

La Recherche en France et son Evolution de 2000 à 2015

Par

Paul Deheuvels

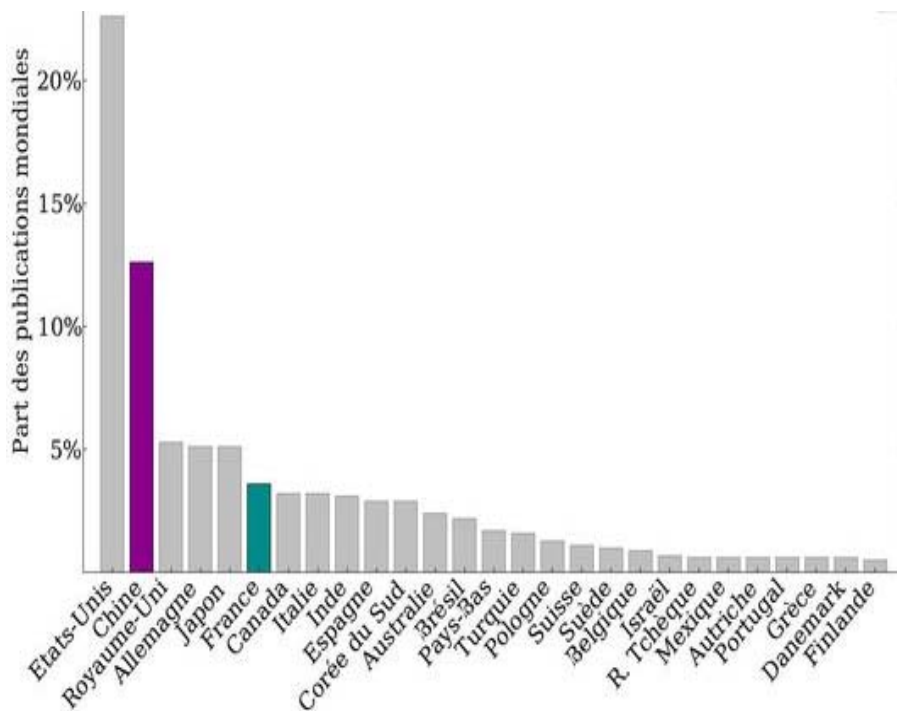
Membre de l'Institut

paul.deheuvels@upmc.fr

1. Introduction.

La recherche en France est dans une situation paradoxale. Elle est souvent présentée de manière flatteuse par des statistiques officielles attribuant à notre pays une place de choix au sein des nations développées. Le Ministère de la Recherche affirme ainsi qu'en 2011, la France était au 6^{ème} rang mondial pour les publications scientifiques, et au 7^{ème} rang mondial pour les brevets soumis au droit américain. Le nombre de chercheurs français est de 8.8 pour 1000 actifs, après la Finlande (14.8‰), Taïwan (12‰), le Japon (10‰), la Suède (9.8‰) et les USA (9.1‰). Avec 11 médailles Fields (contre 12 pour les USA) et 35 prix Nobel, on pourrait croire que la France est parmi les 3 premières nations en Mathématiques, Physique et Biologie.

Le graphe suivant, dû à l'Observatoire des Sciences et des Techniques (OST) classe les pays en fonction de leur production de publications en 2012. La France y est au 6^{ème} rang. Dix ans plus tôt, elle était encore au 5^{ème} rang. Depuis, la Chine l'a largement dépassée.



D'autres statistiques montrent que la France dépense près de 45 Milliards d'Euros par an pour sa Recherche & Développement, soit 2.25% de son PIB (au 10^{ème} rang, derrière Israël, 4.39%, la Finlande, 3.78%, la Suède 3.36%, le Japon, 3.26%, l'Allemagne, 3.84%, les USA, 2.77%,...). C'est honorable, mais sans plus. Dans une découverte, il n'y a que le premier qui compte. Le secteur de la recherche en France occupe 402 000 emplois en équivalents temps

plein. Parmi ces derniers, il y a 249 100 chercheurs, dont 100 800 dans le public et 148 300 en entreprise. Après l'énoncé de telles statistiques on serait tenté de clore le débat et de dire que la recherche française ne paraît pas sinistrée, tout en étant reléguée à un rang moyen dans le concert des nations développées.

La réalité est bien moins flatteuse, et on peut affirmer sans risque d'être contredit par les faits que la science française s'enfonce depuis une quinzaine d'années dans une spirale inquiétante de *décadence*. L'Etat, malgré une bonne volonté de façade, semble constamment chercher à engluier la recherche publique et privée dans une succession sans fin de réformes coûteuses et contre-productives. L'objet du présent exposé est de mettre en évidence quelques-uns des maux dont souffre notre recherche, et la grande inanité des solutions que les pouvoirs publics ont cru pouvoir apporter à ses problèmes au cours des 15 dernières années.

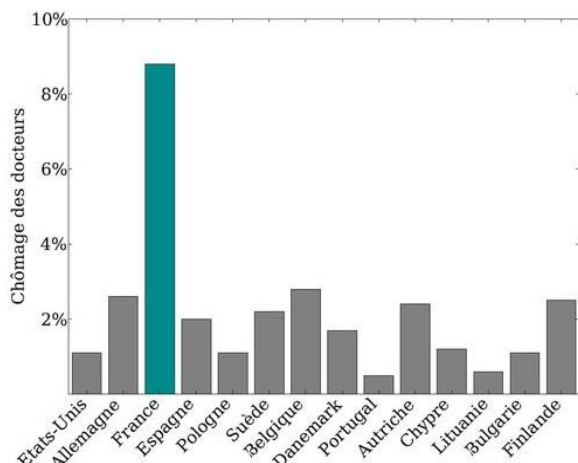
2. Les thèses et l'emploi.

La *thèse de doctorat* (toutes disciplines confondues : droit, lettres, sciences,...) est, à la fois, le diplôme final de l'Enseignement Supérieur (en mettant à part l'habilitation), et le *préalable obligé* à un recrutement sur un poste de chercheur débutant (maître de conférences ou chargé de recherches). Elle joue donc un rôle clé dans l'évolution de la recherche. Les doctorants d'aujourd'hui sont les chercheurs de demain, et il est important de comprendre que les variations de leurs effectifs anticipent celles de notre potentiel scientifique.

Le doctorat d'université se prépare normalement en 3 années après un Master 2 (Bac+5), et nécessite, 2 fois sur 3, un temps de préparation supérieur (de 4 à 6 ans). Le doctorat français se situe à un niveau équivalent du PhD (Doctor of Philosophy) anglo-saxon, mais est notoirement plus exigeant que ce dernier. Il peut être suivi, au bout d'une période de préparation de 5 à 10 ans, de la soutenance d'une *habilitation à diriger des recherches*. Celle-ci s'effectue, la plupart du temps, comme une compilation de travaux, et est normalement requise pour une promotion aux grades supérieurs des enseignants-chercheurs (professeur ou directeur de recherche).

