quatre coordonnateurs de la section de pathogénicité microbienne de la SFM : Jean Dubuisson, Xavier Nassif, Eric Oswald et Philippe Sansonetti. La prochaine aura lieu en Février 2013.

Charles Nicolle (1866-1936)

médecin et microbiologiste français, lauréat du prix Nobel de médecine en 1928 pour ses travaux sur le typhus, titulaire de la chaire de Médecine au Collège de France de 1932 à 1936, directeur de l'Institut Pasteur de Tunis de 1903 à 1936.

Conférence organisée le 16 décembre 2011

Référence : Pais-Correia A.M., Sachse M., Guadagnini S., Robbiati V., Lasserre R., Gessain A., Gout O., Alcover A., Thoulouze M.I. « Biofilm-like extracellular viral assemblies mediate HTLV-1 cell-to-cell transmission at virological synapses ». *Nat. Med.*, 16(1):83-9, 2010 Jan. Epub 2009 Dec 20.

légende image. Le biofilm viral, formé de particules virales enchâssées dans une matrice extracellulaire, constitue une nouvelle entité virale infectieuse qui permet un transfert efficace de virus entre cellules. Microscopie électronique à balayage montrant le transfert de biofilm viral (marron) d'une cellule infectée par le rétrovirus humain HTLV-1 (marron) à une cellule cible (bleue) lors d'un contact cellulaire. Pais-Correia et coll. 2010. *Nat. Med.*

Pr Philippe Sansonetti
Microbiologie et maladies
infectieuses



Fouille sur le site de Jebel Oust

John Scheid **Étant donné que la campagne de relevés et de préparation des publications n'a pas pu avoir lieu sur le site en 2011, M^{me} Aïcha Ben Abed et M. John Scheid directeurs de la fouille ont réuni l'équipe du site de Jebel Oust pour un séminaire de deux jours¹.**

Le séminaire était destiné à faire le point sur l'avancement des travaux, à la discussion en vue de la publication de certains problèmes que le site continue de poser, et commencer à définir les grandes lignes de la mise en valeur du site.

J. Scheid, S. Biagi, M. Aoudi, F. Bessière ainsi que les géomorphologues Chr. Petit et J. Curie ont présenté le premier des secteurs : le temple et la pente qui s'étend devant lui. Les fouilles des années 2007-2009 ont révélé à l'est du temple une situation plus compliquée qu'on ne l'avait prévu. Si elles ont confirmé les datations relatives et absolues des deux phases du temple et de ses équipements avant la reprise à l'époque chrétienne, l'étroitesse relative du secteur fouillé ne permet pas de comprendre entièrement la nature de l'édifice situé à mi-pente devant le temple. Construit à l'époque flavienne, ce bâtiment était sans doute destiné à un usage collectif lié au premier temple et conduisait vers les premiers thermes aménagés sur la pente. Au milieu du II^e siècle, la monumentalisation du site amène la transformation des thermes de la pente, et la construction de grands thermes au pied de la pente. Les destructions dues à ces modifications rendent ardue et presque

impossible la reconstruction du plan des premiers thermes situés à mi-pente.

Après une présentation de l'état des connaissances sur les grands thermes, H. Broise, E. Rosso, Chr. Petit et J. Curie ont évoqué les difficultés qui subsistent dans la compréhension et la datation précises de certaines phases des thermes, par exemple dans la phase de construction de la résidence, à partir du V^e siècle, et au cours des phases d'abandon. Une autre discussion a porté sur les données apportées par l'examen des dépôts carbonatés de la source chaude dans les bassins des thermes. Les données prouvent que la source a continué de fonctionner jusqu'à l'abandon du site au cours du VII^e siècle. Mais à l'époque tardive, la canalisation de la source est détériorée près du temple, puisque les derniers dépôts de l'aqueduc sont carbonatés, ce qui tend à prouver que l'eau thermale ne circulait plus en milieu fermé, mais au contact de l'air. Dans les thermes, l'eau thermale envahissait progressivement tous les espaces, et seule une petite partie des thermes continuait à être occupée par les habitants de la résidence.

A. Ben Abed, C. Balmelle, R. Durost, R. Golosetti et N. André ont présenté d'une part des réflexions sur les phases de construction de la résidence, à partir de l'examen systématique des murs, des enduits et des mosaïques. Le problème de la relation entre les thermes et la résidence a été largement évoqué et semble nécessiter encore plus de discussions. Il a été également question de la configuration du jardin, découverte majeure dans le secteur de la résidence, et surtout de son extension à l'est du bâtiment.

Ce jardin pose toujours un problème chronologique puisqu'il est aménagé sur un terrassement qui contient de la céramique du II^e s., mais dont le plan se réfère à celui de la résidence, qui est postérieure. Les fouilles effectuées ne permettent pas de résoudre ce problème chronologique. Dans l'angle nord-est de

1. Ont participé à ce séminaire, outre A. Ben Abed et J. Scheid, nos collègues tunisiens Hamden Ben Romdhane, Mekki Aoudi et Mohammed Benabbès, ainsi que H. Broise, C. Balmelle, Chr. Petit, N. André, F. Bessière, S. Biagi, T. Mukai, R. Durost, R. Golosetti, J. Curie, E. Rosso et N. Monteix.

Pr John Scheid
Religion, institutions
et société de la Rome
antique

Séminaire organisé les 14 et 15 novembre 2011 à la Fondation Hugot du Collège de France

Légende image. Jebel Oust (Tunisie), Thermes, bain tiède.
© Mission archéologique de Jebel Oust

la résidence, un pan de la partie rustique du complexe a été mis au jour au cours des dernières années de fouille, qui démontre que la partie septentrionale de celle-ci comprenait une importante « pars rustica ».

L'un des problèmes posés par le site de Jebel Oust est toujours celui de son nom, qui demeure inconnu. M. Benabbès a présenté ses premières réflexions sur ce sujet, qui sont fondées sur l'évolution phonétique de certains toponymes antiques de la région. Il a proposé deux voies. On peut par exemple partir du toponyme antique Medeli, qui était celui du Pagus Mercurialis Medelitanus, situé à quatre ou cinq kilomètres du site, qui est peut-être conservé dans le nom moderne de Miliana (Oued Miliiana). Situé aux marges du territoire de ce *pagus* de vétérans notre site pourrait par exemple s'appeler Aquae Medelitanae. Une autre hypothèse évoquée part du nom Jebel Oust et de l'expression Medius Mons, dont on sait qu'elle peut aboutir en roman à Mons melianus (= Monmélian, Montmélian). Dans cette éventualité la mention Onellana qui figure sur la carte de Peutinger et qui a été mise en relation avec notre site pourrait provenir d'une erreur de lecture pour Meliana. Le toponyme aurait donc évolué au cours de l'Antiquité tardive en Mons melianus avant d'être traduit en Jebel el Oust. Mais tout cela demeure hypothétique et nécessitent d'autres investigations.

Le second sujet qui a occupé le séminaire a concerné notre stratégie dans la mise en valeur du site. Une première partie de la discussion a porté sur la préparation politico-administrative de notre démarche. Dans l'éventualité d'une ouverture du site aux visiteurs et touristes, il convient de mettre en œuvre un programme de mise en valeur, et c'est surtout sur les grandes lignes de cette présentation du site qu'a porté cette partie de la réunion. Nous avons commencé à définir les grandes lignes d'un projet de mise en valeur en nous appuyant sur un avant-projet qui a été financé par la Fondation Hugot et effectué par l'architecte Guilhem Chapelin. L'accord s'est fait entre les participants au séminaire pour enterrer les vestiges situés sur la pente et pour présenter l'état final de celle-ci, aux ^{v^e}-^{vi^e} siècles, et pour l'aménagement du portique du temple. Pour les thermes, tous conviennent de la nécessité de ne pas organiser une circulation dans les thermes mêmes, afin de protéger les couches de dépôts carbonatés, qui sont particulièrement bien conservées. Une circulation sur passerelle ou bien la construction d'un point de vue à partir d'un talus sont évoquées. Pour la résidence la discussion a porté sur la question de l'enterrement de tout ou partie des mosaïques, et sur la couverture de l'ensemble par un toit.

La réunion a été bénéfique pour toute l'équipe, car au cours des dernières années elle n'a pas trouvé l'occasion de discuter de façon prolongée et en détail de tous les problèmes qui se posent dans les différents secteurs du site, à cause du début de la dispersion de l'équipe en raison des nouveaux emplois d'enseignement et de recherche auxquels certains ont été élus, et aussi à cause de l'arrêt des campagnes de fouilles collectives sur place.



Légende image. Jebel Oust (Tunisie), Thermes, bain chaud.
© Mission archéologique de Jebel Oust



Autour de l'art turc

Frédéric Hitzel chargé de recherche

Pour la première fois depuis sa création à Ankara en 1959, le 14^e Congrès International d'Art Turc s'est tenu à Paris.

En décidant de l'organiser dans notre capitale, le comité d'organisation, réuni à Budapest en septembre 2007, souhaitait faire honneur à la France. Ce fut un grand événement touchant l'histoire de l'art et l'archéologie dans le monde turco-ottoman. C'est le dynamisme de la recherche française, aux plans national et international, que le comité a voulu saluer au moment où le nouveau département des arts de l'Islam va ouvrir ses portes au musée du Louvre.

Organisé tous les quatre ans, ce congrès a réuni des universitaires, chercheurs et conservateurs de musée du monde entier autour des thématiques suivantes :

I. Les arts turcs dans les empires du passé : arts du livre (calligraphie, miniatures, enluminures), arts du feu / céramiques et verres, art du métal, tapis et textiles, architecture.

II. Les arts turcs et les esthétismes de la modernité : chercheurs, collectionneurs et collectionnisme ; l'orientalisme dans les arts ; peintures, peintures et arts décoratifs ; les débuts de la photographie dans l'Empire ottoman ; les collections turques en Europe.

III. Les sciences auxiliaires : archéologie, épigraphie, numismatique.

Le Pr H. Laurens qui accueillit les congressistes, rappela la place occupée par les langues orientales au Collège de France, en insistant sur la personnalité de Guillaume Postel, un des premiers « lecteurs royaux » au Collège Royal fondé par François I^{er}. Postel se rendit à deux reprises dans les États du Grand Turc, la première fois en 1535, dans la suite du premier ambassadeur de François I^{er}, Jean de la Forêt, et en 1549. Il rapporta de ses « très longs déplacements », au prix, comme il l'écrivit, de « combien de peines, combien d'ennuis, combien d'épreuves, combien de dangers », les observations qui seront consignées dans son ouvrage, *De la République des Turcs*, publié en 1560. Ses successeurs seront des secrétaires-interprètes du roi, comme D.-D. Cardonne, P. Ruffin, D. Kieffer, puis des interprètes comme A. Desgranges, J.-M. Cor, J.-B. Pavet de Courteille. Ces orientalistes, titulaires de la chaire de langue turque, ne doivent pas faire oublier que d'autres professeurs furent chargés de l'arabe ou du persan.

M. Ö. Bozoglu, directeur du département des Beaux-Arts du ministère de la culture et du tourisme de Turquie, rappela ensuite les circonstances de la création de ce congrès et l'historique de son développement, au moment où ses derniers représentants, les Prs O. Garbar

(1929-2011) et E. J. Grube (1932-2011), venaient de disparaître. M^{me} N. Clayer, directrice du Centre des études turques, ottomanes, balkaniques et centrasiatiques de l'EHESS, insista sur la place occupée par les études ottomanes en France. Les Prs F. Déroche et Z. Tanindi soulignèrent l'importance d'un tel congrès à une époque où les arts de l'Islam occupent une place notable sur la scène muséale mondiale.

Ainsi, le 14^e congrès international d'art turc fut une réussite : 180 intervenants répartis dans 26 ateliers. Parmi eux, on nota la présence de représentants d'institutions prestigieuses comme le palais de Topkapi, le musée des Arts Turcs et islamiques, le palais de Dolmabahçe, les universités d'Istanbul (université Mimar Sinan, de Marmara, du Bosphore, Sabanci, Koç), d'Ankara (université Gazi, Hacettepe), des universitaires d'Izmir, de Konya, d'Edirne, de Mardin. Des institutions étrangères telles que le Museum für Islamische Kunst de Berlin, le Textile Museum de Washington, le Metropolitan Museum of Art de New York, le Rijksmuseum d'Amsterdam, The Wallace Collection de Londres, le musée de l'Hermitage de Saint-Pétersbourg, le musée du Louvre et le musée Albert Kahn, avaient de leur côté dépêché leurs représentants (universitaires, conservateurs et chercheurs).

Ce congrès a permis aux historiens d'art de se retrouver, de présenter et de confronter leurs recherches en cours, d'échanger leurs points de vue et de faire un point sur les avancées récentes. Pendant les débats, on a noté une forte prise de conscience du patrimoine, notamment dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme et de nombreux ateliers ont eu pour thème le patrimoine industriel. Autre temps fort de ces journées : la photographie ancienne, dont on découvre depuis peu le potentiel. La photographie en Orient revêt deux aspects : une pratique individuelle d'amateurs (peintres, archéologues, hommes de lettres ou simples curieux) et un produit de grande diffusion, commercialisé sur place. Or, inévitablement, les vues commerciales ont été largement représentées au détriment des travaux d'archéologues ou d'artistes souvent oubliés.

L'objectif de cette rencontre était de renforcer les liens entre institutions, au moment où les arts turcs et ceux de l'Islam suscitent un intérêt croissant. Ce congrès a attiré de nombreux jeunes chercheurs, dont certains ont pu bénéficier d'un soutien de la fondation genevoise Max van Berchem. On constate un renouvellement de générations et un renforcement de la communauté scientifique, au moment où les arts ottomans sont des sujets d'étude, non seulement de spécialistes mais d'un public éclairé, comme en témoigne le nombre croissant d'expositions organisées ces dernières années.

Congrès international organisé du 19 au 21 septembre 2011

Légende image. Coffret de scribe ottoman, Turquie, fin XVII^e siècle.
© Alexis Renard, Laure Soustiel

Pr Gilles Veinstein
Histoire turque et
ottomane



Qu'y a-t-il de nouveau aujourd'hui dans le travail d'un mathématicien ?

Échange entre Alain Connes et Jean-Christophe Yoccoz



Entretien **Jean-Christophe Yoccoz** Le travail des mathématiciens a changé et nous travaillons de plus en plus de manière collective. Il y a une cinquantaine d'années, les gens voyageaient moins. Ils entretenaient des correspondances postales, mais les collaborations n'étaient pas aussi courantes. La plupart des articles étaient signés d'un seul auteur. C'était encore le cas à mes débuts. Aujourd'hui, il y a beaucoup plus de congrès et de travaux collectifs. Cette évolution s'est produite au cours de notre génération et s'est intensifiée depuis 10 ou 15 ans. Les articles cosignés par deux ou trois auteurs sont devenus la norme. Pour ma part, j'ai différents collaborateurs, en France, au Brésil, en Italie. Nous nous voyons assez régulièrement, ce qui suppose des voyages.

Alain Connes Comme dans d'autres domaines, cette évolution produit des effets pervers : il faut désormais filtrer une information devenue pléthorique. D'une part, on a moins de temps à consacrer à chaque article et d'autre part, il se développe une redondance considérable, comme dans le domaine de la physique théorique, par exemple. C'est un peu moins vrai en mathématiques ; néanmoins, la communication se fait à un niveau plus superficiel. En contrepartie, internet et les moteurs de recherche ont modifié le paysage en profondeur. Auparavant, on valorisait beaucoup une certaine forme d'érudition mathématique. Aujourd'hui, Google fournit instantanément toutes les références dont on peut avoir besoin sur à peu près n'importe quel sujet. C'est un outil formidable qui soulage énormément la mémoire. C'est une sorte de mémoire collective – métaphoriquement, bien sûr, car ce n'est la mémoire de personne, mais chacun peut y accéder et y puiser ce qu'il cherche. C'est un très grand progrès.

JCY Il faut préciser que même si le nombre d'acteurs a augmenté dans notre discipline, il reste très faible par rapport à d'autres domaines comme la biologie. Qui plus est, dans le même temps, le champ disciplinaire mathématique a connu une grande expansion. De ce fait, les mathématiciens sont peu nombreux à travailler sur le même problème dans le monde. La situation est très différente de celle qui prévaut lorsqu'il s'agit par exemple de trouver un vaccin contre le Sida : étant donné l'urgence de l'enjeu, on comprend qu'il y ait un grand nombre d'équipes mobilisées pour essayer de résoudre un tel problème.

En mathématiques, sauf sur quelques problèmes particulièrement palpitants, la règle est plutôt l'absence de concurrence. C'est donc un domaine particulier notamment du fait de sa démographie et d'une quasi absence de pression économique.

Pr Alain CONNES
Analyse et géométrie

Pr Jean-Christophe Yoccoz
Équations différentielles et systèmes dynamiques



Le travail en commun correspond à une évolution assez générale des sciences. La production de connaissances est devenue collective dans beaucoup de domaines. En médecine, en physique, les grandes expérimentations, comme celles du LHC au CERN, requièrent la collaboration de plusieurs centaines, voire de milliers de chercheurs, ingénieurs, techniciens, etc. de différentes disciplines. Elles ne peuvent plus être maîtrisées en totalité par un individu.

JCY En mathématiques, les collaborations sont d'ampleur plus modeste. Mais la classification des groupes simples, par exemple, a mobilisé environ 200 auteurs et représente environ 10 000 pages, répartis en un grand nombre d'articles de 50 à 100 pages. À l'échelle de notre discipline, c'est un travail aux dimensions énormes, où en effet personne ne contrôle totalement l'ensemble de la preuve, parce qu'elle est simplement trop longue. Reste qu'en mathématiques, les signataires d'un article savent et comprennent tout ce qu'il contient, ce qui n'est pas le cas dans des articles présentant des recherches interdisciplinaires de grande envergure. Un mathématicien n'utilise jamais un théorème dont il n'a pas compris la démonstration.

La question de la preuve mathématique a souvent intéressé les philosophes. Wittgenstein, par exemple, dit qu'on doit avoir de la preuve une perception unifiée. Est-ce possible pour des preuves aussi longues ?

AC Il peut y avoir des preuves en apparence très longues qui restent maîtrisables. Un mathématicien, s'il connaît bien le sujet, va y repérer des points stratégiques. En effet, une démonstration n'est pas homogène, il y a des articulations essentielles, c'est là que les choses se passent. Le mathématicien doit avoir la capacité de repérer ces points cruciaux et ensuite de hiérarchiser la démonstration en quelque sorte, de manière à en extraire l'essentiel, de telle sorte qu'elle se mette à exister en tant qu'entité propre. L'un des aspects essentiels du travail mathématique est un travail de hiérarchisation. En outre, certaines complications se dissipent au cours de l'histoire. Quand on examine par exemple les écrits de Descartes et la manière dont il utilisait en son temps les coordonnées dites « cartésiennes », on a l'impression d'une grande complication, notamment parce que les nombres négatifs n'étaient pas d'utilisation courante. Une fois qu'on a su manipuler les nombres réels, puis les nombres complexes, une fois qu'on a compris la hiérarchie des structures, que l'on a adopté les bonnes notations, toute cette complication, qui était pour ainsi dire sans contenu, a disparu pour laisser place à une grande simplicité.

Il y a donc un énorme travail de simplification qui est l'objet d'un effort constant et qui sera sûrement réalisé pour la classification des groupes simples. Tant que ce processus est en cours, on n'a pas encore vraiment fini de comprendre, on n'a

pas vraiment hiérarchisé les concepts importants, et les choses paraissent compliquées.

Il y a donc d'une part un travail historique collectif de hiérarchisation et de simplification, et d'autre part le travail propre du mathématicien qui a la connaissance d'un domaine et une sorte de virtuosité de la preuve et de la compréhension.

JCY Ou une technique, qui demande une pratique constante pour conserver sa fluidité. Ce volet technique de l'activité est nécessaire, mais pas suffisant.

AC L'activité mathématique exige une pratique quotidienne. Si l'on s'interrompt trop longtemps, le savoir-faire s'érode. Les automatismes se perdent. C'est heureusement transitoire. On peut comparer cela à l'expérience des musiciens : Arthur Rubinstein disait « quand j'arrête de jouer une journée, je l'entends, quand j'arrête deux jours, le public l'entend. »

Par ailleurs, il y a une part tout aussi importante de l'activité mathématique qui, elle, est stable : celle qui consiste à manipuler des images mentales. Qu'un profane essaie de lire un article, il ne verra qu'une collection de formules sans signification. Mais un mathématicien qui a travaillé suffisamment dans un certain domaine – forcément limité – a construit des images mentales qui sont mobilisées dès qu'il aborde des questions relatives à ce champ d'activité : le sens apparaît immédiatement, il saute aux yeux.

