

Comment développer la compétitivité de la R & D européenne

III – La contribution du monde académique

Régis Poisson

Résumé

D'une manière générale, en Europe, l'enseignement supérieur et la recherche fondamentale sont d'une grande qualité. Il n'en reste pas moins qu'au regard de la globalisation et de la crise, les universités européennes ont du pain sur la planche. Sans remettre en question l'importance de la recherche et la mission de la diffusion de la culture et de l'information scientifique et technique, la mission d'éducation « professionnalisante » doit être sérieusement prise en compte. Un point clé est notamment de dispenser des enseignements en relation avec la demande. Les universités doivent s'ouvrir aux entreprises autant en matière de conception des formations que dans leur enseignement. Elles doivent user de leur autonomie de recrutement pour mettre en place les structures et le personnel enseignant adéquat (interne ou venant du milieu professionnel). C'est particulièrement le cas pour la licence. En France, la loi LRU a pris en compte cet aspect. En matière de recherche, les universités sont confrontées à un triple défi : i) la recherche fondamentale doit rester au meilleur niveau. Compte tenu de la fragmentation des profils des universités, elles doivent faire des choix de thèmes porteurs et créer un maillage des entités porteuses de ces thèmes pour optimiser l'utilisation des moyens ; ii) elles doivent être à la source des inventions de rupture du futur. Cela suppose de contribuer à des programmes ambitieux en relation avec l'Europe, les États et les entreprises ; et enfin iii) elles doivent rester au contact des réalités dans le cadre de leur recherche appliquée et de la valorisation de leurs résultats de recherche sous forme de propriété industrielle ou de start-up. Par ailleurs, on ne peut pas faire l'économie d'universités de réputation mondiale pour créer des territoires de recherche d'excellence capables de sortir des sentiers battus et d'attirer les meilleures compétences venant du monde entier. Les relations entre entreprises et universités sont globalement bonnes, mais la fragmentation des profils des universités les rendent complexes. Les entreprises doivent interagir avec plusieurs d'entre elles selon leurs besoins. Ceci pose un problème crucial au niveau des PME et PMI qui n'ont pas forcément les moyens de cerner le potentiel des universités.

Mots-clés

R & D, innovation, recherche, universités, politique, entreprises, Europe.

Abstract

How to foster the competitiveness of the European R&D. III - The answer of the academic world

European higher education and fundamental research are in average excellent. However, the globalization coupled with the budgetary crisis is changing the rules of the game. There is a shifting balance between research excellence and teaching relevance. As regards to education, professionalization will become central both at the bachelor and master levels. To deliver the appropriate teaching, curricula must be co-designed with industries, industry actors must be involved in teaching, and academic careers should be reshaped to reward the teaching involvement. It is particularly the case of professional bachelor education as 70% of the students stop at this level. As regards to research, universities are facing three challenges. Fundamental research must be kept at the highest level. Because of their size, the universities must carefully make the choice of attractive fast growing fields in science and create networks with other entities to reach the critical mass. They must also be at the source of breakthrough inventions for the future. This means they have to be involved in ambitious programs at the European state or industry level. At last, they should keep in contact with real issues through problem solving focused research and its valorisation by co-research with large firms, creation of industrial properties or spin-off firms. In addition to that, we need world leading universities to create territories of societally oriented multidisciplinary research centres focused on long term research and with powerful doctoral schools attractive for foreign students coming from all over the world. Relationship between industries and universities are mainly good. But the fragmentation of the universities' profiles makes this relationship complex. This is a real difficulty for the SME or SMI which, very often, do not have the necessary resources to identify the potential of the universities.

Keywords

R&D, innovation, research, university, politics, industries, Europe.

De longue date, industriels, politiques et universitaires se sont interrogés sur la situation dans le futur proche, l'attitude à avoir et les actions à entreprendre. La crise a mis l'accent sur l'évolution de notre positionnement concurrentiel. L'interrogation majeure concerne son évolution au regard des pays en voie de développement, et notamment les BRIC (pour Brésil, Russie, Inde et Chine)⁽¹⁾.