L'habilitation est une survivance fossile de l'ancienne thèse d'Etat, et copie le système allemand (le diplôme de l'Habilitationsschrift), et, dans une moindre mesure, le cursus universitaire russe. Comme il n'y a pas de diplôme d'habilitation dans les pays anglo-saxons, le droit universitaire français permet aux étrangers de postuler à un emploi de professeur (ou de directeur de recherche) en France avec un simple PhD, ce qui a longtemps constitué une discrimination injuste vis-à-vis des français qui devaient, eux, être titulaires de l'habilitation pour que leur candidature soit recevable (alors qu'une thèse de doctorat vaut largement un PhD). Le système a évolué en permettant à un titulaire de thèse de doctorat ou de PhD de postuler aux emplois de professeur, pourvu que le Conseil National des Universités reconnaisse son aptitude. Dans la pratique, ceci rend superflue la soutenance d'une habilitation. Cet exemple illustre la complexité du système d'enseignement et de recherche français, souvent critiqué pour son « manque de transparence ».

En France, pour toutes les disciplines, le total des étudiants de doctorat en 2013 a été de 61 707, pour 12 000 thèses soutenues. Une part substantielle de ces diplômés se retrouve au chômage, pour 9% à 10% de l'effectif total, à comparer aux 1% des USA (voir ci-dessous).



La situation française est néanmoins très particulière. Ces statistiques sont trompeuses, car elles mélangent les thèses de toutes les disciplines, sciences, lettres, droit,... Nous ne sommes ici réellement concernés que par les sciences. Pourtant, même dans ce cas restreint, il y a, de facto, deux types de thèses de doctorat. La première se prépare sous une forme classique, sous la direction d'un professeur (ou d'un chercheur habilité), à l'université. La deuxième, qui a pris une importance croissante depuis sa création en 1981, et celle des thèses en entreprise ou CIFRE (Conventions Industrielles de Formation par la Recherche). En 2014, il y a eu 1370 nouvelles thèses CIFRE. Nous verrons, plus loin, comment ce chiffre se compare à l'effectif des thèses scientifiques « classiques ».

Les thèses sont de nature très différente suivant qu'elles concernent les sciences, le droit ou les lettres, et la gestion qui en est faite par les pouvoirs publics tend constamment à les confondre sans distinction de spécialité. Pourtant, un doctorat en droit est davantage un certificat de qualification professionnelle qu'un travail de recherche innovante comme doit l'être une thèse de sciences. Une thèse de lettres privilégie l'érudition, et il est parfaitement évident la qualification de « recherche » n'a pas le même sens dans chacune des spécialités de doctorat. Au lieu de tenir compte de ces différences, qui étaient bien prises en compte à l'époque où les facultés des sciences, de droit, de lettres et de médecine étaient distinctes, depuis 1970, l'Etat français s'inscrit résolument dans la continuité des réformes post-soixante-huitardes, ayant créé de grosses universités regroupant toutes les anciennes facultés.

Cet aspect des choses est propre au système français moderne, où sont traitées dans un cadre unique des disciplines très différentes l'une de l'autre. En analysant le détail, les effectifs des doctorants par spécialité sont (en 2011):

Droit, Sciences politiques	7487
Sciences économiques, Gestion	3544
Administration économique	15
Lettres	5621
Langues	2407
Sciences humaines et sociales	13064
Plurilettres (thèses transversales)	58
Sciences fondamentales	16992
Sciences de la nature et de la vie	10381
Activités physiques et sportives	464
Plurisciences (thèses transversales)	164
Médecine-odontologie	1232
Pharmacie	278
Total	61707

Les effectifs concernant les sciences fondamentales et naturelles (hors sciences humaines, médecine et pharmacie) sont ainsi d'environ 27 500 doctorants, soit environ la moitié du total de toutes les thèses. Nous sommes plus particulièrement concernés par les *sciences fondamentales*, qui représentent environ 17 000 doctorants. Comme on peut s'y attendre, les taux de chômage sont très variables suivant les spécialités. C'est ainsi que les titulaires d'une thèse de droit ou de mécanique, électronique et sciences de l'ingénieur, ont des taux de chômage faible, de l'ordre de 6%. Les docteurs en mathématiques, physique, sciences de la nature et de la vie, ont des taux de chômage voisins de 10%. Enfin, les docteurs en lettres, sciences humaines, et chimie ont des taux de chômage élevés, pouvant atteindre ou dépasser les 16%. Même au sein d'une même spécialité, l'insertion professionnelle des docteurs d'université est hétérogène. L'exemple des mathématiques montre qu'il y a très peu de chômeurs dans les disciplines appliquées, et peu de débouchés réels dans les mathématiques « pures ». Là encore, il convient de distinguer le marché de l'emploi national, et les débouchés disponibles à l'étranger. Je connais bien des exemples de chercheurs qui n'ont pas réussi à trouver un emploi qualifié en France, et qui ont, par la suite, fait carrière sans difficulté outre-atlantique. Là encore, les chiffres du chômage sont trompeurs.

Quelle a été la réaction de l'Etat devant le constat du chômage de certains doctorants ? L'impression qui s'en dégage est que personne parmi les hautes autorités qui nous gouvernent n'en a réellement cherché à faire une analyse fine, et que la seule chose qui en soit sortie est une réaction dont la bêtise est proprement stupéfiante. Elle se résume à ceci : (1) il y a trop de docteurs d'université au chômage, donc : (2) il faut réduire globalement le nombre des docteurs d'université, pour que « l'offre s'adapte à la demande ». Comment arriver à une telle « compression de la demande » ? La réponse des pouvoirs publics a consisté à *étrangler les flux entrants* dans les formations doctorales par tout un ensemble de verrous administratifs. J'illustrerai ceci dans le cas des mathématiques, qui est particulièrement exemplaire. Comme nous allons le voir, le chômage des docteurs en mathématiques est *structurel*. Il n'est pas dû à

