

Le 3^e Rapport sur la science et la technologie de la Commission européenne décrypte le « paradoxe européen »

Gilbert Schorsch

Le rapport publié par les services de la Commission équivaut à celui établi périodiquement par la *National Science Foundation* aux États-Unis. Il rassemble des données et compare les moyens de R & D mis en œuvre dans les diverses régions ou pays, ainsi que les résultats obtenus, des publications aux échanges commerciaux en passant par les brevets.

Ce volumineux rapport de 450 pages vise principalement une comparaison entre la situation européenne et celle de ses principaux concurrents mondiaux, États-Unis et Japon essentiellement.

Pour présenter le travail et synthétiser la masse des informations recueillies, Philippe Busquin, Commissaire général responsable de la recherche, avait demandé à ses services de synthétiser les conclusions essentielles du rapport sous la forme de 12 fiches. Il les a encore résumées sous trois points essentiels lors de sa conférence de presse du 17 mars dernier à Bruxelles.

Les tableaux produits dans cet article ont été établis à partir du rapport de la Commission.

L'Europe, une bonne école de formation

En matière de **formation** d'abord, c'est l'Europe qui a formé en 2000 le plus grand nombre de diplômés de l'enseignement supérieur (2 143 500, dont 26 % de formation scientifique et technologique (S & T)), devant les États-Unis (2 066 595, dont 16,9 % seulement de S & T) et le Japon

(1 107 332, dont 21,2 % de S & T) (tableau I). Le déséquilibre entre scientifiques et technologues formés au Japon est flagrant. Serait-il à la base des difficultés qu'éprouve ce pays à récolter les fruits des investissements énormes qu'il consacre pourtant à la R & D ?

En Europe, c'est la Grande-Bretagne qui attire, de loin, le plus grand nombre d'étudiants étrangers dans l'enseignement supérieur. Le taux d'étudiants venant d'autres pays y est de plus du double de celui de la France, qui attire essentiellement des étudiants africains. L'Allemagne se situe entre ces deux pays et ce sont les étudiants asiatiques qui y sont majoritaires (tableau II). Mais c'est la France qui forme le plus de scientifiques et de technologues (151 439), devant l'Angleterre (125 621) et largement devant l'Allemagne (80 045).

qui consacre une part insuffisante à la R & D

Si l'on passe maintenant en revue les **moyens consacrés à la recherche** dans les trois grandes régions, on constate que les États-Unis rattrapent l'Europe – pour le nombre de docteurs de classe d'âges 25-34 ans – voire la dépassent – pour les dépenses de recherche par rapport au PIB (tableau III). La capacité d'attraction de jeunes, formés en Europe... et surtout en Asie, pour passer leur doctorat aux États-Unis, permet à ces derniers de combler leur retard : 15 % des doctorants étrangers diplômés y sont d'origine européenne. Il ressort de l'étude, qu'entre 1991 et 2000,

Tableau I - La formation supérieure.

| | Nombre total de diplômés de l'enseignement supérieur (million) | Diplômes scientifiques et technologiques | Diplômes scientifiques Total des diplômés (%) | Diplômes technologiques Total des diplômés (%) |
|------------|--|--|---|--|
| Europe | 2,14 | 555 647 | 12 | 14 |
| États-Unis | 2,07 | 348 549 | 9 | 8 |
| Japon | 1,10 | 234 829 | 2 | 19 |

Tableau II - L'attractivité des formations européennes.

| | Part des étudiants étrangers dans le système éducatif national (%) | dont |
|-----------------|--|---|
| Grande-Bretagne | 14,4 | 6,0 en provenance d'Europe |
| Belgique | 10,9 | 6,0 en provenance d'Europe |
| Allemagne | 8,5 | 3,0 en provenance d'Asie |
| Suède | 7,8 | 4,0 en provenance d'Europe |
| France | 6,4 | 3,2 en provenance d'Afrique et seulement 1,4 d'Europe |

Tableau III - L'effort de R & D (données 2000).

| | Nombre de docteurs pour 1 000 personnes (classe d'âges 25-34 ans) | Dépenses de R & D par rapport au PIB (%) | dont part des entreprises |
|-------------|---|--|---------------------------|
| Europe | 0,42 | 1,93 | 56,3 |
| dont France | 0,65 | 2,13 | 54,1 |
| États-Unis | 0,41 | 2,67 | 66,8 |
| Japon | 0,25 | 2,98 | 72,2 |

Tableau IV - Publications et brevets.

