

VRS

n° 381
avril/mai/juin
2010

Prix au numéro : 8€



Études scientifiques : le désamour ?

Éditorial

Autonomie ? joli mot !

Refus de la PES

Une opposition justifiée

Désaffection pour les études mathématiques

Une tendance internationale
aux multiples facettes

Filles-littéraires *versus* garçons-scientifiques

La construction sociale du « goût »
pour les sciences



Solidarité
Proximité
Confiance
Engagement

CASDEN Banque Populaire - 75224 Paris-la-Maison cedex 7 - Société Anonyme Coopérative de Banque Populaire à capital variable
Siret n° 384 278 03847 - RCS/Marsou - Crédit photo - Agence Images



La CASDEN affirme ses valeurs d'entraide et de solidarité et donne à tous les personnels de l'Éducation, de la Recherche et de la Culture la possibilité de réaliser leurs projets dans les meilleures conditions. Partager avec vous une relation de confiance, à la CASDEN c'est une priorité.

Autonomie ? joli mot !

Le gouvernement accélère sa politique de mise en concurrence généralisée et d'entrave aux libertés scientifiques avec une arme dévastatrice : le grand emprunt. Cette arnaque conçue pour servir les profits financiers offre aux marchés une occasion supplémentaire de prêter de l'argent à l'État. Celui-ci le distribuera, majoritairement, à des fondations qui devront ensuite le placer pour utiliser des intérêts forcément diminués des rémunérations que les financiers ne manqueront pas de prélever une deuxième fois au passage !

Le gouvernement utilise ce grand emprunt comme un levier pour obliger universités et organismes de recherche à s'organiser de la façon dont il l'a décidé. Tout en faisant croire que la communauté scientifique est libre de son action : autonomie, quel joli mot !

Aux multiples appels d'offres lancés par le ministère, ce ne sont pas les établissements qui répondent, mais des individus, au mieux des équipes. Ce ne sont pas les instances scientifiques des établissements qui évaluent l'opportunité ou la cohérence de ces propositions, mais des jurys *ad hoc* désignés par le ministère, ou l'ANR. Résultat : le gouvernement a beau jeu de décider lui-même des investissements tout en prétendant que les universités deviennent maîtresses de leur avenir.

Les organismes ne sont même plus chargés de structurer la recherche au niveau national. Après avoir créé l'AERES et l'ANR pour leur retirer l'évaluation et le financement, le ministère a lancé les alliances pour les bâillonner. La délégation globale de gestion leur retirera la gestion. Que leur reste-t-il ? L'embauche et la promotion des personnels ? Que nenni ! Après avoir imposé le salaire différencié au mérite, la ministre affiche maintenant la volonté de confier l'organisation des concours de recrutement des chercheurs aux alliances, ce qui finira de transformer les EPST en simples agences de placement des personnels.

Face à ce rouleau compresseur, nous devons résister, défendre les personnels et exiger la résorption de la précarité. Il devient urgent de bâtir un autre projet pour l'enseignement supérieur et la recherche qui replace, parmi les grandes missions de l'État, le soutien d'un système de recherche public libre de ses orientations et porteur d'avenir. Dans la perspective d'un changement politique en 2012, le SNCS, en synergie avec le SNESUP, mettra toutes ses forces dans la bataille pour la réalisation de ce projet. ■



Le 17 mai 2010

Patrick Monfort →
Secrétaire général du SNCS-FSU

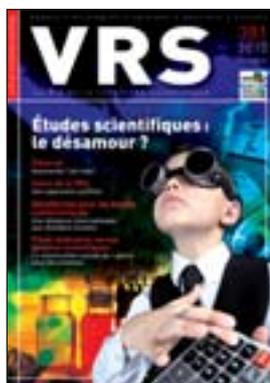
Syndicat national des chercheurs scientifiques [SNCS-FSU]

1, place Aristide-Briand. 92195 Meudon Cedex
Tél. : 01 45 07 58 70. Fax : 01 45 07 58 51
Courriel : sncs@cnrs-bellevue.fr
www.sncs.fr



Syndicat national de l'enseignement supérieur [SNESUP-FSU]

78, rue du Faubourg Saint-Denis. 75010 Paris
Tél. : 01 44 79 96 10. Fax : 01 42 46 26 56
Courriel : accueil@snesup.fr
www.snesup.fr



→ **Directeur de la publication** : Patrick Monfort → **Directeur délégué** : Jean-Luc Mazet → **Rédacteurs en chef** : Jean-Marc Douillard et Gérard Lauton → **Comité de programmation** : Les bureaux nationaux du SNCS et du SNESUP → **Ont participé à ce numéro** : Pierre Arnoux, Michèle Artigue, Philippe Boulanger, Jean-Marc Douillard, Gilles Dowek, Jacques Fossey, Bernadette Groison, Pierre Hily-Blant, Stéphane Jaffard, Claudine Kahane, Michèle Leduc, Arlette Lemaire, Jean-Louis Martinand, Jean-Luc Mazet, Patrick Monfort, Roland Pfefferkorn, Maurice Porchet, Daniel Rallet, Jean-Pierre Raoult, Olivier Rey, Josselyne Santer, Stéphane Tassel, Laurent Trémel, Marc Yor → **Secrétaire de rédaction** : Laurent Lefèvre → **Rédacteur-graphiste** : Stéphane Boucard → **Couverture** : ©Henri Schmit/Fotolia.com → **Impression** : Imprimerie SENPQ. 35 rue Victor Hugo 93500 Pantin → **ROUTAGE** : Improfi → **Régie publicitaire** : Com d'habitude publicité. 25 rue Fernand Delmas, 19100 Brive-la-Gaillarde. Tél. : 05 55 24 14 03. Fax : 05 55 18 03 73. Contact : Clotilde Poitevin-Amadiou (contact@comdhabitude.fr / www.comdhabitude.fr) → **La Vie de la recherche scientifique** est publiée par le SNCS-FSU, 1, place Aristide-Briand, 92195 Meudon Cedex. Tél. : 01 45 07 58 70 — Fax : 01 45 07 58 51 — sncs@cnrs-bellevue.fr. **Commission paritaire** : 0414 S 07016. **ISSN** : 0755-2874. **Dépôt légal à parution**. Prix au numéro : 8 euros — Abonnement annuel (4 numéros) : 25 euros (individuel), 50 euros (institutionnel).

→ ÉDITORIAL	p. 03
Autonomie ? joli mot!	Patrick Monfort
→ ACTUALITÉS	p. 06
Retraites : une question sociale Bernadette Groison, Daniel Rallet	p. 06
Lettre de mission de Fuchs, président du CNRS : une feuille de route aux étapes imposées Jacques Fossey	p. 09
Conseil scientifique et CSI du CNRS : élisons des chercheurs, des enseignants-chercheurs, des ingénieurs et techniciens combattifs Arlette Lemaire, Patrick Monfort, Stéphane Tassel	p. 10
Refus de la prime d'excellence scientifique (PES) : une opposition justifiée Jean-Marc Douillard, Jean-Luc Mazet	p. 12
Levée des sanctions visant Jean-Hugues Matelly : la liberté académique reste attaquée Laurent Trémet	p. 14
Restructurations universitaires sauvages : stoppez la casse ! Michelle Lauton	p. 15
→ ÉTUDES SCIENTIFIQUES : LE DÉSAMOUR ?	p. 17
Désaffection pour les études mathématiques : une tendance internationale aux multiples facettes Pierre Arnoux, Michèle Artigue	p. 18
Le «vrai manque» : une culture scientifique élitaire pour tous Jean-Louis Martinand	p. 21
Marc Yor : « Les décisions des étudiants épousent fidèlement les tendances »	p. 22
Désaffection des sciences et choix politiques : la France parie sur les services Maurice Porchet	p. 24
Désaffection des jeunes pour les sciences : les classes prépas détournent-elles les meilleurs étudiants de leur vocation ? Stéphane Jaffard, Michèle Leduc	p. 26
Filles-littéraires versus garçons-scientifiques : la construction sociale du «goût» pour les sciences Roland Pfefferkorn	p. 28
Désaffection des jeunes pour les études scientifiques : avant d'enquêter, regarder Olivier Rey	p. 31
Désaffection pour les études scientifiques : pourquoi ce désamour des sciences ? Marc Yor	p. 34
Josselyne Santer : « Les étudiants en sciences se détournent de ce que la société critique »	p. 36
Activités scolaires et périscolaires : partager la curiosité et les coopérations du travail scientifique Jean-Pierre Raoult	p. 38
Pluridisciplinaire, expérimentale et ouverte : une approche haute en couleur de l'enseignement des sciences Pierre Hily-Blant, Claudine Kahane	p. 40
Culture scientifique au lycée : programmer un véritable enseignement de l'informatique Gilles Dowek	p. 42
→ HOMMAGE À	p. 44
Denis Guedj Philippe Boulanger	p. 44
Jean Ferrat. Au pays de la liberté Marc Yor	p. 50
→ ZOOM	p. 45
Coursus universitaires technologiques et professionnels : renforcer l'offre de formation pour répondre aux besoins de la société Francis Artigue	p. 45
L'expert en environnement : un scientifique modeste qui joue collectif. Bernard Delay	p. 48
→ ABONNEMENT/ADHÉSION	p. 51

Isabelle Bruno, Pierre Clément, Christian Laval

LAGRANDE

MUTATION

NÉOLIBÉRALISME ET ÉDUCATION EN EUROPE

L'avenir de nos écoles et de nos universités se décide de plus en plus à l'échelle européenne. Encore mal connue, la politique de l'Europe en matière d'éducation reste peu visible alors même que son influence s'accroît. Connaître le sens de la « stratégie de Lisbonne » et du processus de Bologne », c'est se donner la possibilité de mieux comprendre la grande mutation de nos institutions d'enseignement. C'est aussi comprendre le projet de société que l'Union européenne met en œuvre au travers des réformes nationales en se servant de relais multiples et parfois inattendus à l'intérieur de chaque pays.

L'enjeu de cette politique néolibérale est considérable. En rupture avec les bases humanistes de l'école, elle fait de cette dernière un instrument au service exclusif de la compétitivité économique dans le cadre du capitalisme globalisé. Par là, elle menace la formation de citoyens libres et le développement de la pensée et de la science.

De la mise en concurrence des écoles à la pédagogie des compétences, de l'évaluation quantitative à l'augmentation des droits universitaires, du pouvoir managérial à la professionnalisation généralisée des cursus, une cohérence s'impose par touches successives à tous les niveaux de l'enseignement : le projet de construire un « marché européen de la connaissance ».

Partout en Europe les mêmes réformes régressives engendrent des mobilisations qui demandent aujourd'hui à être coordonnées. Dans toutes les langues de l'Europe, les mots d'ordre disent un même refus de l'« école-entreprise » et de la « connaissance-marchandise ».

Le message de ce livre fortement documenté est clair : mieux connaître la politique européenne en matière d'éducation et de recherche, c'est se donner les moyens d'engager la lutte sur le terrain transnational où seule désormais elle peut être gagnée.



7€

Pour commander

Par mail : institut@institut.fsu.fr

Par courrier :

Institut de recherches de la FSU
104, rue Romain Rolland, 93260 Les Lilas

Par téléphone : 01.41.63.27.60

RETRAITES

UNE QUESTION SOCIALE

L'âge effectif de départ à la retraite devrait augmenter de cinq ans pour que le gouvernement tienne son engagement de maintenir à leur niveau les pensions et les prélèvements ! Ce discours sur l'usage du seul levier du décalage d'âge cache mal sa véritable politique : la baisse des pensions.

Bernadette Groison. Secrétaire générale de la FSU.
Daniel Rallet. Vice-président de l'Institut de recherche de la FSU.

La publication du rapport du Conseil d'orientation des retraites (COR) a été l'occasion d'un déchaînement médiatique et politique qui vise à assommer l'opinion et à répandre le catastrophisme. La question sociale disparaît sous l'avalanche de chiffres, les choix de société s'effacent sous l'empire de la prétendue nécessité. En même temps, la position de l'équipe au pouvoir est sans doute plus fragile qu'en 2003.

Citoyen accablé par la valse des milliards

Les déficits sont présentés comme abyssaux, imposant leur pesante loi aux citoyens accablés par la valse des milliards : il ne resterait plus qu'à allonger la durée d'activité, retarder l'âge de départ dans une proportion que personne n'imaginait, il y a seulement six mois. Et les années en plus valent autant que les milliards en moins.

Le rapport du COR montre que, par rapport aux projections antérieures, les besoins de financement augmentent du fait de la crise : il faut de 1,7 à 2,1 points de PIB pour équilibrer les régimes en 2020 – contre 1 point dans les projections de 2007. De 1,7 à 3 points du PIB en 2050 (*cf. graphique ci-dessous*).

Trois hypothèses ont été retenues : un scénario A qualifié d'optimiste avec un plein emploi (4,5 % de chômeurs) qui revient en 2024 grâce à une croissance de 1,8 % en longue période (moyenne des 20 dernières années), un scénario C dit pessimiste (7 % de chômeurs et une croissance de 1,5 % en longue période), et un scénario B intermédiaire.

Les déficits se creusent essentiellement au cours des années 2010, et ne s'aggravent ensuite que dans les scénarios les plus défavorables (B et C). Ces prévisions de déficit n'existent que parce que les cotisations sont bloquées à 12,7 % du PIB, leur niveau de 2010.

BESOINS DE FINANCEMENT ANNUELS DU SYSTÈME DE RETRAITE EN PART DE PIB COMPARAISON ENTRE L'EXERCICE DE 2007 ET L'EXERCICE D'ACTUALISATION DE 2010 RENDEMENTS AGIRC-ARRCO CONSTANTS

		2006	2008	2015	2020	2030	2040	2050
Exercice de 2007	Scénario de base	-0,2	-0,5	-0,7	-1,0	-1,6	-1,8	-1,7
Exercice de 2010	Scénario A	-0,1	-0,6	-1,8	-1,7	-1,9	-1,9	-1,7
	Scénario B	-0,1	-0,6	-1,8	-1,9	-2,5	-2,8	-2,6
	Scénario C	-0,1	-0,6	-1,9	-2,1	-2,9	-3,2	-3,0

Note : un signe moins correspond à un besoin de financement. Sources : COR, 2007 et 2010.



La réforme des retraites a déjà eu lieu

Prétendre que les réformes passées et à venir sont fondées sur le refus de la baisse du niveau des pensions est un gros mensonge : la France a déjà fait une réforme des retraites, dont l'impact à terme sur le niveau des pensions est similaire à celui des réformes entreprises dans d'autres pays européens. À savoir une baisse du « taux de remplacement », entre 20 et 25 %.

Mesuré par le rapport entre la pension moyenne et le revenu moyen des actifs, le taux de remplacement constitue un bon indicateur du pouvoir d'achat des retraités. Il faudrait 4 à 5 points de PIB supplémentaires pour revenir

à un taux de remplacement équivalent à celui d'avant les régressions de 1993 et 2003. On retrouve grosso modo la projection faite, en 2001, par le COR. L'accroissement du financement des retraites est à la portée d'une société dont la richesse est censée doubler en 40 ans, d'après ces projections.

Cotiser plus longtemps pour toucher moins

Le « travailler plus longtemps », qui prétend justifier l'allongement de la durée de cotisation, est une décision administrative éloignée des réalités sociales. Les projections du COR montrent que la durée d'assurance validée (tous

→

CONDITIONS DE L'ÉQUILIBRE EN AGISSANT SUR UN SEUL LEVIER PAR RAPPORT À 2008 (HAUSSE PROJETÉE DE L'ÂGE EFFECTIF MOYEN DE DÉPART À LA RETRAITE ACQUISE*) SCÉNARIO A AVEC RENDEMENTS AGIRC-ARRCO CONSTANTS

Horizon	Pension moyenne nette/ Revenu d'activité moyen net			Taux de prélèvement (en points)			Âge effectif moyen de départ à la retraite		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050
	-22%	-30%	-36%	+5,2%	+7,6%	+9,8%	+5 ans	+7 ans 1/2	+10 ans
* Selon les résultats des projections actualisées, l'âge effectif moyen de départ à la retraite augmenterait par rapport à 2008 d'environ 1 an en 2020, 1 an 1/2 en 2030 et 2 ans en 2050.									

→ régimes) devrait passer, d'ici à 2020, de 150 à 155 trimestres – par rapport aux 167 requis pour le taux plein. Puis elle baisserait jusqu'à 148 trimestres en 2035 (1), pour se stabiliser jusqu'en 2050. À cette date, les carrières seront plus courtes qu'aujourd'hui !

Ces projections révèlent que même un décalage significatif de l'âge effectif moyen de départ à la retraite n'empêchera pas une dégradation du taux de remplacement. À l'horizon 2020, retarder le départ à la retraite d'un an (2) se traduirait, en l'absence de mesure, par un effondrement de 22 % de ce taux de remplacement – et de 6,2 % si le taux de prélèvement augmentait de 3,8 points.

Il faudrait que l'âge effectif de départ soit repoussé de cinq ans pour que le gouvernement tienne son engagement de ne pas baisser le niveau des pensions et de ne pas augmenter les prélèvements ! Ce discours sur l'usage du seul levier du décalage d'âge n'est pas tenable (cf. graphique p. 7). Il faudra au gouvernement l'habiller d'un minimum de hausse des prélèvements pour pouvoir espérer continuer à masquer la véritable politique en œuvre : la baisse du niveau des pensions.

« Nous ne paierons pas pour leur crise »

Le rapport du COR établit que l'accroissement à venir des déficits est dû à la crise. Par un curieux retournement, le discours gouvernemental transfère la responsabilité de la crise des dettes privées sur celles du public. Et ce qui était un amortisseur social de la crise devient un gouffre démoniaque.

« Le chef de l'État entend montrer à ses partenaires européens et aux marchés financiers qu'il s'attaque au problème de la dette. Tant pis si les retraites ne constituent qu'un aspect partiel du problème : il faut donner un signal et ne surtout pas perdre la note AAA dont bénéficie encore la France sur les marchés », confirment *Les Échos* du 14 avril. Nous disposons là d'un levier de mobilisation : « Nous ne paierons pas pour leur crise ». Les Français sont



attachés à la retraite à 60 ans, les fonctionnaires sont au bord de la rupture.

Il nous faut emporter la conviction que les revendications portées par la FSU ne constituent pas un horizon inaccessible. Est-ce possible, entend-on souvent. La première question à se poser est de savoir si c'est souhaitable. Déclarer que ce n'est pas possible revient à organiser la paupérisation des retraités, comme le fait le gouvernement.

Accroître de 5 points la part des richesses produites consacrées aux retraites sur une période de 40 ans – au cours de laquelle le PIB va doubler – ne constitue pas un effort plus important que celui qui a été accompli après la Libération pendant 30 ans pour instaurer, progressivement, le régime de retraites actuel.

Pour cela, il faut revenir sur le partage, de plus en plus inégalitaire depuis les années 1970, entre revenus du travail et ceux du capital. Cela ne se fera pas d'un coup de baguette magique, mais en agissant, à la fois, sur l'emploi, les salaires, le modèle de croissance et les prélèvements. C'est le débat qu'il faut mener. ■

Bernadette Groison, Daniel Rallet

1. Notamment du fait d'entrées plus tardives sur le marché du travail – durée des études et difficultés d'insertion.

2. Ce décalage d'un an représenterait déjà une évolution importante – au vu de la stabilité de cet âge effectif de départ depuis 2000.

LETTRE DE MISSION DE FUCHS, PRÉSIDENT DU CNRS

UNE FEUILLE DE ROUTE AUX ÉTAPES IMPOSÉES

La lettre de mission de la ministre de la Recherche au président du CNRS confirme que le premier organisme de recherche français est de fait transformé en une agence de moyens au service des pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES) et des futurs campus d'excellence.

Jacques Fossey. Membre du bureau national du SNCS, administrateur du CNRS.

La restructuration du système de recherche français s'accroît avec la nomination d'Alain Fuchs à la présidence du CNRS. La comparaison de sa lettre de mission avec celle de Catherine Bréchnignac qui l'a précédé à la tête de l'organisme est de ce point de vue éclairante.

Au milieu des années quatre-vingt-dix, les organisations internationales ont insisté pour que la recherche soit mise au service du développement économique. Pour mener à bien cet objectif, les gouvernements devaient prendre en charge le pilotage de la recherche qu'ils ne pouvaient – sans déplaire à l'OCDE – laisser entre les mains des seuls scientifiques.