un excès de doctorants, mais plutôt à la spécificité du système français qui introduit des délais excessifs entre la délivrance du diplôme et la possibilité de se porter candidat sur un poste de recherche universitaire ou autre (CNRS, INRA, etc.). Prenons le cas de l'étudiant M. qui soutient une thèse en avril de l'année 0. Cet étudiant veut postuler sur un emploi de maître de conférences ou de chargé de recherches dans sa discipline. Or, pour que sa candidature soit recevable, il faut que M. ait été préalablement qualifié par le *Conseil National des Universités* (CNU). Il doit, pour cela, constituer un lourd dossier, devant être soumis au CNU avant le 15 décembre. Il lui faut attendre ensuite le printemps de l'année suivante, pour que le CNU se prononce, après instruction de la demande. Au mieux, la réponse du CNU ne parviendra à M. qu'en mars de l'année 1. La qualification, valable seulement pour 4 ans, lui permet alors de postuler sur l'un des emplois universitaires disponibles, affichés au Bulletin Officiel de l'Education Nationale. Une fois ce préalable acquis, le processus de recrutement est long et complexe, comprenant plusieurs étapes, dont une présélection suivie d'une audition du candidat, tenu à se déplacer dans une période très brève pour se présenter dans chacun des centres universitaires concernés. Il arrive que les dates d'audition se télescopent, et obligent le candidat à des choix difficiles. Dans le meilleur des cas, il sera classé dans une liste préférentielle par chacune des universités intéressées par sa candidature, et son recrutement final sera tributaire des démissions éventuelles des autres candidats mieux classés. En cas de succès, M. sera recruté en septembre de l'année 1. L'échec est fréquent, et alors, le candidat devra reprendre toute la procédure l'année suivante. L'échec d'une qualification est aussi possible au CNU. Il est alors nécessaire de soumettre à nouveau un dossier, augmenté par de nouveaux travaux de recherche afin de justifier que le jugement soit inversé. Ce dernier point peut poser problème, si, entre temps, le candidat a quitté le laboratoire de recherche où il a préparé sa thèse. Dans une situation d'échec, il faudra que M. patiente quelques années de plus avant d'espérer trouver un emploi! Mais, même dans la meilleure des configurations possibles, où toutes les démarches successives de M. sont couronnées de succès, il ne pourra être recruté sur un poste adapté à son cursus que de 18 à 30 mois après la soutenance de son diplôme. Certes, il pourra utiliser ce temps d'attente à des « petits boulots », comme des contrats post-doc, ou des enseignements de type CDD tel que des postes d'ATER (attaché temporaire d'enseignement et de recherche), dont la disponibilité varie énormément suivant les spécialités. Il lui sera néanmoins *matériellement impossible* de ne pas être au chômage la majeure partie du temps séparant la soutenance de sa thèse de son recrutement final.

A l'inverse de ce parcours complexe, aléatoire, où les chances de succès immédiat sont faibles (et très variables suivant les disciplines), la situation des USA est limpide. Il suffit aux candidats de présenter leur dossier *directement* auprès des universités qui recrutent. Le préalable du CNU n'existe pas, et les candidats gagnent, en moyenne, une année d'attente. On peut comparer, ici, les systèmes français et américains. Comme aux USA, il n'y a pas de CNU, et les candidats se présentent directement aux universités, ils peuvent être recrutés sans délai de latence. Il y a, aussi, d'autres raisons au faible taux de chômage des docteurs américains. La principale est que l'université américaine ne fournit pas assez de docteurs pour assurer son renouvellement. Ce simple fait fournit un débouché systématique et structurel aux docteurs français qui ne trouvent pas du travail dans leur pays. Il leur est (relativement) facile de trouver

un emploi de recherche aux USA. Le prix à payer est, bien entendu, l'expatriation. Les avantages en sont nombreux, dont le plus notoire est celui des salaires et des conditions de travail, bien plus avantageuses aux USA qu'en France. J'ai tendance à considérer que, dans de telles conditions, c'est un véritable miracle que les nouveaux docteurs d'université fassent autant d'efforts pour rester en France.

En lieu et place de prendre conscience de l'exception française due à la présence d'un organisme étatique (le CNU) qui « ajoute une couche » sur la lourde procédure de recrutement initial des chercheurs, le Gouvernement Français n'a donc voulu voir dans le taux de chômage des docteurs qu'un excès de l'offre par rapport à la demande. Avec une logique parfaite, il a pris la décision (sous le couvert de Mme le Ministre Valérie Pécresse en 2007-2008), de modifier le système de formation des chercheurs en instaurant, de facto, un *numerus clausus*.

Jusqu'au début des années 2000, un étudiant voulant s'inscrire en thèse n'avait besoin que de l'accord d'un professeur, qui lui fournissait un sujet de recherche et encadrait ses travaux. Ce système existe comme tel dans pratiquement tous les pays (hormis la France d'aujourd'hui), et faisait partie des « libertés universitaires » laissant à tout professeur d'université le droit de former librement à la recherche les élèves de son choix. La soutenance de la thèse nécessitait seulement l'accord de deux autres professeurs de la discipline, pour constituer un jury, et garantir le niveau de la thèse (c'est ainsi que cela se passe aujourd'hui, en Belgique, par exemple). Cette structure souple et efficace a été complètement chamboulée en 2007 avec la création des *écoles doctorales*. Ces entités, soumises à une autorisation administrative du ministère de la recherche, se donnent le droit d'accepter ou non l'inscription d'un candidat en thèse, selon l'autorité discrétionnaire du directeur de l'école. Par ce biais s'est installée une structure de contrôle décidant sans appel si un professeur a le droit ou non de diriger des recherches. Au début, il ne s'est agi que d'une formalité administrative. Depuis, j'ai vu de multiples exemples où l'autorisation par l'école doctorale des inscriptions en thèse reposait principalement sur des considérations politiques, liées à la personnalité du directeur de recherche, et n'ayant pas grand rapport avec la science. Par exemple, l'Ecole Doctorale de Mathématiques de l'Université Pierre et Marie Curie a littéralement empoisonné la vie d'un professeur naturalisé français et d'origine algérienne, qui avait accepté de diriger la thèse d'un étudiant algérien, boursier de son gouvernement sous des prétextes, dont le moins que l'on puisse dire est qu'ils n'étaient pas très clairs.

Comme si l'introduction des écoles doctorales ne lui suffisait pas, le Ministère de la Recherche a, ensuite, imposé que l'inscription en thèse soit soumise à l'appartenance du candidat à un laboratoire de recherche. Or, il s'est trouvé très longtemps des mathématiciens refusant par esprit d'indépendance toute adhésion à de telles structures. Celles-ci sont cependant devenues rapidement incontournables en recevant le monopole de l'attribution des crédits. Avec cette mesure, les laboratoires de recherche « agréés » en sont venus à monopoliser la responsabilité de l'accueil des étudiants en thèse. La conjonction de ces mesures fait que, depuis le milieu des années 2000, un étudiant ne peut s'inscrire en doctorat que s'il reçoit 3 signatures : celle de son directeur de thèse, celle d'un directeur de laboratoire,

et celle du directeur de l'école doctorale habilitée (par le Ministère de la Recherche) dans sa discipline.

Au cours du temps, l'importance administrative des écoles doctorales n'a cessé de croître, comme le ferait une tumeur maligne. Alors qu'au départ, il s'agissait de structures légères se mettant au service des chercheurs pour entrer en liaison avec les rapporteurs des dossiers, elles sont devenues des organismes rigides, avec conseils, budgets, élections. Les écoles doctorales sont désormais évaluées par l'Etat, et font des rapports d'activité, alors que toute leur agitation ne rapporte, en vérité, pas grand-chose. On pourrait facilement mesurer leur inefficacité à l'aune du prix de la journée des enseignants-chercheurs qui se réunissent pour les faire fonctionner. A cause du passage obligé par les écoles doctorales, la situation des chercheurs isolés (par exemple des chercheurs retraités, ou des professeurs exerçant dans des écoles d'ingénieurs) est devenue très pénible. Ces derniers se trouvent, de facto, obligés de se rattacher à l'école doctorale d'un autre établissement plus important pour pouvoir diriger des thèses. L'école doctorale concernée peut faire la fine bouche lorsque les dits chercheurs sont issus d'un établissement concurrent, et les exemples de dysfonctionnements sont légion.