Un des maillons de la compétitivité est l'innovation, elle-même sous tendue notamment par la R & D. *L'Actualité Chimique*, à l'instar de la SCF, est très tournée vers la recherche et s'est intéressée à la façon de développer la compétitivité de la R & D européenne dans cette période de globalisation et d'émergence forte de nouvelles puissances. Après avoir évoqué la réponse des industriels [1a] et des politiques [1b], nous abordons ici celle du monde académique.

Cet article, comme les deux précédents, repose sur des réunions auxquelles nous avons assisté⁽²⁾, ainsi que sur des éléments trouvés dans la littérature. Dans le cas présent, nous nous sommes notamment appuyés sur des présentations que nous avons trouvées pertinentes faites par le professeur Larédo⁽³⁾.

Cela peut paraître paradoxal à certains de nos lecteurs de parler de la « contribution des universitaires » dans le développement de la compétitivité de la R & D européenne. Certains pensent encore qu'il suffit d'accroître la recherche académique pour améliorer notre compétitivité. La compétitivité des universités renvoie au rapport de la qualité et de la pertinence de leurs activités au regard de leurs coûts, et ceci en comparaison avec les autres puissances. Cela relève d'une approche différente de celle dont on a l'habitude.

Si on revient aux bases, les universités ont traditionnellement une mission d'enseignement et de recherche articulée sur quatre points : la formation initiale et continue ; la recherche scientifique et technique ainsi que la valorisation de ses résultats ; la diffusion de la culture et l'information scientifique et technique ; la coopération internationale.

Aujourd'hui, elles sont confrontées à trois facteurs de changement :

- la globalisation induisant une éventuelle perte de compétitivité de l'Europe, de sa recherche et de son enseignement ;
- une crise budgétaire qui dure, avec des effets plus importants dans les pays où le financement public est élevé (75 % en moyenne générale) [2] ;
- le rôle central des « undergraduates » (licence) : 70 % des étudiants s'arrêtent à ce niveau !

Il apparaît ainsi nécessaire de revoir le positionnement des missions de l'université. D'une part, l'équilibre entre l'excellence de la recherche et la pertinence de l'enseignement doit être réévalué ; cette situation impose de l'avis général une nouvelle explicitation de la mission des enseignants entre leur rôle de chercheur et celui d'enseignant. D'autre part, il faut intégrer la notion d'enseignement professionnalisant au niveau maîtrise et au niveau licence. Enfin, l'équilibre entre la recherche appliquée ou applicable et la recherche fondamentale doit être revu.

Ceci vient d'être intégré en France à travers la loi relative aux libertés et responsabilités des universités (LRU) [3] où deux missions sont ajoutées aux missions traditionnelles : l'orientation et l'insertion professionnelle ; la participation à la construction de l'espace européen de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Nous aborderons dans un premier temps les activités de base des universités et leurs évolutions. Nous verrons ensuite dans quelle mesure l'Europe présente un bon équilibre entre les universités de niveau mondial et celles à caractère régional. Nous regarderons enfin les relations entre les entreprises et l'université et le rôle des politiques.

Retour sur les trois activités de l'université et leurs nécessaires évolutions

Au regard des défis auxquels elles sont confrontées, on peut considérer pour simplifier que les universités ont trois missions de base.

L'éducation tertiaire de masse

Le monde occidental a favorisé l'augmentation du nombre de personnes d'une classe d'âge ayant accès aux études supérieures, mais 70 % d'entre eux arrêtent leurs études au niveau licence. Les entreprises et les administrations embauchent dans ce gisement la plupart de leurs cadres intermédiaires ou de leurs employés. Pour toutes ces raisons, la mission de l'université s'est décalée par rapport au passé. Il lui échoit la responsabilité de former ses étudiants pour répondre à la demande, et donc de leur donner une formation professionnelle au niveau licence (bac + 3 ou « professional bachelor »). À ce stade, le recrutement et le placement se font plutôt au niveau local, ce qui n'exclut pas le niveau national.

Ceci existe dans la plupart des pays mais compte tenu du nouvel environnement, certaines évolutions sont à prendre en compte – de nombreux IUT en France se sont déjà positionnés à bac + 3.

