

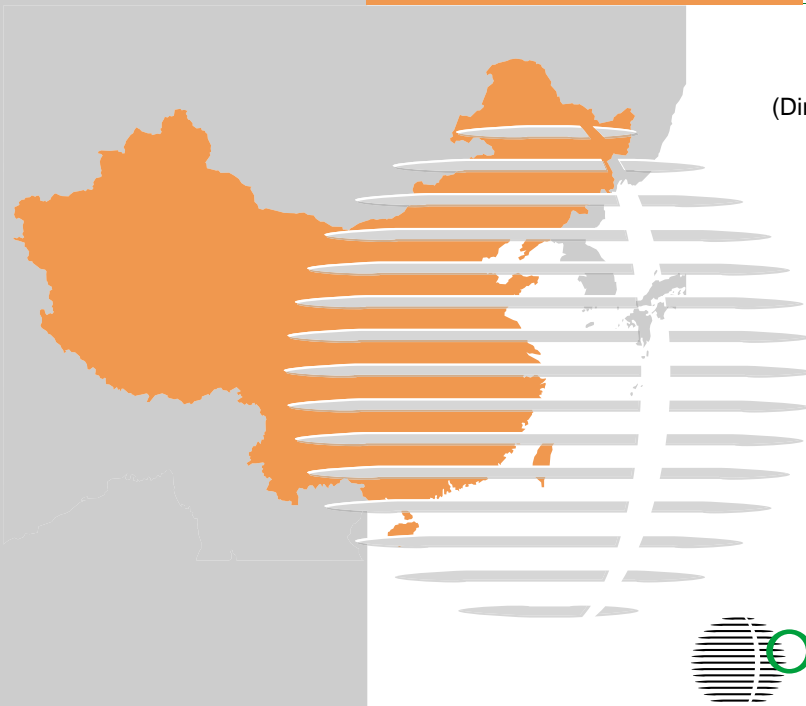
LES SYSTÈMES NATIONAUX DE RECHERCHE ET D'INNOVATION
DU MONDE ET LEURS RELATIONS AVEC LA FRANCE

Synopsis

La
CHINE

octobre 2002

Analyse réalisée par l'OST
en collaboration avec le MAE
(Direction de la coopération scientifique,
universitaire et de la recherche)



MINISTÈRE DES AFFAIRES
ÉTRANGÈRES

Un pays soumis à des tensions importantes

La taille de la Chine et le taux de croissance exceptionnel de son économie (environ 8 % en 2000) lui confèrent le 6^{ème} PNB au monde, mais avec un PNB par habitant de seulement 840 US\$ le pays reste dans la catégorie des pays relativement pauvres (128^{ème} rang mondial). Les régions rurales et urbaines se trouvent plus que jamais dans des situations économiques très contrastées, avec de fortes disparités sociales : on estime que huit millions de paysans rejoignent chaque année les villes déjà très peuplées.

Ainsi, même s'il ne fait aucun doute que la Chine est l'un des grands pays émergents dans l'arène scientifique internationale avec près de 3% de la production mondiale, elle ne pourra cependant pas éviter des étapes incontournables comme la modernisation de son agriculture, la restructuration du secteur industriel et l'équipement plus homogène de son territoire. Cette perspective contrastée incite à une réflexion constante de la part des décideurs français concernés, pour soutenir de façon optimale un effort de consolidation des relations scientifiques et techniques bilatérales.

I.

Une réforme du système de recherche et d'innovation à l'image des mutations politico-économiques

1.1. Un renversement complet des orientations de politique scientifique

Encore embryonnaire dans les années 50, le dispositif scientifique et universitaire chinois (largement calqué sur le système soviétique) s'est trouvé décimé par « le grand bond en avant » (1958-1976). C'est seulement dans le milieu des années 80, surtout avec la création de la Fondation nationale pour les sciences de la nature, FNCS, qu'un modèle plus occidental de recherche financée sur une base compétitive a été adopté.

