

INDI NEWS

Newsletter on Science & Technology & Innovation Indicators

N° 05/March 2002

For internal use only

In this issue :

The European paradox is an issue, already in politic debate since a couple of years. In this issue, we will discuss recent developments. A second discussion focuses on indicators by gender. To what extent can they serve policy analysis?

Contents

- Le dépassement du paradoxe européen : constat et propositions nouvelles p.1
- S&T indicators by gender : A new tool for policy analysis? p.3

This newsletter is prepared by DG RTD/K/2 – Technology foresight and socio-economic research, Competitiveness, economic analysis, indicators

For questions and comments, please contact Ms CHIOU Fotini
Tel. 6 90 26
Fax 6 28 40

Disclaimer: The opinions expressed in this publication are those of the authors alone and do not necessarily represent the official position of the European Commission

Le dépassement du paradoxe européen : constat et propositions nouvelles

Le concept de paradoxe européen a été défini en 1993 et utilisé pour la première fois dans le premier Rapport européen sur les Indicateurs de S&T (REIST) publié par la DG Recherche en 1994. La question qui se posait alors était d'expliquer la contradiction entre les bonnes performances de l'Union européenne dans ses activités scientifiques et ses performances en général médiocres dans leur exploitation technologique et industrielle. Suite à la popularité de ce concept (repris également dans le Livre vert de la Commission européenne sur l'innovation de 1997) dans les milieux académiques et politiques, le second REIST (1997) avait consacré un chapitre à une analyse approfondie du paradoxe européen (voir ch. 2 : « Au delà du paradoxe européen » EUR17639).

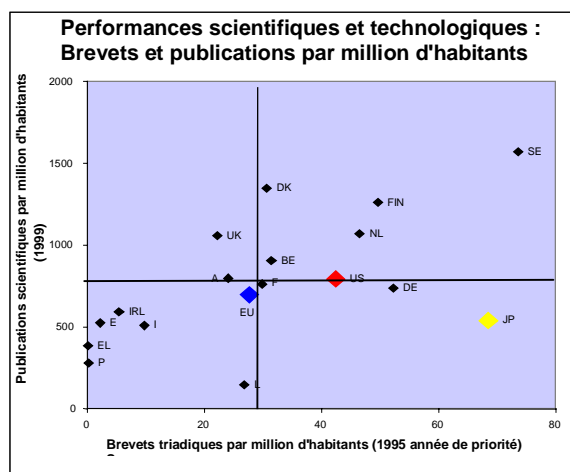
Comprendre cette contradiction était une condition nécessaire pour pouvoir définir des politiques destinées à y remédier, c'est-à-dire à assurer un meilleur transfert des connaissances scientifiques vers la sphère de production économique.

Or, dans une lettre récente à José Maria Aznar portant sur la préparation du Sommet de Barcelone, les premiers ministres Tony Blair et Wim Kok reprennent ce concept et présentent un certain nombre de propositions destinées à mettre fin à ce paradoxe. Il nous est alors paru utile de reprendre rapidement les analyses effectuées par le passé, après actualisation des données.

L'évolution des performances européennes jusqu' en 2002

Une analyse rapide permet de mettre en évidence les points suivants :

- Les performances scientifiques de l'Union européenne se sont encore améliorées au cours de ces dernières années. La part mondiale de l'Union européenne dans le nombre de publications scientifiques est en effet passée de 30,0% en 1990 à 34,3% en 1999, alors que celle des pays de l'ALENA a décliné, passant d'environ 40,0% à 32,2% au cours de la même période.
- Les performances technologiques et commerciales ont suivi un mouvement inverse. D'une part, la part mondiale des brevets de l'Union européenne a décliné, qu'il s'agisse des brevets déposés aux États-Unis (de 22% en 1992 à 16,4% en 1999) ou déposés en Europe (de 45% en 1992 à 43% en 1999), alors que les États-Unis ont réussi à accroître leur part de marché aussi bien en Europe que chez eux. D'autre part, tandis que la part de l'Union européenne dans les exportations mondiales des produits de haute technologie est restée à environ 18%, celle des États-Unis a légèrement augmenté (de 24% à 25%).