Dans ses analyses, l'OCDE considérait que la France était particulièrement en retard, car sa recherche était structurée autour d'organismes « rigides » comme le CNRS et d'universités trop peu autonomes. Depuis le début des années 2000, le but est donc de casser le CNRS tel qu'il fut conçu vingt ans plus tôt. Divisons pour mieux régner.

Pour gérer les recherches de son champ scientifique, chaque établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST) disposait des outils nécessaires : financement, évaluation, unités de recherche et de service (1). Pour moderniser les organismes selon l'OCDE [traduisez « mettre à mal »], le gouvernement a supprimé ces fonctionnalités des établissements et les a transférées à des agences créées pour l'occasion – ANR, AERES... Ces agences entièrement nommées par le gouvernement sont chargées de piloter les opérateurs de recherche – universités, réseau thématique de recherche avancée (RTRA).

CNRS dépouillé prêt à servir

Dans cette nouvelle organisation, le CNRS

est défini comme une agence de moyens au service d'opérateurs de recherche – les universités. L'évolution des lettres de mission entre Bréchnignac et Fuchs va dans ce sens. « *Le CNRS doit refonder ses partenariats avec les universités* », souligne le premier paragraphe de la lettre de mission de Fuchs. Ce rappel se traduit par un lien d'allégeance : le CNRS doit être au service des universités. La lettre de mission de Bréchnignac précisait que « *le CNRS [...] principal organisme de recherche en France [...] est le principal partenaire des universités* ». Il y a nuance.

Les six grandes priorités fixées à Fuchs ressemblent fortement à une mise du CNRS sous tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, alors que le gouvernement attendait de la précédente présidente « *une contribution essentielle à l'effort de recherche de notre pays* ».

Où est l'autonomie du CNRS ?

Fuchs doit construire « *un plan pluriannuel de gestion prévisionnelle des emplois* » cohérent avec la stratégie nationale de recherche et d'innovation (SNRI), les universités, les pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES), et les futurs campus d'excellence. Bréchnignac était chargée de maintenir « *un flux de recrutement de jeunes chercheurs propres au CNRS* », bien qu'elle devait « *favoriser une plus grande fluidité entre les corps de chercheurs et d'enseignants-chercheurs* ».

Si les deux lettres de mission ne diffèrent pas fondamentalement, la « feuille de route » de Fuchs accentue la marginalisation du CNRS dans notre système national de recherche. Nous le regretterons rapidement. ■

1. Dans une note de travail sur le système français de recherche et d'innovation, la direction générale pour la recherche et l'innovation (DGR) du ministère écrivait qu'il fallait externaliser ces fonctions des établissements.

CONSEIL SCIENTIFIQUE ET CSI DU CNRS

ÉLISONS DES CHERCHEURS DES ENSEIGNANTS-CHERCHEURS DES INGÉNIEURS ET TECHNICIENS COMBATIFS

Tous les personnels CNRS et les membres d'une unité CNRS appartenant à une université ou à un autre EPST sont appelés à élire leurs représentants au Conseil scientifique du CNRS et dans les conseils scientifiques d'institut durant le mois de juin : clôture du vote le 8 juillet.

Arlette Lemaire. Secrétaire générale du SNASUB-FSU.
Patrick Monfort. Secrétaire général du SNCS-FSU.
Stéphane Tassel. Secrétaire général du SNESUP-FSU.

L'enjeu des prochaines élections du Conseil scientifique (CS) du CNRS et des conseils scientifiques d'institut (CSI) qui se dérouleront en juin est crucial pour l'avenir de l'organisme. Il s'agit de faire en sorte que les experts qui conseilleront la politique scientifique du CNRS et de ses instituts soient des représentants combatifs dans la défense de la recherche publique.

Des élus sortants SNCS et SNESUP pugnaces

Leur rôle a été fondamental dans la bataille menée contre la volonté du gouvernement de démanteler les organismes de recherche et en particulier le CNRS. Dès l'annonce du projet de loi LRU en juillet 2007, les élus SNCS et SNESUP ont condamné une politique qui met en concurrence universités, équipes de recherche et personnels, et en péril la collégialité et la démocratie, et qui entrave les libertés scientifiques et pédagogiques. Cette politique retire leurs missions d'évaluation, de programmation et de financement aux organismes de recherche.

Les élus SNCS et SNESUP s'opposent à la transformation du CNRS en agence de moyens. Ils ont contribué à impulser de nombreuses prises de position des membres des conseils scientifiques et à mobiliser largement la communauté scientifique contre le contrat d'objectifs du CNRS et contre les suppressions d'emplois. En 2009, cette mobilisation a notamment

permis la restitution des postes de chargés de recherche bloqués par la mise en place des chaires dites « Universités-organismes ». Contre les tentatives gouvernementales de dépeçage du CNRS, le combat mené par nos élus a en outre permis le maintien des nouveaux « Instituts » du CNRS au sein d'un organisme unique.

Mode électoral : le ministère impose ses vues

Le ministère de la Recherche et de l'Enseignement supérieur est conscient de l'influence des élus syndicaux dans les instances scientifiques. Depuis une dizaine d'années, il a imposé plusieurs réformes du mode électoral pour réduire leur place.

Contre l'avis unanime des syndicats, la représentation proportionnelle à scrutin de liste, porteuse du pluralisme des idées, a été supprimée. Elle a été remplacée par le scrutin majoritaire plurinominal à deux tours, fondé sur l'individualisme des candidatures. Mais rien n'y a fait : la majorité des élus du CS et des CSI de la mandature sortante ont été présentés sous des professions de foi syndicales.

Des candidatures SNESUP et SNCS pour les collèges A et B

Fin 2009, le ministère renforce la ligne de pente enclenchée, et impose le scrutin majoritaire plurinominal à un tour qui conduit à l'élection des candidats obtenant le plus de voix, sans nécessiter de majorité absolue. Ce tour unique

Élections

**DU CONSEIL SCIENTIFIQUE ET
DES CONSEILS SCIENTIFIQUES D'INSTITUT**

**Date limite
de réception
des votes**

**8 juillet 2010
à 9h30**

LE CNRS, UN ORGANISME D'AVENIR

**Défendre la recherche publique, l'enseignement supérieur et leurs personnels
avec des élus combattifs, capables de résister, rassembler et proposer**

VOTEZ

- **POUR LES CANDIDATS SNCS-FSU ET SNESUP-FSU**
Collèges chercheurs et enseignants-chercheurs
- **POUR LES LISTES SNCS-FSU ET SNASUB-FSU**
Collèges ITA et BIATOS



Un seul tour pour élire les candidats SNCS, SNESUP et SNASUB

est crucial pour que les syndicats de la FSU (SNCS, SNESUP) obtiennent le plus d'élus possible. Pour cela, les syndiqués ne doivent pas disperser leurs voix : voter et faire voter seulement pour les candidats présentés par le SNCS et le SNESUP, il n'y aura qu'un tour !

Des listes SNCS-SNASUB dans les collèges C

Pour la première fois, le SNCS présente avec le SNASUB, syndicat FSU des personnels BIATOS des universités, des listes dans les collèges C des conseils scientifiques du CNRS et des instituts. Le collège C regroupe tous les ITA du CNRS, et ceux des organismes de recherche et les BIATOS affectés dans les unités CNRS.

L'élection du collège C a lieu à la représentation proportionnelle à scrutin de liste. La démarche commune au SNASUB et au SNCS est importante pour renforcer la FSU chez les personnels BIATOS et ITA, à l'instar du reste de la fonction publique.

Voter et faire voter pour les candidats SNCS et SNESUP ou les listes SNCS-SNASUB au Conseil scientifique et aux conseils scientifiques d'institut du CNRS, c'est la garantie d'avoir des élus combattifs capables de résister, de rassembler et de proposer pour défendre la recherche publique, l'enseignement supérieur et leurs personnels. ■

Arlette Lemaire, Patrick Monfort, Stéphane Tassel

REFUS DE LA PRIME D'EXCELLENCE SCIENTIFIQUE (PES)

UNE OPPOSITION JUSTIFIÉE

Pétitions, manifestes et rejets de la prime d'excellence scientifique (PES) se généralisent dans les labos. En refusant de toucher ce bonus individualisé et précaire, les chercheurs défendent le fonctionnement collectif de la recherche. Ceux qui ont partagé leur prime avec leur équipe ont marqué par un geste fort et symbolique cette volonté.

Jean-Marc Douillard. Membre du bureau national du SNCS, élu au conseil scientifique du CNRS.
Jean-Luc Mazet. Membre du bureau national du SNCS.

Les promesses engageant, parfois, ceux qui les font ! Depuis le premier mandat de Jacques Chirac, la droite gouvernementale n'a de cesse de claironner la nécessité d'améliorer la situation salariale des chercheurs. Enfin, en 2009, des mesures concrètes furent mises en place.

Las, il s'agit de primes dites d'excellence scientifique (PES), que le SNCS a toujours rejetées. Pourquoi un tel refus dans cette période difficile pour les pouvoirs d'achat ? Comment expliquer ce refus manifesté par de nombreux conseils scientifiques ou de sections de plusieurs organismes de recherche ?

La politique salariale à coups de primes est contraire à la tradition des organismes de recherche.

On peut la lire comme une mauvaise manœuvre de la droite, qui vise à atomiser – encore plus – les équipes de recherche et à augmenter les inégalités de salaires et de statuts dans les labos.

Pèsaco ?

La PES cumule les défauts. Cette prime ne peut être versée qu'à 20 % des chercheurs et des enseignants-chercheurs. Quel est donc le lien entre la qualité du travail et ce seuil de 20 % ? Seuls les économistes de Bercy peuvent évidemment répondre.

Elle doit être attribuée selon des critères déconnectés les uns des autres. Soit sur une qualité scientifique « indiscutable » manifestée, par exemple, par un prix international

de haut vol. Soit sur un engagement personnel d'exercer des heures d'enseignement.

Il faut s'interroger sur la nécessité d'une mesure contraignante pour des chercheurs qui assurent, bien souvent, des enseignements gratuitement. Tout s'éclaire quand on sait que

la PES permet aux enseignants-chercheurs de faire moins de cours. Ne pouvant attaquer de front le métier de chercheur – considéré par nombre d'observateurs comme un atout –, le gouvernement préconise une dilution des statuts de chercheur et d'enseignant-chercheur, en passant par une individualisation.

La politique salariale à coups de primes est contraire à la tradition des organismes de recherche

Fonctionnement collectif de la recherche attaqué

La PES manifeste une visée à long terme. Le ministère ne demande pas aux chercheurs d'assurer des heures de cours, mais de s'engager dans un nouveau statut salarial qui inclut de l'enseignement. Il faut refuser cette voie ouverte, parce que c'est dangereux à la fois pour les statuts de chercheur et d'enseignant-chercheur. À terme, toute activité d'enseignement se verrait individualisée et liée à un salaire, lui aussi, individuel.

Le système de prime nie toute l'aventure collective liée à la découverte, au profit du comportement de prédateur-trader qui traverse notre époque. Certes, nos grands scientifiques sont mal rétribués pour leur travail. Mais que seraient-ils sans ceux qui ont contribué à leurs recherches, du directeur scientifique le plus

haut placé jusqu'au plus anonyme agent de service ?

Cette injustice que nous ne pouvons accepter est totalement contreproductive. L'efficacité de la recherche française tient à une volonté collective de construire quelque chose, malgré un pouvoir qui ne comprend pas la démarche scientifique et ne soutient la recherche que par périodes. Détruire l'esprit collectif de notre recherche revient à la stériliser, au moins en grande partie.

Rien de surprenant donc que des labos signent des textes de protestation contre la prime. Des chercheurs ont même proposé de partager leur prime avec leurs équipes. Sur le fond, c'est un comportement généreux, mais rendu impossible par les impôts. Un peu comme si Bercy verrouillait le service après-vente de la prime qui vise bien à saper un mode de fonctionnement de la recherche, à travers un bonus pour quelques-uns.

Et au moment où il donne des primes aux chercheurs, le ministère est «obligé» de reconnaître une explosion de la précarité dans les labos (cf. *VRS 380*). Si ce dernier avait été un seul instant sincère, il aurait transformé l'argent des primes en promotions et aurait embauché des jeunes. Tout simplement !

Rude bataille

La bataille sera rude, car au fond, les chercheurs sont partie prenante de la fonction publique française dans laquelle le système de primes apparaît naturel. Mais rappelons que le métier de chercheur exige une grande liberté de parole et d'action, à l'intérieur de ce qu'on peut appeler la «liberté académique». Cette liberté, que garantit leur statut, les chercheurs l'ont toujours payée par un système salarial atypique.

Le SNCS lutte, de toutes ses forces, pour trouver une solution à l'impasse salariale des chargés de recherche de 1^{re} classe (CR1) – blocage qui intervient dès le milieu de leur carrière. Il revendique une augmentation des salaires, et il est prêt à envisager un remodelage des carrières. Mais, il ne peut accepter qu'un apport financier soit lié à un abandon des principes de solidarité et de travail collectif, qui font l'efficacité de la recherche. En s'opposant à la modulation individuelle et précaire des revenus, le SNCS continue son combat pour l'embauche des jeunes et les améliorations de carrières. ■

Jean-Marc Douillard, Jean-Luc Mazet

CLASSEMENT DES MEILLEURES ÉCOLES DE COMMERCE

Les chercheurs ne savent pas se vendre !

Avec un salaire d'embauche de 22000 euros brut par an au CNRS, un chercheur déjà trentenaire ne peut pas rivaliser avec les diplômés de 25 ans qui sortent des écoles de commerce. L'étudiant de l'école la plus mal notée, selon le classement du *Point*, émarge à 33400 euros.

Dans l'attente du classement des meilleurs palmarès, *Le Point* a réussi à publier – entre le hit-parade des lycées et celui des hôpitaux – le classement des écoles de commerce, établi selon les salaires des diplômés à la sortie de l'école (1).

Ce palmarès des 30 écoles de commerce délivrant des masters se révèle, comme souvent, sans surprise : HEC (Paris), suivi de l'ESSEC (Paris) arrivent en tête. C'est le montant des salaires de ces jeunes diplômés de 25 ans, sortis d'une école de niveau bac, qui étonne. Trois ans après avoir obtenu son master, l'étudiant de l'école de commerce la plus mal notée (2) émarge à 33400 euros de salaire brut moyen – celui de HEC performe à 69000 euros ! Recruté à un âge dépassant la trentaine, après une thèse (bac+8), et majoritairement, un à plusieurs postdocs (bac+10), le salaire d'embauche d'un(e) chargé(e) de recherche (CR) au CNRS tourne autour de 2200 euros brut (3). Si vous êtes excellents, calculez le nombre de PES (primes d'excellence scientifique) qu'il faudra verser à un chargé de recherche pour faire jeu égal avec le jeune lauréat de l'école de commerce la moins bien classée. Et combien de PES et de «primes collectives» un CR 1 bloqué au dernier échelon devra-t-il cumuler pour rattraper le diplômé de HEC ?

1. *Le Point* du 11 février.

2. L'école supérieure de commerce de Saint-Étienne.

3. Soit par mois, environ un SMIC et demi.

LEVÉE DES SANCTIONS VISANT JEAN-HUGUES MATELLE

LA LIBERTÉ ACADÉMIQUE RESTE
ATTAQUÉE

**«Les enseignants et les chercheurs jouissent d'une pleine indépendance et d'une entière liberté d'expression sous les réserves que leur imposent les principes de tolérance et d'objectivité.»
En radiant Matelly, le décret présidentiel s'attaque aux principes de l'activité scientifique.**

Laurent Trémel. Docteur en sociologie, chargé de conservation et de recherche au MNE-INRP, représentant FSU au CTPC de l'INRP.

Le Conseil d'État vient de suspendre partiellement le décret de radiation de la gendarmerie qui visait Jean-Hugues Matelly. Le juge des référés a ordonné «*la suspension des effets les plus dommageables de la sanction infligée à savoir la privation de rémunération et l'obligation de libérer [son] logement de fonction*». Dans l'attente d'un jugement sur le fond, Matelly reste exclu du service, mais devrait percevoir sa solde et continuer à bénéficier de son logement.

La « preuve à charge » : un article scientifique

Cet officier de gendarmerie avait été radié par « mesure disciplinaire » par un décret du président de la République du 12 mars pour « manquement grave » à son obligation de réserve. Chef d'escadron – son grade dans la gendarmerie –, Jean-Hugues Matelly exerce également une activité de recherche. Docteur en sciences politiques, ses travaux ont été reconnus par la communauté scientifique (1). À ce titre, il fut associé aux activités du Centre de recherche sociologique sur le droit et les institutions pénales, laboratoire du CNRS.

Dans le cadre de cette activité scientifique, il cosigna avec deux autres universitaires appartenant au même laboratoire, Christian Mouhanna et Laurent Mucchielli, un article « La gendarmerie enterrée, à tort, dans l'indifférence générale ». Publié sur le site Rue89, cet article fut pris pour « preuve à charge » dans la procédure disciplinaire intentée contre lui.

« *Les enseignants-chercheurs, les enseignants et les chercheurs jouissent d'une pleine indépendance et d'une entière liberté d'expression dans l'exercice de leurs fonctions d'enseignement et de leurs activités de*

recherche, sous les réserves que leur imposent, conformément aux traditions universitaires, les principes de tolérance et d'objectivité », rappellent pourtant des dispositions réglementaires qui s'appliquent aux enseignants-chercheurs et chercheurs statutaires (2).

Le site du CNRS précise que, par extension, ces principes s'appliquent également « *aux agents qui disposent dans leurs fonctions d'une grande autonomie intellectuelle, voire une indépendance de jugement, même si celle-ci s'inscrit dans une hiérarchie* ».

À mon sens, « l'affaire Matelly » interroge les principes de l'activité scientifique. Pour des raisons de coût notamment, la non-création d'un nombre suffisant de postes de chercheurs ou d'enseignants-chercheurs statutaires a entraîné la multiplication de formes d'association à l'activité scientifique de personnels précaires, de contractuels, de vacataires, de cadres du privé ou du public. Ces personnels, détachés ou mis à disposition, peuvent être liés par d'autres obligations (3), qui s'opposent aux conceptions de l'Université en matière de libre expression et de diffusion du savoir.

Le but est-il, à terme, de créer un corps de « savants » plus malléables, inféodés au pouvoir politique ou économique et de priver de leurs droits fondamentaux une partie des travailleurs scientifiques de notre pays ? Et lorsque l'un d'entre eux demanderait, tout comme ses pairs, à pouvoir bénéficier de « *la pleine indépendance et d'une entière liberté d'expression dans l'exercice d'une activité de recherche* », il n'y aurait d'autre forme de réponse que la sanction et la mise à l'écart. Ces éléments doivent interroger les citoyens d'une démocratie. ■

1. Cf. le communiqué de soutien du bureau national du SNCS et la pétition de SLR : www.snscs.fr/article.php3?id_article=2284 2. Modalités se référant à plusieurs règlements intérieurs d'universités ou d'EPST : www.sg.cnrs.fr/daj/propriete/droits/droits5.htm 3. « Devoir de réserve », clause de confidentialité qui s'applique, notamment, à la non-exploitation de certaines données en cas de recherches menées en partenariat avec des entreprises et imposent des clauses restrictives en matière de propriété intellectuelle et de diffusion de l'information scientifique.

RESTRUCTURATIONS UNIVERSITAIRES SAUVAGES

STOPPEZ LA CASSE!

La plupart des restructurations universitaires relèvent de l'obsession gouvernementale de l'aberrant classement de Shanghai.

Michelle Lauton. Secrétaire générale adjointe du SNESUP.

Des restructurations d'ampleur inédite déstabilisent l'enseignement supérieur, dans le seul but de faire émerger des assemblages géants : pour la visibilité de quelques-uns, tous les types d'établissements de toutes les régions sont menacés.

Le gouvernement pilote ces restructurations, selon la stratégie nationale de recherche et d'innovation (SNRI [1]), via le chantage aux financements. Et les cagnottes pour fusionner ne manquent pas : pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES), plan campus, campus innovants, pôles d'excellence, de compétitivité, alliances, grand emprunt...

Ces restructurations multiformes sont décidées, le plus souvent, sans débat démocratique. Il peut s'agir d'une fusion d'universités – Strasbourg déjà réalisée, ou Marseille, en cours. De plusieurs UFR fusionnées en une seule (Toulouse 3) ou, en Lorraine, d'IUT regroupés dans un « *collegium* » limité au cycle licence.