1.2. Aujourd'hui, la radicalisation de cette politique conduit à une situation dichotomique

Le système de recherche chinois se présente néanmoins aujourd'hui comme la superposition d'un dispositif de type nord-américain, moderne et performant, et d'un dispositif important et plus ancien, ancré dans le modèle soviétique et formé d'unités de recherche moins dynamiques.

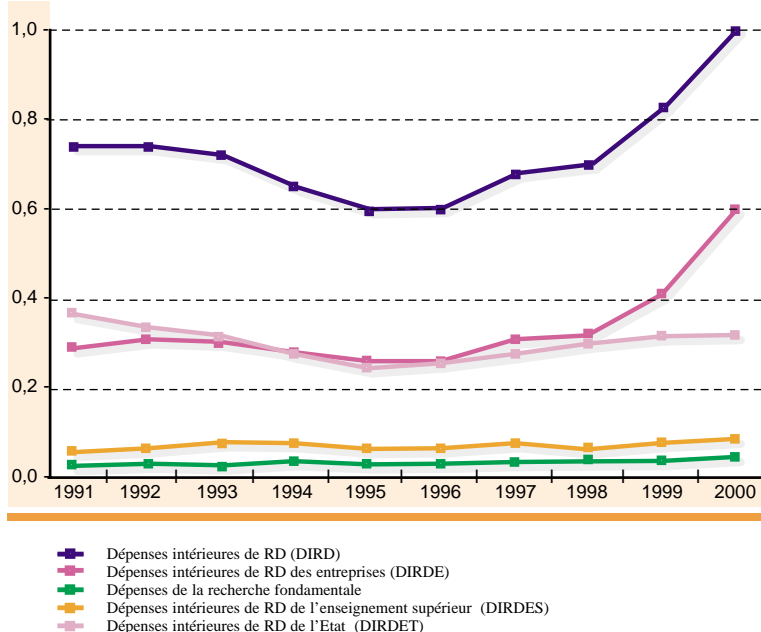
Pour autant, le dispositif peine à évoluer de ses finalités principales de recherche appliquée et de développement technologique vers une recherche plus fondamentale (encore moins de 6 % de la DIRD chinoise aujourd'hui). Une évolution récente de l'effort national de recherche, qui a fait passer le ratio DIRD/PIB de 0,7 % en 1998 à 1 % en 2000 (Cf. graphique 1) et dont une part substantielle (près de 60 %) est à mettre au crédit des entreprises, est certainement de nature à modifier cette situation.

Dans la mesure où les financements compétitifs prennent désormais le pas sur les dotations récurrentes, le fossé ne fait que se creuser entre laboratoires d'excellence labellisés - '*National Key Laboratories*' - et des laboratoires de seconde zone, victimes d'une politique volontariste de 'dégraissage'. Or, du fait de l'importance de l'échelle régionale dans l'édifice administratif chinois (les régions gèrent environ un tiers des dotations publiques de recherche), le dynamisme scientifique à l'ori-

gine des laboratoires d'excellence est surtout l'apanage des grandes métropoles, bénéficiant d'une situation privilégiée au sein des échanges internationaux.

La coexistence des deux univers diamétralement opposés risque par conséquent de perdurer, en dépit des efforts importants déployés par le pouvoir central. Quant à l'effort de recherche d'origine militaire chinois, il est bien sûr mal connu mais sans aucun doute très important (le budget de défense pourrait avoisiner 15 % du PIB).

Graphique 1 : évolution du ratio au PIB des dépenses de recherche de la Chine (1991-2000) en %



1.3. Des performances scientifiques et technologiques globales contrastées

Le système public de recherche reste très modeste en volume, correspondant à un effectif estimé à 700 000 chercheurs et ingénieurs civils, d'ailleurs en rapport avec un système universitaire relativement peu étendu (trois millions d'étudiants). Le volet 'innovation', plus difficile à cerner, serait à la même image avec un très faible volume de R&D industrielle, comme en témoigne le nombre extrêmement faible de brevets chinois déposés dans les grands systèmes internationaux. Les chiffres 2001 dénotent cependant un véritable décollage avec le quintuplement par rapport à 1996 du nombre de ces dépôts.