JCY Même dans un domaine familier, pour certains articles difficiles du fait de leur longueur ou de leur technicité, il arrive qu'on ait du mal à comprendre jusqu'au moment où une image mentale se forme brusquement et permet de dépasser le mot à mot abstrait du déchiffrement des formules.

À quoi correspond cette image mentale ? Est-elle la représentation de quelque chose ou au contraire une pure construction ? Pour beaucoup de gens, les mathématiques sont comme une langue étrangère, mais tout le monde partage un savoir de base fait de nombres et d'objets géométriques élémentaires, qui semble être une sorte de production de l'évolution, un bagage mathématique inné de notre espèce. Vos images mentales renvoient-elles à des objets de même nature, mais plus complexes ?

JCY Les nombres entiers sont des images concrètes de ce genre, que tout le monde partage. Je ferais une analogie avec la physique. Certains postulats de physique classique permettent d'associer des images à la théorie, comme en balistique, où l'on peut voir les trajectoires des objets. On conserve là un rapport assez simple à l'observation, et on appréhende des propriétés élémentaires, comme le sont les propriétés des nombres entiers ou de la géométrie. Mais il y a des domaines de la physique où l'observation est beaucoup moins immédiate, comme l'électromagnétisme ou la mécanique quantique.

Quant à la nature des objets mathématiques, la position platonicienne est dominante parmi les mathématiciens. Même ceux qui la contestent se comportent en pratique comme s'ils étaient platoniciens : ils découvrent et manipulent des objets mathématiques comme s'ils étaient réels.

AC Au départ, et jusqu'au XIX^e siècle, une grande partie des mathématiques était très proche de la physique. Mais il s'est produit une évolution à l'intérieur même des mathématiques. Sans chercher à garder une relation directe à la physique et au monde extérieur, les mathématiciens ont découvert un univers extraordinaire. Prenons l'exemple ce qu'on appelle le monde *p*-adique, dans la théorie des nombres : c'est un monde qui existe en autant de versions qu'il y a de nombres premiers. Le monde réel correspond à une seule de ces versions. Il y a donc autant de ces mondes que de nombres premiers, et ces mondes ont une cohérence aussi belle, aussi éclatante, que le monde « réel » de la physique. Les mathématiques ne sont absolument pas limitées à la géométrie ou au nombre, elles sont une source extraordinaire de création de concepts. En réalité, elles englobent tout, c'est-à-dire que la plupart des qualités que l'on rencontre dans le monde réel, si on les comprend vraiment, ont, je le pense, une formulation mathématique.

On aurait pu penser que les mathématiques sont créées par l'homme en un processus adaptatif, comme une adaptation de l'homme à la réalité, ce qui expliquerait ce fait stupéfiant que des relations intrinsèquement mathématiques et produites à partir d'objets purement mathématiques puissent rendre compte de phénomènes physiques comme si elles étaient les lois qui les régissent. Or, les mathématiciens ont en fait ouvert des portes, découvert des horizons qui n'ouvrent pas simplement vers le monde réel, mais vers bien d'autres mondes, incroyablement cohérents, mais qui n'ont aucune relation au monde « réel », au sens de la physique classique. Il faudrait dire plutôt aucune *réalisation* dans le monde réel...

JCY Oui, parce que l'informatique, par exemple, leur donne des applications nouvelles, et je ne pense pas seulement à des applications comme la cryptographie. L'informatique repose sur les mêmes principes de validation et de contrôle que les mathématiques. Je comparerais volontiers leurs relations à celles qui existent entre la chimie et la physique : la chimie est tournée davantage vers l'industrie et les applications ; de même, l'informatique est gouvernée par les applications. Mais elles ont le même principe de fonctionnement, respectivement, que la physique et les mathématiques. Et de même que les chimistes créent des produits qui n'existent pas forcément dans la nature, les informaticiens créent des choses qui ont une structure mathématique et qui n'existent pas dans le monde.

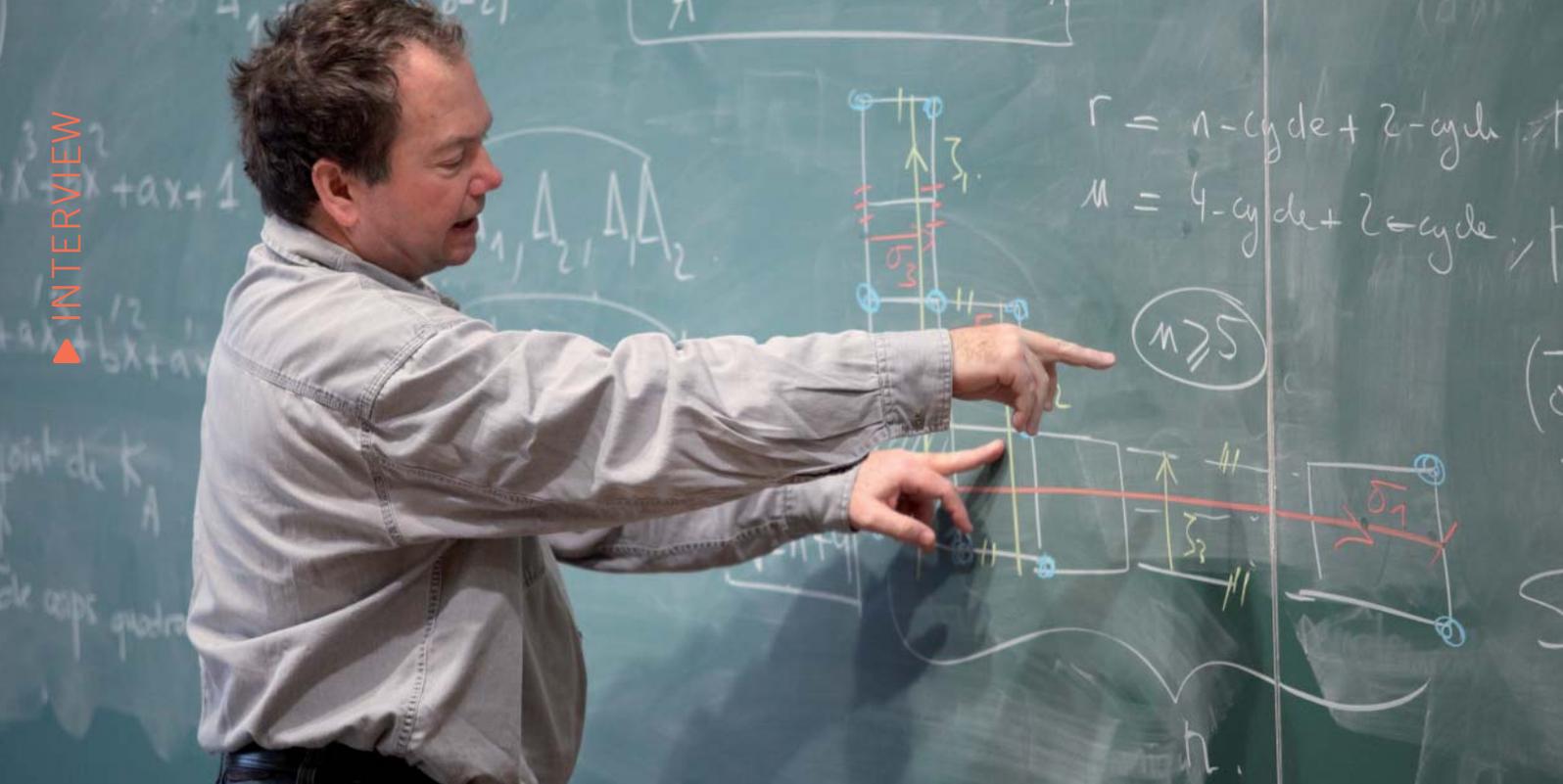
AC J'avoue avoir une confiance démesurée dans le pouvoir explicatif des mathématiques pour notre compréhension du

monde et une profonde aversion pour la tendance trop répandue à vouloir construire notre compréhension de la réalité sur le modèle classique qui est valide jusqu'à une certaine échelle, mais n'a plus de validité pour les objets microscopiques, sur lesquels règne le quantique. Le quantique a un pouvoir explicatif qui est bien loin d'être passé dans la culture de la société dans laquelle nous vivons. Pensez à l'électron ou aux équations de la physique quantique concernant l'électron : il y a là une merveille. À partir d'un point de départ extrêmement simple – le principe d'exclusion de Pauli, qui stipule que les électrons ne peuvent pas se trouver dans le même état quantique – on reconstitue le tableau périodique des éléments. C'est vertigineux ! Une telle explication ne rentre pas dans le schéma évolutionniste. Sans être aucunement mystique, je crois que la nature est beaucoup plus subtile et complexe qu'on ne le pense, mais qu'elle a des ingrédients extrêmement simples et que ces ingrédients sont de nature mathématique.

Notre perception par les sens ne nous donne qu'une image très partielle de la réalité, la couleur par exemple ne capture que trois paramètres dans l'infinité de ceux qui régissent la distribution d'intensité des fréquences de la lumière. Les mathématiques ont permis de simplifier, de modéliser des parties de la réalité extérieure, au point que l'on peut finir par douter de l'idée que les mathématiques seraient créées pour expliquer le monde extérieur, à partir du monde matériel qui nous entoure. J'en suis arrivé à imaginer un point de vue radicalement inverse, selon lequel c'est en fait le monde mathématique qui préexiste et c'est de ce monde que surgit une certaine image, celle que nous percevons dans le monde physique. Mais nous sommes bien loin de comprendre l'explication fondamentale, qui est, je pense, beaucoup plus simple et plus mathématique qu'on ne le croit.

Ces aspects de la culture scientifique, pourtant cruciaux, sont très peu diffusés et compris. Le premier pas, c'est la physique quantique : notre monde est envahi d'objets quantiques – laser, puces électroniques, etc. – mais nous n'avons pas intégré la dimension quantique dans notre culture. Nous vivons dans un monde quantique et nous continuons à penser comme si nous vivions dans un monde classique.

JCY Sur la question de la construction, j'ajouterais une autre analogie avec la physique : de la même façon que les physiciens créent des instruments, comme le télescope, pour explorer l'univers physique, les mathématiciens créent des instruments pour analyser des réalités mathématiques. Il y a une part de découverte et il y a une part d'invention. Les techniques mathématiques sont des créations humaines, au même titre que les instruments physiques.



Les mathématiques ont d'ailleurs permis de donner une réalité physique à des opérations logiques et mathématiques sous la forme de l'ordinateur. Quelle place occupe cet instrument dans les mathématiques d'aujourd'hui ? L'ordinateur est-il capable de démonstrations au même sens que le mathématicien ?

JCY Non. Tout d'abord, il faut indiquer que la question ne se réduit pas au seul problème des preuves. L'ordinateur est un outil d'exploration incomparable. Si l'on veut démontrer quelque chose, il faut avoir une certitude raisonnable que c'est vrai. L'ordinateur permet par exemple de découvrir des contre-exemples, de tester des propositions, etc. Il permet d'observer des phénomènes intéressants, ne serait-ce que par la réitération massive, impossible sans lui, de calculs complexes.

AC L'ordinateur démultiplie la puissance de calcul. Dans les travaux sur les anneaux de Witt, par exemple, on rencontre des polynômes très compliqués : il serait extrêmement long de les calculer et les manipuler à la main mais on obtient le résultat très facilement à l'aide d'un petit programme informatique, ce qui permet d'acquérir très vite une familiarité avec ces objets qui ont l'air exotiques au premier abord. Pourtant, cet usage de l'informatique pour l'exploration ne doit pas faire oublier un autre aspect très important, qui concerne les preuves formelles. L'ordinateur peut faire bien plus que traiter des cas particuliers : il est capable de faire des démonstrations générales. Il le fait de manière très efficace, non pas en tant que démonstrations, au sens de déductions logiques, mais en faisant fonctionner le calcul formel.

En pratique je l'utilise très souvent de la manière suivante. Dans un contexte donné, je veux savoir si une formule est vraie : tout seul, je ne peux la vérifier que sur un très petit nombre de cas et je suis encore à la merci d'une erreur de calcul. La machine est capable, elle, de la démontrer (par le calcul formel) pour des valeurs telles que toute erreur puisse être écartée tant la vérification est convaincante. Donc, après

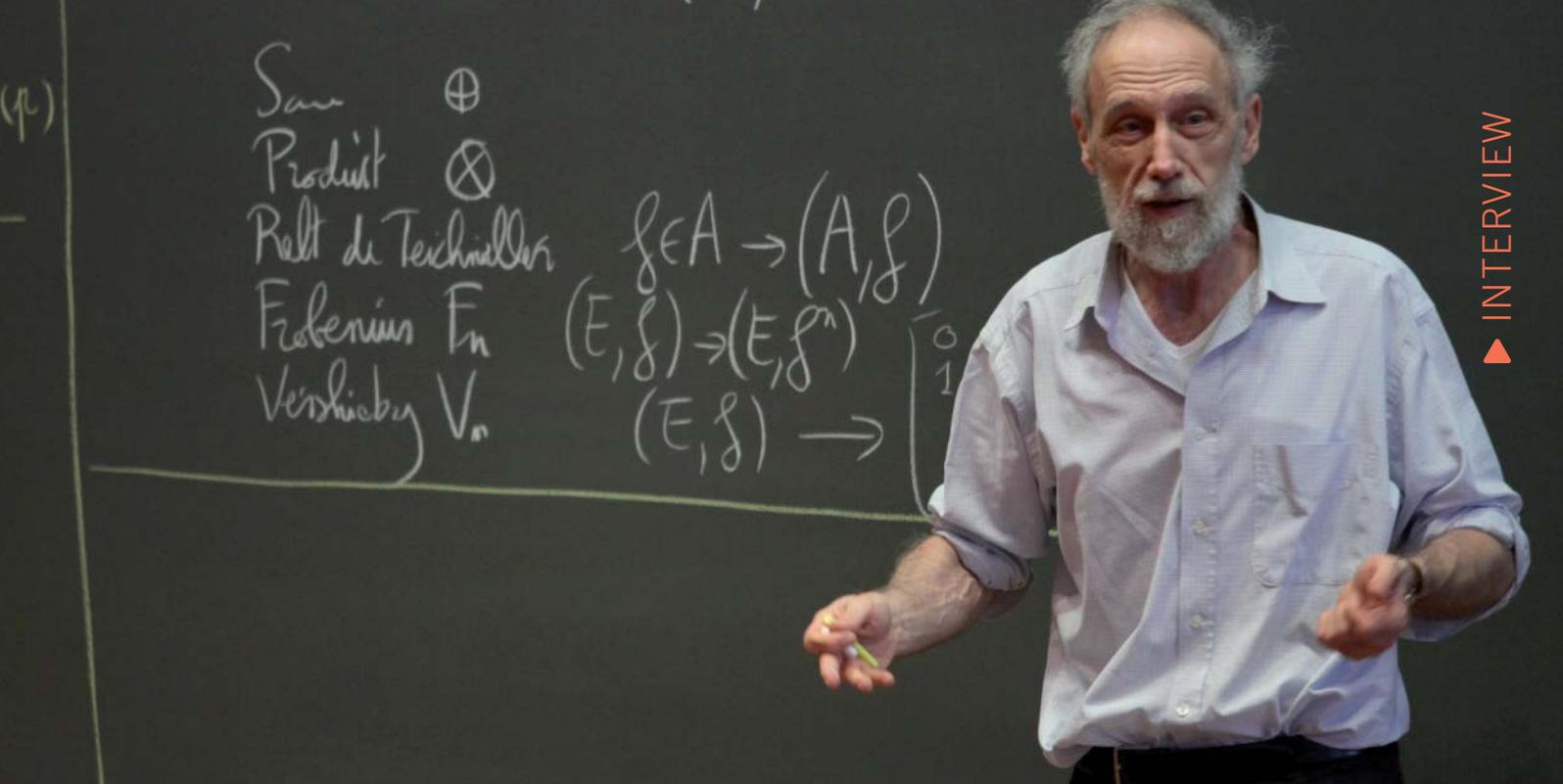
avoir expérimenté de la sorte, je suis sûr que c'est vrai. Bien sûr, il reste ensuite à trouver la démonstration directe, mais ce n'est pas le plus difficile. Il ne s'agit pas d'un test de cas particuliers : c'est un calcul formel qui m'indique que ma formule est vraie. Cette puissance de calcul formel offre des ressources exceptionnelles.

Au cours de l'histoire des sciences s'est posée la question de la fiabilité des instruments. Peut-on se fier à ce qu'on voit des corps célestes avec la lunette astronomique ? Ce qu'on voit au microscope est-il une image fiable de la réalité ou un artéfact ? Peut-on transposer cette question à l'ordinateur ? Sait-on ce que fait l'ordinateur ? Quelles sont ses limites ?

JCY Il y a une différence entre la simulation numérique, où les marges d'erreur ne sont pas totalement contrôlées, et la démonstration assistée par ordinateur, où en principe on contrôle les erreurs. Dans le premier cas, le rôle de l'ordinateur est de suggérer des réponses et des pistes de recherche, la validation de celles-ci restant à la charge du mathématicien. Dans le deuxième cas, le mathématicien confie à l'ordinateur ce processus de validation. Mais les erreurs peuvent se trouver dans l'écriture du programme...

Souvent, les preuves par ordinateur sont fondées sur l'exploration d'un nombre gigantesque de cas, comme dans le cas du théorème des quatre couleurs (qui stipule qu'on peut colorier n'importe quelle carte découpée en régions connexes de sorte que deux régions limitrophes reçoivent toujours deux couleurs distinctes). De ce fait, même si on peut être sûr que c'est vrai, ce ne sont pas des preuves satisfaisantes pour un mathématicien.

AC Il y a des limites à l'utilisation de l'ordinateur pour produire des énoncés – y compris des preuves – de manière formelle. On ne peut pas omettre la question du sens, qui à mes yeux est largement aussi importante que celle de la nature des objets mathématiques. La question cruciale est de com-



prendre pourquoi certains énoncés ont un sens, tandis que d'autres, fussent-ils vrais et prouvés presque mécaniquement par l'ordinateur, sont totalement inintéressants et dépourvus de sens.

Il y a deux activités humaines qui pour le moment échappent totalement à l'ordinateur et qui sont une part intégrante et vraiment fondamentale des mathématiques : premièrement, l'esprit humain est capable, souvent dans des situations très complexes, après avoir fait beaucoup d'expérimentations, de calculs, etc., de dégager un concept. C'est un point essentiel.

La seconde activité inaccessible à l'ordinateur, c'est le raisonnement par analogie. Le mathématicien est capable, lorsqu'il est confronté à une difficulté donnée, de reconnaître que la situation n'est pas très différente d'une autre qu'il a rencontrée dans un autre contexte, parfois très éloigné, et de se servir de cette analogie pour résoudre le nouveau problème. Cela concerne également le sens. C'est difficilement objectivable : on sait qu'il y a quelque chose d'analogue, mais cela relève d'une intuition et non d'une perception explicite et bien formulée. Il faudrait beaucoup de temps pour la cristalliser, de même qu'il est difficile, dans la phase de création de concept, de donner une définition fixée. Il y a là tout un système de maturation et de distillation réalisée par l'esprit humain. C'est un pouvoir extraordinaire, dont l'ordinateur me semble très éloigné.

L'ordinateur introduit donc une nouvelle manière de travailler, mais pas une rupture qualitative. De fait, l'histoire des mathématiques a un aspect cumulatif et construit un ensemble cohérent, tandis que d'autres sciences sont sujettes à des bouleversements, à des renversements de paradigme qui peuvent conduire à laisser à l'abandon toute une partie de l'édifice, devenu pratiquement inutilisable.

JCY L'histoire des mathématiques présente une singularité. En physique ou en biologie, avant d'arriver à des concepts fondamentaux comme l'électron ou l'ADN, il a fallu des

siècles. Les objets qui sont maintenant considérés comme fondamentaux n'ont émergé que tardivement. En mathématiques, c'est l'inverse. Au commencement, il y a les nombres entiers ou les formes géométriques élémentaires. Ce sont les concepts mathématiques essentiels à partir desquels on bâtit des concepts de plus en plus sophistiqués, comme une pyramide de connaissances posée sur la pointe. Les concepts qui sont à la base de l'édifice sont aussi les premiers du point de vue historique. C'est pourquoi il est si crucial qu'il n'y ait pas d'erreur : la démonstration fixe les choses, elle constitue une validation et permet de bâtir sur un fonds solide. C'est différent en physique par exemple, où la théorie a toujours ses limites – on le voit dans le cas de la mécanique classique, par exemple – et où l'on peut revenir sur ces théories.