Elles peuvent aussi concerner des regroupements d'établissements publics et privés

ou consulaires : Lille-Nord de la France avec l'université catholique de Lille, plateau de Saclay avec Paris-Sud 11, CEA, Polytechnique, HEC..., Paris-Est avec l'école d'ingénieurs des sciences et technologies de l'information et de la communication (ESIEE).

La liste de statuts disponibles pour ces futurs mastodontes est également très fournie : statut de grand établissement « collection printemps 2010 », de PRES très tendance sous forme d'établissement public de coopération scientifique (EPCS) ou encore avec les nouvelles formes préconisées dans le rapport de l'IGAENR.

Si certains projets reposent sur une coopération scientifique avérée, de nombreuses opérations relèvent de l'obsession gouvernementale de l'aberrant classement de Shanghai.

Universités de proximité menacées

En Alsace, une intersyndicale combat la fusion entre l'université de Strasbourg et celle de Haute-Alsace à Mulhouse [2]. Celle-ci s'est vu interdire par le ministère de coopérer →



→ avec les universités voisines de Fribourg en Allemagne et de Bâle en Suisse. Elle est menacée, alors qu'elle répond aux besoins du Haut-Rhin, avec des cursus de qualité, à dimension professionnelle, liés à une recherche de pointe.

L'université de Pau et des Pays de l'Adour vote pour être associée au PRES de Bordeaux et s'inquiète de son avenir.

Ces opérations mettent en péril la cohérence pédagogique (fracture licence-master) et l'accès aux études longues de milliers d'étudiants. Elles interviennent dans un contexte de fragilisation des centres départementaux d'IUFM, qui subissent la contre-réforme de la formation des maîtres. L'aménagement du territoire selon les besoins de la population est condamné.

Vie démocratique asphyxiée

Ces opérations éloignent de toute vie démocratique personnels et étudiants, quand les statuts n'excluent pas tout élu des organes de décision.

Prôné par certains, le statut de grand établissement permet toute dérogation sur la vie démocratique, la sélection à l'entrée, la délivrance des diplômes et le montant des droits – cf. Paris-Dauphine.

De même, la « gouvernance » dans le projet initial du « *collegium* » des IUT de Lorraine était réduite aux seuls directeurs et présidents d'IUT (3).

Emplois supprimés

On assiste à des « mutualisations » jusqu'à l'absurde, à l'explosion de la précarité, à des destructions d'emplois du secteur enseignement supérieur-recherche. Ces suppressions touchent le public et le privé, car un centre universitaire dans une ville génère de l'emploi – commerce, services...

Ces restructurations massives peuvent masquer de juteuses opérations financières. Comme à Paris intra-muros, sous couvert de diminuer le nombre de sites, ou à Orsay, promise à déménager sur le Plateau de Saclay.

La nocivité de ces opérations apparaît de plus en plus aux syndiqués et aux collègues qui, aspirant à des coopérations choisies, interviennent pour s'y opposer. ■

Michelle Lauton

1. Priorités gouvernementales excluant les sciences humaines et sociales : recherche biomédicale, développement durable, sciences et technologies de l'information et de la communication. 2. FSU, CGT, SNPRES-FO, SUD-ÉDUCATION. 3. L'Association des Présidents (UNPIUT), composée de personnalités extérieures, souvent issues du monde patronal en accord avec la loi LRU, est proche du MEDEF.

UNIVERSITÉS AMÉRICAINES

Les étudiants se détournent des sciences sociales

La désaffection des étudiants américains pour les sciences humaines et sociales (*humanities*) s'accompagne d'une précarisation du travail académique des enseignants de ce domaine.

Aux États-Unis, les humanités (*humanities*) subissent une perte d'intérêt de la part des étudiants et une dégradation des conditions de travail des professeurs de ces disciplines qui recourent le champ des sciences humaines et sociales (SHS) – arts et lettres, histoire et géographie, sociologie, psychologie...

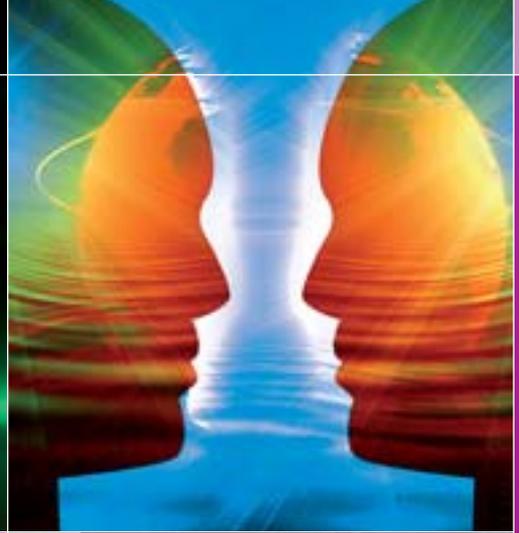
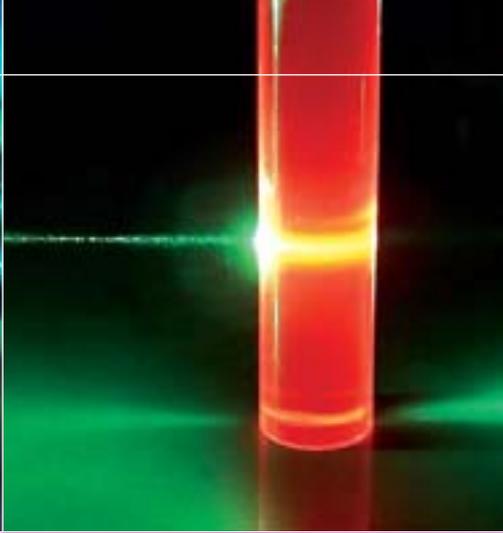
Plus précisément, en quarante ans, le pourcentage de maîtrises obtenues dans le champ des humanités s'est effondré de moitié : 17,8 % des *bachelor's degrees* dans les années 1960, contre 8% en 2004.

Cette désaffection étudiante s'accompagne d'une précarisation du travail académique dans les humanités.

Les enseignants à temps partiel représentent aujourd'hui près de la moitié du corps des enseignants des universités et *colleges* – ils n'étaient que 22% en 1970. Ces enseignants à temps partiel, dépourvus des garanties de la *tenure* (1), ne bénéficient pas de la couverture santé. Et les écarts de salaires entre les différentes disciplines se creusent, au détriment des professeurs de sciences sociales. Précarité, libertés académiques anesthésiées et salaire individualisé, ces ingrédients, qui déstabilisent le secteur des SHS aux États-Unis, s'exportent bien !

Source : Universités américaines : les humanités dans la tourmente. Bulletins-electroniques.com : www.bulletins-electroniques.com/actualites/63264.htm

1. L'équivalent de la titularisation.



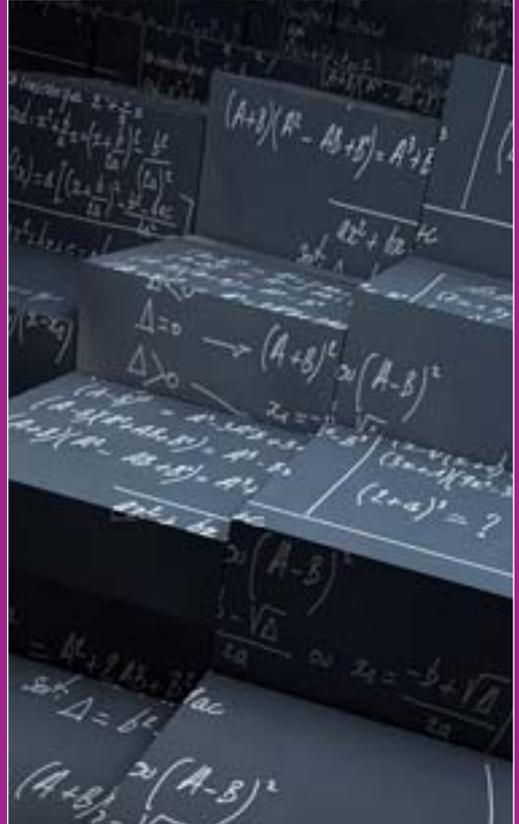
Études scientifiques : le désamour ?

À la fin du XIX^e siècle, le scientifique était, dans l'imaginaire collectif, un héros d'épopée. Rappelons-nous les personnages (masculins) de Jules Verne. Mais en ce début de XXI^e siècle, tout a basculé et le scientifique a chuté du côté du mal. Pensons au chimiste de Harry Potter, au Saroumane du *Seigneur des Anneaux*, aux expérimentateurs fous et misogynes des *comics* ou d'Adèle Blanc-Sec.

Dans le monde réel, ce désamour a un nom : la désaffection pour les études scientifiques. À première vue, il s'agit d'un phénomène mondial qui aura évidemment des conséquences sur la future recherche scientifique.

Nous sommes allés voir de ce côté-là. À la lecture du dossier, vous constaterez que le paysage reste contrasté et que la culture et l'économie de chaque pays continuent d'avoir de l'influence, malgré une mondialisation évidente. Vous verrez aussi que certains pensent qu'il n'y a pas désamour, mais obstacles ! Et que tout n'est pas perdu : des expériences donnent de l'espoir.

Jean-Marc Douillard



DÉSFFECTON POUR LES ÉTUDES MATHÉMATIQUES

Une tendance internationale aux multiples facettes

Constatée au niveau international, la désaffection pour les études mathématiques admet des exceptions. Les dynamiques observées, qui résultent de l'interaction de multiples facteurs, sont fluctuantes et diverses.

Pierre Arnoux. Professeur à l'université de la Méditerranée.

Michèle Artigue. Professeur à l'université Denis Diderot.

Avec la physique et la chimie, les mathématiques sont la discipline la plus touchée par la « désaffection pour les études scientifiques », selon le rapport de l'OCDE qui sert de référence au niveau international (OCDE, 2006 : cf. encadré). Comment expliquer cette désaffection pour les études mathématiques ? La baisse des effectifs est-elle générale ou des dynamiques différentes se manifestent-elles dans certains pays ?

Menées ces dernières années dans douze pays, deux études de l'International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) montrent que la désaffection concerne la majorité des pays, mais que le phénomène n'est pas pour autant général (1).

Le terme de « désaffection » est d'ailleurs probablement mal choisi, car il oriente vers des explications de nature psychologique, fondées sur les « goûts » des étudiants. Or les analyses sociologiques sur ce sujet soulignent que ces « goûts » ont peu varié (2) sur la période concernée par cette désaffection. Et selon Bernard Convert, ces goûts interviennent relativement peu dans les choix des étudiants (3). Ses travaux soulignent que les évolutions sont déterminées par des facteurs propres à chaque pays. Dans certains cas, la différence ne se situe pas entre les études scientifiques et les autres, mais entre les études fondamentales et professionnalisées.

Désaffection contrastée selon les pays

La désaffection pour les études mathématiques n'affecte pas, par exemple, la Chine où 5,6 millions d'étudiants ont suivi des cours de mathématiques à l'université en 2007. La même année, environ 65 000 étudiants chinois termi-

naient leurs études universitaires de mathématiques.

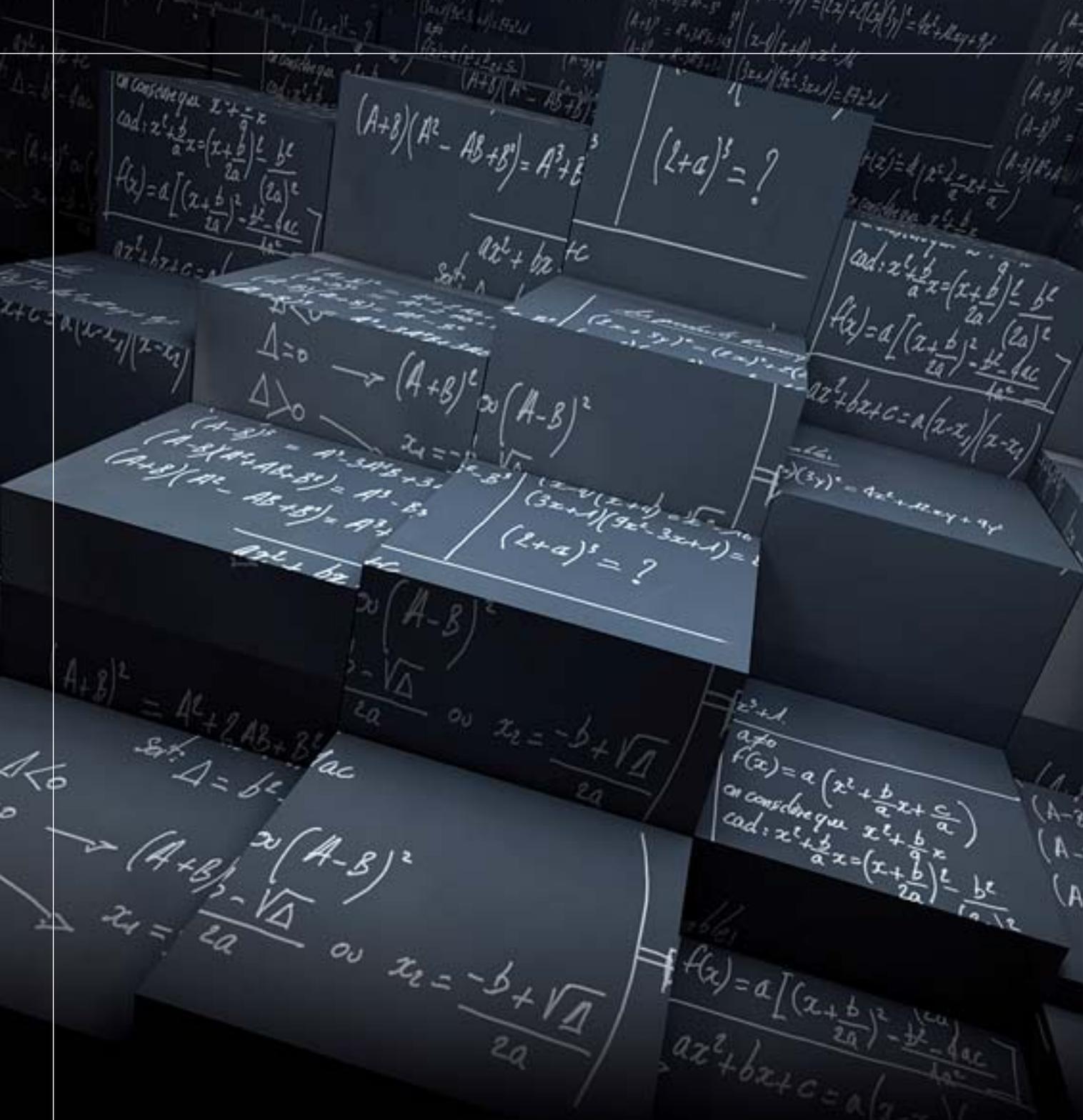
Un pays comme le Mexique n'est pas non plus touché. Ses effectifs en mathématiques et en sciences se sont accrus au cours des 15 dernières années.

Fluctuante

Depuis la fin des années soixante, des fluctuations importantes des effectifs des étudiants en mathématiques se manifestent dans la plupart des pays étudiés. Par exemple, aux États-Unis.

Après un pic atteint en 1970 – les effets de la course à l'espace ? –, survient une période de forte décroissance. Les effectifs des étudiants en mathématiques inscrits dans les universités américaines diminuent, jusqu'à atteindre un minimum absolu en 1981. Puis une période de croissance modérée s'installe après 1981, suivie à nouveau d'une décroissance jusqu'en 2001, qui ramène le nombre d'étudiants – presque – au minimum de 1981. Depuis 2001, les effectifs connaissent une croissance modeste mais régulière, à la fois absolue (nombre d'étudiants en mathématiques) et relative (pourcentage d'étudiants en mathématiques par rapport aux autres disciplines).

Entre 1985 et 1995, la France a aussi connu une forte croissance – doublement des entrées en université scientifique, suivie, depuis 1995, par une baisse à peu près symétrique, mais restreinte aux universités – le secteur sélectif des (grandes) écoles (d'ingénieurs) étant peu touché. Ces variations brutales semblent corrélées avec des réformes de l'organisation du curriculum au lycée et en université.



Sélective

Les variations n'affectent pas non plus nécessairement – de la même façon – tous les effectifs. À Singapour par exemple, le nombre de licenciés en mathématiques a décliné régulièrement jusqu'en 2006-2007, après avoir atteint un pic en 1994-1995. Le nombre de diplômés de master et de doctorat a, lui, augmenté progressivement.

Multifactorielle

Des causes diverses peuvent engendrer ces fluctuations : décisions gouvernementales, évo-

lution de la situation économique, attractivité de nouveaux domaines comme l'informatique ou la biologie, perspective d'emplois bien sinon mieux payés avec des diplômes qui apparaissent – souvent – plus accessibles, modifications de l'enseignement.

À Singapour, certaines évolutions récentes semblent résulter de choix politiques qui visent à promouvoir les industries liées aux sciences du vivant. Observées récemment aux États-Unis, au Canada ou en Finlande, des évolutions positives semblent liées à des modifications curriculaires et pédagogiques, et à des actions visant



→ à améliorer la liaison secondaire-université.

Dans certains pays, des cercles vicieux se sont enclenchés, comme en Australie. La baisse du nombre d'étudiants s'est matérialisée, quelques années plus tard, par une difficulté à recruter des enseignants qui s'est traduite, à son tour, par la réduction du nombre de cours de mathématiques dispensés dans les lycées, ce qui s'est répercuté sur les inscriptions universitaires...

La faible attractivité du métier d'enseignant constitue un problème majeur dans un certain nombre de pays, mais – elle non plus – n'est en rien générale, comme le montrent les données de plusieurs pays asiatiques.

Mathématiques « pures » plus touchées

La désaffection n'affecte pas, de la même façon, tous les domaines mathématiques. Les enseignements de mathématiques « pures » sont les plus touchés, alors que certains champs d'application – comme la finance ou les statistiques – font face à plus de demandes qu'ils ne peuvent accueillir d'étudiants.

Derrière des effectifs stables ou même croissants se cachent donc, parfois, des déséquilibres qui peuvent, à terme, devenir préoccupants. Objet complexe, la désaffection pour

DÉS AFFECTION INTERNATIONALE POUR LES CURSUS SCIENTIFIQUES

Les étudiants en sciences ne font plus nombre

Le pourcentage des étudiants en science comparé aux effectifs totaux décroît dans la plupart des 19 pays étudiés par l'OCDE entre 1993 et 2003 (1). Globalement, le nombre d'étudiants en sciences et technologie progresse – grâce à l'explosion des effectifs de l'enseignement supérieur dans le monde. À l'exception des mathématiques, de la physique et de la chimie qui doivent faire face à une baisse du nombre de leurs étudiants. Malgré certaines évolutions positives, les filles restent sous-représentées dans les disciplines scientifiques.

Même s'il faut prendre des précautions dans l'interprétation des données – vu la difficulté d'obtenir des informations fiables et comparables –, le rapport avance plusieurs raisons pour expliquer ces évolutions :

- Attractivité moindre des carrières en sciences et technologie, en particulier dans les pays industrialisés, et méconnaissances de ce que sont exactement ces carrières aujourd'hui ;
- Contenus d'enseignement, jugés inintéressants et loin de la science actuelle ;
- Pratiques d'enseignement peu stimulantes ;
- Efforts importants requis pour réussir dans ces disciplines ;
- Formation des enseignants, souvent très insuffisante dans ces domaines pour l'enseignement élémentaire, ou insuffisamment actualisée pour le secondaire.

1. OCDE, 2006. Évolution de l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques et technologiques. Ce rapport est issu de l'étude menée, entre 1993 et 2003, dans 19 pays : www.oecd.org/dataoecd/60/24/37038273.pdf

les études mathématiques ne peut être comprise sans faire intervenir l'interaction de multiples facteurs. Elle n'est pas non plus un mouvement irréversible ! ■

Pierre Arnoux, Michèle Artigue

→ Notes/Références

1. Dans ces 12 pays, l'étude a collecté des données sur les flux d'étudiants à la fin du secondaire et dans l'enseignement supérieur sur une longue période, malgré les difficultés rencontrées pour recueillir des informations fiables et comparables d'un pays à l'autre – structuration différente des études et évolution de ces structures, acceptions différentes de ce que l'on entend par études mathématiques, difficultés à séparer les données concernant les mathématiques et les sciences... *Recruitment, Entrance and Retention of Students to University Mathematics Studies in Different Countries*. HOLTON, D. (ed.). International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, Volume 40, Issue 1, 2009. ISSN 0020-739X.