L'analyse du nombre de publications scientifiques d'origine chinoise recensées dans le *Science Citation Index*, SCI (Cf. tableau 1 et graphique 2), traduit une augmentation très importante au cours des dernières années, qui s'est accentuée avec la réintégration de Hong-Kong en 1997. La Chine est ainsi devenue le 11^{ème} producteur de science au monde, avec une spécialisation très prononcée dans les sciences de la matière (mathématiques, physique, chimie et sciences pour l'ingénieur) et aussi une progression spectaculaire et très récente en biologie fondamentale.

Toutefois, l'analyse des citations reçues et de l'impact relatif des publications chinoises montre que les scientifiques sont relativement plus prolifiques qu'ils ne sont écoutés par leurs homologues étrangers, puisque cet impact relatif toutes disciplines confondues n'est que de 0,43 (0,94 pour la France). Il a toutefois significativement progressé entre 1997 et 2000, ce qui rend bien compte d'une ouverture récente de la science mondiale à l'expertise chinoise.



Une insertion internationale polarisée

2.1. Questionnements théoriques face à l'insertion de la Chine dans le marché mondial

L'ouverture au monde du marché chinois, avec l'entrée très récente du pays dans l'OMC¹, ne s'est pas accompagnée d'un mouvement similaire de la science chinoise, qui souffre à la fois du manque d'attractivité de la carrière scienti-

fique et de la quasi-inexistence de spécialistes des sciences humaines et sociales. En outre, pour de nombreuses raisons, culturelles surtout, l'idée d'innovation ne s'est pas encore implantée, la Chine restant fortement ancrée dans une logique de rattrapage, c'est-à-dire essentiellement d'imitation et de concurrence par les prix.

2.2. La prédominance des Etats-Unis et de l'Asie du Sud-Est

L'exode massif et continu de la main-d'œuvre scientifique vers les Etats-Unis est un phénomène de grande ampleur qui tend à priver la recherche chinoise de ses meilleurs talents. La NSF² dénombrait en 1999 plus de 30 000 étudiants chinois aux Etats-Unis et indiquait que près de 90 % de ceux qui y ont obtenu leur thèse envisagent d'y rester.

En analysant les co-publications scientifiques de la Chine on observe que les Etats-Unis sont de loin le premier pays partenaire avec près de 30 %, suivi par le Japon, la France occupant une modeste 8^{ème} place, avec 3 % environ. On constate également ces dernières années une diversification progressive des partenariats scientifiques de la Chine dont les pays d'Asie du Sud-Est (Corée du Sud, Singapour, etc.) tirent le meilleur parti, et, dans une moindre mesure, les pays d'outre-Pacifique (Australie, Canada).

2.3. La modestie et l'hétérogénéité de la présence européenne

Malgré les bonnes positions relatives du Royaume-Uni et de l'Allemagne (3^{ème} et 4^{ème}), les pays européens ne s'illustrent que médiocrement dans l'analyse des co-publications étrangères de la Chine. Ils y ont, pour la plupart, un poids inférieur à ce que laisseraient présager leurs parts mondiales de publications.

Même si un accord de coopération signé fin 1998 entre l'Union européenne et la Chine a autorisé les chercheurs chinois à participer au 5^{ème} PCRD, il n'y a pas eu pour autant d'initiative communautaire pour créer des synergies entre les Etats membres dans l'optique d'un partenariat scientifique avec la Chine. Au contraire, les pays européens seraient plutôt concurrents dans ce domaine, les plus dynamiques développant leurs stratégies propres.