AC De fait, en physique théorique, les règles « culturelles » ne sont pas du tout les mêmes. Dans un article de physique théorique, la justification rigoureuse n'a pas un poids aussi important qu'en mathématiques. Dans les deux cas, il faut convaincre, mais les modalités sont différentes. Contrairement au physicien, le mathématicien ne peut pas se passer d'une démonstration rigoureuse. C'est une caractéristique générale des mathématiques.

La chimie dans tous ses états

1. Le four à micro-ondes : de la cuisine à la chimie de synthèse

Un four à micro-ondes est un appareil électroménager utilisé principalement pour le chauffage rapide d'aliments, par agitation des molécules d'eau qu'ils contiennent sous l'effet d'un rayonnement micro-onde (Wikipédia). Dès les débuts, cette technologie fut principalement utilisée dans la cuisine et éventuellement dans des applications industrielles très précises, mais depuis une vingtaine d'années les fours à micro-ondes sont également utilisés dans les laboratoires de chimie pour activer des réactions chimiques et aussi pour préparer des matériaux dits « avancés » d'un grand intérêt dans les nouvelles technologies.

Afin de bien comprendre les mécanismes d'action des micro-ondes, il faut considérer tout d'abord les concepts fondamentaux d'interaction des ondes électromagnétiques avec la matière et en particulier avec les molécules d'eau, suivie de leur transformation énergétique en mouvements de rotation moléculaire et du réchauffement de l'environnement immédiat des dites molécules. C'est ainsi que les réactions assistées par des micro-ondes entraînent une importante diminution du temps de réaction. En plus, on observe souvent une amélioration des rendements et, même de la sélectivité des réactions. L'application des micro-ondes entraîne une économie considérable de temps et d'énergie (*Chimie Verte*). On peut combiner ceci avec les conditions de synthèse organique appelées « en phase sèche », c'est-à-dire en l'absence des solvants, où des solides inorganiques finement divisés jouent en quelque sorte le rôle d'un solvant en même temps qui supportent les réactifs. Ce qui initialement semblait une révolution en chimie de synthèse trouve de nos jours un cadre d'application très varié non seulement dans les laboratoires, mais aussi dans certains procédés industriels. En fait, des utilisations actuelles ouvrent d'intéressantes possibilités de synthèse en chimie de synthèse à la fois organique et inorganique, dans :

- les réactions à l'état solide,
- la préparation de matériaux céramiques,
- la synthèse hydrothermale,
- la digestion des matériaux solides pour l'analyse chimique,
- la polymérisation de monomères et la préparation de matériaux hybrides et de composites, etc.

Le Pr Eduardo Ruiz-Hitzky, de l'Institut des sciences des matériaux, Madrid (Espagne), a été invité par l'Assemblée des professeurs, sur la proposition du Pr Clément Sanchez

2. Les argiles : une matière première pour matériaux avancés

Parmi les matières premières les plus abondantes, universelles et accessibles, l'argile constitue sans aucun doute un exemple particulièrement intéressant. En fait, son utilisation vise des secteurs d'application extrêmement divers, depuis les plus traditionnels, comme la poterie et la construction (briques et tuiles) jusqu'à des matériaux sophistiqués comme certains catalyseurs hétérogènes, ce qui illustre l'utilité réelle et la grande versatilité de cette famille de silicates.

En réalité une matière première aussi simple que l'argile peut aussi avoir des applications dans des domaines associés aux technologies « avancées ». C'est ainsi qu'elle peut être transformée en des matériaux pour des usages très spécifiques, voire des nano-matériaux fonctionnels. Dans le but d'illustrer ces concepts, on peut considérer divers exemples qui constituent une revue concise des matériaux fonctionnels à base d'argiles, qui ont fait l'objet d'études dans notre groupe de recherche pendant ces dernières années. À l'heure actuelle ces matériaux présentent un grand intérêt dans des applications diverses, telles qu'adsorbants spéciaux, catalyseurs spécifiques, matériaux anti-pollution, composants et dispositifs électriques et électrochimiques, membranes sélectives, systèmes photo-actifs ou même, dans la préparation d'adjuvants de dernière génération pour des vaccins. Parmi les exemples les plus récents, les argiles ont été à la base de la préparation de nouveaux matériaux hybrides multi-fonctionnels tels que les adsorbants magnétiques ou les graphènes supportés. Les argiles lamellaires, comme la montmorillonite, ou fibreuses, comme la sépiolite, traitées par des ferrofluides sont transformées en matériaux superparamagnétiques capables d'absorber très efficacement des espèces organiques et d'échanger des cations en solution. Leur caractère superparamagnétique facilite la capture du matériau par l'action d'un champ magnétique ce qui permet la séquestration et l'élimination de substances polluantes dans l'eau sans avoir recours à des processus complexes de récupération tels que la filtration, la centrifugation ou les procédés membranaires. En outre, du graphène supporté par les argiles a été produit par carbonisation contrôlée de composés organiques absolument inoffensifs tels que le caramel ou la gélatine. Il s'agit d'un nouveau procédé de préparation de matériaux du type « graphenoïde » par une « voie douce » qui mène à des composés carbone-argile avec des propriétés simultanément caractéristiques des deux composantes, c'est-à-dire l'adsorption et la conductivité électrique.

Eduardo Ruiz-Hitzky est professeur à l'Institut des sciences des matériaux de Madrid depuis 1988 et directeur du Department of Porous Materials and

Intercalation Compounds. Il obtient, en 1974, son doctorat de chimie sur les dérivés organiques de silicates tels que la sépiolite, le chrysotile et la kaolinite.

Conférences en ligne : www.college-de-france.fr



3. Le « laboratoire intra-cristallin » et la chimie dans les nano-espaces confinés

Certains solides microcristallins nanoporeux offrent des espaces où l'accès moléculaire est contrôlé par différents facteurs, principalement du type stérique et topochimique. En effet, la taille et la forme, ainsi que la nature chimique des molécules hôtes sont déterminantes pour permettre leur passage à travers des *nanofenêtres*, pour l'agencement des molécules à l'intérieur de ces solides, et dans certains cas pour subir des transformations chimiques inusitées à l'intérieur du solide. Les cavités dans des solides à organisation tridimensionnelle (3D), typiquement des zéolites et matériaux apparentés, les espaces inter-lamellaires des solides à organisation bidimensionnelle (2D) ou les tunnels des solides du type monodimensionnel (1D), comme certaines silices mésoporeuses, les nanotubes de carbone et les argiles fibreuses, constituent des domaines nanométriques offrant la possibilité de mettre en œuvre une chimie différente de celle réalisée dans les milieux homogènes conventionnels. Ces nano-espaces sont de véritables *laboratoires intra-cristallins*, dans lesquels, par exemple les molécules d'eau peuvent se trouver dans un état anormal de dissociation, typiquement 1000 fois plus élevé que dans l'eau à l'état normal, ce qui entraîne une acidité très élevée dans ces environnements permettant d'induire des transformations catalytiques inattendues à la surface de ces solides. Des exemples sélectionnés d'adsorption et de transformations sélectives dans des solides nanoporeux concernent la zéolite ZSM-5 dans l'alkylation du toluène, les argiles du type smectite dans les réactions de transposition moléculaire, les silices mésoporeuses asymétriquement greffés par des fonctions organiques et les nanotubes de carbone qui peuvent encapsuler des nano-cristaux de diverse composition chimique. À propos de ce dernier type de solide à organisation nanoporeuse monodimensionnelle, on peut considérer aussi l'exemple du pigment connu sous le nom de *bleu maya*, fabriqué par les anciens mayas. Dans ce pigment le colorant indigo était encapsulé au niveau moléculaire dans les nanotunnels structuraux d'une argile microfibreuse nommée palygorskite. Grâce à cette « encapsulation » dans des espaces confinés la couleur bleu caractéristique a persisté pendant des siècles. C'est le résultat d'une nanotechnologie développée il y a une dizaine de siècles !

4. Les biohybrides, un nouveau type de matériau à l'interphase du monde minéral et du vivant

La combinaison à l'échelle nanométrique de composés provenant d'espèces biologiques avec des solides inorganiques conduit à une classe de matériaux nanostructurés que l'on nomme *biohybrides*. Ces matériaux représentent un progrès très important dans le domaine des matériaux fonctionnels, car l'incorporation d'entités biologiques telles que des fragments cellulaires ou même des micro-espèces intégrales confère aux solides inorganiques des propriétés qui surpassent largement les systèmes utilisant exclusivement des composés synthétiques.

La préparation de biohybrides selon les méthodes ascendantes (*bottom-up*) habituellement appliquées à la Nanotechnologie utilise des unités de construction bien définies dans les conditions d'élaboration de la *chimie douce*, ce qui évite l'altération des entités d'origine biologique, généralement fragiles et sensibles. Dans cet ordre d'idées, on peut citer quelques systèmes d'intérêt prioritaire comme l'immobilisation d'enzymes par des matrices sol-gel, l'inclusion de chlorophylle dans des silices mésoporeuses, l'encapsulation de cellules vivantes dans des matrices rigides ou flexibles et l'intercalation de biopolymères dans des solides à organisation bidimensionnelle. Parmi les biohybrides, ceux résultant de l'assemblage de solides inorganiques avec des biopolymères ont reçu le nom de *bionanocomposites*. Certains bionanocomposites sont d'origine naturelle comme c'est le cas de l'os ou la nacre, constitués par des particules de phosphates ou de carbonates liés à l'échelle nanométrique avec des protéines comme par exemple le collagène ou la lustrine A. L'utilisation de différents solides inorganiques, comme les silices et les silicates, combinée avec le grand choix offert par les biopolymères, ouvre des possibilités illimitées pour l'ingénierie et la synthèse de nouveaux matériaux biomimétiques. Par exemple, des silicates du type lamellaire ou fibreux combinés aux biopolymères ont été récemment utilisés pour le développement de nouveaux biohybrides élaborés sous la forme de films ou de mousses, ce qui permet de préparer des membranes pour la séparation de gaz ou des matériaux à structure cellulaire d'ultra-basse densité. De plus, ces matériaux sont biodégradables, biocompatibles et ignifuges ce qui conduit à de multiples applications dans des domaines très variés comme par exemple l'isolement acoustique et thermique. Des membranes biomimétiques basées sur ces systèmes biohybrides constituent un environnement adéquat pour l'immobilisation d'enzymes, des cellules de microalgues et de particules virales. Ces systèmes, intermédiaires entre le monde minéral et le vivant, montrent d'intéressantes propriétés de bioactivité et sont à l'étude en vue d'applications dans les domaines associés à la production de biomasse, des vaccins ou des biocapteurs très sélectifs.

La colonisation de la Grande Grèce

La colonisation de la Grande Grèce (deuxième moitié du VIII^e siècle - milieu du V^e siècle av. J.-C.) fut l'une des grandes étapes de l'histoire grecque, nombre d'implantations grecques étant pour la première fois créées à grande échelle sur les côtes de la Méditerranée et de la mer Noire. L'éventail de ces implantations, réalisées par des Grecs venus de la métropole, des îles égéennes et d'Asie mineure, allait de simples comptoirs commerciaux à des cités bâties sur un plan orthogonal. En s'installant dans ces nouveaux espaces, les Grecs étaient confrontés à diverses populations autochtones, qui furent fortement influencées par la pensée et les coutumes grecques, mais qui marquèrent aussi à différents degrés la vie quotidienne, les contacts et les coutumes des Grecs émigrés, mais aussi des Grecs restés en métropole, en Asie mineure et en mer Égée. On ne saurait abstraire ce mouvement de colonisation des développements qui se déroulaient dans la métropole où la civilisation palatiale mycénienne avec un modèle économique centralisé s'était effondrée au XII^e siècle av. J.-C. À la même époque, selon des sources provenant de l'Égypte antique, le Proche-Orient était assailli par les Peuples de la mer et le royaume hittite disparaissait en Asie Mineure. Cette mutation a très vraisemblablement eu un immense impact en Grèce et dans les îles de la mer Égée. La connaissance de l'écriture disparut. Les chercheurs ont de bonnes raisons de penser qu'il y eut également un recul sensible de la population et une décentralisation des habitats et des implantations. Néanmoins, après la disparition de la civilisation palatiale mycénienne, cette époque a été marquée en Grèce par des formes très différentes d'occupation du territoire qui se présentaient de manière extrêmement différenciée selon les régions. Dans certaines régions comme l'Attique, on constate des continuités entre la fin de l'Âge du bronze et le début de l'âge du fer, au-delà du tournant du II^e au I^{er} millénaire av. J.-C., alors que l'on observe une forte discontinuité en Messénie et dans d'autres régions. Cela vaut aussi pour les lieux sacrés. Dans ce domaine, la recherche a clairement mis en évidence au cours des dernières années une véritable continuité du culte entre la fin de l'âge du bronze et le début de l'âge du fer dans des sanctuaires situés à Kalapodi, alors que, dans d'autres lieux de culte situés à Olympie, les activités cultuelles ne commencent qu'au-delà du tournant du II^e au I^{er} millénaire av. J.-C. Il faut comprendre que tout ceci

exprime une évolution localement très différenciée, mais qui servit néanmoins d'humus à la genèse de la *polis*. Ce terme décrit des cités-États qui, en raison d'une géographie découpée par de hautes chaînes montagneuses, se formèrent dans des lieux très divers, en supplantant la dernière civilisation palatiale mycénienne de l'Âge du bronze.

Après la première conférence sur les prémices et les débuts de la colonisation grecque, le sujet de la seconde conférence portait sur la manière dont ce processus historique a engendré une modification de la perception de l'espace, et sur la façon dont il a abouti, chez les Grecs, à l'invention de la cartographie et de la géographie. D'abord, chez les Grecs, la représentation de l'espace était de nature empirique et hodologique. Grâce au mouvement de la grande colonisation grecque, la vision de l'espace s'est rapidement différenciée. Puis, cette évolution a servi de fondement au développement d'une représentation cartographique à deux dimensions. Dans le domaine des colonies et de leurs environs, cette vision de l'espace peut être mise en évidence sous l'angle d'une perspective immédiate. Par la suite, elle a mené au développement de la cartographie et d'une représentation mathématique géométrique du monde dans son ensemble. Or ces deux façons de percevoir l'espace coexistaient. C'est le mouvement de la grande colonisation grecque qui rendait possible les deux faces de cette même médaille. Enfin, ce n'est pas seulement aux fondations de colonies et de cités en Méditerranée et dans la région de la mer Noire qu'on doit le développement de la représentation abstraite du monde dans son ensemble, mais aussi aux voyages d'exploration.

Une autre question est celle de la formation de l'identité des habitants d'une nouvelle *polis*. Un sentiment communautaire naissait dès le début avec les pratiques sociales, c'est-à-dire avec les fêtes et les rites auxquels les habitants étaient associés. Ces pratiques renforçaient la légitimité des fondements du nouvel ordre social, y compris celle des différents groupes sociaux, des domaines et des étapes de la vie, et de la territorialité. Il ne s'agit pas de considérer que de tels rituels ne jouaient aucun rôle dans les métropoles, bien au contraire ; en fait, on veut souligner qu'ils n'y jouaient pas un rôle aussi fondamental. Néanmoins, dans les nouvelles colonies telles que nous pouvons les analyser en Méditerranée occidentale ou en mer Noire, on comprend au moins en partie comment ces rites et ces fêtes

Le Pr Ortwin Dally, de l'Institut archéologique allemand, Berlin (Allemagne), a été invité par l'Assemblée des professeurs, sur la proposition du Pr John Scheid



Ortwin Dally est secrétaire général de l'Institut archéologique allemand (DAI) et professeur honoraire d'archéologie classique à

l'Université libre de Berlin. Il a soutenu une thèse d'archéologie à l'université de Heidelberg en 1996, et une habilitation en histoire et sciences de la

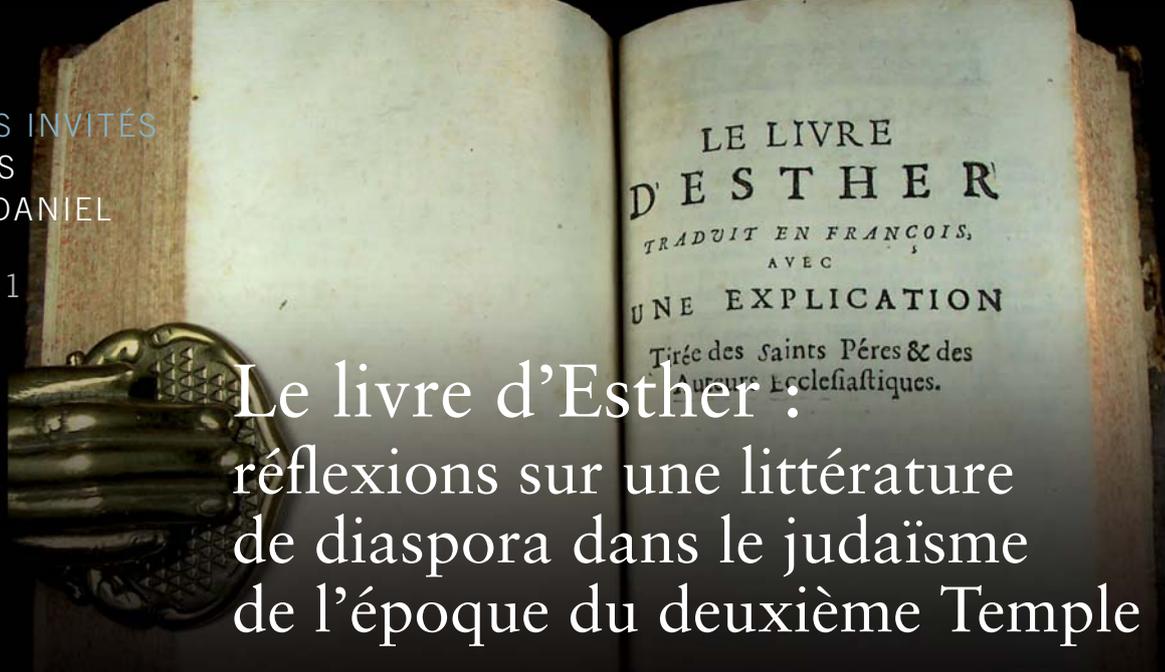
culture en 2004 à l'Université libre de Berlin. Il est depuis 2008 président de la Société d'archéologie de Berlin.

se reflètent dans une topographie sacrée qui s'est rapidement modifiée, mais qui apparut dès le début des colonies. La vénération de l'*oikistès* auquel la fondation était attribuée faisait d'emblée partie de ces pratiques. Dans le cadre de ces rites et de ces fêtes, les mythes et les divinités qui existaient depuis la nuit des temps servaient de trame générale pour dessiner les premières normes de la vie en communauté. L'emphase mise sur l'ancienneté et sa représentation pourrait ainsi expliquer l'architecture des édifices et des monuments ainsi que le recours marqué à certaines pratiques votives. Les mythes permettaient également aux Grecs de se situer par rapport à ceux qui vivaient à l'extérieur des *poleis*, les aidant aussi à se positionner comme groupes spécifiques.

Enfin, il faut aussi se demander dans quelle mesure nous pouvons observer, au-delà de l'analyse de cités particulières, l'apparition d'une identité panhellénique à la suite du grand mouvement de colonisation grec et quel rôle y jouent les grands sanctuaires panhelléniques comme Delphes et Olympie. L'histoire de ces sanctuaires est inséparablement liée à l'histoire de la genèse de la *polis* et de la colonisation grecque.