2. D. Boy (2008), enquêtes CSA-SOFRES : <http://bit.ly/dhngqG2>

3. CONVERT, B. *Les impasses de la démocratisation scolaire : sur une prétendue crise des vocations scientifiques*. Paris : éditions raison d'agir, 2006. ISBN 2-91-210733-4.

LE «VRAI MANQUE»

Une culture scientifique élitaires pour tous

Pour traiter la supposée désaffection des étudiants pour les sciences, les remèdes ne manquent pas. Le plan national pour une culture scientifique et technologique pour tous, lui, se fait attendre.

Jean-Louis Martinand. Professeur émérite à l'ENS Cachan, syndiqué au SNESUP.

La désaffection pour les sciences a fait l'objet de nombreux rapports et de déclarations multiples, mais de peu d'études sérieuses (1). Beaucoup traitent de cette question sur le modèle « *un tel a dit... et comme je le pense aussi c'est un fait* » !

Sans chercher à démontrer et à préciser les faits et leurs évolutions, ni à poser et éprouver des hypothèses de signification et d'explication, ces rapports passent à l'exposé de « remèdes » qui constituent le vrai motif de leur prise de parole. Le plus représentatif et le plus indigent est, sans doute, le « rapport Rocard » pour l'Union européenne (2).

Débouchés professionnels limités

Avant de sauter des constats – parfois non établis – aux préconisations, il faudrait se rendre compte que si l'enseignement supérieur est conçu comme professionnalisant, il « produit » globalement trop d'étudiants en sciences par rapport aux débouchés professionnels légitimement visés.

Si on cantonne les études scientifiques à leur fonction de « formation à visée professionnelle », le problème du manque d'étudiants doit donc être posé par rapport à un autre modèle et à un autre avenir économiques et technologiques que celui de la France aujourd'hui. Ce manque se traduit alors en termes de politique

industrielle, de rôle des ingénieurs et des scientifiques dans les entreprises et les administrations...

Pour dépasser cette question des débouchés professionnels, il faut se demander à quoi forment, précisément, les études scientifiques ou technologiques, du point de vue de la culture et de la démocratie. On peut alors – et c'est mon cas – vouloir un développement des études scientifiques et technologiques supérieures, pour assurer une culture scientifique et technologique nationale et personnelle forte. Et cela, quels que soient les métiers exercés ensuite.

Ancien maître de conférences en physique (3), je n'ai pour ainsi dire jamais réussi à faire comprendre à beaucoup de mes collègues le caractère suicidaire de leurs positions. Ils veulent plus d'étudiants pour trier « les bons » et les garder, et non pas pour développer la culture scientifique et technologique des citoyens et de la nation au niveau des exigences démocratiques d'aujourd'hui.

La question de la culture scientifique et technologique est motif de lamentation. C'est même parfois même un « fonds de commerce ». Mais comme l'avait proposé Vitez pour le théâtre, nous attendons toujours, comme d'autres Godot, le projet national de culture scientifique « élitaires pour tous ». ■

Notes/Références

Martinand, Jean-Louis. *Culture technique ? Le SNESUP*, décembre 2008, n° 570.

1. À l'exception du livre de Bernard Convert *Les impasses de la démocratisation scolaire : sur une prétendue crise des vocations scientifiques* et du rapport de Jean Dercourt à l'Académie des sciences *Les flux d'étudiants susceptibles d'accéder aux carrières de recherche : l'exemple de l'Île-de-France dans le cadre national*, tous deux déjà anciens.

2. *L'enseignement scientifique aujourd'hui : une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe* : <http://bit.ly/belBDX>

3. Jean-Louis Martinand a ensuite travaillé, en sciences de l'éducation, sur des questions de didactique curriculaire et de modélisation dans l'enseignement et l'apprentissage des sciences.

MARC YOR

CORESPONSABLE DU MASTER PROBABILITÉS ET FINANCE DE L'UNIVERSITÉ PARIS 6

« Les décisions des étudiants épousent fidèlement les tendances »

En deux ans, le master probabilités et finance a perdu la moitié de ses effectifs. Au profit de formations plus théoriques. Pour Marc Yor, spécialiste du mouvement brownien et de ses applications en mathématiques financières, les étudiants suivent les tendances : attirés par le gain, des positions dans des branches d'activités où les maths évoluent en liaison avec d'autres domaines.

Constatez-vous une désaffection des étudiants pour les sciences ?

→ **Marc Yor :** Je serais bien incapable de dresser pour la dernière décennie un panorama de la désaffection, ou de l'affection, des étudiants pour les sciences. Beaucoup plus localement, je peux retracer précisément l'évolution et l'atmosphère du « DEA El Karoui ». Ce master 2 (M2) de probabilités et finance se déroule au sein du laboratoire de probabilités et modèles aléatoires de Paris 6 depuis le début des années 1990.

Bien ! Comment a été créé ce DEA ?

→ Ce DEA a été créé à la suite d'une demande de formation de probabilistes qui puissent être embauchés dans les banques comme *quants* – analystes financiers, spécialistes de modèles, la plupart du temps. Une sollicitation pressante formulée par les banques de la place de Paris, dès 1987-1988. Le DEA a commencé avec 10 étudiants, puis a monté en puissance, de 10 en 10 chaque année, jusqu'en 2000. Puis il plafonne à 100 étudiants entre 2000 et 2008. Avec une descente à 80 étudiants en 2009, puis 50 en 2010.

Comment se déroule le cursus ?

→ Les étudiants suivent les cours entre octobre et le 1^{er} avril, date à laquelle ils commencent un stage en banque, où ils travaillent jusqu'en septembre. À la fin septembre, ils présentent leur mémoire de stage, en présence de leur maître de stage et d'un ou deux enseignants du DEA.

Ensuite, en tout cas jusqu'à maintenant, ils ont toujours trouvé un emploi quasi immédiatement ! Ce système a fonctionné de façon très efficace, grâce à la présentation, chaque vendredi soir, par une cellule R & D d'une banque, des projets de stage et des problèmes mathématiques rencontrés par cette équipe. Pendant les années 1990, l'atmosphère générale parmi les étudiants était : « *Cette orientation nous mène au cœur des métiers d'aujourd'hui et de demain, avec une forte composante mathématique, ce que nous aimons.* » Donc tout allait pour le mieux... avec un enthousiasme important.

Mais si la finance ne convient pas à l'étudiant(e) ?

→ Si, à l'issue de son stage, l'étudiant(e) se rendait compte que la banque et son environnement n'étaient pas sa tasse de thé, alors, la plupart du temps, il ou elle se reconvertissait dans des sujets plus académiques. J'ai ainsi encadré de très brillants étudiants qui ont fait, après leur DEA, une thèse « théorique » sur le mouvement brownien ou les matrices aléatoires...

Et avec la crise ?

→ Avec le durcissement de la situation, et dans les toutes dernières années, l'atmosphère a, peu à peu, puis radicalement, changé. « *De toute façon, ça va repartir, et je serai là !* » pourrait résumer l'attitude des étudiants actuels. Leur disponibilité par rapport aux sujets qui s'éloignent un tant soit peu du « centre » est plus

que limitée. Même leur présence aux séances de présentation de stages est très réduite : « *Tout ça peut se faire par mail, n'est-ce pas ?* » Et, cette année, les désistements de dernière minute de plusieurs banques ont été assez nombreux.

Les étudiants se sont-ils détournés vers d'autres disciplines ?

→ Les masters « purs » de processus stochastiques ont plus que doublé leurs effectifs (1). Probablement en conséquence des interactions très fortes avec certains domaines de la physique. Et de l'aura de la médaille Fields de Wendelin Werner (2), laquelle profite beaucoup à la communauté probabiliste dans son ensemble.

Les étudiants s'adaptent à la situation !

→ À l'ère de la communication instantanée, nous voyons des modifications de comportements, d'intérêts, de décisions des étudiants qui « épousent fidèlement » les tendances : attrait du gain, des positions dans des branches d'activités où les maths bougent et sont en liaison avec d'autres domaines. Tout cela joue un rôle déterminant dans les choix des étudiants que j'ai connus dans les 20 dernières années. Je suis bien loin d'être aussi enthousiaste qu'eux sur nombre d'aspects de la vie professionnelle et personnelle qu'ils se forgent, et nous avons souvent des conversations très intéressantes. À un niveau « micro » dans notre domaine particulier, j'ai le très fort sentiment de voir se répercuter, précisément et immédiatement, de nombreux problèmes profonds de notre société. ■

Propos recueillis par Gérard Lauton

→ Notes/Références

1. Dans l'étude des processus stochastiques, le calcul stochastique (dû à l'origine à K. Itô) joue le rôle du calcul différentiel et intégral classique en mathématiques « déterministes ». Ses domaines d'application sont nombreux : mécanique quantique, traitement du signal, chimie, mathématiques financières, météorologie.

2. Professeur de mathématiques à l'Université Paris-Sud 11 et membre du Laboratoire de mathématiques d'Orsay, Wendelin Werner a obtenu la médaille Fields en 2006. Ses travaux traitent de façon probabiliste de nombreuses questions étudiées en physique, telles que percolation et recherche d'exposants critiques.

DÉSAFFECTION DES SCIENCES ET CHOIX POLITIQUES

La France parie sur les services

Les grandes écoles et les écoles de commerce et de gestion accaparent nos meilleurs bacheliers, au détriment des voies scientifiques tournées vers la production. L'Allemagne et les États-Unis ont adopté une autre politique.

Maurice Porchet. Professeur émérite à l'université Lille 1.

Depuis 20 ans, notre pays a misé sur le développement des services. Il a privilégié ses écoles de commerce ou de gestion, au détriment des voies scientifiques plus tournées vers la production. Difficile de dire qu'aujourd'hui le contexte sociétal français favorise la poursuite des études en science. Nos meilleurs étudiants continuent d'être attirés par la sphère financière et ses perspectives de salaires très confortables (1).

L'Allemagne et les États-Unis ont adopté une autre politique. L'Allemagne a fait le constat récent qu'il lui manquait des dizaines de milliers d'ingénieurs. Aux États-Unis, le président Obama vient d'initier un programme

ambitieux pour lutter contre la désaffection des sciences.

Leur position est aisément décryptable. L'Allemagne possède encore une industrie très performante. Elle a besoin de « cerveaux » pour maintenir sa compétitivité internationale. Les États-Unis, quant à eux, misent sur la technologie pour sortir de la crise.

Nous ne croyons pas avoir les mêmes atouts que ces deux pays. Notre préoccupation n'est donc pas d'orienter nos meilleurs bacheliers vers les universités scientifiques. Ceux-ci continuent de se diriger vers les grandes écoles et les écoles de commerce et de gestion (2).

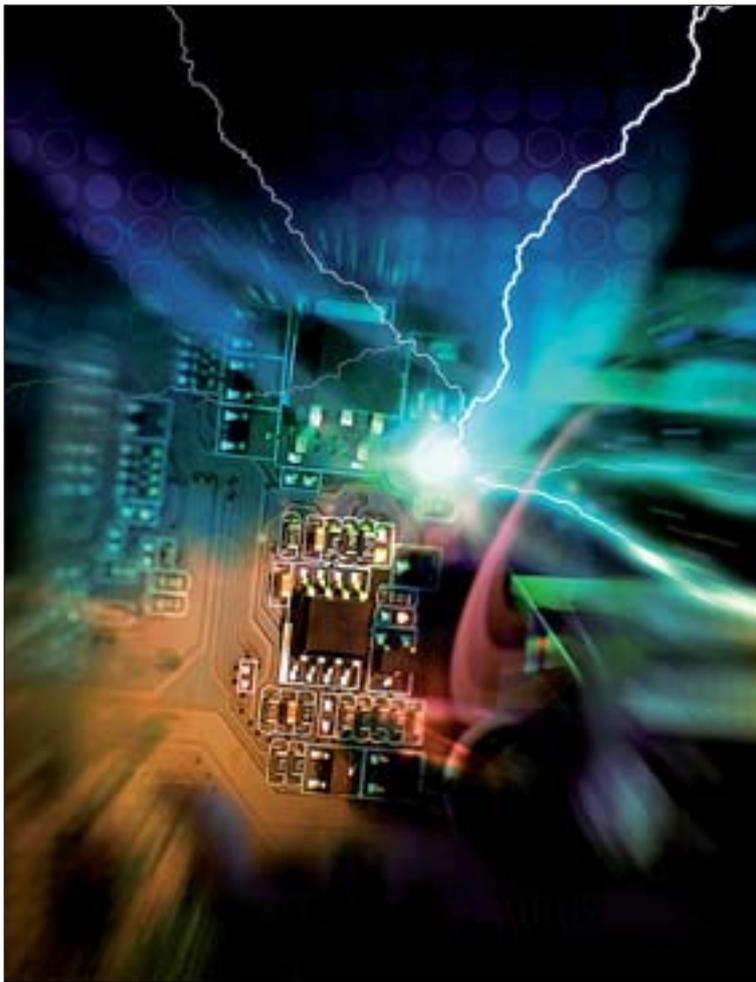
DÉSAFFECTION DES FILIÈRES SCIENTIFIQUES UNIVERSITAIRES**Une approche statistique centrée sur les sciences reste insuffisante**

Les effectifs étudiants de nombreuses filières scientifiques ont chuté fortement entre 1995 et 2005. Cette situation a mis en évidence la réalité de la désaffection des filières scientifiques universitaires – question longuement débattue, en France comme à l'étranger, au début des années 2000 (1).

À cette époque, notre inquiétude concernait surtout les filières longues conduisant à la recherche plutôt que celles à effectifs plus restreints. Les statistiques européennes montrent que la France produit beaucoup de diplômés scientifiques dans un grand nombre de filières courtes, longues et très diversifiées.

Pendant longtemps, nous avons eu une approche purement statistique centrée sur les sciences, qui n'étaient pas les seules touchées. Les filières littéraires ont connu une désaffection encore plus importante. En 20 ans, elles ont perdu de très nombreux étudiants. Les revendications des scientifiques sont alors apparues comme purement corporatistes. Elles n'avaient aucune chance d'aboutir, car pourquoi aider les sciences plus que l'histoire, les langues ou l'économie ?

1. J'ai été l'un des témoins de ce passionnant débat et il me semble utile aujourd'hui de resituer cette problématique. *Attrait et qualité des études scientifiques universitaires*, mars 2003. Rapport de Maurice Porchet au ministère de l'Éducation nationale et de la Recherche : <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/034000209/0000.pdf>
Les jeunes et les études scientifiques : les raisons de la désaffection, un plan d'action, mars 2002. Rapport de Maurice Porchet au ministère de l'Éducation nationale et de la Recherche : <http://media.education.gouv.fr/file/918/5918.pdf>



© VASO/FOTOLIA.COM

titivité. Même s'ils n'ont été mis en place que dans une logique purement économique, ils constituent un élément nouveau et positif. Leur objectif n'est pas de créer des emplois. Il s'agit surtout de ne pas en perdre.

Si nous souhaitons favoriser l'implantation de gros centres de R & D en France, il faut maintenant soutenir sérieusement la recherche fondamentale. Les multinationales en ont besoin, car il n'est pas de leur intérêt financier d'entreprendre trop de travaux « académiques ». Et elles sont toujours à l'affût de concepts novateurs. Dans ce domaine, la science peut effectivement aider notre société à produire de nouveaux emplois. Pour y parvenir, il reste à créer les conditions d'une recherche fondamentale d'excellence. On a du mal à comprendre que le simple regroupement administratif

Soutenir la recherche fondamentale

C'est que nos gouvernants n'ont pas compris à quoi peut servir la science. Le financement de la recherche dans notre pays n'a jamais atteint l'objectif des 3 % du PIB – la crise financière, qui débute en août 2007, n'en est pas responsable. Et le nombre de chercheurs et d'enseignants-chercheurs n'a pas augmenté, sauf peut-être dans les emplois précaires.

Cependant des efforts financiers importants en direction du monde de l'entreprise ont permis l'émergence des pôles de compé-

de plusieurs universités et centres de recherche contribuera à élever le niveau.

Dans une perspective plus large que la recherche, l'enseignement des sciences a un autre intérêt. Il porte des valeurs essentielles – raisonnement, éthique, humilité, etc. – qui font tant défaut dans notre société actuelle. À nous de réfléchir à une forme de transmission des connaissances moins rebutante pour les jeunes générations que celles qui sont pratiquées trop souvent. ■

Maurice Porchet

→ Notes/Références

1. On observe actuellement la même dérive en Chine ou en Inde !
2. Le cas des études médicales est plus complexe. Former les médecins alors qu'il va en manquer prochainement est légitime. Mais il faudrait aussi veiller à ne pas assécher les autres filières scientifiques par le nombre disproportionné d'étudiants inscrits en première année de la filière santé.

Les classes prépas détournent-elles les meilleurs étudiants de leur vocation ?

Le succès des classes préparatoires aux grandes écoles a « appauvri » les premiers cycles universitaires en étudiants motivés. Il faut donc rééquilibrer les efforts financiers et faciliter le rapprochement progressif des deux systèmes, en gardant les meilleures caractéristiques de chacun d'entre eux.

Stéphane Jaffard. Professeur à l'université Paris-Est Créteil, président de la Société mathématique de France.
Michèle Leduc. Directrice de recherche au CNRS, vice-présidente de la Société française de physique.

La désaffection des jeunes pour les sciences s'amplifie, depuis une quinzaine d'années, dans les pays développés – contrairement aux pays émergents, comme la Chine ou le Brésil. Les causes en sont profondes, liées à l'évolution de sociétés qui valorisent les métiers les mieux payés et développent une méfiance croissante à l'égard des progrès technologiques.

En France, la chute des effectifs dans les filières universitaires de masters scientifiques est spectaculaire. Notre pays connaît également un déclin des vocations pour la R & D, parmi les élèves des grandes écoles. Même si la quasi-totalité des grands scientifiques français ont suivi cette voie, les classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) sont souvent décriées. Alors les classes « prépas » scientifiques : formation stérilisante ou déclencheur de vocations ?

Prépas aux débouchés diversifiés

Exception française, les CPGE sont une conséquence de notre système de grandes écoles, mis en place depuis la fin du XVIII^e siècle. Malgré la multiplication des voies d'accès pour les meilleurs étudiants universitaires et les bons résultats des « prépas intégrées » de certaines grandes écoles, les CPGE restent la principale source de recrutement de ces écoles.

De nombreux élèves intègrent aussi les CPGE pour préparer les concours de recrutement de l'enseignement secondaire – CAPES et agrégation.

Certains viennent également en CPGE pour continuer en magistère à l'université. La situation a donc bien évolué depuis quelques années.

Les CPGE connaissent un succès certain : leur nombre s'est considérablement accru depuis 25 ans. Après la terminale S, filière choisie par les « bons » élèves, les CPGE drainent un flux toujours plus important de jeunes, pour beaucoup sous la pression des familles comme des enseignants. Sont-ils pour autant tous motivés par les sciences ?

Prépas coupées de la recherche

Bien qu'ils soient tous bons dans leur discipline, ces élèves ne souhaitent pas nécessairement continuer dans des voies scientifiques, une fois la barrière des concours franchie. Et beaucoup de grandes écoles généralistes ne les y incitent guère.

On peut aussi s'interroger sur l'attrait des études dans les CPGE. Pluridisciplinaires, les programmes sont chargés. Ils restent peu ouverts sur les avancées scientifiques récentes, malgré les travaux encadrés (ou TIPE) qui mettent les élèves au contact des laboratoires. La physique enseignée est essentiellement celle du XIX^e siècle : excellente pour la formation de base, elle n'initie guère aux notions de la relativité et de la mécanique quantique.

Le monde des CPGE est encore assez largement coupé de celui de la recherche, malgré le souci des professeurs de se tenir au cou-

rant. Certes, les CPGE devraient prochainement être financièrement rattachées au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, et certaines universités commencent à intégrer des classes « prépas ». Pourtant, la plupart sont toujours localisées physiquement dans les lycées.