Apparemment, ce crible (qui n'a aucun équivalent réel en dehors de la France) n'a pas paru encore suffisamment contraignant aux pouvoirs publics pour qu'ils s'en satisfassent. Ces derniers ont constaté que les premières mesures prises pour mettre la direction de thèses sous tutelle n'avaient en rien endigué l'intérêt des étudiants pour la préparation d'un doctorat. En conséquence, ils ont décidé, dès 2008, d'imposer aux universités le refus de toute nouvelle inscription qui ne serait pas associée à un financement « explicite » par une bourse ou son équivalent. Cette décision est, de mon point de vue, la mesure *la plus mortifère* qui ait été imposée à l'université française depuis sa création, car elle instaure un *numerus clausus* de fait sur toutes les thèses.

Le nombre de bourses de thèse disponibles est, en fait, ridiculement petit, et seuls les étudiants ayant de très bons résultats scolaires peuvent y prétendre. Il n'est pas non plus déterminé en fonction des besoins, mais, plutôt, en fonction d'un budget ministériel fixé a priori, tenant seulement compte des crédits disponibles dans le budget de l'Etat. A cause de l'hyper-sélection qui en découle, un grand nombre de ces bourses sont accaparées par des élèves de grandes écoles, brillants, certes, mais peu disposés par la suite à poursuivre leur carrière par un cursus de recherche. Les étudiants d'origine étrangère, et plus spécifiquement issus d'Afrique noire ou du Maghreb sont, quant à eux, majoritairement exclus du système, et le nombre des doctorants s'est, depuis, littéralement effondré, non pas par manque de vocations, mais par suite de cet étranglement total, imposé par voie administrative.

Voici comment se fait, aujourd'hui, la sélection des thèses et des doctorants dans mon université (Université Pierre et Marie Curie, Paris 6-Jussieu). Chaque année, le ministère notifie le nombre total de bourses disponibles pour l'ensemble des mathématiques, toutes disciplines confondues, de quelques dizaines au mieux, pour plusieurs centaines de directeurs de thèse potentiels. L'école doctorale de mathématiques organise alors un conseil où s'affrontent des représentants de domaines de recherche très éloignées les unes des autres, et qui chercheront des heures durant à pousser leurs candidats et les sujets de thèse qui leur correspondent. Sur une bonne centaine de demandes issues de spécialités aussi éloignées que la topologie

algébrique, les mathématiques financières, le calcul scientifique ou la théorie des groupes symplectiques, seule une vingtaine sera acceptée, sans que puisse exister aucune comparaison rationnelle entre les candidats et les sujets de thèse. Des disciplines trop éloignées l'une de l'autre, par essence, ne peuvent être comparées par des personnes qui, souvent, ne sont compétents que dans leur propre domaine. Le gâchis est phénoménal, et nombre de grands chercheurs reconnus comme tels s'écartent de cette foire d'empoigne, en abandonnant toute velléité de diriger des élèves vers l'innovation scientifique.

Ce n'est même pas une question d'argent. Chaque année, il manque de moniteurs pour encadrer les travaux dirigés dans les cours des deux premières années d'université. On aurait besoin de doctorants pour exercer ces fonctions, et ce type de travail est rémunéré un peu mieux qu'une bourse de thèse. Or, pour y postuler, il faut être d'abord inscrit en thèse. Pour être inscrit en thèse, il faut d'abord avoir une bourse, et lorsqu'on a une bourse, il est difficile d'obtenir une dérogation pour faire un travail supplémentaire en cumul, à moins de perdre la bourse ! Cherchez l'erreur ! En attendant le système est bloqué et les emplois de moniteurs non pourvus.

Toute cette usine à gaz trouve ainsi son origine dans le désir affiché par les pouvoirs publics à la fin des années 2000, de réduire globalement le taux de chômage des nouveaux docteurs, et son erreur de jugement sur les moyens à utiliser pour y parvenir.

Pour corriger le « parcours du combattant » détestable que constitue l'accès aux postes de chercheur, tout ce que les hautes autorités de l'Etat ont su trouver est de fermer les flux d'entrée au doctorat. Cela ne changera, bien entendu, *rien* au taux de chômage des docteurs, puisque ce dernier est structurellement incompressible. Cette mesure aboutira surtout à diminuer drastiquement à terme la capacité de recherche de la France. *S'il n'y a plus de doctorants aujourd'hui, il y aura encore moins de chercheurs qualifiés demain.*

Nous avons signalé que les docteurs d'université trouvaient naturellement des débouchés aux USA et au Canada, de par la pénurie existant outre-atlantique. On pourrait objecter qu'il est indécent de priver nos jeunes scientifiques d'une carrière de recherche en se basant sur le seul système français. Il s'ajoute à cela un argument extrêmement malthusien. L'université française est quasiment gratuite, alors que le coût annuel d'un étudiant est estimé, suivant les spécialités, de 10 000 à 15 000 Euros. Le raisonnement de Gribouille est alors le suivant. Pour diminuer les coûts de la recherche universitaire, le mieux serait de diminuer le nombre d'étudiants ! Ce calcul économique est, à proprement parler, stupide. Le coût annuel d'un étudiant est obtenu en divisant le budget des universités par le nombre d'inscrits. Or, dans le cas des thèses, on raisonne à *taux d'encadrement constant*. Les professeurs d'université sont dans l'établissement pour y faire des cours, avec ou sans encadrement doctoral, et leur salaire ne dépend pas du nombre de leurs thésards. Donc, en diminuant le nombre de doctorants, on ne modifie les coûts structurels qui leur sont associés que de manière marginale. In fine, le résultat est un appauvrissement des laboratoires universitaires qui se privent du fruit du travail des plus jeunes chercheurs.

Revenons au cas évoqué des bourses CIFRE. Normalement, celles-ci doivent se développer en entreprise, et sur des sujets définis par l'entreprise. Il s'agit rarement de sujets de recherche fondamentale, et les thèses CIFRE ont vocation à être suivies par des emplois

industriels. On observe néanmoins que la pénurie de « thèses normales » pousse de plus en plus les universitaires à tenter de détourner les thèses CIFRE de leur objet industriel, pour inciter les doctorants à aborder des thèmes plus abstraits. Le résultat est alors mauvais de chacun des points de vue, et le système en vient à être détourné de sa finalité. Par-dessus le marché, une thèse CIFRE apporte aux laboratoires universitaires des contributions des entreprises associées. Leur montant varie, mais son ordre de grandeur est de 10 000 Euros par an. Cet argent est, le plus souvent, absorbé par les frais généraux du laboratoire, et il arrive assez fréquemment que le cumul des financements associés dépasse les crédits de fonctionnement offerts par l'État. La tentation naturelle des structures universitaires est alors d'abandonner la recherche fondamentale, pour se concentrer sur celle « qui rapporte ». Malheureusement, cette évolution est réductrice, puisque les sujets de recherche des entreprises sont, bien souvent, trop techniques pour s'insérer dans le corps principal du progrès scientifique. Ceci pousse les universités à devenir, peu à peu, des centres technologiques, à comparer avec le modèle allemand de « Technische Universität », et ceci constitue, un réel détournement de leur fonction principale.