La source qui reliait véritablement tous les Grecs entre eux est un passage du livre VIII,144,2 d'Hérodote. Dans un discours, dans lequel les habitants d'Athènes, pendant l'hiver de 480/479 av. J.-C., avaient imploré, sous la menace des Perses, l'unité des Grecs, Hérodote commente qu'ils ne devaient pas devenir traîtres de la cause commune de tous les Grecs (*tò Hellenikón*). Par la suite, une définition plus précise de ce *tò Hellenikón* est proposée. Outre le sang partagé, et la langue commune (*hómaimón te kaí homóglosson*), les sanctuaires, et les sacrifices communs (*theôn hidrúmata tè koinà thysía*) sont définis comme caractéristiques de l'ensemble des Grecs. D'ailleurs, il est à noter que cette définition ne contient aucune référence à une dimension spatiale. Or, à la différence de la *polis* – qui inclut une dimension spatiale qui était sans aucun doute un élément déterminant pour l'identité de chaque citoyen –, la communauté de citoyens n'est ici pas liée à une dimension spatiale réelle. Ce point est d'une importance particulière. C'est à travers les sanctuaires et les sacrifices communs que les Grecs communiquaient entre eux. Ces sanctuaires faisaient partie – selon les termes de l'historien allemand Peter Funke – d'un paysage sacré [*sacred landscape*] panhellénique. En

outre, ils faisaient partie de l'idée religieuse que les Grecs se faisaient d'eux-mêmes, et ils existaient dans leur imaginaire sous forme d'une carte mentale [*mental map*]. En effet, tel un réseau, ils couvraient l'ensemble du monde grec, et ils étaient étroitement liés entre eux par des cultes, des rites, des fêtes, et des récits mythiques. Ainsi, sans exister physiquement dans la réalité territoriale, ils constituaient tout de même des marques d'orientation dans le paysage. Ils existaient d'abord dans l'imaginaire, et constituaient une patrie utopique dont l'importance, pour la solidarité des Grecs entre eux et pour la confiance en eux-mêmes, ne saurait être sous-estimée. En effet, cette signification, c'est-à-dire la formation d'une carte mentale [*mental map*], est étroitement liée au processus de la genèse de la *polis* ainsi qu'à la grande colonisation grecque. C'est seulement au moment où les Grecs, en groupes séparés, se rendaient à l'étranger que ce système commençait à se mettre en place. En même temps, c'est à travers ce système qu'ils se rendaient compte qu'ils avaient plus de choses en commun entre eux qu'avec les populations en compagnie desquelles ils vivaient de facto. Or, étant donné que ces voyages duraient des jours, si ce n'est des semaines, ils ont vraisemblablement favorisé la solidarité entre Grecs. En outre, les athlètes qui participaient aux jeux olympiques passaient un mois à Élis pour s'y entraîner et, divisés en équipes, pour y passer l'examen de leur admission à la compétition. Enfin, on se rencontrait à l'occasion de rituels et de festivités qui duraient de nombreux jours. Ces cultes panhelléniques – parmi lesquels comptaient également des oracles et des cultes à mystères, tel le sanctuaire de Zeus à Dodone, ou celui de Déméter à Éleusis – étaient plus importants pour l'identité panhellénique que les alliances politiques ou les fédérations, parfois très fragiles.



Le livre d'Esther : réflexions sur une littérature de diaspora dans le judaïsme de l'époque du deuxième Temple

Le livre d'Esther constitue une pièce de littérature émanant de communautés juives de l'Antiquité qui raconte l'histoire, largement fictive, d'une jeune juive vivant à la cour du roi perse Xerxès et parvenant à sauver son peuple d'un pogrom. L'analyse de ce texte biblique permet de mieux comprendre les problématiques et les défis auxquels furent confrontés les groupes qui, entre le III^e et le I^{er} siècle avant notre ère, le produisirent dans un monde largement dominé par la culture hellénistique.

Introduction générale au livre d'Esther. Histoire de la transmission d'une œuvre : le texte hébreu d'Esther et les deux textes grecs.

Le livre d'Esther peut être qualifié de « roman de diaspora » dans la mesure où des techniques littéraires caractéristiques des œuvres romanesques (situation de départ, intrigue, dénouement, rebondissement etc.) y sont utilisées pour rapporter un épisode mettant en scène des Juifs vivant hors de leur terre. Le thème de l'anti-judaïsme joue un rôle important dans ce récit et est accompagné de réflexions sur la pertinence du dévoilement identitaire dans un contexte où prédomine un empire étranger dont le fonctionnement est difficilement maîtrisable. Quant aux thématiques religieuses elles restent généralement implicites.

L'histoire textuelle du livre d'Esther est relativement complexe. En effet, ce livre ne nous est pas parvenu sous une forme unique mais sous trois formes textuelles fort différentes ; l'une est rédigée en hébreu et les deux autres sont en grec. Ces différentes formes textuelles permettent de comprendre le processus rédactionnel de l'œuvre. Il s'avère que le texte hébreu constitue, en réalité, la réécriture d'un texte plus ancien, le proto-Esther, qu'il est possible de reconstituer à partir d'une des deux formes grecques du livre.

Le livre d'Esther dans le contexte de la littérature hellénistique concernant la Perse achéménide.

Les auteurs du livre d'Esther partagent avec le monde antique d'expression grecque une façon de se représenter le fonctionnement de la Perse achéménide et de sa cour impériale. Dans le livre d'Esther, figurent notamment de nombreux parallèles avec les représentations de la Perse qu'on retrouve chez des auteurs grecs comme Hérodote, Thucydide, Ctésias de Cnide ou Aélien ainsi qu'avec des épisodes qu'ils décrivent. Au travers d'exemples comme ceux de l'ascension de la reine perse

Aspasie ou celui de l'action salvatrice de Phaidymé, on se rend compte que le livre d'Esther reprend à son compte des clichés à propos de la Perse tirés de la littérature grecque. Ces observations permettent de mieux comprendre les défis intellectuels et identitaires auxquels furent confrontées les communautés juives installées dans un monde antique pétri de culture grecque.

Résister ou taire son identité juive selon le livre d'Esther. Esther face au discours de Mardochée (Esther 4).

Le chapitre 4 du livre d'Esther, constitue un passage clé pour comprendre la signification et les enjeux socio-historiques de l'œuvre. C'est à ce moment du récit que la juive Esther devenue reine perse est invitée, par son père adoptif, à dévoiler son identité et risquer sa vie afin de sauver les Juifs de l'extermination. Or, la question d'une identité, affirmée en dépit des difficultés rencontrées, est au cœur non seulement du récit mais aussi des préoccupations des milieux juifs vivants dans le monde antique. En effet, alors que certains groupes juifs semblent avoir eu tendance à assimiler le mode de vie de la culture hellénistique dominante, d'autres considéraient que la pratique des rites et des règles ancestrales restait essentielle.

La lecture attentive du chapitre ainsi que la comparaison entre sa version hébraïque et une de ses deux versions grecques, montre que les rédacteurs hébraïques d'Esther ont cherché à promouvoir l'affirmation d'une identité forte.

Instituer une fête nationaliste de diaspora. La lettre d'Esther et de Mardochée en finale de l'œuvre.

Le livre d'Esther se termine par l'envoi de lettres invitant à célébrer une fête commémorant la victoire des Juifs sur leurs ennemis. L'analyse du passage d'Esther 9,20-28 permet de montrer comment un tel envoi de lettres officielles constitue un moyen de légitimer une pratique festive et qu'une telle légitimation s'avère nécessaire dans la mesure où les rites festifs constituent des actes sociaux d'une grande portée identitaire.

La pratique visant à promouvoir des fêtes nationalistes par l'envoi de lettres faisant autorité est courante dans les textes Juifs d'époque hellénistique tardive, ce qui permet de préciser le contexte de production de la partie finale du livre d'Esther.

Jean-Daniel Macchi est professeur ordinaire à la Faculté autonome de théologie protestante de l'Université de Genève depuis 2005.

Le Pr Jean-Daniel Macchi, de l'université de Genève (Suisse), a été invité par l'Assemblée des professeurs, sur la proposition du Pr Thomas Römer

Conférences en ligne :
www.college-de-france.fr



La dopamine

La synchronisation et la reconfiguration de circuits neuronaux lors de l'apprentissage et du sommeil

Sidney Wiener

Les équipes de S. Wiener (LPPA CNRS UMR-7152) et L. Venance (INSERM U667) ont reçu le prix *La Recherche de la meilleure publication de neurosciences en 2010*

pour un article publié dans le journal *Neuron*¹ décrivant des recherches menées en collaboration.

Une des bases théoriques de ce projet est la découverte du système mésolimbique dopaminergique et la caractérisation de la voie reliant l'hippocampe au cortex préfrontal par l'équipe du Dr Anne-Marie Thierry et du Pr Jacques Glowinski, titulaire de la chaire de Neuropharmacologie. Au moment des expériences, le Laboratoire de physiologie de la perception et de l'action (LPPA) était dirigé par le Pr Alain Berthoz, titulaire de la chaire de Physiologie de la perception et de l'action.

Ces travaux étaient motivés par l'observation que des patients souffrant de lésions cérébrales dans l'hippocampe ne peuvent plus acquérir de nouveaux souvenirs. Le fait que ces patients ne se rappellent que des événements antérieurs à leur accident suggère que les « traces mnésiques » ne restent pas stockées définitivement au sein de l'hippocampe. Au bout d'un certain temps ces traces sont transférées au niveau du cortex cérébral et notamment du cortex préfrontal. Il était vraisemblable que ce transfert se produisait pendant le sommeil, lorsque les neurones activés lors de l'apprentissage sont réactivés, renforçant des connexions synaptiques qui seraient les bases neurales des traces permanentes.

Dans une première étude, l'équipe avait enregistré des neurones de rats lors de l'apprentissage d'une tâche de décision dans un labyrinthe. L'équipe avait démontré que la suppression des réactivations neuronales pendant le sommeil diminuait fortement l'apprentissage (voir *La Lettre du Collège de France* n° 27, p. 15).

Il restait à comprendre comment notre cerveau sélectionne les informations qui seront réactivées pendant le sommeil et consolidées dans la mémoire à long terme. Avec des enregistrements multi-voies chez l'animal en comportement, l'équipe a découvert que lors de l'apprentissage de sélection d'un bras dans un labyrinthe (le rat doit choisir le bon chemin pour obtenir une récompense), les cycles d'excitation/inhibition de l'hippocampe et du cortex préfrontal oscillent en phase au moment où le rat doit faire son choix, et surtout à partir du moment où le rat a compris la règle. Ce phénomène permettrait de sélectionner dans le cerveau les chemins que prennent les informations. Il se produit à ce moment-là une reconfiguration du circuit local et une synchronisation d'un groupe de neurones dans le cortex préfrontal. Point très important, ce sont ces mêmes neurones synchronisés et seulement eux qui sont réactivés pendant le sommeil.

Enfin, grâce à la collaboration avec leurs collègues du Collège de France, ils ont pu affiner l'analyse jusqu'au niveau de la molécule et montrer que le phénomène était lié à la dopamine, que l'on considère parfois comme le neurotransmetteur du plaisir, mais dont le mécanisme d'action est encore très mal connu. On sait que la dopamine est libérée en situation de récompense, mais également lorsque l'on anticipe une récompense future. L'étude montre que c'est la dopamine qui sélectionne les neurones réactivés pendant le sommeil. Elle suggère donc un mécanisme potentiel de la dopamine qui est de reconfigurer les circuits neuronaux dans le cerveau pendant l'apprentissage.

L'intérêt de cette étude réside dans sa multidisciplinarité et dans son extension en termes d'échelles spatiales et fonctionnelles : partant de la molécule, elle parvient aux circuits locaux de neurones, puis au niveau de la synchronisation des structures et finalement jusqu'aux processus globaux de l'apprentissage et de la mémoire. Dans l'avenir, l'équipe va élaborer des projets visant à mettre en œuvre ces découvertes afin d'aider à développer des traitements pour des maladies neuropsychiatriques.

1. Benchenane K., Peyrache A., Khamassi M., Tierney P., Gioanni Y., Battaglia F., Wiener S. (UMR 7152, équipe Mémoire spatiale et navigation et U667, équipe Dynamique et physiopathologie des réseaux neuronaux), « Coherent Theta Oscillations and Reorganization of Spike Timing in the Hippocampal- Prefrontal Network upon Learning », *Neuron* n° 66[6], juin 2010, p. 921-936.

Le prix du magazine *La Recherche* a été créé en 2004 pour mettre en lumière des travaux de recherche au carrefour des disciplines scientifiques et technologiques.

Sidney Wiener
Directeur de l'équipe accueillie « Mémoire spatiale et navigation »



Émilie Frenkiel Les conceptions du politique des intellectuels chinois au début du XXI^e siècle

La liberté académique et la liberté d'expression des universitaires chinois nous semblent a priori très limitées. Il est difficile d'imaginer qu'un débat intéressant sur la question de la réforme politique puisse exister en Chine et que les propositions d'universitaires engagés, lorsque certains en formulent malgré tout, aient un impact sur les politiques publiques, comme en témoigne l'absence de réforme politique. Mon expérience des universités pékinoises (principalement l'université de Pékin et l'université Tsinghua) et les entretiens que j'ai pu mener avec une vingtaine d'universitaires de renom engagés dans ce débat m'ont encouragée à aller au-delà de ces réticences et à étudier ce qui se dit et ce qui se passe réellement dans les universités chinoises.

Il faut d'abord comprendre le contexte dans lequel les chercheurs chinois prennent position : un contexte de réouverture des départements de sciences humaines et sociales à partir de 1978 pour rendre possible et servir la Politique d'ouverture et de réforme, en parallèle de l'accès aux études supérieures d'une génération d'étudiants fortement marqués par la Révolution culturelle et avides de découvrir et d'utiliser les théories et recherches développées dans les universités américaines et européennes. Je commence donc par cerner le statut des chercheurs et des universitaires chinois, les contours de la liberté académique et le rapport au pouvoir des universitaires engagés. Divisés sur le plan idéologique, mais unis par leur patriotisme, certains universitaires sortent de leur domaine d'expertise et prennent position, avec l'espoir d'infléchir l'orientation des politiques gouvernementales. L'impact de leurs interventions politiques est souvent difficile à évaluer, mais le Parti a opté pour une stratégie de maintien par la promotion de sa légitimité, qui passe notamment par une plus grande écoute des besoins de la société et une adaptation à ses mutations, même s'il n'hésite pas à recourir à la répression si cette offensive de charme ne suffit pas à étouffer les oppositions. Il a somme toute besoin de l'expertise des chercheurs et subit à bien des égards leur influence. La liberté académique et de publication est ainsi grande à condition de ne pas remettre explicitement en question la primauté du Parti unique. Ce tabou est une grande contrainte, que la nouvelle flexibilité et la taille du Parti (plus de 80 millions de membres), ainsi que de nombreuses stratégies de contournement, parviennent à dompter quelque peu. Enfin, les sources de financement des recherches sont de plus en plus diversifiées, si bien que les chercheurs gagnent en indépendance vis-à-vis du pouvoir.

Ce contexte permet d'expliquer l'existence d'un débat riche sur le régime le mieux adapté à la Chine dans et autour des universités chinoises. La démocratie s'est imposée à peu près partout comme l'horizon politique de la Chine, mais la manière dont ce terme est interprété varie considérablement selon la sensibilité politique des chercheurs. Tout d'abord, au sens où le mot « démocratie » en vient souvent à signifier « bon régime », qui, parmi les universitaires chinois, peut s'exprimer contre une transition démocratique ? Rappelons que cela n'est pas propre à la Chine, puisque, comme l'indique W.B. Gallie, la démocratie s'est imposée depuis cent cinquante ans en Europe et aux États-Unis comme le concept politique auquel on attache une valeur positive par excellence. Ainsi, seules certaines voix s'élèvent contre la « démocratie occidentale » pour proposer un régime méritocratique plus en phase avec la « tradition » chinoise et avec le Confucianisme. Plus généralement, c'est le calendrier de la transition démocratique qui fait débat. En dehors de ceux qu'on appelle les libéraux, pour qui la démocratie désigne le « modèle » démocratique américain et surtout l'instauration d'élections compétitives, et son instauration ne saurait attendre, les universitaires chinois, ayant renoncé à toute forme de révolution, recommandent une réforme graduelle et prudente. Par ailleurs, c'est un large spectre d'interprétations de ce qu'est la démocratie et de propositions de réformes institutionnelles qui s'étend, allant d'une défense méritocratique de l'état de droit à une critique de l'« électionnisme » (ou ce qu'on pourrait appeler rapidement la démocratie formelle Schumpeterienne) pour favoriser l'avènement d'une démocratie constitutionnelle et/ou substantielle, plus sociale et plus participative. Les nombreuses références aux travaux étrangers et à l'histoire des démocraties, mais aussi à l'histoire de la Chine, peuvent nous paraître tronquées, simplistes ou manipulatoires, ce que la longue interruption des études secondaires et universitaires durant la Révolution culturelle peut expliquer en partie, le groupe d'universitaires engagés que j'étudie étant donc principalement autodidacte. Ce débat florissant est néanmoins passionnant à étudier car il permet non seulement de comprendre comment on réfléchit à l'avenir politique de la Chine dans les universités chinoises, mais aussi parce qu'on y retrouve de façon simultanée l'éventail large de nos questionnements à la fois pré- et post-démocratiques.



Émilie Frenkiel
ATER, chaire d'Histoire
moderne et contemporaine
du politique,
Pr Pierre Rosanvallon

Ancienne élève de l'École normale
supérieure de Lettres et sciences
humaines et agrégée d'anglais,
Émilie Frenkiel a enseigné et
étudié à l'université d'Exeter

(Grande-Bretagne) et à l'université
de Pékin (Chine). Elle vient de
terminer un doctorat en science
politique à l'EHESS intitulé « Le
débat contemporain sur la réforme

politique dans les universités
chinoises » sous la direction
du Pr Pierre Rosanvallon. Elle
est actuellement secrétaire de
rédaction de www.laviedesidees.

Matthieu Vernet

Proust et Baudelaire : genèse, texte et intertexte

Mon travail de recherche trouve son origine dans un étonnement, une surprise qui remonte à ma première lecture d'*À la recherche du temps perdu*, à la sortie de mon adolescence. Comme de nombreux lecteurs de l'œuvre de Proust, j'ai été sensible à la diversité des figures artistiques (qui s'incarnent dans autant de personnages) et à l'étonnante cohérence de la vision qui en découle. Le roman, la musique, la peinture, le théâtre ont chacun une figure de proue, un héraut qui porte haut les couleurs de son art ; cet ensemble disparate ne forme pas moins un tout unifié. Mais il n'y a aucun poète – quand bien même la poésie paraît bien présente, si l'on en juge ses sensations de lecteur, au fil des pages, ou bien au gré des nombreuses références et allusions, faites à Baudelaire, Nerval, Vigny ou Leconte de Lisle par exemple.

Parmi ces figures, celle de Baudelaire semble de loin la plus importante, celle qui innerve la *Recherche* et qui apparaît dans ses soubassements. L'auteur des *Fleurs du Mal* revient, non seulement, fréquemment sous la plume de Proust (qu'il s'agisse de ses écrits fictionnels ou de ses écrits critiques), mais il se trouve surtout en filigrane, par le truchement des personnages, dans l'affleurement de certains de ses vers ou de ses thèmes récurrents.

C'est donc par ce biais et par l'entremise de Baudelaire que j'ai engagé mes recherches pour ma thèse de doctorat. Ma première ambition a donc d'abord été d'ordre philologique puisque la première étape de mon travail consistait à identifier des vers, des hémistiches ou des thèmes que Proust a empruntés à Baudelaire, et – pour l'essentiel – aux *Fleurs du Mal*. Me fixant comme objectif une recherche la plus exhaustive possible de ces emprunts, j'ai pris la notion d'intertextualité dans son extension la plus large, pour retrouver ce qui non seulement provenait de Baudelaire, mais ce qui ressortissait également du baudelairisme, ou pour le dire autrement, de l'idée que l'on se faisait de Baudelaire. Cette étude intertextuelle s'avère ainsi indissociable d'une étude de la réception, d'une histoire des lecteurs, pour faire la part de ce qui relève d'une lecture personnelle et de l'air du temps.

Ce travail philologique minutieux trouve une grande partie de son intérêt dans l'important matériau que constituent les brouillons de la *Recherche du temps perdu*. L'étude des brouillons permet de suivre l'évolution d'une référence ou d'une allusion, à l'échelle même de la phrase ou du paragraphe. Apparaissent ainsi des motifs baudelairiens dans les premiers états d'un texte, clairement identifiés comme des emprunts ; puis ils s'estompent peu à peu au gré des campagnes successives de réécriture, et finissent bien souvent par être assimilés dans la version finale et par n'apparaître

qu'à l'état de traces, ou de cicatrices, pour reprendre le mot de Riffaterre.