La performance de ces formations se mesure en premier lieu par le nombre d'étudiants formés et par la proportion de ceux qui trouvent rapidement un emploi. La qualité des connaissances d'application prime sur la qualité de la science de base et ceci requiert l'implication des professionnels des entreprises dans la définition du programme, l'enseignement et l'intégration des étudiants dans l'entreprise (à travers les stages et les formations en alternance). Le personnel d'encadrement doit, de son côté, résulter d'un recrutement adapté à la situation et se voir doté d'un reformatage des carrières qui prend en compte l'implication dans ce type d'enseignement. Les programmes doivent rester au fait des technologies, ce qui demande d'être attentif à leur évolution. L'équilibre est à trouver entre licences générales et licences professionnelles.

La France, dans le cadre de la loi LRU, a intégré cet équilibre et le concept de la licence professionnelle [4].

L'éducation niveau maîtrise spécialisée

Le centrage est cette fois sur les métiers ou l'industrie. Le recrutement et l'emploi sont aux niveaux national et international. Le rôle de l'accréditation européenne est de plus en plus important. L'attractivité de ces formations se mesure par le nombre et par la qualité des emplois offerts, ainsi que par leur niveau de rémunération qui les différencie de formations semblables.

Les relations avec le milieu professionnel permettent un riche mélange de modalités : stages, césures [5], formation continue, voire même formation en alternance. Voir la journée du 22 mars de la « semaine de l'industrie » qui vient de se tenir sur ce sujet [6].

La France délivre des diplômes de master général et professionnel. Mais elle se caractérise par le fait que l'enseignement professionnel est pour l'essentiel prodigué par ses écoles d'ingénieurs. Ces dernières remplissent tous les critères énoncés plus haut. Un certain nombre d'entre elles sont sous la tutelle de Ministères autres que celui de l'Enseignement supérieur. La loi LRU ouvre la possibilité aux universités de mettre en place des formations professionnelles. L'équilibre devrait cependant être facile à trouver. En effet, un grand nombre de ces écoles sont des composantes de l'université. Les autres écoles ne peuvent s'abstenir de s'appuyer sur des moyens importants de recherche qui relèvent pour l'essentiel de l'université [7].

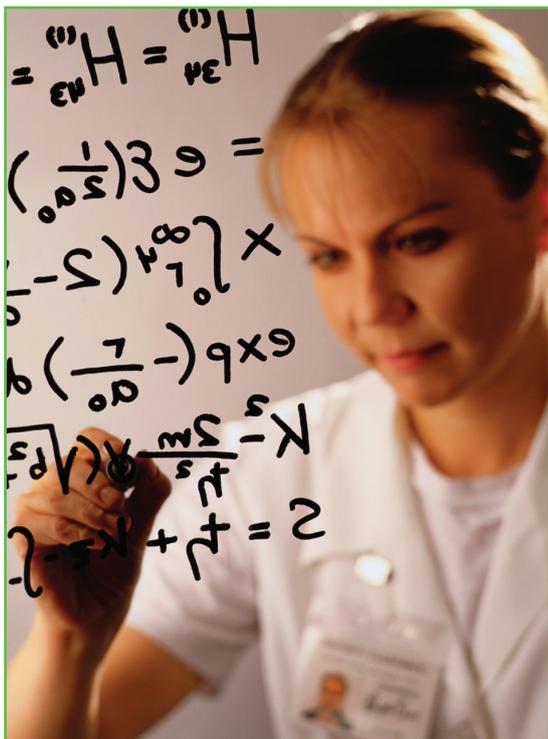
La recherche et la formation académiques

L'Europe doit continuer à porter une recherche et une formation académiques au meilleur niveau pour rester une référence mondiale et apporter dans les formations qu'elle dispense les éléments de science et de technologie les plus récents.

Les communautés scientifiques sont définies au niveau mondial. D'une manière générale, la réputation d'une entité est à l'aulne de sa reconnaissance et de son influence au sein de sa communauté.