Leurs enseignants ne sont donc pas associés directement à la vie universitaire, avec ses conférences et ses séminaires, c'est-à-dire à la science en cours d'élaboration. Le fait que les professeurs de CPGE recrutés soient presque tous docteurs constitue un progrès : ils ont connu la recherche « de l'intérieur ».

Cette avancée importante risque d'être mise à mal par l'évolution de l'agrégation. En pratique, il pourrait devenir impossible de faire une thèse après avoir passé le concours de l'agrégation, tout en gardant le bénéfice de celui-ci. Si ce danger s'avérait fondé, il entraînerait un dramatique retour en arrière.

La volonté politique affichée consiste à mettre les universités au centre du système d'éducation supérieur. Or les CPGE présentent bien des avantages, ne serait-ce que parce que leurs élèves sont beaucoup plus suivis qu'à l'université – voire « cocounés », avec les systèmes des « colles ».

Et à l'inverse, les enseignements dispensés en L1 et en L2 dans les universités souffrent de graves défauts, souvent soulignés, comme le morcellement des enseignements en petites unités déconnectées, ou le mauvais suivi des étudiants.

Connecter les prépas à l'Université

La multiplication des CPGE et leur accès aujourd'hui grandement facilité ont « appauvri » les premiers cycles universitaires en étudiants motivés. Il est donc souhaitable de rééquilibrer les efforts financiers et de faciliter le rapprochement progressif des deux systèmes, en gardant les meilleures caractéristiques de chacun d'entre eux. Dans cette perspective, nous suggérons de :

- Faire évoluer les programmes des CPGE pour y inclure plus de science contemporaine ;
- Maintenir le recrutement des professeurs de CPGE parmi les docteurs ;



© DMITRY GOYGEL-SOKOLU/FOTOLIA.COM

- Faciliter les passages entre les deux systèmes : professeurs de CPGE en année sabbatique dans une université, enseignants-chercheurs détachés dans une CPGE ;
- Favoriser l'implantation des CPGE sur les campus.

Ces propositions pallieront, en partie, les défauts du système français qui comporte encore bien des archaïsmes. Il reste que, malgré leurs imperfections, les classes préparatoires ne sont pas responsables de la désaffection pour les sciences. Et bien des élèves de CPGE nous paraissent susceptibles d'être enthousiasmés par les résultats de la recherche actuelle.

Chaque année avec l'Union des professeurs de spéciale, les sociétés savantes de mathématique et de physique organisent deux conférences au cours desquelles des chercheurs reconnus viennent parler aussi bien de leurs travaux que de leur itinéraire personnel. Ces soirées connaissent un succès exceptionnel. Les jeunes manifestent pour « la science qui se fait » une curiosité très vive. Elle ne demande qu'à être encouragée. ■

Stéphane Jaffard, Michèle Leduc

FILLES-LITTÉRAIRES *VERSUS* GARÇONS-SCIENTIFIQUES

La construction sociale du « goût » pour les sciences

La sous-représentation des filles dans les filières scientifiques résulte de phénomènes d'exclusion sociale tout au long du cursus scolaire. Cette exclusion est liée au fait que le système scolaire français confère aux mathématiques un rôle central dans la hiérarchisation des filières au lycée, où le bac S est considéré comme la filière « d'excellence ».

Roland Pfefferkorn. Laboratoire CNRS Cultures et Sociétés en Europe.
Professeur de sociologie à l'université de Strasbourg.

Les filles seraient plus « littéraires » et les garçons plus « scientifiques ». Près de deux garçons sur trois obtiennent un bac scientifique contre seulement deux filles sur cinq. Les filles représentent moins d'un tiers des effectifs des classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques.

Le clivage essentiel entre garçons et filles ? Les mathématiques répète, à l'envi, le sens commun, données statistiques à l'appui. Si l'on écarte les pseudo-explications reposant sur le stéréotype du déficit biologique ou sur celui de l'inaptitude acquise (1), comment interpréter cette sous-représentation des femmes dans certaines formations scientifiques, notamment dans celles de haut niveau ?

Les disparités de réussite entre filles et garçons, selon les disciplines scolaires, n'expliquent pas les différences d'orientation. Au lycée comme dans l'enseignement supérieur, de nombreuses recherches montrent que les orientations des garçons et des filles sont sans rapport direct avec leur niveau scolaire dans les différentes matières. En particulier, dans le primaire et le secondaire, où l'on n'observe pas d'écarts en faveur des garçons dans les évaluations du niveau des élèves en mathématiques.

Filières scolaires fortement sexuées

Officiellement mixte, le système scolaire français reste constitué de nombreuses filières fortement sexuées. Aussi bien dans l'enseignement général et technologique que dans l'enseignement professionnel, dans le secondaire comme dans le supérieur. La mixité équilibrée

des filières n'est toujours pas atteinte, malgré des progrès dans certains secteurs – médecine, droit, études commerciales notamment. Même si les écarts ont eu tendance à se réduire au cours des dernières décennies, ce clivage sexué, filières « littéraires » *versus* filières « scientifiques », se retrouve à tous les niveaux du lycée et de l'enseignement supérieur.

Cette situation résulte d'un phénomène d'érosion des filles tout au long du cursus « d'excellence » qui accorde une place centrale aux mathématiques. Les filles sont encore majoritaires (2) et meilleures élèves en classes de seconde, aussi bien en français qu'en mathématiques. Mais elles ne sont plus que 45 % en première scientifique et 30 % dans les classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques (*cf. encadré p. 30*). Comment s'étonner, dans ces conditions, que les femmes ne représentent qu'une minorité des ingénieures ou des chercheuses ?

La sous-représentation des jeunes filles varie très fortement selon les disciplines scientifiques. Considérable en mathématiques, physique, informatique ou dans la plupart des disciplines industrielles, elle est bien moindre sinon inexistante en biologie, agronomie, chimie ou dans les formations scientifiques médicales et paramédicales – médecine, dentaire, pharmacie, vétérinaire, etc. Dans ces filières, les filles sont désormais largement majoritaires, bien que la sélection, fondée sur les mathématiques, se soit accrue. La relation entre la féminisation des filières et des spécialités et leur place dans les hiérarchies scolaire et sociale est donc



© SARGUS/FOTOLIA.COM

un peu plus complexe que l'adage qui veut que la féminisation d'une profession rime avec dévalorisation.

Exclusion des filles des filières « d'excellence »

Il est nécessaire d'examiner la question de l'exclusion et de l'auto-exclusion des filles des filières scientifiques en prenant en compte une de leurs caractéristiques fondamentales : elles sont considérées socialement comme des filières d'excellence. Or l'exclusion sociale des filles est directement liée au fait que, depuis les années 1960, le système scolaire français confère un rôle central aux mathématiques dans la hiérarchisation des filières conduisant à l'enseignement supérieur.

La prédominance des garçons dans la filière scientifique s'explique *in fine* par la mise en place de stratégies où parents, élèves masculins et enseignants semblent vouloir assurer l'accès des garçons à cette filière, considérée comme leur « voie royale ». Inversement, tout se passe comme si les filles étaient écartées des filières réputées prestigieuses.

La comparaison des orientations vers la première scientifique demandées par les familles avec les décisions obtenues montre que les parents survalorisent les garçons par rapport aux filles et que les filles doutent davantage et plus souvent de leurs capacités en mathématiques. Ce n'est pas tant le « goût pour les sciences » qui explique que la série scientifique est convoitée par les garçons, mais bien plus

→

→ les positions dominantes qu'elle autoriserait par la suite, du moins pour ceux qui sont bien nés.

Une partie de la crise de recrutement de certaines filières scientifiques découle du rôle de filière «d'excellence» joué par la série scientifique. Les filles qui se retrouvent en classe de terminale scientifique adhèrent largement à ce modèle d'excellence scolaire. Leurs résultats au baccalauréat sont même meilleurs que ceux des garçons.

Construction sociale de l'incompatibilité entre femmes et sciences

L'éviction partielle des filles de la filière d'excellence apparaît comme le résultat de leur inaptitude pour l'étude des mathématiques et des sciences, comme autrefois on postulait l'inaptitude des filles à la pratique du latin et du grec quand les lettres classiques étaient au sommet de la hiérarchie des filières.

Pour construire socialement et historiquement l'incompatibilité entre les femmes et les sciences, il suffit de laisser croire que les qualités réclamées pour l'exercice de ces disciplines – abstraction, goût du jeu, etc. – sont celles de ceux qui occupent jusqu'à présent la plupart des places et que les qualités de celles qui en sont exclues n'en sont pas. Ainsi en est-il, par exemple, de l'intuition, appelée «intelligence ou logique inductive» quand les hommes sont concernés, mais qui, s'agissant des femmes, est systématiquement ramenée à un caractère invalidant de la «nature féminine».

Les filles sont malgré tout significativement plus nombreuses qu'il y a 40 ans dans les filières scientifiques valorisées socialement. Notamment en raison d'une plus grande diversification des études supérieures des femmes à partir des années 1970-1980. Elles ne représentent plus des cas exceptionnels. Leurs études sont envisagées désormais, comme celles des garçons, en vue de leur valorisation sur le marché du travail. Cette évolution n'est pas homogène

CLASSES PRÉPARATOIRES

La polarisation sexuée reste forte

Dans les classes préparatoires aux grandes écoles, les garçons sont toujours majoritaires : 57,1 % en 2008-2009, contre 69,9 % en 1980-1981. Ces «filières d'excellence» accueillent plus d'un bachelier général sur trois, mais à peine une bachelière sur cinq. Dans les sections scientifiques, on trouve seulement 30,3 % de filles en 2008-2009, contre 18 % en 1980-1981. Dans les sections littéraires, la part prépondérante des filles s'accroît – 75,5 % en 2008-2009, contre 66,1 % en 1980-1981. Avec 55 % de filles, seules les sections économiques des classes préparatoires ont une fréquentation assez équilibrée.

et des différences importantes se manifestent selon les milieux sociaux.

C'est dans les catégories les plus favorisées que les filles se dirigent le plus vers ces filières prestigieuses. Dans les milieux les plus modestes, elles s'auto-excluent davantage et «choisissent» plus souvent des carrières «féminines», tout en s'assurant une réelle promotion sociale par rapport à leurs familles d'origine.

La faible présence des filles dans les sections scientifiques peut aussi s'expliquer par une attitude *positive* des filles, et pas seulement en raison de facteurs *négatifs*. Moins contraintes de réussir socialement, elles pourraient effectuer des choix dans un champ d'orientation plus large que celui offert aux garçons. La prise en compte de ce «choix» moins contraint de l'orientation scolaire des filles permet de passer d'une représentation de rapports de domination quasi mécaniques à une vision plus dialectique. ■

Roland Pfefferkorn

→ Notes/Références

PFEFFERKORN, R. *Inégalités et rapports sociaux : rapports de classes, rapports de sexes*. Paris : La Dispute. ISBN 2007. 2-84303-142-7.

CARDON, P., KERGOAT, D., PFEFFERKORN, R. (dir.). *Chemins de l'émancipation et rapports sociaux de sexe*. Paris, La Dispute, 2009. ISBN 2007. 2-84303-166-4.

1. Hormis dans certains milieux, elles n'ont heureusement plus cours.

2. 54 % en 2008-2009.

DÉSAFFECTION DES JEUNES POUR LES ÉTUDES SCIENTIFIQUES

Avant d'enquêter, regarder

**Pour Simone Weil : « L'esprit de vérité peut résider dans la science à la condition que le mobile du savant soit l'amour de l'objet qui est la matière de son étude. »
Il faut un projet plus ambitieux que les méthodes *inquiry-based* pour redonner le goût des sciences.**

Olivier Rey. Chargé de recherche au CNRS.

Phénomène multifactoriel observable dans tous les pays occidentaux, la désaffection des jeunes pour les études scientifiques s'explique, à un niveau fondamental, par l'épuisement des deux grands récits qui portaient l'entreprise scientifique moderne. Le récit de l'émancipation : la science au service de la liberté humaine. Et le récit spéculatif : la science comme accomplissement de l'esprit.

Pour permettre aux jeunes de renouer avec « l'étude de la beauté du monde » – objet de la science selon la philosophe Simone Weil –, il faut un changement de perspective que les méthodes dites *inquiry-based*, qui visent à ce que l'élève élabore par lui-même le savoir, ne permettent pas.

La science passée à la machine économique

Le philosophe Jean-François Lyotard a caractérisé la postmodernité par un rapport pragmatique au savoir : la science ne serait plus là pour délivrer des vérités, mais – en premier lieu – pour faire tourner la machine économique (1).

La science ne peut être exonérée d'une certaine responsabilité dans ce processus, dans la mesure où elle a contribué à dévaluer l'idée de vérité en la rabattant sur la connaissance.

Pour distinguer les deux notions, Simone Weil donne un exemple très simple : « Si un homme surprend la femme qu'il aime et à qui il avait donné toute sa confiance en flagrant délit d'infidélité, il entre en contact brutal avec de la vérité. S'il apprend qu'une femme qu'il ne connaît pas, dont il entend pour la première fois le nom, dans une ville qu'il ne connaît pas

d'avantage, a trompé son mari, cela ne change aucunement sa relation à la vérité. »

Cette histoire fournit la clef. Pour la philosophe : « L'acquisition des connaissances fait approcher de la vérité quand il s'agit de la connaissance de ce qu'on aime, et en aucun autre cas. »

Or, constate Simone Weil, depuis la révolution scientifique galiléenne, « la conception même de la science est celle d'une étude dont l'objet est placé hors du bien et du mal, surtout hors du bien, considéré sans aucune relation au bien. La science n'étudie que les faits comme tels [...]. Les faits, la force, la matière, isolés, considérés en eux-mêmes, sans relation avec rien d'autre, il n'y a rien là qu'une pensée humaine puisse aimer » (2).

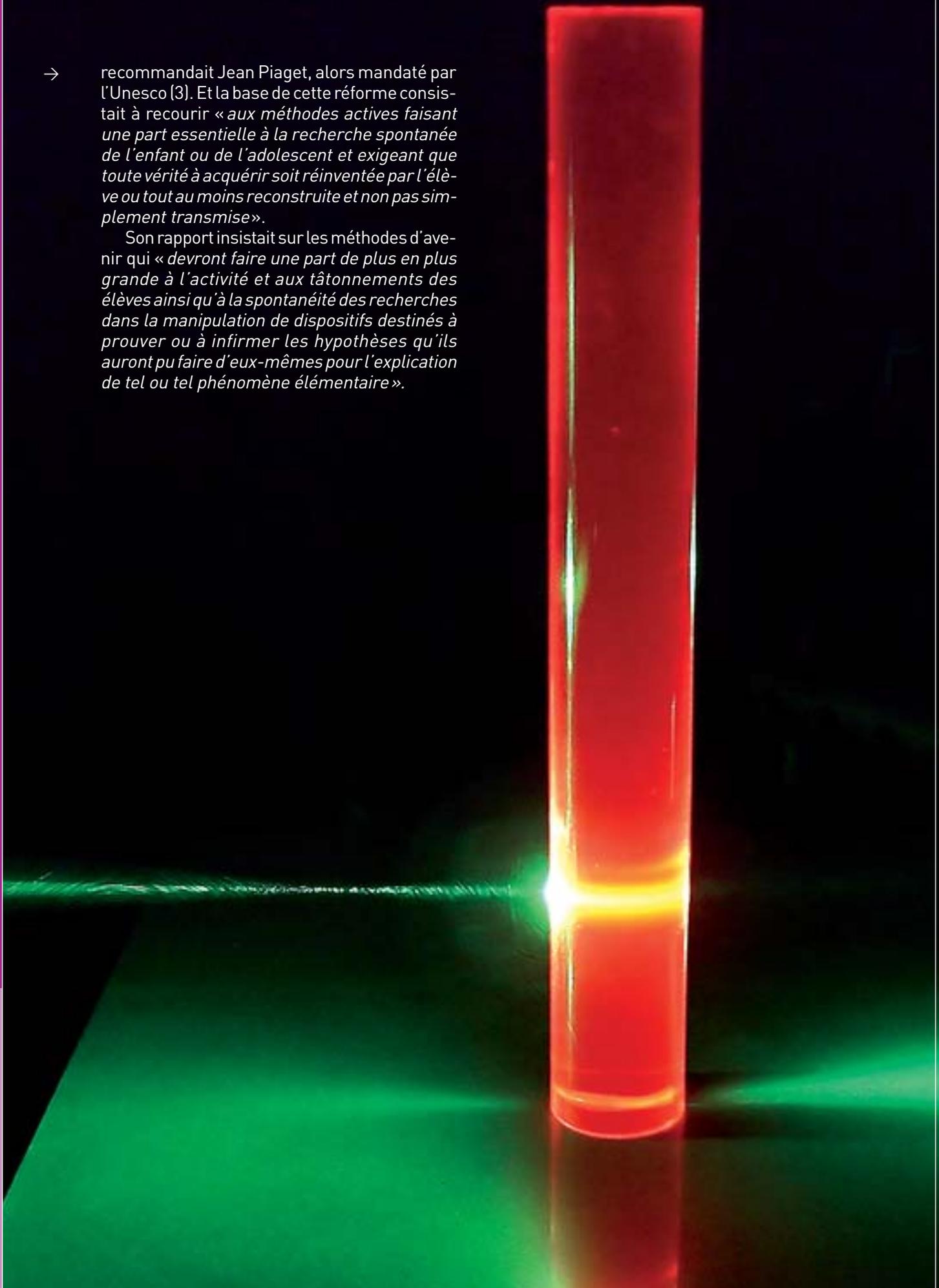
Éternel retour du recours aux méthodes *inquiry-based*

Pour trouver les moyens de redonner aux jeunes le goût des sciences, l'Union européenne a fait plancher, en 2007, un groupe de recherche présidé par Michel Rocard (3). Sa principale recommandation : l'adoption d'une pédagogie rénovée, au profit de méthodes d'enseignement dites *inquiry-based*. Fondées sur l'enquête, ces méthodes veulent que les élèves élaborent par eux-mêmes le savoir, à travers leurs questionnements et leurs expérimentations, au lieu de le recevoir du professeur.

Déjà au début des années 1970, on s'était demandé comment attirer plus de jeunes vers les sciences, en prévision des besoins croissants de l'économie. « Une réforme assez profonde de l'enseignement multiplierait les vocations dont la société a actuellement besoin », →

→ recommandait Jean Piaget, alors mandaté par l'Unesco (3). Et la base de cette réforme consistait à recourir « *aux méthodes actives faisant une part essentielle à la recherche spontanée de l'enfant ou de l'adolescent et exigeant que toute vérité à acquérir soit réinventée par l'élève ou tout au moins reconstruite et non pas simplement transmise* ».

Son rapport insistait sur les méthodes d'avenir qui « *devront faire une part de plus en plus grande à l'activité et aux tâtonnements des élèves ainsi qu'à la spontanéité des recherches dans la manipulation de dispositifs destinés à prouver ou à infirmer les hypothèses qu'ils auront pu faire d'eux-mêmes pour l'explication de tel ou tel phénomène élémentaire* ».



Pour Jean Piaget : « *Comprendre, c'est inventer, ou reconstruire par réinvention, et il faudra bien se plier à de telles nécessités si l'on veut, dans l'avenir, façonner des individus capables de production ou de création et non pas seulement de répétition.* »

Si les nouvelles méthodes sont les seules à même de rendre les individus capables de produire et de créer, tandis que l'enseignement traditionnel ne formait que des perroquets bien dressés, comment expliquer, qu'avant les réformes pédagogiques des dernières décennies, la science moderne ait pu accomplir – plus de trois siècles durant – des progrès aussi nombreux et spectaculaires ?

Si les méthodes prônées par Piaget n'ont été que partiellement appliquées, les réformes mises en œuvre depuis trente ans n'en ont pas moins unanimement œuvré dans leur sens. Or, non seulement le but poursuivi – l'augmentation du nombre de vocations scientifiques – n'a pas été atteint, mais encore ce nombre s'est réduit.

Dans ces conditions, il est surprenant de continuer à attendre des mêmes médicaments une amélioration de la situation. C'est même contraire à la démarche scientifique, à laquelle on se dit si attaché : persévérer à tenir pour vraie une hypothèse formulée, testée, et démentie par l'expérience.

Rupture avec la curiosité originaire

L'erreur essentielle consiste à croire que la démarche de la science expérimentale moderne est *naturelle*. Qu'il suffit donc d'une légère impulsion donnée aux élèves pour que ceux-ci développent leur esprit scientifique inné, bien mieux que si un professeur cherchait à leur transmettre son savoir.