Comment changer le système ? La seule solution crédible est de supprimer la procédure de qualification à l'emploi de maître de conférences par le CNU. On objectera que ceci ouvre la porte à des recrutements de mauvaise qualité. C'est difficilement imaginable, au vu des procédures des « commissions d'experts » propres à chaque université. Le cas échéant, il serait possible d'agir, en rendant plus contraignant le processus de titularisation. On oublie trop qu'un chercheur nouvellement recruté reste stagiaire pendant une année. Au bout de celle-ci, sa titularisation est systématique. C'est, sans doute, à ce niveau-là qu'une sécurité pourrait être installée. Le fait de vouloir la faire a priori par le CNU n'est pas réellement utile. L'action du CNU peut se justifier pour gérer les promotions internes, et contrôler les qualifications des candidats pour les recrutements aux grades plus élevés, notamment pour ceux qui issus de systèmes de formation différents. Là encore, cela se discute. L'argument couramment invoqué pour justifier l'existence du CNU est la crainte que les universités fassent « n'importe quoi », en pratiquant, par exemple, des recrutements népotiques. Après avoir passé, moi-même, plus de 25 ans comme membre du CNU de ma spécialité (Section 26, Mathématiques et Applications), j'aurais tendance à prôner sa suppression pure et simple. Certes, il existe un petit nombre de mauvaises décisions dans le recrutement des jeunes chercheurs. Par contre, il existe une proportion élevée, et scandaleuse, de décisions du CNU qui ne trouvent leur justification que dans les miasmes du copinage syndical. Il serait sain de balayer toute cette fange une fois pour toutes, en s'alignant sur des systèmes libéraux qui ont largement fait leur preuve. Le premier d'entre eux est celui des USA, qui se trouve être à la tête de la recherche mondiale. On ne perdra rien à s'inspirer de leur modèle.

Bien entendu, je doute qu'une simple voix de bon sens aboutisse à la suppression partielle du CNU et à la réduction de l'autorité des écoles doctorales. Beaucoup de gens trouvent leur intérêt à un système visant à « contrôler la recherche ». Mais, à force de vouloir contrôler une activité qui se développe le mieux dans la liberté, on l'étouffe. C'est un peu ce qui est en train de se faire.

Il faudrait, surtout, faire en sorte que l'inscription d'un doctorant en thèse ne dépende que de l'acceptation d'un directeur de thèse. En ce faisant, on éviterait de condamner la formation universitaire française à la stérilité. Je crains, en tout cas, que le numerus clausus consistant à limiter les thèses au nombre de bourses disponibles aboutisse rapidement à une implosion de notre système. C'est un peu comme si on voulait limiter l'entrée au lycée aux boursiers de l'Etat. Je suis convaincu d'ailleurs qu'une telle mesure ne déplairait pas à certains. Imaginons quelle serait la réaction des parents dont les enfants seraient exclus de l'école ! Aujourd'hui, des centaines de jeunes gens talentueux se voient écartés de la recherche par le secret d'une décision administrative ! Il faut le crier haut et fort pour que cela cesse.

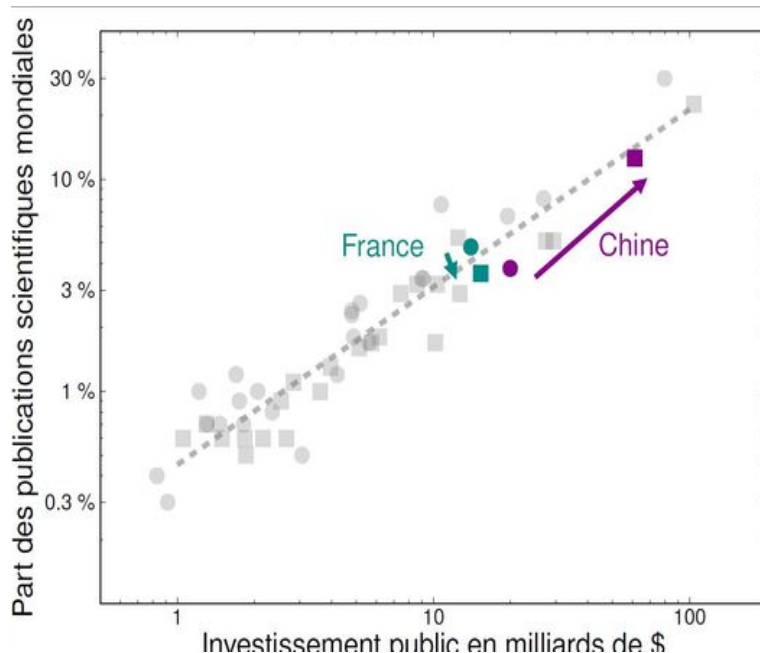
Pour revenir à l'université et aux doctorants, je suis déçu de devoir conseiller à nos étudiants de s'expatrier s'ils veulent réussir. Par ailleurs, je soupçonne fort que le numerus clausus qui est imposé aux formations doctorales est inspiré par des lobbys anti-français. C'est certainement un moyen radical de réduire notre université à la portion congrue. A qui profite ce crime ? Voici une bonne question. Je doute que notre université commette un tel suicide sans que ce dernier soit encouragé par quelque autorité supérieure.

3. Les publications et leur influence.

La production de recherche est, désormais, appréciée à partir du nombre et de la qualité des publications scientifiques. Ce phénomène est relativement nouveau, puisqu'il n'existe, en tant que tel, que depuis les années 1980, date qui correspond, peu ou prou, à la généralisation des ordinateurs personnels et de traitements de texte scientifiques. L'exemple le plus évident de cette évolution est le langage LaTeX, développé par Leslie Lamport, à partir de 1983, et qui est devenu la référence pour le traitement de texte mathématique.

En 1970, un chercheur ne pouvait publier un article que s'il trouvait une secrétaire pour en assurer la dactylographie. Nombre d'articles étaient encore rédigés sous forme de manuscrits, à une époque où la photocopie était encore balbutiante et coûteuse. La communication scientifique se faisait souvent par séminaires, et le fait d'avoir présenté oralement un résultat original était encore considéré comme suffisant pour en revendiquer la paternité. Peu à peu, ce système s'est effacé, et la règle présente pour soumettre un article à une revue de mathématiques est de télécharger par internet sur leur site web un fichier latex d'un format imposé contenant l'article soumis. Un chercheur n'employant pas ces procédés se voit désormais réduit au silence. J'ai fait carrière à côté de scientifiques dont certains ne pouvaient faire état que de très peu de publications. Leur réputation était basée sur d'autres critères, très peu objectifs d'ailleurs. In fine, la généralisation des moteurs de recherche sur Internet fait qu'il est possible en un instant d'avoir la liste d'articles de tout chercheur en activité, et cette transparence est un réel progrès. Je ne rentrerai pas dans les critères mettant en jeu les citations des différents articles, et notamment les « Impact Factors ». Bien qu'on soit amené à mélanger des revues scientifiques de qualité très variables, in fine, on mesure aujourd'hui la production scientifique au poids du nombre des publications.