Source : DG Recherche/K/2

La contradiction est donc toujours réelle. Mais cette situation doit-elle encore être considérée comme paradoxale ?

La diversité des performances au sein de l'Union européenne

Une comparaison entre les performances des États membres montre que ce phénomène est davantage perceptible dans des pays comme le Royaume-Uni, la France, l'Espagne et la Suède qu'en Finlande, au Pays-Bas ou en Allemagne. Ceci est de toute évidence dû à la différence entre les États membres dans les caractéristiques de l'articulation entre le système de recherche et le système industriel.

On peut distinguer trois groupes de pays :

- Dans le premier groupe le système scientifique et éducatif est très développé par rapport à la capacité d'absorption de l'industrie nationale. Donc, que les bonnes performances scientifiques n'ont pas d'effet majeur sur les dépôts de brevets et les exportations des entreprises. La Grèce illustre bien ce type de désarticulation.

- Le second groupe est composé des pays où deux ou trois firmes multinationales ont un poids prépondérant dans l'économie (par exemple la Finlande (Nokia), les Pays-Bas (Philips et Unilever) et la Belgique (AgfaGevaert et Solvay). Environ 80% des dépôts de brevets et un pourcentage sensiblement équivalent des exportations de produits de haute technologie y dépendent directement des performances de ces multinationales.

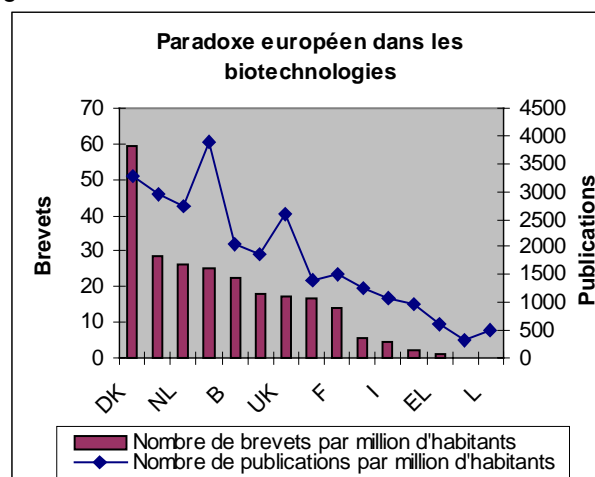
- Le dernier groupe rassemble les pays qui disposent d'un secteur public de recherche très développé mais dont les résultats scientifiques ne sont pas canalisés vers l'industrie et sont, en particulier, peu adaptés aux besoins des PME.

Certaines des causes du paradoxe européen, tel qu'il était perçu en 1993, sont donc aujourd'hui mieux comprises, ce qui en diminue la portée.

Le paradoxe européen d'un secteur à l'autre

La comparaison entre les pays à partir d'indicateurs globaux est assez délicate, du fait en particulier que les indicateurs disponibles ne rendent pas compte des différences de structure de production des États membres. Or chaque secteur a ses particularités et les indicateurs n'y ont pas toujours la même signification. Prenons quelques exemples. Bien que la chimie soit considérée comme un secteur à forte activité de R&D, moins de 10% de ses produits sont réellement des produits de haute technologie. En revanche, presque 90% des produits du secteur informatique sont de haute technologie. De même, la propension à breveter varie fortement d'un secteur industriel à l'autre : tandis que les entreprises des secteurs aéronautique et automobile déposent peu de brevets, les entreprises de chimie et de pharmacie ont une forte propension à breveter. Aussi une analyse secteur par secteur est-elle indispensable.

Des analyses récentes, effectuées par l'unité K-2 sur deux technologies d'avenir, les biotechnologies et les nanotechnologies, ont permis de mettre en évidence que la disproportion entre les performances scientifiques et les performances technologiques n'est pas un phénomène que l'on peut généraliser à l'ensemble de l'Union.