Les deux produits clés sont les publications et les doctorats. Les critères de performance sont, pour les premières, leurs citations et la qualité de l'éditeur, et pour les seconds, les prix, leur position dans la communauté, les perspectives de carrière.

À l'intérieur des universités, l'espace de production de recherche évolue. L'équilibre recherche/enseignement est remis en cause, ainsi que celui entre les départements et les



laboratoires. On assiste à un rôle grandissant des réseaux scientifiques sur la base de projets communs et à la naissance d'entrepreneurs de recherche « autonomes ».

En ce qui concerne le développement d'une recherche de qualité, la plupart du temps, les universités doivent faire des choix de domaines où elles peuvent aspirer à l'excellence. Il se pose pour elles un double problème de masse critique dans le domaine lui-même et dans celui d'autres disciplines avec lesquelles il est nécessaire d'interagir.

La valorisation des résultats dans le secteur économique prend en gros trois formes : recherche en relation avec les entreprises, dépôts de brevet et start-up.

En dehors de quelques exceptions comme celle de Caltech, en deçà d'une taille globale, une université ne peut accéder à l'excellence [8].

Quels types d'universités a-t-on et veut-on ?

Il faut arbitrer entre deux finalités : comment les entreprises peuvent ou pourraient s'appuyer sur les différentes universités à différents niveaux (recherche et formation) d'une part et comment les universités peuvent maintenir ou créer des domaines de recherche d'excellence. On ne prend pas en compte dans cette revue les organismes de recherche technique comme le CNRS, l'INRA, l'INSERM, le CEA en France, les Fraunhofer, Max Planck, Silicate Forschung Institutes en Allemagne, etc.

Les universités de réputation mondiale [9]

Pour le moment, ce sont plutôt des universités anglo-saxonnes. En 2007, les dix premières étaient : Harvard University (E.-U.), California Institute of Technology (E.-U.), Massachusetts Institute of Technology (E.-U.), Stanford University (E.-U.), Princeton University (E.-U.), University of Cambridge (G.-B.), University of Oxford (G.-B.), University of California, Berkeley (E.-U.), Imperial College of London (G.-B.), Yale University (E.-U.).

Quelles sont leurs caractéristiques essentielles ?

Le volume d'étude au niveau licence est limité, les masters sont au cœur du système, à destination de la recherche ou enrichis par cette dernière et orientés vers les masters professionnels. Elles disposent d'écoles doctorales puissantes (500 candidats à l'année, plus de cinq spécialités dans un couplage lâche) et de plus en plus de pôles de recherche multidisciplinaires orientés sur des questions **sociétales** et concentrés sur des **recherches de rupture à long terme**. Elles sont payantes.

Quels sont les facteurs clés de réussite ?

Il y a un facteur historique : ce genre d'université ne se crée pas en un an.

La pérennité est assurée par un bon équilibre des ressources humaines. Le danger des « étoiles » (« stars ») isolées est soigneusement évité. Une pyramide des âges équilibrée et des installations de haut niveau sont maintenues dans le temps. L'accès à un marché du travail très large, la grande variété de postes offerts aux masters à la fin des études et aux doctorants à la fin de leur thèse assurent une demande durable des étudiants. Enfin, il existe en permanence la volonté et la possibilité de faire évoluer le profil de l'université en ce qui concerne les thèmes de recherche, les ressources, les recrutements, les bâtiments et les laboratoires.

Par ailleurs, ces universités maintiennent de fortes relations avec le monde extérieur. En premier lieu, elles s'appuient sur des relations durables avec les agences de financement publiques et des fondations sans but lucratif.

La relation avec le milieu professionnel s'établit à travers le recrutement des étudiants qui recherchent un label de qualité.

La relation avec l'industrie est établie seulement sur la base d'un intérêt commun à long terme.

Les autres formes de relations sont basées sur la création de propriété intellectuelle et de start-up issues des laboratoires de recherche.