La science moderne n'est pas seulement en

continuité avec la curiosité originaire : elle est aussi en *rupture* avec elle. On pouvait encore – jusqu'à un certain point – parler de démarche naturelle dans le cas de la science d'Aristote. Mais la science moderne s'est constituée *contre* la science aristotélicienne. Elle a récusé le langage des sensations, les qualités, le sens commun – elle en a appelé, dans les termes mêmes de Galilée, à une « refonte » du cerveau des hommes.

La refonte peut-elle être accomplie une fois pour toutes ? S'est-elle inscrite dans les gènes, de sorte que les enfants d'aujourd'hui, pour peu qu'ils ne soient pas dévoyés par un enseignement trop dogmatique, appréhendent d'emblée le réel sur le modèle de la science moderne ? Voilà qui est peu vraisemblable.

Renouer avec « l'étude de la beauté du monde »

Pour suivre une démarche naturelle, il faudrait reprendre contact avec la science aristotélicienne répudiée, avant d'en venir à la démarche moderne, qui alors retrouverait ses attraits spécifiques. Il faudrait refaire de l'« histoire naturelle », avant de s'orienter vers la mise à jour des mécanismes et des « lois ». Au passage, un certain lien avec le monde serait renoué.

« *L'esprit de vérité*, écrit Simone Weil, *peut résider dans la science à la condition que le mobile du savant soit l'amour de l'objet qui est la matière de son étude. Cet objet, c'est l'univers dans lequel nous vivons. Que peut-on aimer en lui, sinon sa beauté ? La vraie définition de la science, c'est qu'elle est l'étude de la beauté du monde.* » Au commencement, un peu d'*observation-contemplation-based pedagogy* serait à souhaiter. ■

Olivier Rey

→ Notes/Références

REY, O. *Une folle solitude : le fantasme de l'homme auto-construit*. Paris : Éditions du Seuil, 2006. ISBN 2-02-0863-80-4.

REY, O. *Itinéraire de l'égaré : du rôle de la science dans l'absurdité contemporaine*. Paris : Éditions du Seuil, 2003. ISBN 2-02-0605-37-6.

1. LYOTARD, J.-F. *La Condition postmoderne : rapport sur le savoir*. Paris : Éditions de Minuit, 1979. ISBN 2.7073.0276.7

2. Simone Weil, L'Enracinement, in *Œuvres*, Gallimard, coll. Quarto, 1999, p. 1187.

3. L'enseignement scientifique aujourd'hui : une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe : <http://bit.ly/belBDX>

4. PIAGET, J. *Où va l'éducation ?* Paris : Gallimard, 1988. Col. Folio/essais. ISBN 2-07-032482-6.

DÉSAFFECTION POUR LES ÉTUDES SCIENTIFIQUES

Pourquoi ce désamour des sciences ?

Notre civilisation nous donne beaucoup d'exemples d'utilisations des sciences, au point de masquer l'étape primordiale de la compréhension fondamentale, que seuls les artisans de la connaissance – pénétrés du corpus d'une discipline scientifique – peuvent nous apporter.

Marc Yor. Professeur à l'université Pierre et Marie Curie.

« Le commencement de toutes les sciences, c'est l'étonnement de ce que les choses sont ce qu'elles sont. » Pour remonter aux causes les plus profondes de la désaffection des étudiants pour les disciplines scientifiques, je vais, en suivant ce conseil d'Aristote, m'efforcer d'être aussi spontané que possible. Ce désamour des sciences me semble s'expliquer par de multiples raisons sans qu'il me soit possible de déterminer leur importance relative.

Émiettement et accès immédiat à l'information

Un étudiant, attiré au lycée par une discipline donnée, peut se trouver désarçonné par le « saupoudrage » auquel il va être soumis pendant ses années d'université. Il peut être incapable de faire la synthèse, le rapprochement entre les sous-disciplines qui, convenablement rassemblées, constituent la discipline qui l'attirait.

Les grandes révolutions dans le domaine de l'information, auxquelles nous assistons depuis deux ou trois décennies, peuvent donner le sentiment que l'on peut accéder à tous les savoirs en un nombre fini de clics. La connaissance relève d'un autre ressort : se pénétrer du corpus d'une discipline scientifique demande une « participation », un « investissement » d'un autre ordre.

Sciences réduites à leurs « utilisations »

Avant de choisir une voie qui l'engagera pour de nombreuses années, voire toute sa vie, l'étudiant(e) est inconsciemment confronté(e) à la question : quel est l'objet de la (ou des)

science(s) ? S'agit-il de comprendre ou, une fois cette étape franchie, d'exploiter cette compréhension, en vue d'applications ? Notre civilisation nous donne beaucoup d'exemples d'utilisations des sciences, peut-être au point de masquer l'étape primordiale de la compréhension ou de la compréhension fondamentale.

Moyen privilégié de sortir de la misère

La science et, plus généralement, l'éducation ont exercé un attrait particulièrement important pour les classes pauvres de nombreux pays – de multiples témoignages l'attestent. À l'époque de Louis Guilloux décédé en 1980, il y avait, par exemple, plus d'agrégés en Bretagne que dans d'autres régions de France plus prospères. Aujourd'hui encore, aux États-Unis, une forte proportion d'immigrants de première et deuxième génération occupe des postes de chercheurs et de professeurs. Et ce phénomène dure depuis au moins la Seconde Guerre mondiale. Inversement, une grande majorité de la jeunesse américaine manifeste une inappétence pour les études scientifiques.

Des Mozarts assassinés

Peu, ou pas du tout de devoirs après l'école, programmes inachevés, peu d'exercices, ou bien à ras du sol... C'est le quotidien des élèves du primaire et du secondaire sur l'air du « n'abrutissons pas trop ces chers petits » !

Triste résultat : après avoir laissé les méninges en friche, la montagne qui apparaît lors de la première année d'université se révèle insurmontable. Par miracle d'intelligence, de persévérance, de tradition familiale, une petite



© TOMASZ TROJANOWSKI/FOTOLIA.COM

mieux rétribuée ne risque pas d'attirer ces jeunes.

Concentration des «élites enseignantes»

« Les hussards noirs de la République » et leurs descendants étaient répartis sur tout le territoire national. Jusque dans les années 1960, d'excellent(e)s normailien(ne)s étaient éparpillés dans tous les lycées de France. Je ne suis pas sûr que cela soit encore le cas. En particulier avec la « translation » qui s'est effectuée au

fraction arrive à accumuler les trésors de connaissance ainsi dédaignés. Faut-il s'étonner que cette infime fraction se retrouve ensuite sur les bancs de nos grandes écoles napoléoniennes ? À ce jeu-là, combien de Mozarts a-t-on assassinés ?

Désamour pour l'enseignement et les enseignants

« Papa, tu ne te rends pas compte comment les profs sont traités », m'a répondu l'une de mes filles quand je lui ai suggéré de devenir enseignante. Le climat général de suspicion larvée pour ces fonctionnaires absentéistes qui ont beaucoup de vacances... a pour conséquences prévisibles le « retrait », voire la fuite, d'un certain nombre de jeunes brillants, doués qui *a priori* seraient intéressés par l'enseignement. Reprise par une grande partie du monde enseignant, la plainte du pauvre professeur dont la formation mériterait d'être tellement

niveau des enseignants du secondaire vers le supérieur. En d'autres termes, le professeur d'université lambda que je représente aurait peut-être, il y a une ou deux générations, enseigné en lycée.

Artisans de la connaissance

Une société récolte les fruits et les légumes de ses semailles. Notre société est allée à grandes enjambées vers l'accumulation de biens de toutes sortes. Elle a dénigré ses artisans de la connaissance. Il y a fort à parier que ces futurs artisans viendront de loin, voire de très loin – cela se vérifie déjà largement aujourd'hui pour le « pays-phare » que sont les États-Unis. Je m'en réjouis pour l'essentiel, mais je ne peux m'empêcher d'éprouver une certaine tristesse. Allons, tout n'est pas perdu, il reste encore quelques fous. ■

Marc Yor

RAMANUJAN, DU TAMIL NADOU AU TRINITY COLLEGE DE CAMBRIDGE Les « sciences dures » : art et luxe du pauvre ?

Les « sciences dures » ne nécessitent *a priori* que peu d'investissements. Un livre peut être le point de départ d'une vocation et un cahier l'aboutissement d'une vie consacrée à la recherche. Songez au parcours du génie mathématicien indien Srinavasa Ramanujan issu d'une famille de brâhmanes pauvre. Décédé prématurément à l'âge de 32 ans en 1920, cet autodidacte aux intuitions fulgurantes (1) a laissé une collection de 138 pages manuscrites. En voie d'être déchiffré (2), ce cahier surnommé le « carnet perdu » contient ses derniers travaux sur des objets mathématiques étranges que Ramanujan baptisa « mock theta functions ».

1. « 1729 est un nombre intéressant, observa-t-il un jour au sujet d'un taxi portant ce numéro. C'est le plus petit nombre décomposable de deux manières différentes en somme de deux cubes [$9^3 + 10^3 = 1^3 + 12^3 = 1729$]. On appelle aujourd'hui « nombre de Ramanujan », un nombre qui a de telles propriétés. 2. <http://bit.ly/cYfuzq>

JOSSELYNE SANTER

PROFESSEURE AGRÉGÉE À L'UNIVERSITÉ PARIS-EST-CRÉTEIL
RESPONSABLE DU PROJET PROFESSIONNEL DE L'ÉTUDIANT AU NIVEAU LICENCE

« Les étudiants en sciences se détournent de ce que la société critique »

Influencés par les séries télévisées... et les grands problèmes de société, les étudiants en sciences s'orientent, depuis deux ans, vers les métiers de l'environnement et de la santé. Automobile, chimie et transports ne font plus rêver. Les biotechnologies inquiètent, et l'enseignement est abandonné.

Quelles sont les nouvelles aspirations des étudiants en sciences ?

→ **Josselyne Santer** : L'environnement et la santé les préoccupent beaucoup depuis deux ans. Sur la fiche de choix de thème apparaissent des formulations comme : « risques sanitaires », « préservation des animaux », « électronique médicale », « informatique appliquée au domaine médical ». Des physiciens veulent faire de la sûreté nucléaire. Et les chimistes travailler sur la préservation de la nature, les énergies renouvelables et le contrôle qualité. L'industrie agro-alimentaire attire de plus en plus. De même que la recherche en génétique, en immunologie : toujours cette attirance pour le médical.

Est-ce un signe de la suspicion qui pèse sur les sciences dans l'opinion ou celui de préoccupations plus affirmées pour le corps et l'environnement ?

→ Les étudiants en sciences sont influencés par les séries télévisées, et les grands problèmes de société. La police scientifique les attire encore, mais elle est concurrencée par les métiers des hôpitaux. Ils se détournent de ce que la société critique : l'automobile, l'industrie chimique. Les transports ne font plus rêver, le rail est totalement abandonné.

Et l'enseignement ?

→ Ses métiers sont en voie de disparition dans les choix. Cette année, à peine vingt sur 500 étudiants veulent être enseignants. Et parmi eux,

il n'y en a que 4 qui choisissent professeur des écoles. De même, les métiers de l'humanitaire ont quasiment disparu. Mère Térèse et l'abbé Pierre sont oubliés. Les biotechnologies semblent faire peur : seuls 6 étudiants s'orientent dans cette voie. Bien que le problème climatique soit à l'ordre du jour, les météorologues disparaissent aussi des choix des étudiants.

Quelles étaient leurs préférences dans les années 1990-2000 ?

→ Cette période marque un grand engouement pour les métiers du jeu vidéo et de l'infographie. Pilote, ingénieur du son..., les métiers de l'audiovisuel et de l'automobile avaient la cote auprès des étudiants en mathématique, informatique, physique et sciences de l'ingénieur. Les industries pharmaceutique et cosmétique, et toutes sortes de métiers autour des animaux attiraient les étudiants en biologie et chimie. L'enseignement – de la maternelle au secondaire – était souvent choisi. Au point qu'il fallait demander à beaucoup de formuler un autre souhait. Le métier de chercheur dans toutes les disciplines scientifiques était bien représenté.

Les filles et les garçons ont-ils des aspirations différentes ?

→ Les choix de métiers sont souvent « sexués », comme les filières d'ailleurs. Les filles optent pour des secteurs d'activités comme la cosmétique et les métiers paramédicaux qui, cette année, comptent seulement 5 garçons pour une

quarantaine de filles. Les garçons, eux, se projettent dans l'informatique et les finances, les téléphones portables. Le bâtiment et le génie civil sont exclusivement masculins. Les garçons parlent beaucoup d'argent, de salaires mirifiques. Les filles n'insistent pas sur ce point. Les garçons s'imaginent tout de suite « chef de projet », pas les filles. Elles se voient techniciennes de laboratoire plutôt que cadre. Les filles se dévalorisent davantage.

Quel rôle joue le projet professionnel de l'étudiant ?

→ Cette expérience leur facilite la recherche du stage de fin de licence ou de master (*cf. encadré*). Les interviews qu'ils réalisent pour leur projet professionnel leur apprennent à trouver des entreprises. Ils se créent des relations qu'ils

savent utiliser. Par exemple, une étudiante avait choisi, en 1^{re} année, le métier de vétérinaire. Elle a découvert l'éthologie en rencontrant un vétérinaire d'un parc animalier et une assistante scientifique d'un zoo. Elle a décroché un stage en éthologie-zoologie dans un parc animalier.

Quel regard portent les étudiants en activité sur leur trajectoire vers l'emploi ?

→ Pour beaucoup, le projet professionnel a été leur premier vrai travail d'équipe. Il leur permet de trouver un sens à leurs études. Et, même de « *savoir ce qu'on ne veut pas faire* ». Dans les questionnaires d'évaluation du projet professionnel, 80 % des étudiants le jugent « utile ». ■

Propos recueillis par Gérard Lauton

ACCOMPAGNER L'ÉTUDIANT DANS LA DÉFINITION DE SON PROJET PROFESSIONNEL

Une expérience décisive de l'université Paris-Est-Créteil

Le projet professionnel de l'étudiant (PPE), mis en place depuis 15 ans à la faculté des sciences de l'université Paris-Est-Créteil, vise à amener les étudiants à réfléchir – le plus tôt possible – à leur avenir professionnel. Il est obligatoire pour tous les étudiants de 1^{re} année de licence. Encadré par 2 intervenants de profils différents, le travail se fait en TP avec 7 ou 8 équipes de 3 ou 4 étudiants. Les thématiques des équipes brassent toutes les mentions de licences – biologie, informatique... En 3^e séance du semestre, l'étudiant doit trouver, au moins, trois professionnels à interviewer. Ces rencontres agissent comme un véritable déclic. Les étudiants dépassent leurs idées toutes faites sur les métiers. Ils prennent conscience qu'ils sont capables de surmonter les difficultés du travail demandé. Grâce à cette expérience, les étudiants construisent leur orientation professionnelle.

ACTIVITÉS SCOLAIRES ET PÉRISCOLAIRES

Partager la curiosité et les coopérations du travail scientifique

Immersion dans la vie d'un labo, promenade, jeux et conférences autour des sciences, coopérations interclasses sur des projets d'études, rencontres avec des chercheurs... Ces nombreuses possibilités permettent aux élèves d'apprécier l'activité scientifique. Leur mise en œuvre, encore trop timide, ne peut s'analyser sans s'interroger sur la réalité de la « désaffection » des jeunes face aux sciences.

Jean-Pierre Raoult.

Professeur des universités émérite. Président du comité scientifique des instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM).

La notion de « désaffection » des jeunes pour l'enseignement des sciences doit être manipulée avec soin (1). Les causes de cette fameuse « désaffection » ne sont pas à chercher du côté de l'enseignement des sciences, mais les activités scolaires et périscolaires peuvent jouer un rôle de « déclencheur » de curiosité.

Impact des réformes

Après avoir baissé entre 1995 et 2005, le nombre de bacheliers scientifiques a atteint, en 2006, son niveau record de 1994 : 140 000, soit 18 % de l'ensemble des bacheliers.

En revanche, les effectifs de premières inscriptions en filières scientifiques des universités (hors IUT) ont chuté de moitié dans la même période. Passant de plus de 60 000 à près de 30 000 en 2006, ils ne représentent que 4 % des inscrits en premier cycle universitaire – contre 9 % en 1994.

Les enquêtes réalisées auprès des adultes et des jeunes sur le prestige des activités professionnelles soulignent que les métiers pro-

prement scientifiques bénéficient d'une grande estime – en particulier, ceux de la recherche. Contrairement à une idée reçue, ce prestige dépasse largement celui des professions liées à la finance.

Ce n'est donc pas l'image des sciences qui serait la cause de ce « désintérêt ». Cette désaffection s'explique en fait par un report important des bacheliers scientifiques vers des cursus à contenu scientifique réel, mais professionnalisant – classes préparatoires, IUT ou BTS.

Ces filières ont renforcé leur capacité d'accueil. Même si certains étudiants reviennent ensuite vers la science au plus haut niveau, cela ne suffira pas à former les enseignants et les cadres scientifiques dont notre pays a besoin.

Le nombre de postes et – avec un certain décalage – celui de candidats aux CAPES scientifiques ont très fortement chuté depuis 10 ans. Et le ministère de l'Éducation nationale (1) prévoit une baisse de 30 % des doctorats scientifiques d'ici à 2017.

Cette désaffection ne peut pas s'expliquer en termes de démographie ou de manque d'ap-

pétence de la jeunesse pour les sciences. Ce phénomène doit s'analyser en termes d'impact des réformes (2), de politique budgétaire, et de pression sociale des familles en faveur des filières les plus « sûres » professionnellement.

Ces causes multiples impliquent des réponses, essentiellement, politiques. Alors quel peut être l'impact de dispositifs portant sur l'enseignement ?

Dès le secondaire, voire à l'école élémentaire, cet enseignement est capital pour donner aux jeunes des « armes » pour apprécier ce qu'est véritablement une activité scientifique. Tant par le contenu des programmes que par des percées hors des programmes au sens strict, il faut susciter, parmi les élèves, le goût des sciences.

Développer ce sens des sciences influera peut-être moins sur le choix des futurs étudiants au sortir du baccalauréat que sur leurs orientations, au fil de leurs cursus ou de leurs débuts de carrière.

Une telle prise de conscience doit aussi intervenir dans la formation du citoyen, afin de le rendre plus apte à prendre du recul face à la communication médiatique sur les sciences et à ses implications politiques.

Créer un climat de curiosité et de coopération

Je me limiterai à mon propre domaine, les mathématiques, dont les programmes et les organisations de cursus évoluent dans le bon sens. Ils laissent plus de place à la pluridisciplinarité et ont introduit des outils mathématiques à cet effet – algorithmique, statistiques.

Dans le même temps, il faut aussi souligner la timidité – voire parfois les reculs – dans les mises en place d'initiatives un peu innovantes, susceptibles de leur donner du sens : parcours de découverte au collège, travaux personnels encadrés au lycée, module méthodes et pratiques scientifiques (MPS) en seconde à la rentrée 2010.

Pourtant, des moyens techniques existent. Les instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM) mettent de nombreux outils à la disposition des enseignants pour les aider à adopter ces initiatives.

Les IREM proposent également des activités pour permettre aux élèves de connaître et de partager le climat de curiosité et de coopération dans lequel s'effectue le travail scientifique.

Cela peut prendre la forme de coopérations interclasses sur des projets d'études (3), ou d'interventions de chercheurs dans les classes (4). Il peut aussi s'agir de concours ludiques auxquels les jeunes sont invités à participer, de « promenades », de jeux, de conférences (5).

La « plongée » de lycéens, pendant plusieurs jours consécutifs, dans la vie d'un laboratoire est une autre forme d'action marquante associant des chercheurs. Il s'agit des opérations Hippocampe, dont un bon exemple est celle menée par le laboratoire de mathématiques de Marseille-Luminy (6). Les témoignages des participants – jeunes et moins jeunes – sont toujours très favorables. De quoi nous reconforter, un peu, en ces temps difficiles ! ■

Jean-Pierre Raoult

→ Notes/Références

1. Se reporter, notamment, aux données statistiques de la Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) du ministère de l'Éducation nationale et aux travaux de :

Daniel Boy, directeur de recherche à Sciences Po, *Les attitudes des Français à l'égard de la Science* (colloque Sciences en Société au XXI^e siècle, novembre 2007) : <http://sciences-societe.u-strasbg.fr>

Pierre Arnoux, professeur à l'université de la Méditerranée, *L'évolution de l'enseignement scientifique* (colloque Les mathématiciens et l'enseignement de leur discipline en France, mars 2010) : www.univ-irem.fr/spip2

Bernard Convert, professeur à l'université Lille 1, auteur de *Les impasses de la démocratisation scolaire : sur une prétendue crise des vocations scientifiques*.