Partant de cette constatation, on constate que la production scientifique d'un pays est directement liée au montant de l'investissement public qui lui est consacré.



Dans ce graphe, extrait d'un intéressant rapport de MM. Métivier, Lajeunesse et Devauchelle, les ronds représentent la place des pays en 2000, et les carrés, en 2010. On notera la progression spectaculaire de la Chine, qui semble directement liée à l'accroissement des financements consacrés dans ce pays à la recherche scientifique. Par contre, curieusement, la place de la France régresse à financements constants. C'est la démonstration indirecte que la dépense publique est mal utilisée. Comme nous allons le montrer, cette dernière affirmation est, d'ailleurs, très en deçà de la vérité.

La décennie en cours est en train de parachever la mort des bibliothèques. Aujourd'hui, pratiquement toutes les revues sont accessibles par Internet. De ce fait, un chercheur ne peut travailler que s'il obtient l'accès électronique à un centre universitaire pour télécharger les articles de recherche à distance. Nous sommes loin de l'époque où les chercheurs hantaient les rayons des bibliothèques pour faire des photocopies des « revues papier ». Malheureusement, tout n'est pas accessible sous forme électronique, et c'est, en particulier le cas pour les numéros les plus anciens de certaines revues, comme pour les livres et actes de conférences. Néanmoins, on assiste à une prolifération de revues électroniques ayant complètement abandonné leur forme imprimée.

Ce changement majeur pose d'énormes problèmes, dont celui du financement des journaux scientifiques qui ont de moins en moins d'abonnés payants. Il est, en effet, plus simple et gratuit (abstraction faite de l'impression et des coûts informatiques) de se constituer une bibliothèque d'articles sous la forme d'un ensemble de fichiers pdf. La pérennité de ceux-ci se posera fatalement à long terme. Non seulement les supports de documentation (Word, Pdf,...) changent au gré de nouvelles versions, parfois incompatibles avec les anciennes, mais le stockage a évolué considérablement, depuis les disquettes (aujourd'hui caduques), et les

différents formats de CD et DVD, mais la pérennité des stockages de données est questionnée par la généralisation du Cloud.

L'Académie des Sciences a récemment proposé, avec le plus grand sérieux, que les articles des chercheurs soient rendus systématiquement payants, et que les frais correspondants soient mis à charge des laboratoires de recherche. Un tel système existe, peu ou prou, aux USA, où les frais de publication dans certaines revues sont pris en charge par les laboratoires subventionnés par l'état américain. Par contre, ces mêmes revues dispensent de paiement tout chercheur qui déclare sur l'honneur ne pas avoir les moyens de payer les « page charges ». Ce qui fonctionne bien aux USA peut être catastrophique en France, car notre recherche ne vit pas sur le même train de vie que celui de la première nation scientifique. Je crains, en effet, que si un tel système était adopté, les laboratoires de recherche en viendraient à contrôler l'activité des chercheurs en acceptant ou en refusant de les laisser publier leurs travaux dans les revues qu'ils contrôlent financièrement. Là encore, on voit apparaître, en filigrane, le combat pour une *recherche libre* qui affronte une *recherche sous tutelle*. Notons que c'est exactement la situation que doivent affronter les chercheurs du secteur privé, qui doivent demander la permission de leur hiérarchie pour publier leurs travaux scientifiques. Il est ici question d'imposer les mêmes règles à la recherche publique ! Soyons vigilants pour que cette évolution n'ait pas lieu, parce que, si c'était le cas, ce serait la mort définitive des *libertés universitaires*.

Dans l'exemple des mathématiques, un chercheur peut arriver à travailler en dehors d'un laboratoire de recherche. Nous avons signalé que le problème d'accès électronique aux revues rendait une telle indépendance de plus en plus difficile, mais c'est davantage une facilité qu'une obligation. Si le système prôné par l'Académie devenait la règle, il deviendrait impossible, ou ruineux, à un chercheur indépendant de publier. Est-ce que ceci est réellement souhaitable ? Encore une fois, à qui profiterait un tel crime intellectuel ?

Parlons un peu, en passant, des palmarès scientifiques, tels que le « classement de Shanghai », où les universités françaises sont régulièrement étrillées. Ces classifications répertorient les publications en fonction de l'origine des chercheurs. Or, dans le cas typique d'un enseignant-chercheur universitaire dont le laboratoire de recherche a la double tutelle de l'université et du CNRS, la publication compte pour la moitié de sa valeur, en attribuant l'autre moitié au CNRS. Comme la plupart des laboratoires de recherche ont une double tutelle (même dans le cas où aucun chercheur n'est employé par le CNRS), on aboutit ainsi à nous traiter comme des demi-soldes. Les américains sont plus astucieux, puisque l'affiliation des auteurs est uniquement leur université d'origine, et la présence d'une subvention par un autre organisme est donnée en renvoi. De ce fait la recherche américaine est comptée à 100%. De qui se moque-t-on ? Par ailleurs, il y aurait fort à dire sur le CNRS qui a, certes, son utilité dans bien des spécialités où l'université n'occupe pas bien le terrain, mais qui se contente, dans d'autres cas, de plomber le fonctionnement des institutions universitaires, sans leur apporter ni personnels, ni crédits significatifs. Sa seule utilité, dans ce dernier cas, est de rajouter un niveau de contrôle administratif de la recherche, sous un modèle parfaitement stalinien,

puisque le CNRS a, effectivement, été construit en 1939, en copiant le modèle de l'Académie des Sciences de l'Union Soviétique.

Là encore, la spécificité française est discutable. N'aurait-on pas intérêt à réformer le CNRS et le mettant sous la forme américaine de la National Science Foundation ? Cela paraît tellement évident et relevant du bon sens et de l'efficacité, que c'en est évidemment impossible, tant l'Etat français se trouve incapable de se réformer lui-même.