Source : DG Recherche/K/2

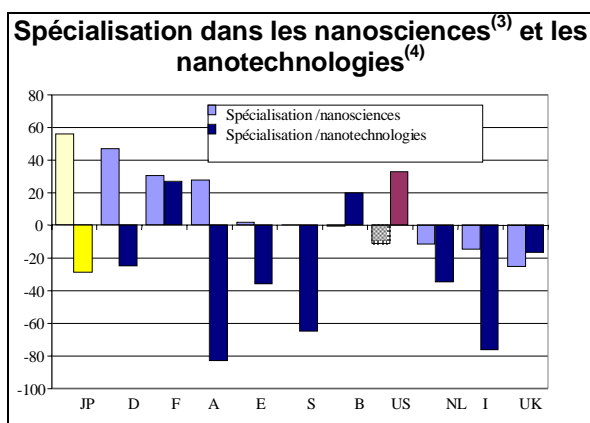
Dans les biotechnologies⁽¹⁾, ce phénomène semble limité essentiellement à deux États

¹ Les données sur les brevets proviennent de l'USPTO et portent sur les années 1987 à 1995. Les publications sont celles de la base de données ISI pour les années 1995 à 1999. Ils comprennent en fait toutes les disciplines qui doivent servir la biotechnologie: la médecine clinique, les

membres, le Royaume-Uni et la Suède, dont des performances industrielles n'arrivent pas à la hauteur de leurs performances scientifiques, alors que celles de Danemark sont les meilleures de l'Union européenne dans cette spécialité.

En revanche il est plus répandu dans les nanosciences et les nanotechnologies⁽²⁾ et il apparaît même au Japon. En effet seuls la Belgique et le Royaume-Uni (avec une spécialisation plus faible que la Belgique) ont des performances technologiques supérieures à leurs performances scientifiques – comme les États-Unis –, et la France est le seul pays qui dégage dans les deux domaines des performances élevées et équilibrées.

Le paradoxe européen ne s'appliquait donc pas de façon homogène à tous les secteurs d'activité scientifique et technologique.



Source : DG Recherche/K2, données : SCI/EPO/PCT

Comment mettre fin au paradoxe européen ?

Beaucoup de choses ont été dites au cours de la dernière décennie sur la façon dont nous pourrions sortir de cette situation initialement paradoxale. Des actions, nombreuses, ont été aussi menées, essentiellement dans trois directions : réflexion sur les causes du phénomène, mise en œuvre de politiques spécifiques et adaptation des marchés. Citons entre autres le développement très rapide du capital à risque et des marchés financiers électroniques, la poursuite de la réforme du secteur public et universitaire – qui met l'accent sur leur rapprochement avec les entreprises, en particulier les PME –, le renforcement de

sciences du vivant de base et les sciences biomédicales. Population : source Eurostat.

² Seulement neuf États membres ont été étudiés.

³ Indicateur : *revealed literature advantage* (RLA) ; publications /ISI-SCI.

⁴ Indicateur : *revealed patent advantage* (RPA). Les brevets considérés sont un agrégat des brevets européens (OEB) et du traité de coopération mondiale sur les brevets (PCT)

l'entrepreneuriat, l'amélioration des conditions fiscales et la mise en œuvre d'incitations publiques en faveur de l'innovation et de l'éducation. Ces différentes initiatives, nationales ou européennes, commencent à faire sentir leurs effets sur les performances européennes.

Il faut noter qu'au cours de ces dix dernières années l'Europe a amélioré ses performances sans pour autant augmenter ses investissements en recherche, qui ont stagné à près de 2% de son PIB total. Une augmentation des investissements en R&D, en particulier dans les entreprises, apparaît ainsi de plus en plus comme une condition nécessaire pour l'amélioration des performances technologiques et industrielles de l'Union. C'est dans ce sens-là qu'il convient d'analyser la récente proposition de la Commission européenne d'atteindre en 2010 l'objectif de 3%, en grande partie par une forte augmentation des investissements privés (2/3 du total au lieu de 55% actuellement). Cette proposition est liée au souhait d'un développement rapide des investissements de recherche industrielle et appliquée dans des domaines correspondant aux besoins des marchés, donc d'une participation plus active des entreprises à cet effort.

Enfin, les pouvoirs publics devraient pouvoir orienter plus efficacement les investissements européens vers le développement des technologies qui répondent au mieux aux besoins futurs des acteurs économiques et des citoyens européens, avec des instruments d'incitation améliorés et des mesures de soutien et d'accompagnement plus adaptées.