Ce procédé se répète fréquemment et m'a permis de mettre au jour une pratique intertextuelle singulière : plus une référence ou une allusion à Baudelaire est diffuse et implicite, plus elle est séminale et nous offre de solides points d'appui pour le commentaire. Mais la réciproque de ce phénomène est tout aussi vérifiée : plus l'allusion à Baudelaire est évidente, plus elle est raillée et doit être prise au second degré. Il y a donc deux Baudelaire qui traversent la *Recherche du temps perdu* : l'un apparaît sous la forme du cliché, de la citation mondaine que l'on s'échange comme un bon mot, et l'autre inspire en profondeur le narrateur, et modifie son regard sur le monde. L'implication directe de cette distinction n'est pas sans conséquence : faire l'hypothèse de l'existence d'une poésie facile, qui oscille entre le cliché et le stéréotype, nous amène à poser la question de l'ironie potentielle des pages de prose poétique, que l'on trouve essentiellement dans *Du côté de chez Swann* et *À l'ombre des jeunes filles en fleurs* : pour le dire autrement, les passages que l'on a souvent considéré comme des pages poétiques, ne seraient ils pas à lire au second degré, comme une forme d'autopastiche du Narrateur qui moquerait l'apprenti poète qu'il a été plus jeune ? Passé ce stade positif, contextuel et érudit, je suis revenu à ma question initiale. Trouver du Baudelaire à toutes les pages ne permet pas pour autant d'en faire le poète oublié. Cette absence s'explique plutôt par ce que Proust entend par poésie.

La poésie, pour Proust, circule au gré des situations et se vit comme une forme de rapport au monde et aux hommes, et partant, décrit un certain rapport au temps. La poésie se trouve être au centre de la modernité, en ce qu'elle permet de donner accès à un passé perdu, de « tirer l'éternel du transitoire ». Le poète compose avec le présent, en développant une écoute attentive de ce qui lui est contemporain. À défaut d'aimer leur temps, Proust et Baudelaire l'enregistrent, non pas sur le mode de l'archivage, mais dans la saisie du détail et de l'anecdotique. Comme Baudelaire cède à ce qu'il appelle « la tyrannie de la circonstance », Proust renouvelle le roman réaliste tel qu'il se pratique depuis Balzac, en ce qu'il rompt la chaîne déterministe et causale qui est habituellement la loi romanesque, pour s'autoriser une écriture par touches, une écriture sensible à l'anodin et au labile.

C'est peut être là que se situe le poète que l'on ne trouve pas dans la *Recherche* et qui est partout ; il est à chercher dans l'attention portée à ce qui s'oublie, ce qui se perd et qui disparaît. Le poète doit composer avec la banalité ; c'est en l'acceptant que l'on parvient à l'éviter et qu'on devient original.

Agrégé de Lettres modernes, Matthieu Vernet prépare, à l'université Paris-Sorbonne, une thèse de Lettres modernes sur Proust et Baudelaire sous

la direction du Pr Antoine Compagnon. Membre de l'équipe Fabula à l'École normale supérieure, il dirige la revue des parutions *Acta fabula*

et préside l'association des ChADoC (Chercheurs associés et doctorants du Collège de France)

Matthieu Vernet
ATER, chaire de Littérature française moderne et contemporaine : histoire, critique, théorie,
Pr Antoine Compagnon



« Faites de la science » au Collège de France

La Fête de la science fait désormais partie intégrante de la vie de l'institution. Elle est organisée essentiellement par des membres de la chaire du Pr Clément Sanchez et mobilise de nombreux acteurs du Collège, avec le soutien financier de la Fondation Hugot du Collège de France.

160 lycéens d'Aubervilliers ont découvert quelques principes amusants de la chimie des matériaux. Munis des protections adéquates, ils ont pu « faire » de la science en réalisant eux-mêmes les expériences proposées, par petits groupes. Le dernier jour, nous avons accueilli les personnels du Collège de France ainsi que leurs familles. Plus de 200 personnes nous ont rendu visite pour réaliser les expériences proposées.

Une dizaine de stands ludiques et pédagogiques étaient proposés pour illustrer quelques principes amusants de la chimie des matériaux : cristaux liquides, cuisine moléculaire, chimie sol-gel, origine de la couleur, etc. Les démonstrations, renouvelées par rapport aux années précédentes, visaient à offrir des illustrations simples des principes physico-chimiques à l'origine des phénomènes observés et à présenter les applications industrielles des recherches menées au sein de nos laboratoires.

Trois des stands étaient inspirés par les cours du Pr Jacques Livage, sur la chimie douce et sur le thème « chimie et lumière », ainsi que par le cours du Pr Clément Sanchez sur les matériaux hybrides :

Origine de la couleur

Pour illustrer la relation entre les états chimiques de la matière et la couleur, on met en œuvre des réactions simples, acido-basiques et d'oxydo-réduction, qui provoquent des changements de couleur. Des réactions « oscillantes » produisant des changements spontanés de couleur sont présentées. Des réactifs de la vie courante tels que l'extrait de choux rouge (colorant), la lessive (base) et le jus de citron (acide) ont été choisis pour permettre aux enfants de reproduire certaines démonstrations chez eux, en toute sécurité.

Chimiluminescence

Certaines réactions chimiques produisent de la lumière. Les bâtons lumineux utilisés pour la prévention routière, ou comme amusement dans les soirées en sont des exemples. Le stand a pour but d'expliquer le phénomène de chimiluminescence tout en l'illustrant par l'expérience. Une application concrète est également évoquée : celle de la détection des traces de sang par le luminol. En effet, le fer présent dans le sang a la capacité de catalyser la réaction de chimiluminescence avec le luminol, et c'est cet effet qui est mis à profit par la police scientifique.

Journées organisées par Kristell Quéléver, Laure Bertry, Anne Duchateau, Julie Besnardière et Fabien Dufour
Laboratoire de Chimie de la matière condensée
pour l'association des ChadoCS
les 20, 21 et 22 octobre 2011





Sol-gel coloré et jardins minéraux

Le stand expose le principe de la chimie sol-gel et son intérêt pour la fabrication de verre à basse température et la création de matériaux hybrides inorganiques/organiques avec des fonctionnalités nouvelles et diversifiées. Les visiteurs réalisent la première étape de la synthèse de verre par un procédé à basse température : l'élaboration d'un gel coloré. Ils peuvent aussi créer leur propre « jardin minéral » aux allures étranges de fonds marins en faisant croître, à la manière d'une plante, un gel inorganique suivant une direction particulière autour d'un cation dans une solution de silicate.

D'autres stands proposaient d'élargir les concepts et notions exposés à divers domaines scientifiques, des plus fondamentaux aux plus appliqués.

Cristaux liquides

Pour expliquer les propriétés des cristaux liquides, on présente différents types d'application de ces étonnants matériaux : thermomètres changeant de couleur au contact de la main, avec des températures de transition ajustables selon la composition du mélange, vitres qui s'opacifient en l'absence de champ électrique...

Cuisine moléculaire

En une introduction à la cuisine moléculaire, on explique notamment les concepts de base de la chimie des émulsions. Deux gourmandises sont au menu : perles de sirop enrobées d'une coque de chocolat et meringues à l'azote liquide. Les phénomènes chimiques intervenant dans ces recettes sont présentés de manière très ludique. Là encore, la plupart des expériences peuvent être répétées à la maison : on obtient par exemple des perles de sirop par simple goutte à goutte d'un mélange sirop/alginates (disponibles dans le commerce) dans une eau riche en calcium.

Énergie du futur

Différentes énergies nouvelles pourraient à plus ou moins long terme remplacer les anciennes : piles à combustible, photovoltaïque, etc. Le stand présente différents procédés de production d'hydrogène (par des enzymes, par électrolyse) et l'utili-

sation de ce gaz comme source d'électricité. Il expose le cycle de création d'énergie propre que l'on peut obtenir grâce aux technologies de l'industrie dite « verte ».

« Nano »

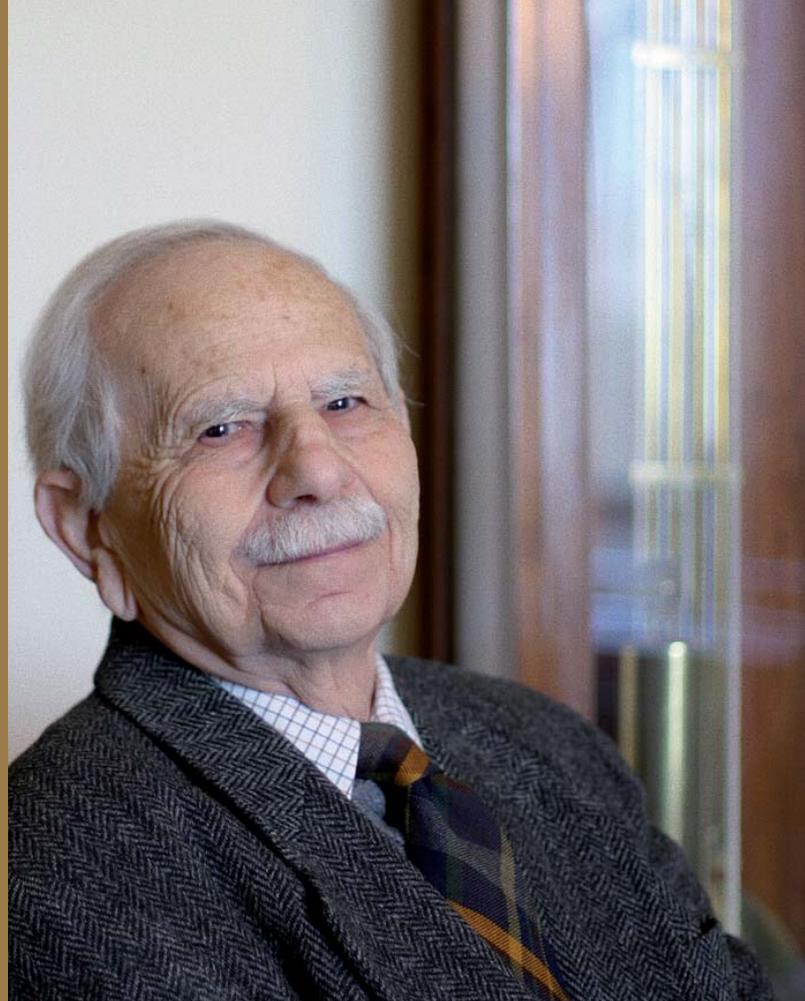
La notion de nanomatériaux est expliquée par des comparaisons d'échelle et les différences entre les matériaux « nano » et « macro ». Les propriétés des nano-objets sont abordées, et l'accent est mis sur la notion de suspension de nanoparticules. Deux exemples principaux illustrent le monde nano et ses applications dans la vie de tous les jours : la photo-catalyse du dioxyde de titane (vitres autonettoyants commerciaux) et les ferrofluides (étudiés notamment dans l'espoir de détruire sélectivement des cellules cancéreuses).

Hydrophile/hydrophobe

Le stand illustre les propriétés d'hydrophilie (affinité pour l'eau) et d'hydrophobie (propriété inverse) en mettant à la disposition du grand public différents matériaux à tester soit même : feuilles de lotus, poêles anti-adhésives, nappes déperlantes. Il met en évidence la possibilité de modifier les propriétés des objets qui nous entourent, grâce à la chimie et à la physique de surface des matériaux. Une surface hydrophile peut être rendue hydrophobe par greffage chimique (greffage de molécules hydrophobes à la surface) ou par texturation physique (génération, par gravure notamment, d'une texture périodique à l'échelle micrométrique mimant la surface des feuilles de lotus). Des objets étonnants, sable magique qui reste toujours sec, même sous l'eau, des nappes anti-salissures, etc., sont produits sous les yeux des visiteurs.

Magnétisme

Le magnétisme peut se manifester dans tous les états de la matière : solide (aimant massif), liquide (ferrofluide) ou encore gazeux (paramagnétisme de l'O₂). Les expériences sont visuelles et basées sur des notions connues de tous, comme l'aimantation de la limaille de fer, pour aller jusqu'à des phénomènes plus complexes, comme le paramagnétisme de la molécule d'oxygène gazeuse et liquide. Une expérience réalisée sur le stand montre l'attraction par un aimant d'une goutte d'oxygène liquide condensée par de l'azote liquide.



Anatole Abragam est né à Moscou, le 15 décembre 1914. Il s'est éteint le 8 juin 2011 à l'âge de 96 ans. Diplômé de l'École supérieure d'électricité, il fut directeur de la Physique au Commissariat pour l'énergie atomique de 1965 à 1970. Nommé professeur au Collège de France en 1960, il fut titulaire de la chaire de Magnétisme nucléaire jusqu'en 1985.

Notice sur la vie et les travaux d'Anatole Abragam

Serge Haroche

Né en 1914 à Moscou dans une famille de la bourgeoisie juive, il y passa sa prime enfance, assistant aux premières années de la Russie soviétique.

Il émigra à l'âge de dix ans en France avec sa mère et sa soeur. Son père, resté à Moscou, ne put les rejoindre à Paris que onze ans plus tard. De son enfance russe, il a gardé une connaissance parfaite de la langue, ainsi que l'empreinte de l'âme slave, véhiculée par sa littérature et sa poésie qui l'ont accompagné toute sa vie.

Dès son arrivée en France, il s'adapte vite à un monde nouveau, apprenant en quelques mois à parler parfaitement le français sans accent. Il fait des études secondaires brillantes au Lycée Janson de Sailly, se distinguant particulièrement en mathématiques et en latin. Le bac en poche, il s'oriente d'abord vers la médecine, la profession de sa mère qui fut l'une des premières femmes médecin de Russie, mais s'aperçoit vite qu'il n'est pas fait pour la carrière médicale et décide au bout d'un an d'étudier la physique. D'un esprit trop indépendant pour se soumettre à la discipline des classes préparatoires, il choisit la voie de l'Université.

Dans les années trente, en dépit de quelques éminents professeurs, l'enseignement de la physique en France ne reflétait que très imparfaitement l'effervescence et le renouveau de cette discipline, qui s'exprimait surtout dans les pays anglo-saxons et de l'Europe du Nord où



Pr Serge HAROCHE
Physique quantique

s'étaient réfugiés la plupart des savants chassés d'Allemagne par la montée du nazisme. La mécanique quantique restait peu ou mal enseignée à Paris et le jeune Anatole, à l'esprit vif et critique, sentant bien les limites de l'enseignement qui lui était proposé, ne parvint pas à trouver dans la Sorbonne d'alors un directeur de thèse capable de le diriger au delà de sa licence, brillamment obtenue en 1936.

Il commençait à douter de sa vocation lorsque la guerre interrompit ses études. Il vécut la drôle de guerre et l'attaque allemande sous les drapeaux, sans que son unité ait été amenée à combattre, puis se cacha dans le Sud, gagnant sa vie en donnant des cours de latin, de math et de physique dans des établissements privés. Il finit par se réfugier dans l'arrière pays grenoblois, rejoignant les forces françaises libres dans la dernière année de la guerre.

À trente ans, à la Libération, il n'a ni profession ni formation en physique digne de son ambition, mais de nouvelles possibilités s'ouvrent à lui dans le bouillonnement de la reconstruction de la France. Ne voulant revenir à la Sorbonne et à ses mauvais souvenirs, il intègre sur titre l'École supérieure d'électricité (Supélec) où il acquiert les bases de la radioélectricité et de la technologie des radiofréquences qui avaient fait des progrès immenses pendant la guerre et dont la connaissance devaient lui être utile par la suite. Son diplôme d'ingénieur lui ouvre en 1947 les portes du Commissariat à l'énergie atomique, nouvellement créé. Avec trois jeunes polytechniciens brillants, il forme ce qu'ils ont plaisamment appelé la bande des « trois mousquetaires » du CEA, rattrapant avec enthousiasme le temps perdu par une étude approfondie des grands textes de la physique quantique, utilisant leurs compétences complémentaires pour se les traduire de l'anglais, du russe et de l'allemand.

Surtout, il obtient de la direction du CEA deux délégations lui permettant de partir à l'étranger pour y compléter sa formation de chercheur. À Oxford d'abord, entre 1948 et 1950, il s'initie à la résonance paramagnétique électronique et fait sa thèse d'un travail théorique original sur ce sujet. Puis à Harvard, entre 1952 et 1953, il découvre la résonance magnétique nucléaire (RMN) auprès d'Edward Purcell, l'un des pionniers de cette discipline née en 1946.

De retour au CEA, il est d'abord chargé de contribuer aux programmes de physique nucléaire et des particules qui constituent la mission première de cet organisme et travaille notamment à la conception d'un nouvel accélérateur. Mais il revient vite au sujet qui le fascine depuis son séjour en Amérique, la physique plus légère du magnétisme nucléaire et il crée en 1955 au sein du CEA son laboratoire de magnétisme, qui, sous une forme ou une autre, sera pendant les trente années qui suivent une Mecque de la RMN dans le monde. Ainsi, entre les âges de trente et quarante ans, Anatole Abragam a rattrapé le temps perdu, devenant un chercheur internationalement

reconnu pour ses contributions originales à l'exploration des propriétés des moments magnétiques nucléaires.

Sa notoriété se concrétise par la rédaction des *Principes du magnétisme nucléaire*, publié en 1961, qui est toujours, cinquante ans après, une référence incontournable. Les grandes qualités pédagogiques d'Anatole Abragam se manifestent de façon éclatante dans ce livre, écrit dans un anglais élégant, car Anatole, après ses séjours à Oxford et à Harvard, parlait cette langue aussi bien que le russe et le français. Il y éclaire des calculs savants par des images et des analogies qui allègent le texte et facilitent la compréhension du lecteur. Ces qualités pédagogiques, Anatole Abragam souhaitait les exprimer dans un enseignement vivant. Dès le milieu des années 1950, avec d'autres chercheurs du CEA dont les trois mousquetaires mentionnés plus haut, il inventa un enseignement de haut niveau dédié à l'initiation à la physique moderne, qui manquait cruellement dans le cursus normal des études supérieures françaises. Les cours « officieux » qu'il dispensa pendant quelques années avec ses collègues à des jeunes chercheurs parmi lesquels Claude Cohen-Tannoudji et Pierre Gilles de Gennes, et même à des scientifiques déjà confirmés, comme Alfred Kastler et Jean Brossel, sont les véritables précurseurs de l'enseignement doctoral de troisième cycle qui devait se développer à l'Université bien plus tard, dans le milieu des années 1960.

Mais cela ne suffisait pas à éteindre la soif d'enseignement d'Abragam qui rêvait d'une chaire de professeur. L'Université lui était fermée car une thèse soutenue à l'étranger, fût-ce à Oxford, ne pouvait suffire à lui en ouvrir les portes. C'est Alfred Kastler qui pensa que le Collège de France était la solution au problème et conseilla à Anatole Abragam de s'y porter candidat ! Quelle institution s'adaptait mieux à ses qualités que le Collège, qui laisse à ses professeurs une liberté totale dans le choix de leur enseignement, qui leur permet d'exprimer toute la palette de leurs capacités rhétoriques et pédagogiques et qui, surtout, héritage de la méfiance de François I^{er} vis à vis de la Sorbonne, n'exige pas de ses professeurs un diplôme d'une université française. L'affaire fut réglée en 1960 sur présentation de Francis Perrin, non sans quelques péripéties sur lesquelles il est inutile de revenir.

Anatole Abragam, le papillon tardivement éclos de sa chrysalide comme il se définissait lui-même, devint à 45 ans le jeune titulaire de la chaire de magnétisme nucléaire qu'il occupa pendant un quart de siècle, délivrant chaque année un enseignement très apprécié sur des thèmes variés, issus de sa recherche au CEA ou des travaux de ses collègues et amis en France et dans le monde. Pendant toutes ces années, Anatole Abragam partagea ses activités entre son enseignement au Collège de France et l'animation de son équipe de recherche au CEA. Il fut aussi pendant huit ans, de 1962 à 1970, directeur de la physique au CEA, une responsabilité administrative

importante qui lui permit de se tenir au courant de l'évolution de nombreux champs de recherche extérieurs au sien et par laquelle il contribua de façon très positive à l'évolution du CEA, qui devint, à côté du CNRS, une des institutions françaises de recherche pluridisciplinaire les plus actives.

La notoriété apportée par le Collège de France, par ses recherches et ses responsabilités au CEA s'accompagna de nombreux honneurs et distinctions, dont l'entrée à l'Académie des Sciences en 1973, la nomination dans plusieurs académies étrangères et de multiples prix internationaux, un seul manquant à l'appel comme j'y reviendrai plus loin. Une des distinctions à laquelle il fut particulièrement sensible fut sa nomination à l'Académie Pontificale. Homme de convictions, il en démissionna cependant quelques années plus tard pour protester contre la position de Jean Paul II sur le contrôle des naissances.