Par contre, le classement de Shanghai a poussé les hautes autorités de l'Etat à des raisonnements de Gribouille. J'ai souvent entendu l'argument suivant. Les deux universités les mieux classées par Shanghai sont Pierre et Marie Curie (Paris 6) et Orsay (Paris 11). N'aurait-on pas intérêt à fusionner ces deux universités pour faire avancer le bibendum ainsi créé dans le classement ? C'est sans doute à partir de telles considérations qu'ont été mises en place tout un ensemble d'associations d'universités dont personne ne voit très bien l'utilité, et qui ajoutent des conseils aux conseils et des structures aux structures sans qu'on sache très bien qui décide et ce que cela apporte. Mentionnons le titre d'un document du collectif « Sauvons l'Université », daté du 25/01/2014 : « *Fusions, communautés d'universités ou associations d'universités ? Le pire n'est pas certain !* ». J'aimerais pouvoir partager cet optimisme ! Par contre, l'université a déjà subi la loi LRU (Loi relative aux libertés et responsabilités des universités, dite « loi Pécresse ») en 2007, qui est suivie par la mise en place de PRES (Pôles de Recherche et d'Enseignement Supérieur), et j'en passe. Toutes ces réformes ne sont pas suivies par une augmentation de la productivité des établissements, mais par une multiplication extraordinaire des conseils, et du temps perdu à y assister.

En lieu et place de consacrer tout le temps et l'énergie possible à l'enseignement et à la recherche, les universitaires doivent désormais participer à des structures telles que, dans le cycle d'enseignement LMD (Licence-Master-Doctorat) et dans chaque spécialité, le conseil du L, le conseil du M, le conseil du D, structures doublées par des conseils de perfectionnement qui comprennent des personnalités extérieures. Au sein des laboratoires, un conseil (tout court) et un conseil scientifique. Au sein des UFR (Unités de Formation et de Recherche), le conseil (tout court), le conseil scientifique, le conseil des enseignements, et ainsi de suite. Comme chacun de ces conseils se réunit de 4 à 8 fois par an durant plusieurs heures, on imagine sans peine le gâchis consistant à envoyer des scientifiques compétents passer des journées entières à palabrer sans fin. Encore une fois, à qui profite le crime ? Je pense sincèrement que ces mesures ont pour but caché de neutraliser l'activisme universitaire en le noyant sous la paperasse et les discussions.

A titre d'exemple, j'apprends que l'Université Pierre et Marie Curie et l'Université de Compiègne sont désormais associées. Qu'est-ce que cela va changer ? Nous collaborons depuis longtemps avec les groupes de recherche de Compiègne, et cette association ne modifiera rien au fait qu'il faut 2 heures de train ou de voiture pour aller d'un endroit à l'autre. Il est plus rapide d'aller de Paris à Lille par le train. Que va-t-on gagner à ces changements ? Il semble que personne ne le sache vraiment.

Je voudrais ici raconter une anecdote personnelle. J'ai eu l'honneur de m'entretenir quelques instants avec Madame Valérie Pécresse, alors qu'elle mettait au point son projet de loi LRU d'autonomie des universités. J'en ai profité pour lui exprimer mon inquiétude de voir

que, dans les nouvelles structures, les présidents d'universités avaient un pouvoir disproportionné. Que se passerait-il si le président n'était pas à la hauteur de sa fonction ? La réponse de Madame Péresse m'a stupéfait. Elle m'a dit : « *je suis darwinienne, les meilleurs survivront* ». Je pense toujours à ces paroles avec l'image suivante. Imaginons qu'on confie à des enfants en bas âge la responsabilité des boîtes d'allumettes. A terme, selon Darwin, une nouvelle génération verra le jour, issue d'enfants n'ayant pas joué avec le feu. Dans l'immédiat, les autres périront, avec leur famille, dans l'incendie de leur maison. Pour ce qui me concerne, je crains les conséquences d'une loi qui, partant d'intentions et de principes louables, présente des dangers extraordinaires pour la pérennité des structures universitaires. Il n'y a pas que les dinosaures qui disparaissent dans une évolution darwinienne, et les principales espèces animales ayant survécu sans grand changement depuis l'Ere primaire sont les cloportes ! Je crains donc que si rien n'est fait, nous ayons un avenir plutôt kafkaïen.

4. Le financement de la recherche.

Nous abordons ici l'un des problèmes les plus cruciaux. Il ne suffit pas de dépenser des crédits pour arriver à des résultats. Il faut encore qu'ils soient utilisés à bon escient, et c'est là que le bât blesse.

L'Etat français a profondément bouleversé le système de financement de la recherche publique au cours des 15 dernières années, en faisant transiter les crédits par des laboratoires de recherche, en multipliant les pressions pour que ces derniers ne puissent exister que dans le cadre d'une association avec le CNRS. Ces laboratoires sont soumis à reconduction périodique, et font l'objet d'évaluations complètes tous les 4-5 ans par l'AERES, Agence d'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur, créée en 2007. L'AERES a été récemment contestée, et devrait être réformée. Comment ? C'est une question qui n'a pas encore reçu de réponse finale. Notons néanmoins que son évaluation fait double emploi avec celle du CNRS, et aboutit à forcer les chercheurs à vivre dans une atmosphère d'évaluation permanente, à un point d'intensité tel que ceci gêne l'exercice habituel de leurs fonctions. En effet, l'évaluation concerne également les structures d'enseignement, et les enseignants-chercheurs doivent également remplir une multitude de dossiers pour leurs promotions et leurs primes. Près de 10% de l'activité des universitaires est consacrée à leur propre évaluation. C'est beaucoup trop.

Les années 2003-2004 ont vu un mouvement de protestation de grande ampleur des chercheurs, qui revendiquaient une augmentation de leurs crédits. Au lieu d'augmenter uniformément la dotation des laboratoires, l'Etat a construit un système de financement par actions incitatives, comprenant l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR) et la création de Pôles de Compétitivité, en 2005. Au lieu d'accroître l'efficacité du système, à financements constants, l'ensemble de ces mesures s'est avérée contre-productive.

De 2005 à 2012, 49 000 projets ont été soumis à l'ANR, dont seulement une proportion de 32% a été retenue. Comme chaque projet a été évalué par deux rapporteurs, ces demandes de financement ont généré 98 000 évaluations, pouvant se compter en presque autant de jours de travail perdus pour la recherche par les experts en charge. Les 11 000 projets financés

durant cette période ont donné lieu à 33 000 rapports annuels. Au total, le fonctionnement de l'ANR pendant sept ans a donné lieu à environ 180 000 projets et rapports, dont 114 000 n'ont abouti à rien. Quel gâchis ! Il ne faut donc pas s'étonner que ces transferts effectués, à financements constants, aient abouti à une baisse de la production scientifique ! Au lieu de stimuler la recherche, ces dispositions l'ont, littéralement, plombée. Le bon sens montre que l'introduction d'une recherche basée sur des actions incitatives ne peut avoir d'efficacité que si elle s'ajoute aux dotations existantes. Le fait de déshabiller Pierre pour habiller Paul n'a donc servi à rien. Par-dessus le marché, la création de pôles de compétitivité a consisté à augmenter les crédits de certains laboratoires, désignés (parfois de manière peu transparente) comme excellents, au détriment des autres. Là encore, le rendement de cette opération s'est avéré inexistant.