2. Les réformes en cours de la formation des enseignants et celle des lycées ne nous paraissent pas devoir améliorer la situation.

3. Ce qui caractérise Math en jeans : <http://mathenjeans.free.fr/amej/accueil.htm>

4. Grâce aux relations privilégiées des IREM avec des laboratoires.

5. Le site d'Animath est un bon vecteur : www.animath.fr

6. http://iml.univmrs.fr/~mrd/Hippocampe/hippoweb_index.html

PLURIDISCIPLINAIRE, EXPÉRIMENTALE ET OUVERTE

Une approche haute en couleur de l'enseignement des sciences

L'unité d'enseignement «Couleurs en sciences» ravive la curiosité scientifique des étudiants de licence de l'université Joseph Fourier et le plaisir d'enseigner de l'équipe multidisciplinaire qui la met en œuvre.

Pierre Hily-Blant. Maître de conférences à l'université Joseph Fourier de Grenoble.
Claudine Kahane. Professeur à l'université Joseph Fourier de Grenoble, élue SNESUP au Cneser.

Comment rendre aux sciences «dures» leur pouvoir d'attraction ? L'expérience menée depuis 2005 à l'université Joseph Fourier montre qu'un enseignement transversal peut éveiller la curiosité scientifique des étudiants qui se prennent alors au jeu de la science.

Les sciences «dures» étudient la nature et les phénomènes complexes qui s'y déploient, ce qui requiert des approches pluridisciplinaires, des compétences variées et un aller-retour permanent entre observation et formalisation. Elles sont pourtant, le plus souvent, vues comme des disciplines fortement cloisonnées, très théoriques, aptes à servir d'outils de sélection. Géné-

ralement, on ne retient de l'enseignement des sciences que cet aspect sélectif, bien éloigné de la pratique scientifique réelle. Ce qui contribue, en partie, à la désaffection pour les sciences.

Redonner des couleurs à la science

L'unité d'enseignement (UE) «Couleurs en sciences» propose une approche totalement pluridisciplinaire, à forte composante expérimentale et largement ouverte à l'initiative des étudiants. Cette UE s'adresse aux premières années (L1) de cinq parcours de licence de sciences et technologies – physique, physique-chimie, chimie-biologie, biologie, géosciences. Elle accueille, chaque année, entre 120 et 150 étu-



dants, et mobilise une équipe pédagogique de 14 enseignants – chimistes, physiciens, géologues, et biologistes.

L'UE se déroule en deux temps. Constituée pour deux tiers d'enseignements pratiques (TP) et d'un tiers d'enseignements théoriques (TD), la phase «présentielle» occupe deux semaines à temps plein en début de semestre. Chacune des 9 séances de TP est encadrée par un binôme d'enseignants, dont un seul est «spécialiste» de la discipline dominante de la séance. Par exemple, une biologiste et un géologue pour un TP sur les couleurs des minéraux.

La phase «projet» se déroule tout au long du semestre : les étudiants préparent, en binôme, un exposé scientifique sur une question de leur choix liée au thème de la couleur – le caméléon, les aurores boréales, les pierres précieuses... Deux séances de tutorat permettent au binôme pluridisciplinaire d'enseignants de faire le point, avec les étudiants, sur l'état d'avancement de leur exposé. À la fin du projet, le binôme d'étudiants présente un court diaporama.

Retours positifs d'expérience

Ce type d'enseignement transversal requiert de la part des étudiants et des enseignants une grande disponibilité intellectuelle. Il oblige à changer de regard et à accepter la diversité des approches et des définitions. La couleur du physicien n'est pas celle du biologiste. Et aucun n'a ni raison ni tort ! Les étudiants sont constamment sollicités dans toutes les disciplines abordées. Ils doivent donc remettre en question le cloisonnement auquel ils se sont habitués. Ce processus de maturation exige ouverture d'esprit et une grande flexibilité.

Par comparaison avec des UE «monodisciplinaires», les étudiants en TP se montrent plus actifs pour interpréter leurs observations et leurs résultats sur la base de raisonnements scientifiques. En d'autres termes, ils se prennent au jeu de la science.

La présence d'un enseignant non spécialisé semble être un facteur essentiel de cette maturation. N'ayant pas toujours de réponse en tête, il essaye et tâtonne pour élaborer un raisonnement, jeu intellectuel auquel les étudiants se livrent avec lui.

L'enseignant «spécialiste», lui, rassure, enrichit la réflexion, mais sans nécessairement apporter de réponse définitive. Dire « Je ne sais pas » n'est pas tabou. L'étudiant accepte que ses questions puissent rester sans réponse, que seules lui soient données des pistes de réflexion.

Cette UE permet aux étudiants, dès le L1, une première approche de ce qu'est la complexité, de s'y familiariser, d'admettre qu'un phénomène puisse avoir plusieurs interprétations complémentaires...

L'évaluation des étudiants revêt des formes variées : comptes rendus de TP, QCM, tutorat et soutenance. Ces évaluations portent surtout sur la rigueur des raisonnements, la précision des termes scientifiques employés, l'aptitude à utiliser des approches complémentaires issues de différents champs disciplinaires pour caractériser un phénomène et rechercher des réponses... Passe au second plan l'acquisition de connaissances factuelles au sens habituel : la résolution de problème.

Les diaporamas des étudiants sont également une source d'inspiration pour les enseignants. Ils permettent d'enrichir le contenu, essentiellement ouvert et facilement modifiable, des enseignements de l'UE et de le faire évoluer dans le temps.

Les enquêtes menées en fin d'UE montrent qu'elle est bien appréciée des étudiants – l'essentiel des critiques porte sur la lourdeur de l'organisation. Cette UE a même contribué, de façon décisive, au désir de certains de poursuivre dans un cursus scientifique. Il serait intéressant de savoir si l'effet de stimulation du goût pour les sciences a fait naître une forme d'esprit critique et d'ouverture à la complexité.

Ce type d'enseignement, qui décloisonne les disciplines, devrait être généralisé dans tous les cycles de formation – primaire, collège et lycée. Il contribuerait à éveiller la curiosité scientifique de tous les élèves et à combattre une vision sélective et élitiste de l'enseignement des sciences. Malheureusement, les contre-réformes de la formation des enseignants et du lycée semblent nous en éloigner.

Au-delà de son application au champ scientifique, l'appréhension de la notion de complexité peut être vue comme un outil de formation des citoyens. Elle exige à la fois curiosité et rigueur, débat et ouverture d'esprit.

Malgré ses contraintes matérielles plus lourdes, nous trouvons tous, jeunes enseignants ou «vieux routiers», un grand plaisir et une réelle motivation à faire vivre cet enseignement créatif porté par une équipe enseignante véritablement pluridisciplinaire. Soit de savoir, exigence, largeur d'esprit et plaisir : tout le spectre des couleurs de la science pour se prendre au jeu ! ■

Pierre Hily-Blant, Claudine Kahane

CULTURE SCIENTIFIQUE AU LYCÉE

Programmer un véritable enseignement de l'informatique

Au programme de certaines terminales S à la rentrée 2012, l'informatique fait partie de la culture scientifique à transmettre aux lycéens. Ses concepts fondamentaux – algorithme, langage, information et machine – sont au cœur de la mutation des sciences.

Gilles Dowek. Directeur de recherche à l'Inria et professeur à l'École polytechnique, syndiqué au SNCS.

« *All science is either physics or stamp collecting* » que l'on peut traduire par « *en sciences, il n'y a que la physique, le reste relève de la collection de timbres* ». Malgré son caractère insolite et provocateur, cette citation attribuée à Ernest Rutherford (1) reflète assez bien l'architecture des sciences au début du xx^e siècle. La physique domine. Les mathématiques se justifient principalement par leurs applications en physique. La biologie se limite – pour l'essentiel – à décrire et à classer les espèces. Les humanités ne sont pas encore les sciences humaines. Et la technique n'est qu'une application de la science.

Cette vision nous paraît aujourd'hui bien obsolète. En ce début du xxi^e siècle, la frontière entre science et technique nous semble plus floue. La démarche scientifique a montré sa pertinence dans de nombreux autres domaines que la physique : dans les sciences de la vie, les sciences humaines. Et même en philosophie, où de nombreuses questions ne peuvent

plus être abordées sans prendre aussi en compte un éclairage scientifique.

Déploiements de la démarche scientifique

Il y a quelques décennies, le caractère scientifique de la biologie était encore contesté, du fait de l'absence de formalisation mathématique dans ce champ de la connaissance. Depuis la proposition d'un modèle de croissance de l'hydre (2), le séquençage du génome, la description du repliement des protéines, les ébauches de modélisation de la cellule ou du système immunitaire..., la biologie est devenue une science aussi formalisée que la physique.

Mais, et c'est le point important, la biologie modélise ses objets en insistant sur leur caractère processuel – les informaticiens disent « algorithme ». Elle a donc recours à des outils mathématiques un peu différents de ceux employés en physique.

La physique du calcul intègre la notion de processus

La physique du calcul s'interroge, par exemple, sur le lien entre la chaleur dégagée par un ordinateur – ou par n'importe quel système physique dont l'évolution peut être interprétée comme un calcul – et l'irréversibilité de ce calcul. Un programme qui lit deux nombres au clavier et affiche leur somme est irréversible (1). En revanche, un programme qui lit deux nombres et affiche leur somme et leur différence est réversible : les entrées peuvent être retrouvées à partir des sorties (2). D'où le problème de physique : peut-on concevoir une machine qui effectue ce second calcul sans dégager de chaleur ?

1. S'il affiche la somme 10, c'est impossible de retrouver les entrées, c'est-à-dire de déterminer qu'il s'agit de 4 et de 6 ou de 7 et de 3. Et donc de revenir à l'étape antérieure. 2. Par exemple, les entrées sont 5 et 5, si le programme affiche en sortie (la somme) 10 et (la différence) 0.



Historiquement, la chimie semble avoir été la première à mettre l'accent sur l'importance de cette notion de processus, à travers le formalisme des réactions chimiques, qui s'est toujours distingué des formalismes utilisés, par exemple, en mécanique ou en électromagnétisme.

Ces nouveaux déploiements de la démarche scientifique accordent une place centrale au choix du langage utilisé pour décrire les objets. Le séquençage du génome, par exemple, repose sur une abstraction nouvelle de ce qu'est un brin d'ADN ou d'ARN : une suite finie à valeur dans un ensemble à quatre éléments – les informaticiens disent « un mot dans un alphabet de quatre lettres ».

Cette question de la représentation informationnelle des objets est récurrente en informatique. Avant de programmer un ordinateur afin, par exemple, de le faire jouer aux échecs,

se posent de nombreuses questions : comment représenter l'état de l'échiquier ? une partie dans son ensemble ? les règles du jeu elles-mêmes ? Etc.

Si on ajoute l'arrivée des ordinateurs dans l'arsenal de l'instrumentation scientifique, on voit que les mutations de la science contemporaine sont structurées par les quatre grands concepts autour desquels l'informatique est organisée : algorithme, langage, information et machine.

Même dans les sciences établies depuis longtemps, ces notions commencent à faire leur chemin. Ainsi, est en train d'émerger une physique du calcul (*cf. encadré*). En mathématiques également, l'importance de la distinction entre les définitions algorithmiques et non algorithmiques des notions commence à être perçue.

Nécessité de comprendre les outils informatiques

Au cœur de la mutation des sciences, les concepts fondamentaux de l'informatique font désormais partie de la culture scientifique de base que nous devons transmettre aux lycéens, si nous ne voulons pas les voir se détourner des sciences.

L'informatique entrera enfin dans les programmes de certaines terminales scientifiques en 2012. C'est un bon début, mais il faut aller plus loin. Enseigner l'informatique à tous les lycéens constitue un impératif dans un monde où se posent, chaque jour, des questions éthiques et juridiques, sur ce qu'il est bien ou mal, légal ou illégal, de faire avec des outils informatiques. Car la compréhension de ces outils est une étape nécessaire pour aborder ces questions.

Et comment transmettre ces concepts aux lycéens ? En leur apprenant à écrire eux-mêmes de petits programmes ! ■

Gilles Dowek

→ Notes/Références

DOWEK, G. *Les Métamorphoses du calcul : une étonnante histoire de mathématiques*. Paris : Le Pommier, 2007. Grand Prix de philosophie de l'Académie française en 2007. ISBN 2-746-50324-7.

DOWEK, G. *Ces préjugés qui nous encombrant*. Paris : Le Pommier, 2009. ISBN 2-7465-0448-0.

1. Prix Nobel de chimie en 1908, Sir Ernest Rutherford (1871-1937) est considéré comme le père de la physique nucléaire.
2. Sorte d'anémone de mer.

Denis Guedj

L'interview de Claude Chevalley par Denis Guedj a été l'un des grands articles de la revue *Mathematical Intelligencer**, et elle m'a donné envie de le connaître.

Denis Guedj avait une longue amitié pour Chevalley, l'un des fondateurs de Bourbaki**, avec qui il cultivait son goût pour une anarchie mathématisante, adoptant tous deux une franchise parfois invalidante. Avec Claude Chevalley, il a aussi partagé les révoltes de Mai 1968. Et dans cette volonté sociale, il a participé au printemps des universités en 2009. Il fut l'un des acteurs de la fameuse « Ronde infinie des obstinés », rassemblement symbolique devant l'Hôtel de Ville de Paris et le ministère de Valérie Pécresse, pour protester contre la LRU.

Denis Guedj s'intéressait à la fabrication des mathématiques, le processus magique qui, à partir des axiomes, permet de découvrir une part de vérité. Parallèlement, l'intérêt de l'inédit lui semblait aussi mystérieux : comment connaître, s'interrogeait-il, l'importance d'un théorème nouvellement créé ? Bonne question, mais il n'a pas apporté de réponses, et le mystère reste entier.

Denis Guedj s'est passionné pour les travaux de Georg Cantor. La démonstration de l'infinité des infinis lui paraissait merveilleuse, parce qu'il la recevait comme une pirouette digne des meilleurs acrobates. Il devait sûrement estimer que les démonstrations « supérieures » devaient être déroutantes.

Cantor avait le sens de l'humour, son ironie dans les démonstrations le prouvait, pensait-il. Difficile à croire quand on connaît la torture mentale, dont souffrait le mathématicien allemand. Les interprétations de Denis Guedj n'étaient pas toujours attestées, mais elles étaient passionnantes et marquaient les esprits : *si non e vero, e ben trovato*.

Denis Guedj était un formidable conteur que le public a récompensé en faisant du *Théorème du perroquet* un best-seller. Les belles histoires de science sont celles où réside une vérité à l'intérieur d'une belle histoire, aimait-il rappeler.

Il avait l'objectif lointain de paresser, mais sa passion l'avait transformé en un travailleur

acharné. Il avait fait sien l'aphorisme de Jean-Jacques Rousseau : « *C'est pour parvenir au repos que chacun travaille; c'est encore la paresse qui nous rend laborieux.* »

Son expérience du journalisme était variée. Grâce à l'intérêt de Dominique Leglu, il avait tenu une rubrique à *Libération* pendant trois ans. Il avait aussi écrit des scénarios pour la télévision, avec une réussite mitigée. Il en gardait un certain dépit : son « expérience des producteurs et des petits chefs des chaînes culturelles » lui laissait un goût amer.

À l'opposé, la liberté de l'écrivain lui a semblé délectable... D'autant que Denis Guedj pensait que l'initiation aux mathématiques pouvait être libérée de la contrainte scolaire des programmes, lesquels ne lui paraissaient pas très intéressants. Il prônait l'initiation à la recherche mathématique très tôt dans les études.

La liberté d'esprit, il l'avait trouvée – à son paroxysme – chez Alexandre Grothendieck. Cette légende vivante des mathématiques avait abandonné ses recherches pour militer en faveur de l'écologie dans les années 1970, aux côtés de Claude Chevalley et d'un autre mathématicien, éminent bourbakiste, le regretté Pierre Samuel qui nous a quittés récemment.

En rejoignant ce petit cercle d'amis influencé par le mouvement hippie et pacifiste, Denis Guedj a apporté une certaine vision plus positive et a ajouté au groupe « Survivre » les deux mots « et vivre », souligne Philippe Pajot qui l'a longuement interviewé pour un livre à paraître consacré aux mathématiques. Prémices de l'association Attac, « Survivre et vivre » a perduré plusieurs années.

Je garde un souvenir ému de son humour qui pouvait se manifester à tout moment. Notamment lors d'un de ces séminaires sur la vulgarisation qui engendrent un lourd ennui, lequel rapproche les participants. Pour nous distraire, nous parlions de l'origine des histoires « drôles » sur les hommes d'État, et nous nous demandions si de Gaulle avait connu les anecdotes inventées que l'on racontait sur lui. Cette perspective nous a réjouis un petit moment... avant le mortel exposé suivant.

Denis Guedj a été l'honneur d'une profession de passeur passionné des mathématiques, peut-être la discipline la plus difficile à vulgariser. ■

Philippe Boulanger

* GUEDJ, D. Nicholas Bourbaki, *Collective Mathematician: an Interview with Claude Chevalley. The Mathematical Intelligencer*, juin 1985, volume VII, Number 2.
** Pseudonyme inventé par un groupe de mathématiciens. Créé en 1935, ce mouvement qui voulait renouveler l'enseignement des mathématiques, a fonctionné jusqu'aux années 1970.

CURSUS UNIVERSITAIRES TECHNOLOGIQUES ET PROFESSIONNELS

Renforcer l'offre de formation pour répondre aux besoins de la société

La formation professionnelle universitaire doit exister en force : il en va de la survie économique de notre pays confronté à une délocalisation industrielle présentée comme inéluctable. En 20 ans, l'effectif d'ingénieurs et de cadres techniques a doublé et l'université constitue le principal vivier de diplômés.

Francis Artigue. Professeur à l'université Évry-Val d'Essonne, président de l'assemblée des directeurs d'IUP.

On a pu dire l'Université *professionnalis*ée depuis longtemps : elle forme des médecins, des juristes, des avocats, des enseignants, des chercheurs. Mais l'adjectif est survenu, en 1991, avec les IUP de Lionel Jospin et de Claude Allègre.

Limitée aux emplois industriels du domaine scientifique, de la gestion ou du commerce, la question de la professionnalisation à l'université se pose aujourd'hui pour un ensemble de métiers qui font appel à des compétences pointues exigées par des produits et services de haute technicité. Principal vivier de diplômés, l'Université doit offrir des cursus technologiques et professionnels pour répondre à ces demandes de qualifications nouvelles.

La réflexion conceptuelle appartient historiquement à l'Université. Il n'en va pas de même des savoirs technologiques et de l'ingénierie. L'idée de former des cadres techniques par l'école n'apparaît que sept siècles après la création des premières universités (1).

Sur une idée plus ancienne de Colbert sont créées l'école des mines et des travaux publics en 1783. Les Arts et Métiers et Polytechnique sont créés par la Convention, et Centrale en 1829. Ces démarches fondent l'enseignement professionnel dans des écoles, hors de l'Université. Par la suite, nombre d'écoles relèveront de divers ministères (industrie, commerce, armées, agriculture...), d'entreprises (écoles Bréguet, Violet...) ou d'organismes profession-

nels ou consulaires – École supérieure d'électricité (ESE), École supérieure d'ingénieurs en électronique et électrotechnique (ESIEE), etc.

De l'après-guerre aux années soixante : explosion de la production industrielle

La montée de l'industrialisation au xx^e siècle exige de plus en plus de cadres techniques. L'après-guerre marque un premier tournant important. La production industrielle explose et demande d'abord un personnel peu qualifié (OS) pour des productions en chaîne. L'ingénieur y représente alors une élite proche du patronat.

Le besoin en cadres entraîne la création, en 1948, des écoles nationales supérieures d'ingénieur (ENSI), à partir d'instituts universitaires. Puis en 1957, des instituts nationaux supérieurs (INSA). Ces écoles, qui délivrent le titre d'ingénieur, sont intégrées à l'Université. En marge de l'Éducation nationale, les écoles nationales professionnelles ouvrent des sections de techniciens supérieurs. Les IUT sont créés, en 1967, pour répondre à la pression de l'emploi technologique.