Les universités européennes

Il y a de nombreuses universités en Europe, mais dans le top 40 mondial, hors universités anglo-saxonnes, on n'en retrouve que quelques unes. Le processus est en cours de faire émerger quelques universités de réputation mondiale autres que celles du Royaume-Uni. Les universités se déclinent selon le poids relatif qui est mis sur leurs trois activités : la recherche et la formation académique, l'éducation au niveau maîtrise spécialisée, l'éducation de masse tertiaire.

La forme dominante des universités est celle des universités régionales, avec quelques créneaux d'excellence dans l'éducation professionnelle et en recherche.

La recherche est plutôt fragmentée avec des chercheurs de haut niveau dans différents domaines, couplés à des centres de recherche externes clés *via* des projets. La plupart ont leurs centres d'excellence et un degré d'articulation plus ou moins établi avec les industries locales ou nationales clés.

Les relations entre les entreprises et l'université

Ces relations sont généralement bonnes. Vu du côté des entreprises, la clé du succès des partenariats public/privé est de bien connaître le positionnement des universités et de

s'engager sur des voies qui sont gagnantes pour les deux parties. Cela va conduire, plus que jamais, à une approche sous plusieurs angles des relations entre les entreprises et les pôles académiques : l'entreprise travaillera avec plusieurs types d'institutions pour répondre à différents besoins comme la formation, l'éducation continue, les recherches fondamentales ou appliquées.

Cela pose le problème des PME/PMI qui n'ont pas forcément les moyens de cerner le potentiel des universités.

Vu du côté de l'innovation, les universités doivent se mettre en position de créer les conditions de recherche de rupture. À cet égard, il faut sortir des assertions fausses, comme par exemple : « *La recherche publique européenne est bonne en recherche et mauvaise en application.* » Non, en fait, elle est forte en recherche d'amélioration, faible en recherche de rupture. Ou encore : « *La recherche ne génère pas assez de start-up sur la base de leurs résultats.* » Non, en fait, elle est génératrice de start-up mais le système, même s'il progresse de façon notable avec la mise en place des incubateurs et les pôles de compétitivité, a souvent de la peine à les faire grossir.

Ceci a été abordé dans l'article précédent [1]. Le problème du développement des start-up vient du fait que les « systèmes » financent la partie invention, le développement technique, voire des études de marché, mais pas la partie « new business development ». Or l'art du développement d'entreprise réside dans l'identification de la demande et dans sa compréhension pour ajuster son offre et nouer au plus tôt des partenariats, même si le produit ou le service n'est pas parfaitement au point. Ceci doit se faire sur le terrain et prend du temps. Il est plus long de prendre un rendez-vous avec la bonne personne que d'extraire des informations de Google...

Les actions des politiques

Au départ, les instances européennes au fil des programmes cadres de recherche ont encouragé la participation des équipes universitaires aux projets et ont eu une politique scientifique dédiée à la recherche fondamentale ou appliquée. Suite au rapport Aho [10], les partenariats public/privé ont pris la suite des actions précédentes associant la recherche publique à la recherche privée.

A été mise en place récemment (2008), une nouvelle structure institutionnelle, l'EIT (« European Institute of Innovation and Technology »), associée à des communautés d'innovation et de savoir (KIC) [11-12]. Ce sont des actions « bottom up » pour rendre la recherche plus efficacement tournée vers le marché. Ceci correspond à l'ANR mise en place en France en 2005 [13].

L'EIT incite le changement dans les institutions d'enseignement supérieur, facilite une plus forte implication du business dans le développement des programmes, récompense des formations au master ou doctorat avec le label EIT.

Les KIC comprennent des acteurs de l'enseignement supérieur et du business. Ils ont pour mission de faire la promotion de la production, de la dissémination et de l'exploitation des nouveaux et des meilleurs produits de connaissance, de transformer les résultats des activités de l'enseignement supérieur et de la recherche en des innovations commercialement exploitables, de s'assurer de la délivrance et de la diffusion de résultats applicables. On compte aujourd'hui trois KIC : « Information and

communication technologies », « Sustainable energy » et « Climate change mitigation and adaptation ».

Un nouveau niveau d'institution, l'ERC (« Excellent Research Capability »), a été mis en place en 2007 pour favoriser les propositions de recherche de rupture chez les jeunes chercheurs par l'attribution de bourses et de budgets de fonctionnement. Elle obtient un grand succès et voit son budget augmenter.