La conclusion est assez simple. Devant la stagnation ou la diminution des dotations de fonctionnement et d'équipement des laboratoires, les universitaires se sont mis à rechercher systématiquement des financements extérieurs, sous la forme de contrats de recherche, privés ou auprès de l'ANR, de financements CIFRE, et autres. Il arrive fréquemment que la dotation financière de l'Etat ne constitue qu'une petite fraction du cumul de ces rentrées. De ce fait, l'action de l'Etat n'a pas beaucoup d'incidence sur les budgets de laboratoire. L'inconvénient de cette formule est que la recherche fondamentale devient le parent pauvre de la recherche appliquée. Les quelques 10 milliards d'Euros annuels consacrés par l'Etat à la Recherche Publique ne sont pas réellement valorisés. La politique suivie est, à la fois coûteuse, et inefficace.

Une brève mention concernera la Taxe d'Apprentissage (TA). Celle-ci était devenue, peu à peu, un lien fort entre les formations universitaires, leurs laboratoires de rattachement, et les entreprises. On a modifié ces associations, qui se sont patiemment mises en place au cours de décennies de relations université-entreprise, par l'obligation de verser la taxe auprès d'organismes collecteurs (OCTA) qui rompent ces liens anciens. C'est extrêmement dommageable aux structures universitaires qui ont réellement fait l'effort de travailler avec les entreprises. Le moins qu'on puisse dire est que la réforme de la TA est un désastre de plus, au sens qu'elle ne valorise pas les efforts qui ont été faits. Il faudrait revenir en arrière, si on veut réellement que la TA soit conforme à ses finalités.

Parallèlement à ces innovations, la *Recherche et Développement* (R & D) des entreprises a été fortement subventionnée par l'Etat. En 1983, cet effort s'est concrétisé par la mise en place du Crédit d'Impôt en faveur de la Recherche (CIR). Alors que le CIR était initialement fondé sur la progression des dépenses de R & D des entreprises, à partir de 2008, le CIR, devenu « Crédit Impôt Recherche » a changé de mode de calcul. Il est actuellement, et pour l'essentiel, calculé sur la base de 30% des dépenses de R & D des entreprises, jusqu'à 100 millions d'Euros. Aujourd'hui, le CIR représente pour l'Etat une dépense annuelle de plus de 5 milliards d'Euros, faisant de la France le pays qui soutient le plus sa R & D. Voici encore une spécificité nationale !

A quoi sert le CIR ? L'essentiel de son utilité n'est pas tant de valoriser l'insertion de jeunes docteurs dans l'entreprise, que de subventionner des travaux réalisés, pour l'essentiel par des ingénieurs. Grâce au CIR, notamment, le coût de la R & D réalisée en France par des

ingénieurs français est inférieur au coût équivalent, réalisé en Allemagne, sans CIR. Aujourd'hui, il est question de modifier le CIR. Toutefois, force est de constater qu'une diminution des crédits fournis aux entreprises par le CIR risquerait d'inverser l'équilibre existant entre les travaux de R & D réalisés en France, et leurs équivalents en Allemagne. Le bilan risquerait d'être catastrophique si une telle mesure était suivie de délocalisations et de fermetures de centres de recherche. La plus grande prudence s'impose !

Donnons quelques ordres de grandeur pour l'année 2011. La moitié des dépenses intérieure de R & D des entreprises est due à l'Automobile, la Pharmacie, l'Aéronautique, les Composants Electroniques, la Chimie et l'Informatique. La Dépense Intérieure de Recherche et Développement des Entreprises (DIRDE) s'est élevée à 28.8 Milliards d'Euros. Elle se compare à la Dépense Intérieure de Recherche et Développement des Administrations (DIRDA), qui s'est élevée, quant à elle, à 16.3 Milliards d'Euro. Ceux-ci se répartissent, principalement, en 39% pour l'Enseignement Supérieur, 19% pour le CNRS, 5% pour l'INRA, et 5% pour l'INSERM. En outre, 12 EPIC (Etablissements Publics à Caractère Industriel et Commercial) réalisent 24% de la DIRDA (dont 15% pour le CEA Civil, et 4% pour le CNES).

5. Conclusion.

Il serait injuste d'accuser l'Etat de négligence vis-à-vis de la recherche et du développement. Une proportion 64% des dépenses de R & D est réalisée par les entreprises, et 14% de ces mêmes dépenses est réalisée par la recherche universitaire. Dans un secteur comme dans l'autre, des mécanismes importants (comme le CIR), et de profondes réformes (comme la LRU, les créations de l'ANR et de l'AERES,...) ont été engagées par l'Etat durant les 15 dernières années.

Malheureusement, le bilan de ces coûteuses et ambitieuses opérations est très mitigé. L'exemple du « grand emprunt » laisse croire que les crédits correspondants se sont évaporés sans qu'il en soit rien ressorti de concret. En ce qui concerne l'université, on peut même parler de catastrophe. Que faire ? Il faut, surtout, éviter de déstabiliser des équilibres fragiles. Pour ce qui concerne l'université, le mieux serait d'arrêter les réformes en laissant les structures actuelles fonctionner, tout en les rendant moins contraignantes. Par exemple, il faudrait à nouveau permettre une inscription en thèse totalement libre. Il faudrait éviter de changer sans cesse les appellations de diplômes (par exemple pour les Masters), afin de permettre aux entreprises d'identifier les formations qui leur sont utiles. Il faudrait supprimer la plupart des conseils et commissions universitaires pour ne garder que les principaux. Il faudrait alléger les évaluations en tous genres pour éviter que l'accumulation des procédures correspondantes ne nuisent au travail normal des enseignants-chercheurs. Plus que tout, il faudrait recentrer les métiers de la recherche sur leurs fondamentaux, en évitant toute perte de temps parasite. Enfin, le financement par objectifs de l'ANR devient proprement contre-productif s'il en vient à remplacer les financements récurrents des laboratoires.

L'académicien Pierre Lelong, aujourd'hui décédé, avait été le camarade d'école de Georges Pompidou, et ce dernier l'avait nommé conseiller auprès du Ministre de l'Education Nationale (je crois qu'il s'agissait de Joseph Fontanet). Le premier jour de son entrée en

fonctions, Lelong se voit convoqué par le ministre, et se voit demander son avis sur les réformes qu'il serait souhaitable de faire. Lelong crut être subtil en répondant : Monsieur le Ministre, un jour arrivera un ministre qui ne fera pas de réforme de l'Enseignement Supérieur, et tout le monde dira « comme il est intelligent ». Le ministre fut offensé par cette réponse et vira Lelong sur l'heure. Le seul bénéfice que Pierre Lelong eut de ce bref passage auprès du Gouvernement est qu'il se plut à raconter souvent cette histoire, dont j'imagine mal qu'elle ne soit pas vraie. La moralité de tout ceci est qu'il ne suffit pas de proposer des solutions de bon sens pour être entendu, et je crains fort que les remarques de cette note ne soient pas écoutées. Qu'importe, il fallait que je le fasse, et mon seul regret est de n'avoir abordé ici qu'un tout petit nombre de sujets dignes d'intérêt pour la recherche française.

Paris, le 12/02/2015