À partir de 1968, l'Université tente d'apporter une nouvelle contribution au travers de diplômés à caractère technologique. Ce sont les maîtrises de sciences et techniques (MST) et de gestion (MSG), les diplômés d'études supérieures spécialisées (DESS). En regard de la masse étudiante, leurs effectifs resteront faibles,

→



→ et la reconnaissance industrielle sera mitigée. En 1972, l'Université technologique de Compiègne est créée, avec un mode de fonctionnement très dérogatoire, dans l'objectif de former des cadres industriels.

Années soixante-dix : exigence de nouvelles qualifications

Dans les pays occidentaux, les coûts salariaux de la main-d'œuvre de base (OS) sont mis en rapport avec ceux moins élevés du Japon, pays sorti de la guerre et entré dans la compétition industrielle.

L'industrie trouve une réponse en automatisant fortement sa production. L'informatique, la robotique, l'automatisation arrivent en force. Les emplois à faibles compétences diminuent nettement, et les moyens de production automatisés naissants exigent des qualifications nouvelles. Les produits eux-mêmes évoluent. Les technologies avancées fournissent désormais les emplois : techniciens supérieurs et ingénieurs.

À partir des années quatre-vingt, l'Université prend en charge – avec un grand succès – les formations informatiques – par exemple, la maîtrise d'informatique appliquée à la gestion (MIAGE). Le monde industriel du secteur reconnaît ces formations et l'insertion des diplômés

est très favorable. Pour cette fois, il n'a pas été utile de se placer dans un contexte dérogatoire.

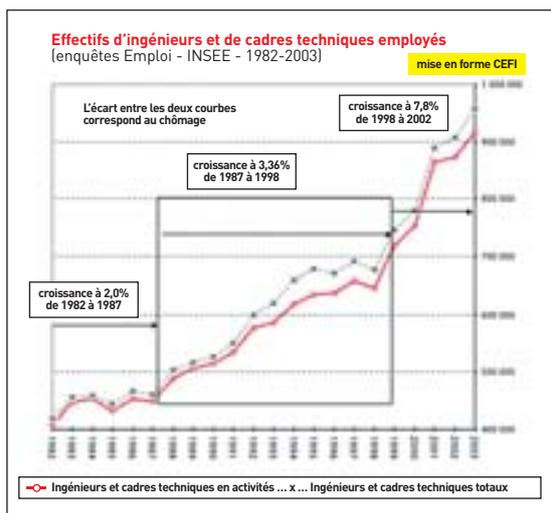
Années quatre-vingt : l'essor étouffé via le LMD

La loi Savary de 1984 donne à l'Université la mission de contribuer au développement économique et social, au même titre qu'à la quête de savoirs nouveaux.

L'industrie demande des emplois de plus en plus qualifiés. Les écoles ont augmenté leur capacité, mais cela ne suffit pas. Parmi elles, les établissements privés exigent des frais d'inscription très coûteux pour l'étudiant.

L'Université, dont les effectifs se sont accrus considérablement, reste le principal vivier de diplômé. Sa mission doit désormais s'orienter vers l'emploi et l'entreprise.

En 1991, Jospin avec Allègre tente d'y répondre en créant les instituts universitaires professionnalisés (IUP), les diplômes nationaux de technologie spécialisés (DNTS), les diplômes d'études universitaires scientifiques et techniques (DEUST) et les diplômes de recherche technologique (DRT) [2]. Les IUP rencontrent un vrai succès : il y en aura jusqu'à 300. Le monde de l'entreprise se montre très réceptif, les diplômés sont recrutés.



Allègre, devenu ministre de l'Éducation nationale en 1997, va promouvoir le 3 - 5 - 8 transformé en LMD par Jacques Lang qui lui succède au ministère en mars 2000. Les IUP sont peu ou prou intégrés au LMD. Les ministères de droite qui leur succèdent confient à la Mission scientifique et technique le soin de les habilitier (3). Cela tourne à la catastrophe. L'expertise est purement scientifique, le cadre strictement universitaire, l'évaluation sans égard pour la spécificité professionnelle - par exemple, l'insertion.

Il y a collusion entre un ministère de droite qui veut se débarrasser des IUP créés par la gauche... et la part la plus traditionnelle de l'Université qui s'accommodait mal de ces filières professionnelles. Un à un, les IUP disparaissent, condamnés par les commissions d'habilitation, quand ce n'est pas par les instances propres des universités. Effacés petit à petit du paysage, les derniers outils d'attribution de moyens (SYMPA) coupent les ressources indispensables aux derniers IUP. Fin de la partie ?

Dans le même temps, les IUT sont de plus en plus poussés à se dissoudre, abandonnés au bon vouloir des universités dans le cadre de la loi LRU. Confrontée aux injonctions fallacieuses

d'un pouvoir sommant de délivrer des diplômes qui mènent à l'emploi - double discours ! -, l'Université a du mal avec la formation professionnelle et peine à s'inscrire dans un contexte social et économique.

2010 : reprendre en compte les besoins de formation

La désindustrialisation de notre pays supposerait un essor technologique puissant et innovant, apte à concevoir et à offrir des produits et des services de haute technicité à forte valeur ajoutée. C'est la condition d'une activité économique forte et compétitive, capable d'endiguer une délocalisation, présentée comme inéluctable, de la production industrielle vers des pays à bas coût salarial.

En 20 ans, l'effectif d'ingénieurs et de cadres techniques a doublé (enquête INSEE : cf. schéma). Dispositif de formation de masse, l'Université est bien placée pour contribuer à améliorer la compétitivité de nos entreprises. Masters professionnels, doctorats ou titres d'ingénieurs (4) : peu importe ! La formation professionnelle universitaire doit exister en force : il en va de la survie économique de notre pays dans le contexte international.

Il n'y a pas de formation universitaire sans recherche, ni d'innovation sans recherche. Traitée de haut selon les critères usuels d'évaluation, la recherche technologique nécessite aujourd'hui une réflexion approfondie. L'exigence de formation professionnelle implique aussi une reconnaissance de la recherche technologique.

En 1960, l'Université scientifique remplissait sa fonction d'enseignement et de recherche, avec des étudiants en nombre réduit. La mission a changé, les effectifs aussi. La formation professionnelle et la recherche technologique ne peuvent plus en être exclues. On ne pourra pas faire comme si rien n'avait changé. ■

Francis Artigue

→ Notes/Références

1. Fondée en 1088, l'université de Bologne est la plus ancienne université du monde occidental. L'université de Paris est fondée au XII^e siècle.
2. Cf. circulaire Bardet du 8 mars 1995.
3. Sans aucune annonce officielle, la commission spécifique CCN IUT/IUP, qui était chargée de ces habilitations, disparaît.
4. Par la création d'écoles internes, comme cela se répand actuellement.

L'EXPERT EN ENVIRONNEMENT

Un scientifique modeste qui joue collectif

Confronté à la complexité et aux implications sociales de son domaine, l'expert en environnement ne devrait pas hésiter à révéler son incertitude ou son ignorance. Si la question est suffisamment simple, il peut répondre : « en fonction de ce que je sais, il pourrait être judicieux de prendre telle ou telle décision ».

Bernard Delay. Directeur de recherche au CNRS, syndiqué au SNCS.

Experts, expertise, batailles d'experts, comités en tout genre ! Notre société attend beaucoup des produits de la recherche et, dans le même temps, elle en a peur. Les populations peuvent ressentir un mal-être, mais elles le traduisent rarement spontanément en problème analysable appelant une réponse précise. Il en est ainsi du climat, de l'érosion, de la biodiversité, des pollutions...

L'expert est souvent le porteur de cette connaissance appliquée à des demandes concrètes, qui exigent des réponses immédiates. Les questions relatives à toutes les facettes de l'environnement constituent un domaine dans lequel l'expert est fréquemment consulté. Tout le monde connaît un expert du climat, de l'eau, de la pollution, des OGM, etc.

Ces questions d'environnement sont très souvent soulevées par les scientifiques, quand elles ne le sont pas par les associations de protection de la nature, qui s'appuient sur des observations scientifiques. Elles sont ensuite reprises par les médias, et criblées par les tamis politiques et socioéconomiques. Tout naturellement, le responsable qui doit décider – dans l'urgence la plupart du temps – se retourne vers le scientifique : « *Alors qu'est-ce que je dois faire ?* » C'est là que commencent les problèmes de l'expert en environnement !

Son rôle est particulièrement difficile, à cause de la complexité et des implications sociales de son domaine. Nous savons tous que la science est faite d'incertitudes, et qu'elle progresse à partir des incertitudes. Particulièrement dans les sciences de l'environnement, qui demandent

une synthèse de toutes les autres sciences. De ce fait, les questions sont, trop souvent, mal posées, de façon très sectorielle, alors que les réponses relèvent d'analyses interdisciplinaires très complexes.

Dans ces conditions, que peut faire ce malheureux « expert » ? Au mieux, et si la question est suffisamment simple, il peut répondre : « *en fonction de ce que je sais, il pourrait être judicieux de prendre telle ou telle décision* ». Et il devrait assortir son avis d'une marge d'incertitude.

Parfois, il ne devrait pas avoir peur de dire « *je ne sais pas* ». Mais révéler son incertitude ou son ignorance s'avère difficile. Et s'il le fait, le responsable s'adressera à un autre expert qui n'hésitera pas à donner des conseils, quitte à masquer son incertitude.

Développer les recherches et l'éthique de l'expertise

Pour sortir de cette impasse, il faut renforcer fortement les recherches interdisciplinaires dans le domaine des sciences de l'environnement, afin de réduire au maximum les incertitudes. La situation de la recherche en environnement s'est améliorée, mais elle est loin d'être optimale sur l'ensemble de son champ d'intervention.

Il est aussi urgent de développer une éthique générale de l'expertise. Elle veillera, notamment, à ce que l'expert consulte, au maximum, avant de répondre, éventuellement « je ne sais pas ». L'expert doit dire l'état des connaissances, il ne décide pas à la place des responsables.

Le Cemagref et l'Inra travaillent sur un tel document qui devrait être partagé et « mis à jour » par la communauté scientifique. Il permettra également de définir de quelle expertise il s'agit. Soit une expertise dans le sens de connaissance et de compétences. Soit une expertise au sens d'avis pour trancher une question précise. L'objectif et la démarche diffèrent, alors que les acteurs peuvent être les mêmes.

Privilégier l'expertise collective

À mon sens, il faudra toujours privilégier l'expertise collective qui peut prendre différentes formes. Son principe général est de réunir des scientifiques du domaine concerné et des domaines connexes. Il s'agit de prendre en compte les connaissances actuelles publiées, de les analyser et de les synthétiser, de façon à proposer une réponse aussi précise que possible, assortie d'incertitudes.

À Montpellier par exemple, la « commission scientifique des étangs » a eu recours à cette expertise collective. Composée de spécialistes reconnus et mandatés par leur université ou leur organisme, elle avait pour mission de fournir des avis aux collectivités locales et aux professionnels de la pêche et la conchyliculture. Les organismes de recherche et les universités s'étaient engagés à ce que toutes les expertises sur les étangs passent par cette commission. Cela évitait la multiplicité d'avis souvent divergents qui discrédite les acteurs de la recherche et plonge les demandeurs dans l'embarras.

Engager le débat scientifique

Le débat scientifique est totalement indispensable au développement de la recherche et à la production de résultats scientifiques pertinents et robustes. Comme le débat d'experts qui en découle, il repose sur des concepts difficiles et un vocabulaire souvent incompréhensible par les non-spécialistes. Il faut donc veiller à ce que ces débats se déroulent dans un lieu et une forme appropriés.

Lorsqu'ils s'engagent sur la place publique, sans explications claires et dans l'invective, la très grande majorité des citoyens n'y comprend rien, et à juste titre. On tombe dans « le débat d'experts » qui discrédite le monde de la recherche et fait le jeu des gourous en tout genre.

Le débat public est indispensable pour informer les citoyens sur les questions qui se posent et en montrer la complexité, particulièrement pour les questions d'environnement. C'est au citoyen informé de prendre part aux décisions qui le concernent. Il doit les contrôler en appréciant la part qui s'appuie sur des connaissances scientifiques et la part d'incertitude avec les risques associés.

Ce débat public doit se dérouler dans un respect mutuel des scientifiques impliqués, même si leurs opinions divergent. Nous connaissons tous des exemples qui ont dérogé à cette règle ! Et les vitupérations de certains « je sais tout » contre les autres scientifiques dégradent l'image des chercheurs et de la recherche. Elles gênent le travail de l'expert.

Pour être efficace, ce débat doit se dérouler devant des populations suffisamment bien formées et informées. Les scientifiques qui y participent doivent afficher la plus grande neutralité. Encore faut-il la volonté politique et les moyens pour organiser ce débat !

Ces principes de l'expertise en environnement peuvent s'étendre à tous les domaines où « l'expert » est sollicité. Au monde de la recherche au sens large de se mobiliser pour mettre en place une éthique commune de l'expertise, des démarches collectives et pour faire en sorte que les citoyens soient bien informés et armés pour agir et réagir. ■

Bernard Delay



Jean Ferrat

Au pays de la liberté

Au petit matin de ce samedi 13 mars, lorsque les premières notes de *La Montagne* se sont répandues sur les ondes, j'ai su que ton autre belle chanson *Tu aurais dû rester un peu plus longtemps avec nous* serait maintenant notre lot.

Les jours qui ont suivi nous ont fait découvrir combien – plus que nous n'avions pu l'imaginer – tu avais été banni de nos esprits par la Sainte-alliance des marchands de soupe et des statisticiens de l'audimat.

Tu leur avais si bien répondu, te moquant même à l'avance de toi-même, au cas où :

**« Quand on n'interdira plus mes chansons
Je serai bon bon bon bon bon bon bon
Quand on n'interdira plus mes chansons
Je serai bon à jeter sous les ponts ».**

Jamais tu ne t'es abaissé à manger et à boire dans l'écuelle dorée qui toujours s'éloignait...

Au pays de la liberté, on a osé te dire que *Nuit et Brouillard* n'aurait qu'un succès d'estime... Nous l'avons chanté, plus que de raison, gamins du baby-boom, à l'arrière de la Simca de papa qui, lui, contrairement au tien, avait pu revenir de son stalag, Baraque 30 B, en Prusse-Orientale. Avec le tien, mes parents partageaient l'indicible, et papa nous réveillait avec quelques aboiements prussiens « *Bist du müde ? Schnell...* » auxquels nous répondions invariablement : « *Ich bin krank !* » Il nous rappelait ainsi, avec ton humour douloureux, sa belle jeunesse dans la banlieue de Königsberg-Kaliningrad.

Au pays de la liberté, on a osé parler de bilan positif, mais tu t'es levé et tu as refusé de compter. Combien à droite, combien à gauche, dans la jungle ou le zoo...

Au pays de la liberté, tu as dénoncé nos anciens « placés », effacés, privés de mémoire, et une fois de plus, tu m'as fait pleurer avec *Maman, tu verras, tu seras bien*. Ma main tremble en écrivant ces mots.

Jean, tu aurais vraiment dû rester encore un peu avec nous, on a grand besoin de toi ! Maintenant que tu n'es plus là, le petit bonhomme vert de la publicité prolifère et envahit tout : les murs, mon ordi... Il veut me faire admettre que ma vie vaut bien quelques crédits !

Ils attendaient que tu nous quittes pour montrer – en « temps premier » comme tu aurais dit – comment on peut torturer un homme au pays de l'Oncle... Une vague mettant seulement quelques mois pour traverser l'Atlantique, je m'attends au pire ici, au pays de la liberté.

Jean, ce pays de la liberté, tu l'as illuminé : il te doit une fière chandelle ! ■

Marc Yor

LA VIE DE LA RECHERCHE (VRS) ABONNEMENT ANNUEL • 4 NUMÉROS PAR AN

Individuel (25€) Institutionnel (50€) Prix au numéro : 8€

(Abonnement facultatif pour les adhérents du SNCS et du SNESUP)

Institution :

Nom :

Prénom :

Adresse :

Courriel :

Tél. : Télécopie :

Mobile : Dom. :

Merci de nous renvoyer ce bulletin complété avec votre règlement à l'adresse suivante :
SNCS, 1 place Aristide Briand, 92 195 Meudon Cedex.

ADHÉSION

66 % de la cotisation est déductible de l'impôt sur le revenu.



M^{me} M^{lle} M.

Nom :

Prénom :

Adresse professionnelle :

Courriel :

Tél. : Télécopie :

Mobile : Dom. :

Adresse personnelle :

Souhaitez-vous recevoir la presse du syndicat :

au laboratoire à votre domicile

EPST : CEMAGREF CNRS INED

INRA INRETS INRIA

INSERM IRD LCPC

EPIC (précisez) :

Autre organisme (précisez) :

Délégation régionale :

Administration déléguée :

Section scientifique du Comité national :

Commission scientifique spécialisée :

Grade : Échelon : Indice :

Section locale SNCS :

ADHÉSION RENOUELEMENT

Prélèvement automatique par tiers (février, juin, octobre) : n'oubliez pas de joindre un RIB ou RIP. **Chèque** à l'ordre du SNCS ou CCP 13 904 29 S PARIS. • **À adresser à la trésorerie nationale** : sncs3@cncrs-bellevue.fr — Tél. : 01 45 07 58 61.

Pour connaître le montant de votre cotisation, reportez-vous à la grille consultable sur le site du SNCS : <http://www.sncs.fr/IMG/pdf/Bulletinadhesion2007.pdf>

SYNDICAT NATIONAL DES CHERCHEURS SCIENTIFIQUES [SNCS-FSU]

1, place Aristide-Briand — 92 195 Meudon Cedex

Tél. : 01 45 07 58 70 — Télécopie : 01 45 07 58 51

Courriel : sncs@cncrs-bellevue.fr

CCP SNCS 1390429 S PARIS — www.sncs.fr

FORMULAIRE 2009/10

ADHÉSION
 RENOUELEMENT
 MODIFICATION



M^{me} M^{lle}

Nom :

Prénom :

Tél. (domicile/portable) :

Établissement & Composante :

Année de Naiss. :

Tél./Fax (professionnel) :

Discipline/Sec.CNU :

Catég./Classe :

Unité de Recherche (+ Organisme) :

Courriel (très lisible, merci) :

Adresse Postale (pour Bulletin et courriers) :

Si vous choisissez le prélèvement automatique, un formulaire vous sera envoyé à la réception de votre demande et vous recevrez ensuite confirmation et calendrier de prélèvement. **La cotisation syndicale est déductible à raison de 66 % sur vos impôts sur le revenu. L'indication de votre adresse électronique usuelle** est de première importance, pour une information interactive entre le syndicat et ses adhérents, tant pour les questions générales, que pour le suivi des questions personnelles.

Les informations recueillies dans le présent questionnaire ne seront utilisées et ne feront l'objet de communication extérieure que pour les seules nécessités de la gestion ou pour satisfaire aux obligations légales et réglementaires. Elles pourront donner lieu à exercice du droit d'accès dans les conditions prévues par la loi n° 78-11 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés du 6 janvier 1978.

SYNDICAT NATIONAL DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR [SNESUP-FSU]

78, rue du Faubourg Saint-Denis — 75 010 Paris

Tél. : 01 44 79 96 10 — Télécopie : 01 42 46 26 56

Courriel : accueil@snesup.fr

www.snesup.fr

Date + Signature



GMF

JADE EST SEREINE

ET ELLE SAIT POURQUOI.

ELLE SAIT QUE LA GMF EN FAIT TOUJOURS PLUS POUR ELLE,
POUR SA VOITURE, SA SANTÉ, SON APPARTEMENT ET TOUTE SA PETITE FAMILLE.

ELLE SAIT AUSSI QU'ELLE PEUT FAIRE CONFIANCE À LA GMF POUR PLACER
SON ÉPARGNE EN TOUTE SÉCURITÉ.

ALORS COMME 3 MILLIONS D'ASSURÉS GMF, JADE EST SEREINE

PARCE QU'ELLE PEUT PENSER À AUTRE CHOSE QU'À SON ASSURANCE.

CE QUI EST HUMAIN APRÈS TOUT.



www.gmf.fr

Assurément Humain