À l'instar des initiatives de la France (plan campus), de l'Allemagne (initiative excellence) et d'autres, un autre instrument stratégique a été installé (2008-2010) : l'ESFRI, « the European Strategy Forum on Research Infrastructures » [14]. Son but est de favoriser la mise en place de meilleures infrastructures de recherche « robustes » et compétitives capables de développer une meilleure intégration scientifique en Europe et une meilleure audience internationale.

Conclusion

D'une manière générale, en Europe, l'enseignement supérieur et la recherche fondamentale sont d'une grande qualité. Il n'en reste pas moins qu'au regard de la globalisation, il faut revoir le positionnement des missions de l'université, notamment en ce qui concerne d'une part l'équilibre entre l'excellence de la recherche et la pertinence de l'enseignement, d'autre part la nécessité d'intégrer la notion d'enseignement « professionnalisant » aux niveaux licence et maîtrise, et enfin l'équilibre entre la recherche appliquée ou applicable et la recherche fondamentale.

En matière d'enseignement, un point clé est le fait que 70 % des étudiants s'arrêtent au niveau licence. Les universités doivent s'attacher à donner à ces étudiants une formation qui les prépare à un métier en mettant en place des licences professionnelles (« professional bachelor »). Les professionnels doivent y être plus présents, le recrutement et la reconnaissance des personnels de l'université doivent évoluer. Cette mission de formation professionnelle a été prise en compte par la France dans le cadre de la loi LRU.

En matière de structure d'université, l'Europe dispose de nombreuses universités largement réparties sur le territoire avec des positions professionnelles et de recherche reconnues. Mais il y a nécessité à mettre en place des universités de réputation mondiale pour créer des territoires de recherche d'excellence qui permettront de sortir des sentiers battus et d'attirer les meilleures compétences venant du monde entier. Ce mouvement est en cours en Europe (le plan campus en France).

En matière de valorisation, contrairement à ce que l'on dit souvent, les universités sont à l'origine de propriété industrielle et de start-up. La difficulté vient de leur développement.

Vu du côté des entreprises, la clé du succès des partenariats public/privé est de bien connaître le positionnement des universités et de s'engager sur des voies qui sont gagnantes pour les deux parties. Les entreprises travaillent avec plusieurs types d'institutions pour répondre à leurs différents besoins. Cela pose le problème des PME/PMI qui n'ont pas forcément les moyens de cerner le potentiel des universités.

Les politiques sont mobilisés depuis plusieurs années sur la mise en place d'actions « bottom up » destinées à rendre la recherche plus efficacement tournée vers le marché. Ceci correspond à l'ANR mise en place en France en 2005. Dans cette perspective, l'Europe a créé une

structure institutionnelle, l'EIT (« European Institute of Innovation and Technology »), associée à des communautés d'innovation et de savoir (KIC).

Un autre niveau d'institution, l'ERC (« Excellent Research Capability »), a été mis en place en 2007 pour favoriser les propositions de recherche de rupture chez les jeunes chercheurs par l'attribution de bourses et de budgets de fonctionnement.

On reste avec quelques questions : vu la faiblesse de l'impact des instances européennes (15 % du financement), dans quelle mesure les actions des pays sont-elles suffisamment coordonnées ? Dans cette quête d'excellence en recherche et en enseignement, comment vont s'articuler les sciences humaines et les sciences dures ? Égoïstement, en tant que chimistes, toutes ces modifications seront-elles favorables au maintien d'une science forte ainsi qu'à la formation de chercheurs et cadres techniques en nombre suffisant et bien formés ? L'Europe avec sa forte imprégnation dans l'histoire et les traditions, saura-t-elle attirer les ressortissants des pays en développement ?