L'évocation à grands traits des étapes majeures de la carrière d'Anatole Abragam ne donne qu'une faible idée de son style et de ses importantes contributions scientifiques. Ce fut un physicien intuitif et fécond, ayant un sens profond de l'esthétique en science, recherchant toujours l'idée élégante et l'explication la plus simple, imaginant des situations physiques nouvelles riches en possibles applications. Avant tout théoricien, il fut très proche des expérimentateurs de son groupe, dont il suivait les progrès avec attention et esprit critique, se tenant informé de tous les détails dans lesquels disait-il, le diable vient toujours se nicher. Il m'est difficile ici d'être beaucoup plus précis. Je dirai simplement qu'il a apporté des avancées essentielles à la compréhension des phénomènes liés au magnétisme des noyaux atomiques dans la matière condensée, solide ou liquide. Ces noyaux portent en général de petits moments magnétiques associés à leur moment cinétique (*spin* en anglais). Ces aimants ont tendance à s'orienter dans un champ magnétique extérieur ou dans le champ créé par les moments magnétiques de leur voisinage. Cette orientation, contrecarrée par l'agitation thermique, peut être modifiée par l'application de champs de radiofréquences de fréquence convenable, ces champs précisément que le jeune Anatole apprit à produire et à contrôler dans ses années de formation d'ingénieur à Supélec.

En soumettant les moments magnétiques à de tels champs, Abragam et ses collègues (parmi lesquels son collaborateur de trente ans, Maurice Goldman) ont étudié divers effets liés au couplage des spins électroniques et nucléaires entre eux et en ont tiré des informations précises sur la structure de la matière (la façon dont ces aimants sont distribués) et sur les mécanismes dynamiques qui les désorientent, ce qu'on appelle leur relaxation. Ils ont également inventé des méthodes ingénieuses de polarisation dynamique de ces spins nucléaires dans un champ extérieur, obtenant de façon transitoire des taux d'orientation beaucoup plus importants que ceux que l'on observe dans la matière à l'état naturel. Ils ont également pu produire une orientation spontanée des spins nucléaires dans leur champ interne, ce qu'on appelle un état de ferromagnétisme nucléaire, et en ont étudié les propriétés.

Anatole Abragam a touché à bien d'autres thèmes de recherche de la physique des noyaux et du magnétisme que je n'évoquerai pas ici. Il s'est cependant tenu à l'écart de deux développements importants de la RMN. Il s'agit de l'étude par cette technique des molécules d'intérêt biologique et de l'imagerie médicale, deux domaines dans lesquels la physique pure devenait tributaire de sciences dans lesquelles il ne se sentait pas compétent, la biologie et l'informatique. Ce sont ces thèmes, aux applications importantes dans la société, qui ont été distingués par le comité Nobel, lorsqu'il s'est agi de récompenser des recherches sur la RMN, au delà de la reconnaissance accordée en 1952 aux pionniers de cette physique, Edward Purcell et Felix Bloch. Abragam n'a jamais caché avoir espéré qu'il en fût autrement et que ses recherches plus fondamentales fussent reconnues par ce prix suprême. Il prit cependant les décisions du Nobel avec philosophie, reconnaissant même la pertinence des choix du comité de Stockholm qui a toujours, de par ses statuts, distingué une découverte précise importante plutôt que couronné l'ensemble d'une carrière, quelque brillante eut-elle été. Il s'est consolé en remarquant avec humour qu'à l'instar de ce président qui avait donné un jeune premier ministre à la France, il avait donné au Collège de France deux jeunes prix Nobel, puisque c'est lui qui avait proposé au début des années 1970 la création des chaires de Pierre-Gilles de Gennes et de Claude Cohen-Tannoudji, qui devaient faire la carrière que l'on sait.

Au-delà de sa carrière scientifique personnelle, Anatole Abragam aura été un des grands artisans du retour de la physique française au plus haut niveau de la recherche mondiale. Avec quelques autres scientifiques de sa génération, il a contribué à rétablir après la guerre les ponts entre la communauté des scientifiques français et les grandes écoles de la physique mondiale, en Angleterre et aux États-Unis notamment, créant les conditions qui ont permis aux nouvelles générations de physiciens, dont la mienne, de travailler de façon compétitive, dans un environnement favorable à la recherche. Il me semble approprié d'associer dans cet éloge le souvenir d'Abragam à celui d'autres physiciens disparus de sa génération, en rappelant quelques souvenirs personnels. Le laboratoire dans lequel j'ai effectué ma thèse et dans lequel je travaille d'ailleurs toujours a été fondé en 1950 par Alfred Kaster et Jean Brossel qui ont consacré leur carrière à l'étude du magnétisme des atomes en phase gazeuse, par opposition aux atomes dans la matière condensée qu'étudiait Abragam. Il y a cependant bien des points communs à ces deux physiques et cela explique que dès les années 1950, Kastler, Brossel et Abragam se connaissaient et s'appréciaient beaucoup, sur les plans scientifique et humain.

J'ai déjà dit combien les leçons d'Abragam au CEA avaient été utiles à Kaster et à Brossel, et surtout à leur élève Claude Cohen-Tannoudji qui utilisa ensuite les outils théoriques élaborés par Abragam pour développer sa théorie du pompage optique. L'un de ces outils est l'*équation pilote* qui décrit de façon complète et précise le comportement d'atomes dans un champ

électromagnétique en présence d'agitation thermique. Lorsque je commençai mon travail de thèse avec Claude, il m'initia aux beautés de l'équation pilote et me conseilla la lecture de la bible en la matière, le fameux « Principes du magnétisme nucléaire », en évoquant avec enthousiasme l'atmosphère des cours du CEA qu'il avait suivi dix ans auparavant et qui m'apparaissaient auréolés d'une légende. Claude et moi nous sommes par la suite servis continûment de cette fameuse équation pilote, initialement établie par Felix Bloch, mais explicitée de façon si lumineuse par Abragam, qui sert à expliquer tant de phénomènes en résonance magnétique, en physique atomique et en optique quantique et qui s'est ainsi trouvée enseignée dans les cours de trois générations de chaires au Collège.

C'est encore indirectement que je fus exposé pour la première fois à l'éloquence d'Anatole Abragam. En 1967, comme président de la Société Française de Physique, il avait suscité la rédaction d'un livre de mélanges en hommage à Alfred Kastler qui venait de recevoir le prix Nobel pour sa découverte du pompage optique. Jean Brossel, qui avait été – soit-dit en passant – injustement oublié par ce prix, demanda au jeune étudiant en thèse dans son laboratoire que j'étais, de corriger les épreuves de ce livre. Je tombai immédiatement dans la préface rédigée par Abragam sur les phrases suivantes, condensé de son style inimitable :

« La coutume des volumes jubilaires n'est pas unanimement appréciée par la communauté scientifique : un physicien éminent, dont la collaboration avait été imprudemment sollicitée, a cru pouvoir qualifier ce genre d'ouvrage de collection d'articles de deuxième ordre écrits par des physiciens de premier ordre. Je m'inscris en faux contre cette affirmation : payant de ma personne, j'ai tenu la main à ce que les physiciens de deuxième ordre ne soient pas totalement exclus de l'œuvre commune... ».

Je notai l'autodérision que je devais retrouver plus tard dans mes contacts directs avec Anatole et remarquai en même temps, avec une certaine fierté que, en tant que auteur d'une contribution dans ce livre, je devais appartenir à la même catégorie « du deuxième ordre » qu'Abragam, ce qui n'était finalement pas si mal. Mais c'est surtout la tournure « *j'ai tenu la main à ce que...* » qui me troubla et que j'attribuai avec une certaine naïveté et imprudence, connaissant les origines d'Anatole, à une possible transcription d'une expression slave en français. Je rapportai donc les épreuves à Brossel avec cette phrase soulignée d'un trait rouge et agrémentée d'un point d'interrogation dans la marge. Je revois encore le sourire de Brossel et ses yeux plein de malice, me disant avec son accent du sud-ouest (il avait un accent, lui, contrairement au russe Abragam) : « *malheureux, ne t'avise jamais de corriger le français d'Anatole...* »

Quatre ans plus tard, Claude Cohen Tannoudji tint la main à ce qu'Abragam fût partie de mon jury de thèse et j'eus ainsi l'occasion d'un premier contact avec lui. Les questions qu'il me posa au cours de la soutenance furent incisives et précises, témoignant à la fois de l'attention extrême qu'il portait

à l'étude des travaux d'un jeune chercheur, de l'étendue de sa culture en physique et de son sens de l'humour. Ce n'est que bien plus tard que nos relations se sont approfondies. J'ai eu l'occasion de le rencontrer aux séances de l'Académie des Sciences, dans des congrès, ou encore dans des déjeuners ou dîners conviviaux, avec des collègues étrangers de passage à Paris. J'ai alors pu apprécier, comme tous ceux qui l'ont connu, sa très grande culture en littérature russe, anglaise ou française. Il connaissait par coeur, comme beaucoup de russes de sa génération, le roman poème Eugène Onéguine, il adorait Tolstoï, Tchekov et Lermontov et ne se lassait pas des pièces de Shakespeare dont il emprunta des répliques pour de nombreux exergues de chapitres de ses livres. Ses connaissances cinématographiques étaient impressionnantes, allant du cinéma muet de sa jeunesse à Woody Allen et aux frères Coen en passant par les frères Marx. Son sens de l'humour était dévastateur et il ne renonçait que rarement à faire un bon mot, fut-ce sur le dos d'un collègue. Il avait connu tous ceux qui comptent dans la physique mondiale et avait sur chacun une histoire à raconter. Il avait aussi un stock inépuisable d'anecdotes illustrant toutes sortes de situations de la vie de la science, empreintes de l'humour juif qui ne l'avait jamais quitté. L'apparition quasi automatique de toutes sortes de difficultés techniques lorsque des expérimentateurs cherchent à réaliser de façon concrète une expérience inspirée par une belle idée théorique, avait été appelée dans le groupe d'Abragam « l'effet Margaret », en référence à l'histoire qu'il se plaisait à raconter : une marieuse, personnage essentiel du folklore juif de l'Europe centrale, s'est mise en tête – belle idée théorique – de marier un fils de bonne famille à la gentille princesse, soeur de la Reine d'Angleterre, dont les aventures sentimentales étaient, à l'époque, relatées dans tous les journaux. Passant à la pratique et sortant d'un long entretien avec la famille du garçon dont elle a, après de long efforts, réussi à vaincre les réticences, la marieuse s'exclame en se frottant les mains : « *ouf, la moitié du travail est faite* ».

Une autre histoire d'Anatole Abragam m'est revenue à l'esprit à l'occasion d'une récente annonce scientifique sensationnelle. Un physicien américain connu avait publié un article annonçant l'observation d'un quark à l'état libre. Comme il s'agit d'une particule élémentaire dont la théorie ne prévoit l'existence que sous forme liée, cachée dans le noyau des atomes, cette stupéfiante nouvelle valut une heure de gloire médiatique à ce physicien. L'expérience, très délicate, ne put cependant être reproduite par d'autres chercheurs, et le quark libre, probablement un artefact, disparut vite de la une des journaux, comme des discussions des physiciens. Cette éphémère félicité scientifique inspira à Abragam une métaphore dans laquelle le quark élu sif devient un diamant : un homme se présente un vendredi soir, avant la fermeture, dans une grande bijouterie avec une belle jeune femme qui choisit une bague splendide. Notre homme la règle par chèque sur le champ. Le vendeur l'informe qu'il lui est impossible, vu l'heure, de vérifier auprès de la banque que le chèque est bien approvisionné. « *Qu'à cela ne tienne* », répond notre homme, « *gardez la bague jusqu'à lundi et je viendrai la*

chercher lorsque vous aurez pu avoir l'accord de la banque ». Puis il sort au bras de la belle jeune femme épanouie. Lorsqu'il revient le lundi suivant, le vendeur, désolé, lui annonce que la banque a refusé le chèque. « *Je le craignais* », lui répond notre homme en souriant, « *mais quel excellent weekend j'ai passé !* ». L'annonce des neutrinos plus rapides que la lumière n'aurait pas manqué d'inspirer à Anatole une fable du même genre.

Mais le personnage brillant, voire caustique, cachait aussi en privé un homme simple et chaleureux. Abragam était gentil et attentionné avec ses élèves, ses collègues et ses amis. Il avait rencontré sa première épouse, Suzanne, pendant la guerre et ils furent heureusement mariés pendant près d'un demi-siècle. De santé délicate, elle fut la compagne des voyages et de toutes les manifestations publiques qui accompagnèrent la vie professionnelle de son mari.

Devenu veuf en 1992, Abragam fit une donation à l'Académie des Sciences pour établir le prix « *Suzanne et Anatole Abragam* » destiné, en récompensant annuellement un jeune chercheur, à perpétuer dans la communauté scientifique le souvenir d'un couple uni, resté à son grand regret sans enfant. Il parlait de cette compagne disparue avec une émotion dans laquelle transparaisaient sans détour son amour et son admiration. L'homme privé apparaissait aussi dans son comportement affectueux avec sa seconde femme, Nina, une physicienne russe épousée en 1996, avec laquelle il a connu une longue vieillesse heureuse, « *attendant* », comme il le dit lui-même, « *la fin de l'histoire avec sérénité et sans impatience* ». J'évoquerai pour finir les liens spéciaux d'Abragam avec le Collège de France. De tous les honneurs de sa longue carrière, c'est son titre de professeur au Collège qui faisait le plus sa fierté. Il chérissait l'occasion que notre institution lui avait donnée de rencontrer tant de collègues exceptionnels, notamment dans les sciences humaines et sociales (c'était l'époque des Merleau-Ponty, Barthes, Foucault et Raimond Aron qu'il a beaucoup admirés). Il tenait comme noble notre mission d'enseigner à tous la science en train de se faire et appréciait le caractère unique de notre institution sur la scène académique mondiale. Deux anecdotes à ce sujet, issues de son livre autobiographique, « *De la physique avant toute chose* », illustrent la culture et l'esprit d'Anatole Abragam et ce qu'il pensait de la mission si originale du Collège.

La première a trait à notre motto, « *Docet omnia* ». Anatole raconte qu'en 1980 le Collège reçut en grande pompe le président de la république qui, en homme de culture, pensant sans doute déjà à l'Académie française qui devait l'accueillir quelques années plus tard, s'aventura dans son discours prononcé devant les professeurs à compléter notre devise en ajoutant l'idée que nous enseignions tout à tous, la transformant en « *Docet omnibus omnia* ». Lorsqu'il fallut publier ce discours, Anatole ne fut pas mécontent de rappeler aux professeurs littéraires qui, dit-il ne s'en étaient pas aperçus (mais c'est sans doute trop beau pour être vrai) que *l'omnibus* présidentiel était fautif et qu'il fallait dire « *Docet omnes omnia* » suivant la règle

immémoriale du double accusatif (d'après l'exemple classique « *Doceo pueros grammaticam* »). Anatole ajoute qu'une discussion très politique s'en suivit pour savoir s'il fallait consulter le cabinet du président avant de faire la correction et que dans sa sagesse, l'administrateur décida plutôt de corriger sans rien dire. La seconde anecdote rapporte un dialogue entre un collègue américain et un professeur du Collège, ce dernier tentant de lui expliquer ce qu'est notre institution. L'américain, croyant avoir compris, s'exclame alors : « *le Collège de France, c'est comme l'Institut des études avancées de Princeton !* ». Cette comparaison qui nous présente comme une copie d'une institution étrangère créée quatre siècles après la nôtre, rappelait à Anatole la remarque d'un spectateur de Hamlet disant que l'auteur avait dû beaucoup lire Freud.

Ceux qui ont connu Anatole Abragam gardent le souvenir de sa silhouette élégante, de son sourire, de sa fine moustache distinguée, de son regard qui pouvait tour à tour être bienveillant ou pétillant de malice, et de sa voix claire et bien articulée qui a si souvent résonné dans cette salle. Grand savant, qui a eu une influence considérable sur la physique par ses travaux scientifiques, son enseignement et ses fonctions de direction et d'administration de la recherche, Anatole Abragam fut un honnête homme au sens classique, un homme de grande culture et de convictions. Son influence dans le monde académique et ses réflexions sur la recherche et l'Université en firent également un « *sage* » de la science au sens du « *statesman of science* » des américains. Le Collège de France peut s'enorgueillir de l'avoir compté parmi les siens.



Martin ABADI

La sécurité informatique

Coll. Leçons inaugurales du Collège de France
Paris, Collège de France/Fayard, 2011

Aujourd'hui, les questions de sécurité informatique sont omniprésentes, non seulement dans le renseignement militaire mais également dans la finance, le commerce, la gestion de données médicales, les réseaux sociaux et bien d'autres cadres. À partir d'un exemple de la vie courante, le spam, Martin Abadi aborde des aspects variés de l'informatique tels que les protocoles cryptographiques, les modèles de calcul et les langages de programmation. Il nous aide à comprendre les enjeux de la sécurité informatique, ses outils fondamentaux et ses difficultés, tant pratiques que scientifiques.

Martin Abadi est *principal researcher* à Microsoft Research Silicon Valley et professeur à l'université de Californie, Santa Cruz. Il a également enseigné à Stanford et à Berkeley. Sa recherche porte sur la sécurité informatique et sur les langages de programmation. Il a été professeur associé au Collège de France pour l'année 2010-2011, dans la chaire Informatique et sciences numériques.

Gilles CLÉMENT

Jardins, paysage et génie naturel

Coll. Leçons inaugurales du Collège de France
Paris, Collège de France/Fayard, 2012

Tout au long de son évolution architecturale et stylistique, le jardin n'a cessé de refléter une vision du monde en s'approchant d'un idéal de vie. À l'origine espace enclos, le jardin change d'échelle au ^xe siècle, mû par la conscience d'une finitude écologique : il devient planétaire. Pour préserver cet espace soumis aux lois du marché et de la croissance à tout prix, le jardinier doit se mettre à l'écoute du génie naturel : imaginer, réaliser et entretenir le jardin dans son aspect dynamique, en respectant le développement des espèces et leurs migrations.

Gilles Clément est ingénieur horticole, paysagiste, jardinier et enseignant à l'École nationale supérieure du paysage. Ses travaux s'articulent autour des concepts de jardin en mouvement, de jardin planétaire et de tiers-paysage. Parmi ses réalisations figurent les jardins de l'abbaye de Valloires, le domaine du Rayol, le jardin de l'École normale supérieure de Lyon et, en région parisienne, les jardins du musée du quai Branly et de l'Arche de la Défense. Il est titulaire de la chaire de Création artistique au Collège de France pour l'année 2011-2012.

Jean-Paul LAUMOND

La robotique : une récurrence d'Héphaïstos

Coll. Leçons inaugurales du Collège de France
Paris, Collège de France/Fayard, 2012

C'est en préparant cette leçon que j'ai découvert que les roboticiens avaient un dieu : Héphaïstos. Dans la mythologie grecque, Héphaïstos est un artisan de talent. Séduit par Athéna, il tente de la posséder mais n'y parvient pas : la déesse du *savoir* résiste au dieu du *faire*. La robotique tient de cette tension. Si le mythe va à l'encontre d'une tendance actuelle à la confusion des genres entre science et technologie, il rend néanmoins compte de mon expérience en matière d'innovation.

Professeur de mathématiques en début de carrière, Jean-Paul Laumond est directeur de recherche au LAAS-CNRS à Toulouse. Roboticien, il s'intéresse à l'algorithmique de la planification du mouvement et ses applications. Il est à l'origine de la création de la société Kineo. De 2005 à 2008, il codirige un laboratoire franco-japonais dédié à la robotique humanoïde. Ses travaux actuels portent sur l'étude des fondements calculatoires de l'action anthropomorphe. Enseignant à l'École normale supérieure, il est titulaire de la chaire d'Innovation technologique Liliane Bettencourt au Collège de France pour l'année 2011-2012.

Barbara ROMANOWICZ

Physique de l'intérieur de la TerreColl. Leçons inaugurales du Collège de France
Paris, Collège de France/Fayard, 2012

Séismes, tsunamis, éruptions volcaniques : l'ampleur de certaines catastrophes naturelles récentes et leurs conséquences dramatiques nous ont rappelé la puissance des phénomènes terrestres et la nécessité de la recherche scientifique pour mieux comprendre la dynamique du globe. L'étude de l'intérieur de la Terre connaît depuis vingt ans une véritable révolution, notamment grâce au développement de techniques toujours plus performantes de tomographie sismique et à la puissance de calcul rendue possible par l'informatique. Barbara Romanowicz nous présente les progrès et les défis actuels de la sismologie globale.

