



PAR FRANÇOIS XAVIER MARTIN (63)

président d'honneur de Crédit X-Mines

Doctorats scientifiques : y a-t-il un retard français ?

On lit ou on entend souvent que la formation d'un nombre insuffisant de docteurs scientifiques est la raison pour laquelle la France est un pays moins innovant que certains de ses grands concurrents. L'analyse de données provenant de l'OCDE montre que cette explication doit être écartée.

■ En matière de doctorats, les comparaisons internationales (dont celles publiées en France par l'Observatoire des sciences et des techniques) sont généralement fondées sur des chiffres relatifs à l'ensemble des doctorats, alors que ce sont principalement les doctorats en sciences et en ingénierie qui peuvent avoir une influence directe sur l'innovation industrielle. Or, une étude de l'OCDE parue en 2011 permet de connaître les nombres de doctorats en sciences et en ingénierie décernés en 2009 par ses 34 pays membres. D'autres sources permettent d'estimer le nombre annuel de nouveaux docteurs en sciences et en ingénierie à 30 000 pour la Chine et 10 000 pour l'Inde.

Des proportions très variables

L'étude de l'OCDE indique pour chacun des pays le pourcentage de doctorats en sciences et en ingénierie par rapport au total des doctorats (total qui inclut également ceux en lettres, droit, économie et sciences humaines) : ce pourcentage peut aller d'un peu plus de 20 % (Grèce) à près de 60 % (France, Chine).

La France devant le Japon

En se limitant aux pays ayant décerné plus de 2 000 doctorats en sciences et ingénierie en 2009, les chiffres de l'OCDE permettent d'établir le tableau suivant (d'où sont absents la Russie et le Brésil, faute d'informations fiables).

PAYS	A	B
Chine	30 000	24 200
États-Unis	23 400	44 500
Inde	10 000	18 000
Allemagne	9 400	16 200
Royaume-Uni	7 800	9 900
France	7 000	4 900
Japon	6 400	10 200
Italie (2007)	4 700	5 600
Corée du Sud	3 400	6 600
Espagne	3 200	4 800
Canada	3 000	2 500
Australie	2 300	3 500

A = Nouveaux doctorats en sciences et ingénierie décernés en 2009.

B = Nouveaux doctorats en lettres, droit, économie et sciences humaines décernés en 2009.

Source : OCDE sauf pour la Chine et l'Inde. Pour ces deux pays, l'OCDE fournit le rapport entre les nombres de doctorats des deux types. Pour tous les pays, ces chiffres incluent les doctorats obtenus par des étudiants étrangers.

L'Europe en tête

L'Europe (même sans l'appoint de la Russie) est de très loin le principal formateur mondial au niveau du doctorat en sciences et ingénierie, puisqu'elle décerne annuellement deux fois plus de diplômés de ce niveau que les États-Unis et 75 % de plus que la Chine.

L'Allemagne, la France et le Royaume-Uni (210 millions d'habitants) forment ensemble un peu plus de docteurs en sciences et ingénierie que les États-Unis (314 millions d'habitants) et presque quatre fois plus que le Japon (127 millions).

L'Europe est de très loin le principal formateur mondial

Le retard de la France à l'égard du Royaume-Uni et surtout de l'Allemagne provient essentiellement des matières non scientifiques : pour l'ensemble lettres-droit-économie-sciences humaines, l'Allemagne décerne trois fois plus de doctorats que la France (et le Royaume-Uni deux fois plus), alors que dans les matières scientifiques le retard français sur l'Allemagne (qui a une population supérieure) n'est que de 25 % (10 % dans le cas du Royaume-Uni, de population légèrement inférieure).

Décrochage américain

Dans chaque pays, on peut examiner le nombre annuel de nouveaux docteurs par million d'habitants.

PAYS	Nb
Royaume-Uni	124
Allemagne	116
France	107
Australie	105
Canada	87
Italie (2007)	76
États-Unis	75
Corée	69
Espagne	68
Japon	50
Chine	22
Inde	8

Nouveaux doctorats en sciences et ingénierie décernés en 2009 par million d'habitants.

(Sources : OCDE sauf pour la Chine et l'Inde, CIA World Factbook pour les populations. Ces chiffres incluent les doctorats obtenus par des étudiants étrangers).

Parmi les douze grands pays étudiés, c'est la « triade » européenne (Allemagne, France, Royaume-Uni) qui, par rapport à sa population, forme actuellement le plus de docteurs en sciences et ingénierie.