Notes et références

- (1) BRIC : acronyme désignant le Brésil, la Russie, l'Inde et la Chine, <http://en.wikipedia.org/wiki/BRIC>
- (2) Réunion dans le cadre de l'EIRMA (European Industrial Research Management Association), 27-28 janvier 2011 ; colloque Futuris, 4 mars 2011 ; les Ateliers de compétitivité (DGCIS et IGPDE), le 19 mai 2011 ; Assemblée générale des ingénieurs et scientifiques de France, 25 mai 2011.
- (3) Philippe Larédo est directeur de recherche à l'École Nationale des Ponts et Chaussées, au Laboratoire Territoires, Techniques et Sociétés (LATTS), et professeur à l'Université de Manchester (Manchester Business School, Institute of Innovation Research). Ses recherches portent sur les innovations radicales, la dynamique des collectifs de recherche et les interventions publiques en matière de recherche et d'innovation. Sur ce dernier domaine, il a édité avec P. Mustar une analyse comparative internationale (*Research and Innovation Policies in the New Global Economy: an International Comparative Analysis*, Edward Elgar Publishing, 2003) et il a coordonné le réseau d'excellence européen « policies for research and innovation in the move towards the ERA » (PRIME NoE, 2004-2008). Il a contribué à l'écriture de plusieurs livres et de nombreux articles et a donné de nombreuses conférences.
- [1] Poisson R., Comment développer la compétitivité de la R & D européenne, *L'Act. Chim.*, 2012, a) I – La réponse du monde industriel, 360-361, p. 90 ; b) I – La réponse des politiques, 362, p. 40.
- [2] www.time.com/time/world/article/0,8599,1976724,00.html ; www.sciencebusiness.net/news/74664/Economic-crisis-hits-at-Europe%E2%80%99s-higher-education
- [3] http://guilde.jeunes-chercheurs.org/newsletter/doc/loi_univ_comparatif.pdf ; www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?sessionId=54CCAE9740C0391A5A311E5B54DB2605.tpdjo01v_1?cidTexte=JORFTEXT00000824315
- [4] www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid56610/nouvelle-licence-une-nouvelle-formation-pour-un-nouveau-diplome.html
- [5] www.letudiant.fr/etudes/ecole-de-commerce/reussir-son-annee-de-cesure-10849.html
- [6] www.cnisf.org/page_dyn.php?page_id=MDAwMDAwMDI3MA
- [7] http://media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/2008/37/5/rapportPhilip_38375.pdf
- [8] Bonaccorsi A., Explaining poor performance of European science: institutions versus policies, *Science and Public Policy*, 2007, 34(4), p. 303 ; www.eurosfair.pr.fr/7pc/doc/1253886607_rd_specialisation_jrc51665.pdf ; <http://arp.unipi.it/listedoc.php?ide=006889&ord=C> ; <http://cippa.paris-sorbonne.fr>
- [9] <http://portal.unesco.org/education/en/files/55825/12017990845Salmi.pdf/Salmi.pdf>
- [10] http://ec.europa.eu/dgs/information_society/evaluation/data/pdf/fp6_ict_expost/ist-fp6_panel_report.pdf
- [11] http://eit.europa.eu/fileadmin/Content/Downloads/PDF/Background_Information/eit_brochure_en.pdf
- [12] <http://eit.europa.eu/kics1/what-is-a-kic.html>
- [13] www.gouvernement.fr/gouvernement/l-anr-devient-l-un-des-principaux-operateurs-pour-les-investissements-d-avenir
- [14] http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=esfri ; http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/esfri/home/esfri_inspiring_excellence.pdf#view=fit&pagemode=none.pdf



Régis Poisson, retraité, a consacré sa carrière à la R & D et à l'innovation dans l'industrie chimique. Membre de l'EIRMA (à titre individuel), il dirige la société de conseil en innovation AETV-Balard*.

* Courriel : Regis.poisson@aetv-balard.com
www.aetv-balard.com

+ simple
+ fiable
+ rapide



L'HPTLC, la chromatographie liquide sur plaque de silice est une méthode actuelle.

Elle permet, directement sur la plaque :

- L'analyse quantitative
- La caractérisation par spectrométrie de masse
- L'objectivation d'activité biologique

Matériel et méthodes :

www.chromacim.com

Distributeur exclusif CAMAG en France depuis 2002

CAMAG