| Biotechnologies | | |
|----------------------|------------------------|----------------------|
| | Nombre de publications | Part des brevets (%) |
| Europe des 15 | 348 935 | 27,8 |
| États-Unis | 345 206 | 51,9 |
| Japon | <i>n.r.</i> | 9,9 |
| Nanotechnologies | | |
| | Part des publications | Part des brevets (%) |
| Europe des 15 | 34 % | 39 |
| États-Unis et Canada | 28 % | 45 |

15 158 thèses ont été passées par des étudiants d'origine européenne – 4 000 Allemands, 3 000 Anglais et 1 400 Français principalement. Mais, constat inquiétant, 75 % de ces doctorants d'origine européenne restent définitivement aux États-Unis. La raison ? : les États-Unis offrent aux scientifiques étrangers des postes de travail et des opportunités de carrière qu'ils ne trouvent plus – pour les Européens – ou pas encore – pour les Asiatiques qui représentent 84 % des thésards étrangers, dont 37 900 Chinois et 30 100 Indiens. Plus globalement, on estime à 400 000 le nombre de diplômés de S & T d'origine européenne travaillant actuellement aux États-Unis sur un total de 11 millions de postes en S & T. Ce creuset serait actuellement bien utile à l'économie européenne qui vise de passer de 2 à 3 %, d'ici 2010, sa part de R & D par rapport au PIB. C'est le « brain drain » chiffré et la raison pour laquelle les pays européens, en liaison avec la Commission, étudient la mise en place de « facilités de retour » pour ces expatriés.

et doit améliorer la cohérence des objectifs entre les entreprises et la recherche publique

Le rapport fournit d'ailleurs la raison du manque d'attractivité du « site Europe ». Elle peut se résumer à un « déphasage » entre les principaux acteurs, industriels et universitaires. Pour le démontrer, la Commission a choisi deux domaines

« à la mode », les biotechnologies et les nanotechnologies. Dans les deux domaines, le nombre des publications européennes se compare favorablement à celles d'origine américaine : il est sensiblement du même ordre de grandeur dans les biotechnologies et nettement supérieur dans les nanotechnologies. Mais lorsque l'on compare maintenant les brevets sur lesquels débouchent les connaissances acquises lors de ces recherches, la situation

s'inverse. Dans les biotechnologies, le nombre de brevets américains représente presque le double de celui des brevets européens, et la situation se dégrade progressivement : entre 1992 et 1999, la part des brevets américains a augmenté au rythme de 19 %/an pendant que celle de l'Europe baissait de 12 %/an ! Dans les nanotechnologies, pourtant affichées comme une priorité dans le 6^e Programme Cadre, la situation s'est également inversée, malgré les bonnes performances de l'Allemagne (tableau IV). L'effort des pouvoirs publics dans ce domaine était-il déterminant et suffit-il à expliquer l'inversion du classement (184 milliards d'euros en Europe contre 270 aux États-Unis) ?

Nous ne le pensons pas, car un constat s'impose à l'examen des divers tableaux : **les industriels européens sont nettement moins impliqués dans le financement de la R & D que leurs homologues américains**, voire japonais – qui le sont peut-être trop, sans toujours disposer des bases scientifiques nécessaires (voir ci-avant). **L'adéquation entre les connaissances disponibles et les besoins des marchés est-elle assurée de manière satisfaisante en Europe ?** Le rapport ne répond pas directement à la question. Mais l'examen de la production scientifique des universités européennes y répond. En effet, le rapport procède à une analyse des publications selon trois critères successifs (nombre de publications, nombre de citations et taux d'impact), qui passent dans l'ordre du quantitatif au qualitatif. Le tableau V montre que le classement se modifie de manière significative selon ces trois critères. La pertinence des informations publiées est certainement plus intéressante que le nombre des publications. A cet aune, Cambridge, l'Université Technique de Munich et l'Université Louis Pasteur de Strasbourg détrônent respectivement l'University College de Londres, la Ludwig-Maximilian Universität de Munich et Pierre et Marie Curie à Paris, pour ne citer que les plus représentatives. La spécialisation, telle que la pratiquent l'Université Technologique d'Eindhoven et l'Université Catholique de Louvain-la-Neuve, qui figurent au tableau des taux d'impact, est certainement une preuve d'efficacité de leur recherche, que les industriels peuvent ainsi exploiter au mieux.