Les États-Unis, longtemps champions dans ce domaine, ont maintenant décroché par rapport à l'Europe : la désaffection de leurs jeunes pour les études scientifiques fait qu'ils ne disposent tous les ans pour leurs futurs doctorants que d'un vivier très insuffisant d'environ 80 000 nouveaux masters de sciences et d'ingénierie (dont 30 000 décernés à des étrangers). La France, cinq fois moins peuplée, décerne tous les ans plus de 50 000 diplômés bac + 5 scientifiques (masters universitaires et diplômés d'ingénieurs), dont moins de 10 000 à des étrangers.

La Chine, leader en valeur absolue, ne diplôme encore qu'une faible partie de sa population par rapport aux pays occidentaux, et même par rapport au Japon qui semble pourtant avoir choisi d'utiliser au maximum des cursus universitaires courts suivis d'un complément de formation efficace dispensé dans les entreprises, et affiche de ce fait un taux relativement faible de production de docteurs scientifiques.

Des petits pays européens très avancés

En fait les champions du monde en matière de formation de docteurs en sciences et ingénierie sont les petits pays européens, dont neuf font au moins aussi bien que la triade Allemagne-France-Royaume-Uni (dont l'inattendu Portugal).

PAYS	Nb
Suisse	195
Suède	189
Finlande	147
Irlande	139
République slovaque	125
République tchèque	122
Autriche	121
Portugal	115
Slovénie	114

Nombre de doctorats en sciences et ingénierie par million d'habitants en 2009.

La Suisse et la Suède forment une proportion très élevée de nouveaux docteurs scientifiques dans leurs nouvelles générations. Inversement, des petits pays souvent cités en exemple tels qu'Israël (91), la Norvège (86), le Danemark (85) ou les Pays-Bas (67) ont en fait une production de docteurs scientifiques par rapport à leur population inférieure à celle de la France.

La Chine, challenger de l'Europe

L'Europe est solidement installée dans la position de plus important fournisseur mondial de docteurs en sciences et en ingénierie : à moyen terme, seule la Chine paraît en mesure de remettre en cause cette supériorité. Le nombre annuel de nouveaux docteurs en sciences et en ingénierie par million d'habitants va d'une vingtaine en Chine à une centaine en Europe (moyenne qui correspond à la situation française), les États-Unis (75 par million) et le Japon (50) étant dans des positions intermédiaires.

La France est dans une position médiane en Europe. Son retard par rapport à l'Allemagne concerne essentiellement les lettres, le droit, l'économie et les sciences humaines. En sciences et en ingénierie, seuls certains petits pays européens ont une réelle avance.

Doktor, Doctor et Docteur

Contrairement à une opinion courante, si l'on tient compte de la différence entre populations, le retard français dans ce domaine par rapport à l'Allemagne – pourtant considéré comme le pays où le *Herr Doktor* scientifique serait omniprésent, en particulier dans les entreprises – est faible (-7%) ; il est plus important (-14 %) par rapport à l'inattendu Royaume-Uni.

La France est dans une position médiane en Europe

En dehors du secteur des universités et de la recherche publique, les entreprises de la plupart des pays confient des travaux très voisins aux titulaires d'un master ou d'un doctorat diplômés dans la même spécialité. Prolonger cette étude aux nouveaux masters en sciences et ingénierie montrerait l'avance de la France à cet égard : environ 30 000 ingénieurs et 25 000 masters scientifiques par an, c'est-à-dire – même en tenant compte des doubles diplômes – 800 nouveaux diplômés par million d'habitants, vraisemblable record du monde, à comparer avec environ 250 pour les États-Unis. Malheureusement les études statistiques internationales ne s'intéressent généralement pas au niveau master. Notre problème essentiel n'est donc pas la formation d'un nombre insuffisant d'ingénieurs et de docteurs scientifiques, dont la réussite de ceux qui s'expatrient montre le niveau globalement satisfaisant : c'est notre incapacité à utiliser au mieux leurs compétences. ■

Brain drain

Il existe un fort décalage entre l'importance de la recherche menée aux États-Unis et leur production très insuffisante de diplômés scientifiques de niveau master et doctorat ; si son économie reste stagnante, l'Europe va constituer pour les États-Unis un formidable réservoir de main-d'œuvre scientifique déjà formée.