Barbara Romanowicz est géophysicienne et sismologue. Pendant vingt ans, elle a dirigé le laboratoire de sismologie de l'Université de Californie à Berkeley (États-Unis) : elle a contribué notamment au développement du réseau de surveillance sismique en temps réel dans cette région. Depuis octobre 2011, elle est professeur au Collège de France, titulaire de la chaire de Physique de l'intérieur de la Terre.

Clément SANCHEZ

Chimie des matériaux hybridesColl. Leçons inaugurales du Collège de France
Paris, Collège de France/Fayard, 2012

Dans le monde vivant, la nature est souvent amenée à combiner des composantes organiques et minérales pour créer des nano-composites très performants. Les coquillages, les carapaces des crustacés, les os sont quelques exemples de matériaux hybrides naturels.

Pour comprendre ces systèmes complexes et maîtriser leur construction, le chimiste met en œuvre des expériences qui permettent d'analyser tous les états de la matière, de la molécule au matériau. Un de ses défis est l'élaboration bio-inspirée de matériaux hybrides à structures hiérarchiques.

À l'interface de la chimie, de la physique, de la biologie et de la science des matériaux, la *chimie des matériaux hybrides* a déjà intégré de nombreux domaines d'application (automobile, construction, textile, cosmétique, micro-optique, micro-électronique, revêtements fonctionnels, sciences environnementales et biomédicales).

Clément Sanchez dirige le Laboratoire de chimie de la matière condensée de Paris / LCMCP (UPMC / CNRS / Collège de France). Depuis février 2011, il est professeur au Collège de France, titulaire de la chaire de Chimie des matériaux hybrides.

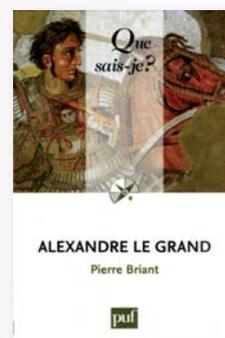
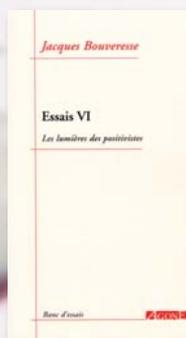
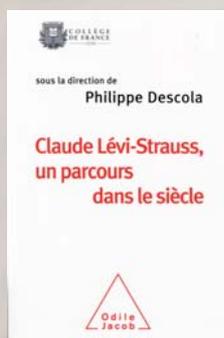
Claudine TIERCELIN

La connaissance métaphysiqueColl. Leçons inaugurales du Collège de France
Paris, Collège de France/Fayard, 2012

On avait proclamé la métaphysique archaïque ou dépassée. En fait, elle n'est jamais « morte ». Elle connaît même un renouveau international considérable, dont on est loin en France d'avoir pris encore la mesure. Parce qu'elle s'interroge, de la manière la plus générale et la plus précise à la fois, sur « ce qu'il y a », elle est essentielle à toute entreprise de connaissance, entendue non comme la reconnaissance de vérités éternelles, mais comme une enquête sur le monde et la réalité.

Aux antipodes du spiritualisme obscurantiste comme du relativisme postmoderne, Claudine Tiercelin expose ici le programme d'une *métaphysique scientifique et réaliste* ancrée dans la tradition rationaliste.

Claudine Tiercelin est philosophe. Elle a toujours mené conjointement enseignement universitaire (Rouen, Paris-I, Tours, Créteil, New York) et recherche. Elle a notamment écrit *Le Doute en question* (2005) et *Le Ciment des choses* (2011). Elle est depuis décembre 2010 professeur au Collège de France, titulaire de la chaire de Métaphysique et philosophie de la connaissance.



Peter PIOT

Le sida dans le monde Entre science et politique

Paris, Odile Jacob / Collège de France, 2011

« Le sida est l'un des événements majeurs de notre époque. Il a changé profondément notre rapport à la sexualité, la relation patient-médecin, l'influence de la société civile dans les relations internationales et la solidarité Nord-Sud. Il a projeté la santé dans les cénacles de la politique nationale et internationale – là où elle doit figurer.

Mon expérience de chercheur, de clinicien, de fondateur et de dirigeant de l'Onusida et de militant dans la lutte contre le sida depuis le début de l'épidémie m'a convaincu que, sans expression politique et économique, la science apporte peu aux personnes ; et que, sans fondation scientifique et respect des droits de l'homme, la politique est inefficace et risque même d'être nuisible. » Peter Piot

Biologiste et épidémiologiste, Peter Piot a été directeur exécutif de l'Onusida (1995-2008). Il est aujourd'hui directeur de la London School of Hygiene & Tropical Medicine. En 2009-2010, il a été professeur au Collège de France dans la chaire Savoirs contre pauvreté.

Philippe DESCOLA (dir.)

Claude Lévi-Strauss, un parcours dans le siècle

Paris, Odile Jacob / Collège de France, 2012
Ce livre réunit les contributions au colloque organisé au Collège de France en novembre 2008 à l'occasion du centenaire de Claude Lévi-Strauss (1908-2009)

Au cours de cette longue vie, ponctuée par une trentaine de livres et plus de quatre cents articles, Claude Lévi-Strauss a refondé l'anthropologie en France. Nous commençons à peine aujourd'hui à mettre en valeur ses réflexions sur la nature de la vie sociale, sur le destin des peuples, sur le procès de connaissance ou sur l'émotion esthétique, dont quelques philosophes se sont emparés afin d'examiner les conséquences dans l'ordre

d'un remaniement des concepts dont nous nous servons pour comprendre le monde et sa chatoyante diversité. Ce centième anniversaire de Claude Lévi-Strauss offrirait l'occasion de revenir sur le parcours intellectuel d'un auteur devenu un classique et dont les contributions, pour attachées qu'elles soient à une austérité scientifique sans concession, ont néanmoins su séduire un vaste public.

Contributions de M. Bloch, M. Carneiro da Cunha, D. Fabre, R. Hamayon, F. Héritier, L. de Heusch, C. Imbert, P. Maranda, M. Mauzé, M. Sahlins, C. Severi.

Philippe Descola est professeur au Collège de France (chaire d'Anthropologie de la nature), directeur d'études à l'EHESS, et dirige le Laboratoire d'anthropologie sociale. Il est notamment l'auteur des *Lances du crépuscule* (1993) et de *Par-delà nature et culture* (2005).

Jacques BOUVERESSE

Essai VI

Les lumières des positivistes

Coll. Banc d'essais
Marseille, Agone, 2012

Dans la philosophie européenne du xx^e siècle, le positivisme logique du cercle de Vienne (1944-1936) est le courant qui a porté le plus loin l'héritage des Lumières. Éradiqué par le nazisme, il est honni depuis plus d'un demi-siècle par les courants irrationalistes et antiscientifiques dominants. « Dans la haine du positivisme, qui n'est souvent pas très différente de celle du mode de pensée scientifique lui-même, on peut aisément percevoir la peur de la vérité et de ses conséquences », écrit Jacques Bouveresse. Bien qu'il n'ait jamais compté lui-même parmi les positivistes, il enseigne leurs idées et les défend pour la clarté, la rigueur et l'honnêteté de leur style de pensée ; pour leur proximité avec les bouleversements de la science contemporaine, et leur insertion dans le mouvement d'émancipation sociale et politique.

Les cinq essais réunis dans le présent volume ont été écrits entre 1971 et 2011.

On y trouvera à la fois une présentation claire des concepts centraux des positivistes logiques, un éclairage neuf (nourri de la recherche historique la plus récente) sur le contexte culturel et politique de la formation de leurs idées (notamment celles de Rudolf Carnap), et une évaluation philosophique de quelques-unes de leurs thèses fondamentales.

Jacques Bouveresse est professeur honoraire au Collège de France, chaire de Philosophie du langage et de la connaissance.

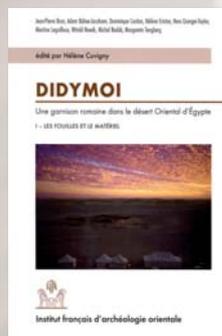
Pierre BRIANT

Alexandre le Grand

Coll. Que sais-je ?, septième édition
Paris, Presses universitaires de France, 2011

Ce livre n'est pas une biographie d'Alexandre le Grand (356-323 av. J.-C.), figure historique célèbre pour ses conquêtes et l'empire qu'il parvint à édifier. À travers le sort de ce personnage fascinant qui régna sur trois continents, des questions plus générales se posent : quelle est l'origine de la domination d'Alexandre ? Comment comprendre ses objectifs ? Quelle était la situation de l'adversaire, l'empire perse-achéménide, et quelles résistances la conquête y a-t-elle suscitées ? Comment, enfin, l'empire s'est-il organisé, avec quels rapports entre les conquérants et les populations conquises ? Car, au-delà de la seule personne d'Alexandre le Grand, c'est un véritable phénomène historique que cet ouvrage analyse et dont il met en relief les principaux caractères.

Pierre Briant est professeur au Collège de France, titulaire de la chaire d'Histoire et civilisation du monde achéménide et de l'empire d'Alexandre.



Jean-Pierre BRUN, Adam BÜLOW-JACOBSEN, Dominique CARDON, Hélène ERISTOV, Hero GRANGER-TAYLOR, Martine LEGUILLOUX, Witold NOWIK, Michel REDDÉ, Margareta TENGBERG

Didymoi

Une garnison romaine dans le désert Oriental d'Égypte
I. Les fouilles et le matériel

Le Caire, Institut français d'archéologie orientale, Hélène Cuvigny (éd.), 2011

Didymoi – la Didyme de l'itinéraire Antonin – fait partie de la douzaine de fortins (*praesidia*) construits par les Romains pour contrôler la route caravanière de Koptos, sur le Nil, à Bérénice, sur la mer Rouge. Son nom se réfère à ses divinités tutélaires, les Dioscures, invoqués par ses occupants dans leurs lettres privées, même si le matériel issu de la chapelle montre que le dieu principal était, comme dans toute la région depuis Trajan, Zeus Hélios Grand Sarapis. Trois saisons de fouilles, menées entre 1997 et 2000 et financées par le ministère des Affaires étrangères et l'Ifao, ont mis en évidence les temps forts de l'histoire de Didymoi : fondation en 76/77 à l'instigation du préfet Iulius Ursus, renforcement des capacités de stockage d'eau sous Domitien, abandon probable dans le troisième quart du II^e siècle, effondrement du puits, reconstruit en 176/177, l'année qui suit le séjour de Marc-Aurèle à Alexandrie. Mais bientôt l'occupation du fortin change d'allure : à la place des anciens casernements, régulièrement nettoyés, prolifèrent des locaux minuscules où les ordures s'amoncellent. C'est l'époque où les nomades (*barbaroi*), qui collaborent désormais avec l'armée romaine, viennent se ravitailler en pain et en vin dans les *praesidia*. Didymoi est définitivement abandonné vers le milieu du III^e siècle. Dans ce premier volume sont présentés les résultats des fouilles et le matériel anépigraphé (à l'exception de la vaisselle céramique et des amphores). Didymoi s'est révélé un site exceptionnel pour les

cuir et pour les textiles. Les milliers de chiffons sortis des dépotoirs témoignent de la virtuosité des tisserands et des teinturiers égyptiens et de l'élégance vestimentaire des élites métropolitaines de la vallée du Nil ; ils révèlent en outre l'étonnante variété des produits textiles, de provenances très diverses, disponibles alors en Égypte. Les inscriptions lapidaires et les *ostraca* grecs et latins sont publiés dans le second volume.

Jean-Pierre BRUN,
Marie-Laure HERVÉ-MONTEIL et
Matthieu POUX (dir.)

La vigne et le vin dans les Trois Gaules

Collection Gallia Archéologie de la France antique 68.1
Paris, CNRS Éditions, 2011

La précocité et l'extension de la viticulture en Gaule romaine sont parmi les révélations majeures de l'archéologie des dernières décennies. Le développement de la vigne et du vin dans les Trois Gaules (Lyonnaise, Aquitaine et Belgique) restait cependant peu connu, malgré les sources écrites et l'épigraphie. Plusieurs découvertes effectuées au cours des dix dernières années dans la région lyonnaise, en Auvergne, dans le Berry, dans les pays de la Loire, en Normandie ou en Île-de-France, sont venues combler cette lacune. Grâce à l'étude des vestiges de viticulture (fosses et tranchées de plantation, outillage), d'exploitations viticoles (pressoirs, chais), des productions régionales d'amphores vinaires ou de tonneaux, le réexamen des textes relatifs à une viticulture locale ou encore, des témoignages épigraphiques et iconographiques liés au commerce du vin, c'est un nouveau pan de l'histoire de la vigne et du vin depuis le I^{er} siècle avant Jésus-Christ qui apparaît.

Jean-Pierre Brun est professeur au Collège de France, titulaire de la chaire de Techniques et économies de la méditerranée.

Marie-Laure Hervé-Monteil est archéologue à l'Inrap (Carquefou) et Matthieu Poux est professeur d'archéologie à l'université Lumière-Lyon-II. Ces auteurs sont entourés

de spécialistes issus de l'Inrap, des collectivités, de l'université et du CNRS, dont les travaux trouvent place au sein de cette recherche.

Jean-Gaël BARBARA et
Pierre CORVOL (dir.)

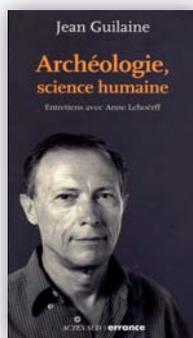
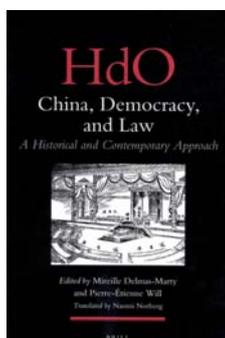
Les Élèves de Claude Bernard Les nouvelles disciplines bernardiennes au tournant du xx^e siècle

Collection Histoire des sciences
Paris, Éditions Hermann, 2011

L'œuvre célèbre et immense de Claude Bernard a éclipsé l'émergence de la physiologie expérimentale au Collège de France, aussi bien que les travaux remarquables de ses jeunes disciples. En montrant comment l'heuristique bernardienne atteint ses limites au tournant du xx^e siècle, le présent ouvrage combat précisément l'opinion selon laquelle Claude Bernard aurait disparu sans laisser d'élèves de valeur poursuivant son travail. Ses élèves ont en effet réussi à conserver le message bernardien, tout en modernisant sa science et en renouvelant la physiologie par la création en France des disciplines modernes de la biologie, telles que la biophysique, l'électrophysiologie, la biochimie, l'endocrinologie, la bioénergétique ou l'histologie microscopique. Les contributions de ce livre démontrent que l'épistémologie de Claude Bernard est donc demeurée à l'œuvre chez ses élèves au cours de l'émergence d'une biologie moderne profondément transformée par une nouvelle dynamique de disciplines.

Avec les contributions de Christian Bange, Jean-Gaël Barbara, Christian Bonah, Pierre Corvol, Patrice Decormeille, Gabriel Finkelstein, Sebastian Normandin, Louis Patard, William Rostene, Pierre Vayre.

Pierre Corvol est professeur au Collège de France, titulaire de la chaire de Médecine expérimentale.



Mireille DELMAS-MARTY, Pierre-Étienne WILL (éd.)

HdO China, Democracy, and Law A Historical and Contemporary Approach

Volume 26, traduit par Naomi Norberg
Leiden, Bostin, Brill, 2012.

Cet ouvrage traite de questions essentielles telles que : Quels sont les points de départ, ou de ressources, qui peuvent être qualifiés dans l'histoire et la culture chinoise de démocratiques ? Quels sont, et ont été, leur potentiel de développement dans le cadre moderne de la Chine face à de puissantes influences occidentales ? Y a-t-il des liens entre la Chine impériale avec sa tradition juridique forte et la République populaire de Chine en cours qui a en vue de restaurer la primauté du droit, dans un contexte de mondialisation juridique dans lequel la Chine elle-même est un acteur important ? De quelle façon l'ouverture politique, commencée dans les années 1980, peut-elle être considérée, ainsi que son discours sur les droits de l'homme, actuellement entendu dans les cercles officiels ? Et enfin, quelle est la pertinence de l'expérience Taiwanaise avec les institutions démocratiques ? Dans ce riche ouvrage, de grands savants français ont essayé de clarifier le processus de changement politique et juridique, en montrant de façon convaincante qu'il n'est pas possible de répondre à ces questions sans une bonne compréhension de la pensée chinoise à travers les siècles du point de vue religieux, juridique, philosophique, et politique.

Mireille Delmas-Marty est professeur honoraire au Collège de France, chaire d'Études juridiques comparatives et internationalisation du droit. Pierre-Étienne Will est professeur au Collège de France, titulaire de la chaire d'Histoire de la Chine moderne.

Marc FUMAROLI

Le Livre des métaphores

Collection Bouquins
Paris, Éditions Robert Laffont, 2012

Qu'est-ce qu'une métaphore ? Venu du grec ancien, la langue que parlèrent les inventeurs de la théorie du bien-parler – la rhétorique –, le terme désigne le transfert purement mental d'un mot, ou d'une expression, de son sens premier, ou propre, vers un sens second, ou figuré. Glissements de sens qui aboutissent à autant de véritables métamorphoses. Le feu de cheminée se change le moment venu en feu de la passion, en feu de la conversation, ou en feu de l'éloquence. La feuille d'arbre se mue en feuille de papier, et la feuille de papier en page de journal imprimé. De ce pouvoir métamorphique qui confère au langage son côté joueur, poétique et même sorcier, les poètes et les grands écrivains se jouent avec art. Mais tout un chacun, dans son usage quotidien et quasi machinal, soit en parlant, soit en lisant, use aussi abondamment de cette propriété du langage, sans toujours s'en rendre compte. Notre langue, poète à notre place, a ainsi mémorisé, accumulé et enrichi au cours des siècles son propre trésor de métaphores, surtout par transmission orale.

Ce *Livre des métaphores* propose une sorte d'atlas de ces expressions souvent très succulentes, un itinéraire qui permet d'en explorer chaque région et d'en avoir une vue d'ensemble. Marc Fumaroli met en évidence combien reste vivante à notre insu la puissance créatrice de la figure de rhétorique majeure qu'est la métaphore. Ayant choisi de classer ces nombreuses fleurs par « lieux » (le corps, la ferme, le château, la chasse, la guerre, la marine, etc.), il invite le lecteur à se promener dans la langue française comme dans un cabinet de curiosités. Et nous offre une œuvre aussi savoureuse que magistrale. Marc Fumaroli, de l'Académie française, est professeur honoraire au Collège de France, chaire de Rhétorique et société en Europe (xvi^e-xvii^e siècles). Il est l'auteur, notamment, de *Le Poète et le Roi* (1997) et *Quand l'Europe parlait français* (2001).

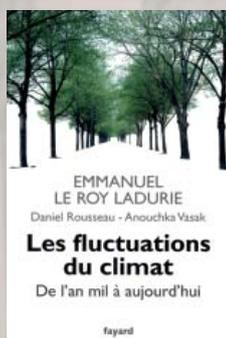
Jean GUILAINE

Archéologie, science humaine

Entretien avec Anne Lehoërf
Paris, Actes Sud / Errance, 2011

L'archéologie fascine, fait rêver. Les enfants à la recherche de trésors. Les grands que le mystère attire. Mais quelle est-elle ? Depuis le xix^e siècle, l'archéologie a connu de profonds changements, tour à tour collecte de beaux objets, support d'une histoire des « civilisations », examen de traces plus modestes laissées par l'homme et que des méthodes de plus en plus performantes permettent de comprendre. Les découvertes qui se sont succédées depuis deux siècles, parfois extraordinaires, souvent moins spectaculaires, l'ont nourrie, construite, rendue omniprésente dans la société d'aujourd'hui. Les vestiges encore enfouis sous nos pieds sont si nombreux qu'il ne se passe pas un jour sans une découverte. L'archéologie est science humaine. Telle est la conviction profonde de l'un de ses acteurs, Jean Guilaine. Fort d'une longue expérience de chercheur, d'homme de terrain, de professeur, il s'en explique dans un entretien avec une autre archéologue, Anne Lehoërf. Les différentes facettes d'une archéologie qui permet d'écrire l'histoire de l'homme dans toutes ses dimensions sont ainsi abordées à travers un itinéraire personnel où la part du rêve n'est pas absente, et dans un dialogue qui met l'accent sur l'objet d'étude de l'archéologie, sa situation actuelle au terme d'une longue histoire et son avenir possible.