Des tableaux montrant les efforts des grands groupes en matière de R & D sont rassemblés dans le rapport. Nous

Tableau V - Classement des universités européennes suivant leurs publications, citations et taux d'impact.

| Rang | Nombre de publications | Nombre de citations | Taux d'impact |
|------|--|--|--|
| 1 | University College (Londres, GB) | University College (GB) | Cambridge (GB) |
| 2 | Pierre et Marie Curie (Paris, F) | Karolinska Institute (S) | Eindhoven Univ. of Technology (PB) |
| 3 | Université de Milan (I) | Pierre et Marie Curie (Paris) | Univ. Technique de Munich (All.) |
| 4 | Université de Lund (S) | Université de Leiden (PB) | Louis Pasteur (Strasbourg, F) |
| 5 | Ludwig-Maximilian Universität (Münich, All.) | Ludwig-Maximilian Universität (Münich, All.) | Univ. Catholique de Louvain-la-Neuve (B) |

Tableau VI - La place des entreprises chimiques et pharmaceutiques européennes (partie de gauche) et des entreprises françaises, tous secteurs confondus (partie de droite), dans le classement des 50 premiers budgets R & D mondiaux.

| Rang | Sociétés européennes | | Rang | Sociétés françaises |
|------|----------------------|------|------|---------------------|
| 5 | GlaxoSmithKline | GB | 7 | Alcatel |
| 6 | Astra Zeneca | GB | 11 | Renault |
| 10 | Bayer | All. | 14 | Peugeot |
| 16 | BASF | All. | 20 | Aérospatiale |
| 17 | Aventis | F | 22 | ST Microelectronics |
| 24 | Boehringer Ingelheim | All. | 27 | Snecma |
| 25 | Sanofi-Synthelabo | F | 32 | Michelin |
| 28 | Akzo Nobel | S | 35 | Valeo |
| 31 | TotalFinaElf | F | 40 | Alstom |
| 32 | Merck | All. | 42 | Schneider |
| 43 | BP Amoco | GB | 46 | France Telecom |
| 48 | Shell | GB | 49 | Thales |
| 51 | Solvay | B | 50 | L'Oréal |

avons résumé le classement des sociétés chimiques européennes selon l'importance du budget R & D dans le *tableau VI*, ainsi que celui des sociétés françaises, toutes activités confondues. Il apparaît que 13 des 50 premiers budgets de R & D sont dépensés dans la pharmacie (Glaxo, Astra Zeneca, Aventis, Sanofi, Merck...) et la chimie (Bayer, BASF, AKZO, BP, Shell, Solvay... dans l'ordre). Hors chimie, 13 sociétés françaises occupent de bonnes positions dans le palmarès des 50 premiers budgets européens de R & D, essentiellement dans l'automobile, la microélectronique et les télécommunications. Le reproche du manque d'implication des industriels s'adresse probablement davantage aux PME. Mais il est difficile pour le moment de disposer d'informations à ce sujet.

Nous n'avons bien sûr « exploité » qu'un nombre limité d'informations d'un rapport qui fait également une analyse des problèmes de mixité dans les emplois – *le nombre de femmes professeurs d'université est injustement discriminatoire...* – et sur les nouveaux pays qui doivent rejoindre l'Union européenne – *le potentiel de la Pologne et de la Hongrie est bien mis en évidence, en particulier pour la chimie.*

Conclusion

En définitif, ce rapport fournit une illustration et une explication concrètes de ce que l'on a souvent résumé sous la formule lapidaire du « paradoxe européen ». L'Europe dispose d'équipes de recherche de bonne qualité et qui publient de nombreux articles scientifiques. Mais les entreprises du « vieux continent » sont incapables de transformer les connaissances acquises dans ses laboratoires en innovations commercialisables, et donc en emplois. Manque de pertinence pour les premiers, et de volonté stratégique pour les autres. Tel paraît le constat à l'examen du rapport.

Les remèdes résultent de l'extrapolation des informations de ce rapport :

- **retenir et offrir de meilleures conditions de travail aux « expatriés européens »** : des possibilités intéressantes de retour sont en cours d'étude ;
- **assurer une meilleure concertation entre scientifiques et industriels européens** pour qu'ils travaillent mieux de concert sur les vrais besoins de la société civile : les pistes concrètes seront plus difficiles à identifier car ce n'est pas qu'un simple problème de moyens mis en œuvre. Les mentalités doivent évoluer aussi !



Gilbert Schorsch

est conseiller Recherche-Innovation à l'UIC Ile-de-France.

* Contact : *L'Actualité Chimique*,
250 rue Saint-Jacques, 75005 Paris.
Tél. : 01 40 46 71 64. Fax : 01 40 46 71 61.
E-mail : ac@sfc.fr

Numéros à thème à venir

Les biomatériaux

Juillet 2003

Les isotopes stables

Août-septembre 2003

La chimie dans les sciences médicales

Novembre-décembre 2003