Une analyse plus fine de l'étalonnage des performances nationales devrait ici nous aider à mieux identifier les meilleures pratiques et à assurer un apprentissage réciproque de leurs caractéristiques par les responsables politiques des États membres.

K2

S&T indicators by gender : A new tool for policy analysis?

When one talks about careers in S&T, huge differences between women and men are recognised and accepted as a matter of fact. Starting from almost the same base, the number of females in higher scientific and research positions is very low relative to the number of males. But what are the reasons for these differences? Are women less active or productive than men, or do they have to perform even better than men in order to reach the next career step? In order to understand this better, it is essential to have a closer look at the different

performances in S&T. Publications and patents are widely accepted indicators of scientific and technological performances. However, for several reasons, it has been impossible until now to measure bibliometric and patent output by gender. In 2001, the Commission launched two studies, carried out by Biosoft (Milan), aimed at assessing the feasibility of producing patent and publication indicators by gender. This article presents the most important results of these studies.

Identifying the gender of authors and inventors

How does one identify the gender of authors and inventors in publications and patent documents? As there is no systematic recording of gender, the best solution is to take the first names and to classify each name as female or male, or – in cases of ambiguity – as both. In order to minimise the number of ambiguous cases (e.g. Jean which is a male name in French, but a female name in English), the classification was done by country/ language (names were studied for 6 countries: UK, France, Germany, Italy, Spain, and Sweden). The resulting First Name Database can easily be extended to all EU languages.

The patents were much easier to analyse than the publications because of the completeness of the relevant patent database in terms of coverage of patents and the provision of first names. In contrast, the bibliometric database used contained no first names, and in many cases not even initials. Therefore a sample of publications had to be cross-verified in libraries in order to obtain the complete article with the full first names. However, about two thirds of the analysed journals still did not include the first names, and had to be excluded from the analyses. It was not possible to examine distortions due to this factor. Consequently, the results of the bibliometric analyses are not as reliable as those of the patent analyses.

First and preliminary results

We concentrate here on the differences between the analysed countries in activity of male and female authors and inventors. In the data in Figure 1, the females represent only a share of between 15 and 29 percent of the analysed authors.

Interestingly, we can identify a south-north bias with Spanish, Italian, and French women in the lead and Swedish, British, and German women at the end. The data shows that the women in northern countries may be almost a half of that

in southern countries. Still, even for the women in Spain, Italy and France equality is far from being accomplished.

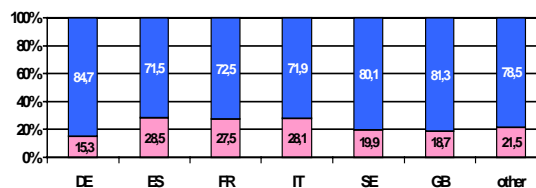


Fig. 1: Number of authors by gender and country

This divergence between southern and northern European countries can also be found in the patent data. Figure 2 shows the results for male and female inventors with even lower shares of female inventors than of female authors.

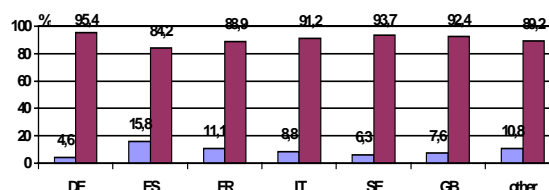


Fig. 2: Number of inventors by gender and country

Only 15 percent of Spanish inventors are female, but even with this low share they come out at the top of the countries studied. Again the lowest share can be found in Germany, where less than five percent of inventors are female. The contribution of female inventors to technological progress would seem to be minor or even insignificant in the northern countries; applying for patents would appear to be a purely male domain.

Conclusions

The studies presented represent an important step towards a better understanding of gender differences in scientific and technological output, and provide a new tool for analysing more deeply the question of gender in scientific and research careers. They demonstrate the feasibility of identifying the gender of authors and inventors, although the sampling of publications needs some further refinement. In order to derive conclusions about the relationship between gender-specific activity and productivity, one needs to combine these data with structural input data such as the number of female and male scientists and researchers, their positions, and their motivations to publish or invent. The European Commission should follow these issues in the future.

-----A.H