Jean Guilaine est professeur honoraire au Collège de France, chaire de Civilisations de l'Europe au Néolithique et à l'Âge du Bronze.



Emmanuel LE ROY LADURIE
Daniel ROUSSEAU, Anouchka VASAK
Les fluctuations du climat
De l'an mil à aujourd'hui

Paris, Fayard, 2011

Il n'y a pas plus de sens de l'histoire que de fatalité climatique. Sur une question aussi complexe que les changements climatiques, il faut se méfier des vérités établies et leur préférer l'étude scrupuleuse, année après année, des sources disponibles sur la longue durée. C'est à ce travail considérable qu'Emmanuel Le Roy Ladurie, spécialiste reconnu de l'histoire du climat, s'est attelé, avec l'aide de Daniel Rousseau, ancien directeur de l'École nationale de la météorologie, et d'Anouchka Vasak. En pesant l'ampleur des récoltes, en repérant les dates variables des vendanges, en mesurant l'avancée ou le recul des glaciers comme l'abondance des précipitations, ils repèrent les grandes fluctuations séculaires de l'An Mil à nos jours et pointent les variations météorologiques pluridécennales sur les quatre derniers siècles. Ainsi sont mis en évidence, d'une manière inédite, les impacts humains du déroulement climatique : famines, canicules tueuses, rudes agitations sociales, ou prospérités frumentaires. Le quotidien de millions d'Européens trouve ainsi son explication.

Emmanuel Le Roy Ladurie est professeur honoraire au Collège de France, chaire d'Histoire de la civilisation moderne.

Carlo OSSOLA
En pure perte.
Le renoncement et le gratuit

Rivages Poche, Petite Bibliothèque
Paris, Payot & Rivages, 2011

Notre époque, fascinée par les mythes d'Ulysse, par les emblèmes de la sagesse active, a un peu oublié les vertus « passives » : la patience, le renoncement, le détachement, la pure perte de soi. Non plus la prise, mais la « déprise » de Roland Barthes, l'abandon, le détachement de Maître Eckhart, le fait de « se laisser



aller en soi, au repos de soi », de « faire le vide » et le silence à l'intérieur et à l'entour. Le lieu en nous où cesse toute arrogance, où l'on accède sur la pointe des pieds, l'« existence minimale » accueillie avec une juste « retenue ». La « pure perte » est telle seulement si elle garde mémoire non de la perte mais de la pureté absolue de cet effacement sans traces.

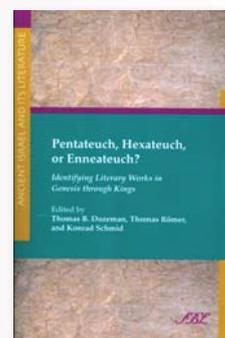
Carlo Ossola est professeur au Collège de France titulaire de la chaire de Littératures modernes de l'Europe néolatine.

Jean KELLENS
L'acmé du sacrifice

Études avestiques et mazdéennes vol. 4
Collection dirigée par Pierre Briant, chaire d'Histoire et civilisation du monde achéménide et de l'empire d'Alexandre, Collège de France
Paris, Persika 16, 2012

Depuis le premier volume (2006), le but des *Études avestiques et mazdéennes* s'est insensiblement modifié. Il n'est plus question de « toletter Geldner ». Les travaux d'Alberto Cantera et de son école de Salamanque ont entretemps démontré qu'il était possible et nécessaire de faire une nouvelle édition de l'Avesta. Les années à venir en feront une réalité. J'ai aussi pris mesure plus précise des difficultés du travail de traduction et compris qu'il ne pouvait que tâtonner tant que le livre entier n'avait pas été exploré. Comme on verra, le traitement du texte s'est fait plus empirique et la traduction plus expérimentale. Par contre, en rédigeant le deuxième volume (2007), j'ai pris conscience de la conséquence imparable de notre nouvelle conception de l'Avesta. Puisque le Yasna est une œuvre ancienne et minutieusement concertée, notre devoir est de chercher à établir le sens que son arrangeur entendait lui accorder. Ce volume, plus explicitement que les deux précédents, en fait la tentative.

Jean Kellens, professeur au Collège de France, titulaire de la chaire de Langues et religions indo-iraniennes, a consacré sa carrière à la philologie de l'Avesta. Il est notamment l'auteur de : *Les noms-racines*



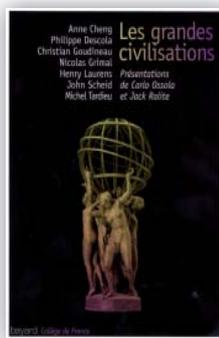
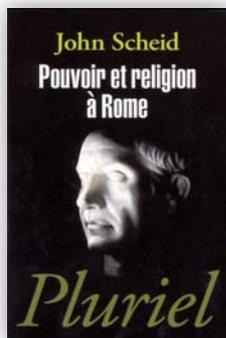
de l'Avesta, Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden, 1974 ; *Le verbe avestique*, Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden, 1984 ; *Les textes vieil-avestiques*, en collaboration avec Éric Pirart, 3 vol., Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden, 1988-1991 ; *La quatrième naissance de Zarathushtra*, La Librairie du XXI^e siècle/Seuil, Paris, 2006.

Thomas B. DOZEMAN, Thomas RÖMER et Konrad SCHMID (éd.)
Pentateuch, Hexateuch, or Enneateuch?
Identifying Literary Works in Genesis through Kings

Collection Ancient Israel and its Literature
Atlanta, Society of Biblical Literature, 2011

L'identification des sources littéraires du Pentateuque et des prophètes antérieurs caractérise la critique historique moderne de la Bible hébraïque. Les théories du Tétrateuque, de l'Hexateuque ou de l'Histoire Deutéronomiste ont joué un rôle essentiel dans la reconstitution de l'histoire littéraire du Pentateuque et des prophètes antérieurs. La rupture opérée par ces différents modèles oblige la recherche actuelle à redéfinir les critères d'identification des sources littéraires responsables de la formation de la Bible hébraïque. Le présent volume revisite, sans présupposé ni parti pris, les différents critères d'identification des sources littéraires comme fondement à la reconstitution de l'histoire littéraire de ce corpus. Il convie également les approches nord américaines et européennes à une discussion ouverte.

Thomas Römer est professeur au Collège de France, titulaire de la chaire des Milieux bibliques.



Diana V. EDELMAN, Philip R. DAVIES, Christophe NIHAN, Thomas RÖMER
Opening the Books of Moses
 Sheffield, Equinox publishing LTD, 2011

Ouvrir les livres de Moïse (Opening the Books of Moses) est une introduction aux cinq premiers livres de la Bible: Genèse, Exode, Lévitique, Nombres et Deutéronome. L'ouvrage s'adresse à toute personne intéressée par l'étude de ces livres clés du texte biblique.

Son objectif est de mettre en lumière les idées, les croyances et les expériences de leur époque. Il offre une vue d'ensemble de l'état actuel des recherches sur le Pentateuque et une analyse de la façon dont les textes ont été façonnés par leur époque et leur public.

L'étude se termine par une analyse des questions principales abordées par l'étude du Pentateuque, en particulier la Torah, la géographie, l'ethnicité, la nature de Yahvé et d'autres divinités, les théories du culte, des traités et des serments, et Moïse lui-même.

Ce livre court mais de vaste portée constitue une introduction idéale aux études religieuses et bibliques.

Thomas Römer est professeur au Collège de France, titulaire de la chaire des Milieux bibliques.

John SCHEID
Pouvoir et religion à Rome

avec la collaboration de Jean-Maurice de Montremy
 Paris, Librairie Arthème Fayard / Pluriel, 2011

La puissance de Rome se fonde sur Jupiter. Placé au sommet de la Ville impériale, il tient lieu tout à la fois de premier magistrat et de constitution. Principe même de la chose publique, Jupiter n'a pas de vie privée. Il terrifie par le tonnerre et la foudre. Il tétanise l'adversaire. Imprévisible et souverainement arbitraire, il a toujours raison – par définition : il est la loi. Vénéral sur le Capitole, le dieu-constitution s'élabore au fur et à mesure que la République romaine se fait conquérante. Mais c'est grâce à Jules César et à l'écrasante construction idéologique élaborée par Auguste que se met en

place une religion politique à laquelle, aujourd'hui encore, nous avons emprunté des rites et des rituels.

D'Auguste à Constantin, l'ordre politique romain repose sur la nature des relations unissant Jupiter à l'État, à son chef et aux procédures politiques. Avec l'immense érudition et la pédagogie qui enchantent ses auditeurs au Collège de France, John Scheid met à la portée de chacun la vie politique de la Rome impériale.

John Scheid est professeur au Collège de France, titulaire de la chaire Religion, institutions et société de la Rome antique. On lui doit notamment *La Religion des Romains* (Armand Colin, 1998) et *Religion et Piété à Rome* (Albin Michel, 2001). Cet ouvrage est le fruit d'une collaboration avec Jean-Maurice de Montremy, ancien rédacteur en chef de *Lire*, chroniqueur pour *Livres Hebdo*, *La Croix*, *L'Histoire*, et auteur notamment d'une biographie de Rancé qui fait référence.

Anne CHENG, Philippe DESCOLA, Christian GOUDINEAU, Nicolas GRIMAL, Henry LAURENS, John SCHEID, Michel TARDIEU
Les grandes civilisations

présentations de Carlo Ossola et Jack Ralite
 Montrouge, Bayard-Collège de France, 2011

Qu'est-ce qu'une civilisation sinon un lieu d'échange, de mémoire, de formation, d'élaboration de l'avenir ? Les mythes de l'Eden, la Chine, l'Égypte, Rome, la Gaule de Vercingétorix, les civilisations amérindiennes, l'Orient arabe sont autant d'exemples de cet effort des hommes pour rendre éternelle leur conception de la société, des espaces publics et sacrés, autant de témoignages historiques d'une quête universelle.

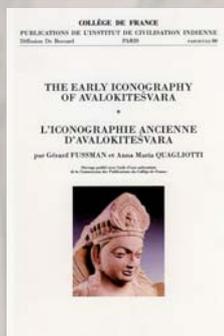
Les professeurs les plus renommés du Collège de France nous offrent ici une introduction à chacune de ces civilisations, s'intéressant à leur diffusion, aux échanges qu'elles ont suscités et à l'héritage qu'elles ont laissé. Ils s'interrogent ainsi sur le sens même de la civilisation, « ce procès collectif et originel qui fit sortir l'humanité de la barbarie » (Lucien Febvre).

Jean-Pierre VERNANT
L'Odyssee

conférence de Jean-Pierre Vernant du 23 octobre 2006
 Montrouge, Bayard-Collège de France, 2011

Dans cette ultime conférence, prononcée au lycée Le Corbusier d'Aubervilliers dans le cadre des Lundis du Collège de France à Aubervilliers, Jean-Pierre Vernant retrace le parcours d'Ulysse qu'il n'a cessé de questionner et de transmettre tout au long de sa vie. Il parle aussi de l'existence et de sa fin : Que signifie être soi ? Être en société ? Qu'est-ce que la mort ? Le temps ?

Jean-Pierre Vernant fut professeur au Collège de France, titulaire de la chaire d'Étude comparée des religions antiques.

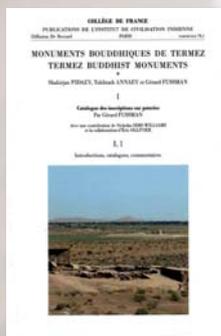


Gérard FUSSMAN et Anna Maria QUAGLIOTTI
L'iconographie ancienne d'Avalokiteśvara

Publications de l'Institut de Civilisation Indienne du Collège de France, fasc. 80
Paris, De Boccard, 2012

La première partie de ce livre, par G. Fussman, lie l'étude de deux statues de la collection Pritzker à deux évolutions majeures du bouddhisme dans les deux premiers siècles de notre ère : la création de l'image anthropomorphique du Buddha et les débuts du *mahāyāna*, qui entraînent la création d'images de nouveaux *bodhisattva*-s. Elle examine en particulier les tâtonnements qui ont précédé la création de l'image standard d'Avalokiteśvara. L'étude de tout changement supposant l'existence d'une chronologie relative et absolue, cette première partie traite de la date de l'apparition de l'image humaine du Buddha au *Gandhāra* et revoit la chronologie de l'art bouddhique de *Mathurā* en refusant la théorie des « centaines omises ». En seconde partie sont réimprimés deux articles d'A.M. Quagliotti réfutant l'idée que les « bodhisattva-s pensifs » soient tous des *Avalokiteśvara*. Enfin un court chapitre est consacré à l'analyse d'une stèle récemment découverte à Mes-e Aynak (Afghanistan). Elle confirme les conclusions précédemment atteintes par A.M. Quagliotti et G. Schopen.

Gérard Fussman est professeur honoraire au Collège de France, chaire d'Histoire du monde indien.



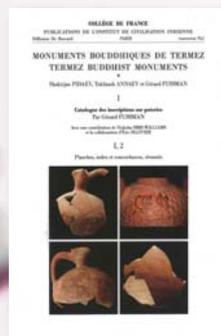
Gérard FUSSMAN, Shakerjhan PIDAEV et Tukhtash ANNAEV
Monuments bouddhiques de Termez

I. Catalogue des inscriptions sur poteries par Gérard Fussman, avec une contribution de Nicholas Sims-Williams et la collaboration d'Éric Ollivier

I, 1 Introductions, catalogues, commentaires
I, 2 Planches, index et concordances, résumés
Publications de l'Institut de civilisation indienne du Collège de France
Fascicules 79,1 et 79,2
Paris, Diffusion De Boccard, 2011.

Termez est située au confluent du Surxandar'ja et de l'Amudara'ja, ancien Oxus. C'est aujourd'hui une capitale provinciale de la République d'Ouzbékistan. Les ruines de la ville ancienne, détruite par Gengis Khan et depuis abandonnée, ont été explorées par les archéologues soviétiques depuis 1930. Deux monastères bouddhiques ont été découverts, celui de Kara-Tepa dont la fouille se poursuit et celui de Fajaz-Tepa. Ce sont les seuls monastères anciens de Bactriane complètement fouillés ou presque. Ils sont les meilleurs témoins de ce qu'a pu être le bouddhisme en Bactriane, en particulier dans la toute proche Bactres. Les fouilles ont livré, outre une architecture remarquable expliquée dans ce volume à l'aide de plans et coupes, des sculptures, des peintures et quantité de tessons inscrits en langues indienne et bactrienne. V.V. Vertogradova publia en 1995 l'ensemble des tessons alors connus. Beaucoup d'autres ont été découverts depuis. Le présent volume comprend le catalogue commenté de tous les tessons inscrits jamais trouvés à Termez, soit 226 tessons de Kara-Tepa, 94 tessons de Fajaz-Tepa, 17 tessons provenant d'autres monastères. Ils donnent l'aperçu le plus complet que nous ayons de la vie des monastères *mahāsāṃghika* d'Asie centrale de c. 50 de notre ère à c. 650.

Gérard Fussman est professeur honoraire au Collège de France, chaire d'Histoire du monde indien.



Pierre-Étienne WILL et Isabelle ANG (textes réunis par)
Actualité d'Étienne Balazs (1905-1963)
Témoignages et réflexions pour un centenaire

Bibliothèque de l'Institut des Hautes études chinoises du Collège de France, Volume XXXV.
Paris, Collège de France, Institut des hautes études chinoises, 2010.

Les textes de ce volume ont pour origine un colloque organisé le 25 novembre 2005 au Collège de France en commémoration du centenaire d'Étienne Balazs. On y trouvera les témoignages de ses anciens collaborateurs et collègues, F. Aubin, J. Gernet et M. Loewe, ainsi que sur sa vie, sa personnalité et sa contribution au renouveau des études chinoises en Europe au lendemain de la dernière guerre. Les recherches de Maurice Aymard dans les archives de Fernand Braudel et de la VI^e section de l'École pratique des hautes études font revivre l'enthousiasme et la créativité qui marquèrent les débuts de cette institution, à laquelle fut associé Balazs en 1955. Les essais de C. Lamouroux et P.-E. Will tentent pour leur part d'évaluer la signification de l'œuvre de Balazs pour la recherche sinologique actuelle. Ce volume a permis de mettre au point une bibliographie exhaustive des travaux de Balazs, qui inclut les comptes rendus de ses ouvrages et articles et une note sur le « projet Song ». Nous remercions Claude Chevalerey d'avoir bien voulu se charger de ce travail. Frederic Wakeman avait accepté de se joindre au colloque de novembre 2005 pour parler de l'influence de l'œuvre de Balazs sur les études chinoises aux États-Unis. Sa disparition subite le 14 septembre 2006 ne lui a pas laissé le temps de nous faire parvenir son texte. Pour que le sujet « Balazs et l'Amérique » ne soit pas absent du présent volume il nous a paru judicieux d'y reproduire la belle introduction d'Arthur Wright à *Chinese Civilization and Bureaucracy*.

Pierre-Étienne Will est professeur au Collège de France, titulaire de la chaire d'Histoire de la Chine moderne.

CONFÉRENCES

25 mai, 1^{er}, 8 et 15 juin 2012, 10 h

Riet van Bremen

Le néoi dans le monde hellénistique

5, 12, 19 et 26 juin 2012, 15 h

Charles Jeffrey Brinker

1. Evaporation Induced Self-Assembly of Porous and Composite Nanostructures
2. Protocells (Nanoporous Particle Supported Lipid Bilayers) for Targeted Drug Delivery
3. Replicating Cellular Life Forms in Silica
4. Biotic/Abiotic Materials: Behavior of Cells in Nanostructural Isolation

6, 13, 20, 27 juin 2012, 11 h

Dieter Meschede

1. Single atoms: probing the quantum world
2. Single atoms & single photons
3. Quantum walks and digital quantum simulation
4. Have we forgotten to properly celebrate the 50th anniversary of the laser?

6, 8, 15, 22 juin 2012, 14h30

Anthony Grafton

Corrections et correcteurs d'imprimerie dans l'Europe de la renaissance

6, 11, 20 et 27 juin 2012, 17 h

Tord Ekelöf

1. Pourquoi poursuivons-nous la recherche sur les particules élémentaires ?
2. Les derniers exploits du grand collisionneur Lhc au cern
3. Accélérateurs de particules pour la science et pour la société
4. The search for charged higgs at Lhc

7 et 12 juin 2012, 17 h

Andrea Moro

1. The Boundaries of Babel. The Brain and the Enigma of Impossible Languages
2. How Much World is there in the Languages? A Case Study on the Relation between Mind and Reality.

25 mai, 5, 11 et 14 juin 2012, 17 h

Michael Brown

1. Why hearts attack
2. The story of statins
3. Surviving starvation
4. Partnerships, puzzles and paradigms – the joy of a 40 year scientific collaboration

MANIFESTATIONS

4 juin 2012

Seeing is believing - 2 Superresolution meets superbugsy

organisé par le Pr Philippe Sansonetti

6, 7 et 8 juin 2012

Les arts de la paix dans une Europe en guerre (1450-1945)

organisé par la République des Lettres, Respublica Literaria avec le soutien de l'Institut d'Études littéraires du Collège de France, de l'École normale supérieure de Paris, du CNRS et des Amis du Louvre

8 juin 2012

Histoire achéménide et internet (II) : une présentation du nouveau site www.achemenet.com

organisé par le Pr Pierre Briant

12, 13 juin 2012

Robotics: Science and Technology

organisé par le Pr Jean-Paul Laumond

TOUTE L'ACTUALITÉ www.college-de-france.fr

33

La Lettre du Collège de France
mai 2012 – n° 33

Directeurs de la publication :
Pierre CORVOL
Administrateur du Collège de France
et Florence TERRASSE-RIOU
Directrice des Affaires culturelles
et relations extérieures

Direction éditoriale :
Marie Chéron, Patricia Llegou

Conception graphique :
Patricia Llegou - les pistoleros

Relectrice :
Céline Vautrin

Crédits photos :
© Collège de France, Patrick Imbert
ISSN 1628-2329

Le Collège de France
11, place Marcelin-Berthelot
75231 Paris cedex 05

Impression : CHAMPAGNAC



**COLLÈGE
DE FRANCE**
—1530—

11, place Marcelin-Berthelot 75231 Paris cedex 05

4€