1 Organisation mondiale du commerce.

2 US National Science Foundation.

Tableau 1 : part mondiale en publications scientifiques de la Chine pour huit disciplines (1989, 1993, 1997, 2000); comparaison avec la Russie, l'Inde, le Brésil et avec la France pour 2000

| Disciplines | Part/Monde (%) en publications scientifiques | | | | | | | |
|-----------------------------|--|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Chine | | | | Inde | Russie | Brésil | France |
| | 1989 | 1993 | 1997 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| Biologie fondamentale | 0,34 | 0,40 | 0,56 | 0,90 | 1,02 | 1,33 | 0,87 | 5,5 |
| Recherche médicale | 0,69 | 0,65 | 0,79 | 0,97 | 0,97 | 0,31 | 0,68 | 4,7 |
| Biologie appliquée-écologie | 0,34 | 0,55 | 0,97 | 1,40 | 1,80 | 1,90 | 1,48 | 4,3 |
| Chimie | 1,04 | 2,04 | 3,85 | 6,34 | 3,67 | 4,87 | 1,00 | 5,4 |
| Physique | 2,31 | 3,13 | 4,42 | 5,31 | 2,65 | 7,37 | 1,57 | 5,6 |
| Sciences de l'univers | 0,96 | 0,99 | 1,41 | 2,08 | 1,54 | 2,65 | 0,89 | 5,8 |
| Sciences pour l'ingénieur | 1,69 | 2,19 | 2,98 | 4,11 | 2,29 | 2,70 | 0,77 | 4,4 |
| Mathématiques | 2,22 | 3,03 | 4,46 | 6,30 | 1,87 | 4,22 | 1,03 | 7,9 |
| Ensemble | 1,03 | 1,36 | 2,02 | 2,88 | 1,86 | 2,69 | 0,94 | 5,2 |
| Nombre de publications | 4 538 | 6 779 | 10 791 | 16 098 | 10 415 | 15 056 | 5 251 | 28 812 |

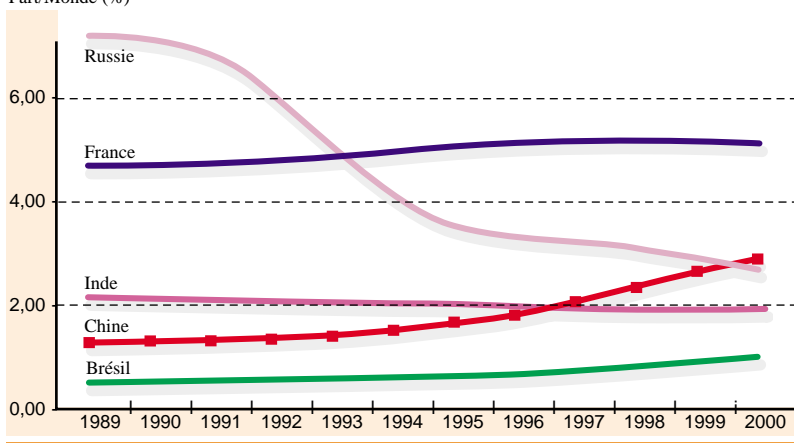
données ISI (SCI, COMPUMATH), traitements OST

| | 1989 | 1993 | 1997 | 2000 |
|--|---------|---------|---------|---------|
| Nombre de publications scientifiques mondiales | 440 479 | 497 876 | 535 495 | 559 454 |

données ISI (SCI, COMPUMATH), traitements OST

Graphique 2 : évolution des parts mondiales en publications scientifiques de 1989 à 2000 de la Chine, de la Russie, de l'Inde, du Brésil, et de la France

Part/Monde (%)





Quelles stratégies de la France pour un partenariat scientifique avec la Chine ?

3.1. Un rôle quantitativement modeste, même à l'échelle européenne

La France a une place modeste dans les coopérations scientifiques internationales de la Chine : ses équipes collaborent plus dans les domaines de compétence de la recherche française que dans les domaines de performance de la Chine. Cette situation relativement déséquilibrée s'explique au moins partiellement par une logique d'aide au développement.

Par ailleurs, la proportion d'étudiants chinois parmi les étudiants étrangers en France, tous cycles confondus, ne dépasse guère 1,5 % (Cf. graphique 3), malgré un vigoureux redressement depuis 1998. Parmi ceux-ci, deux doctorants sur trois sont inscrits dans les filières de sciences humaines et sociales, SHS, secteur quasi inexistant en Chine.

3.2. Une faiblesse de moyens induite par une stratégie politique longtemps hésitante

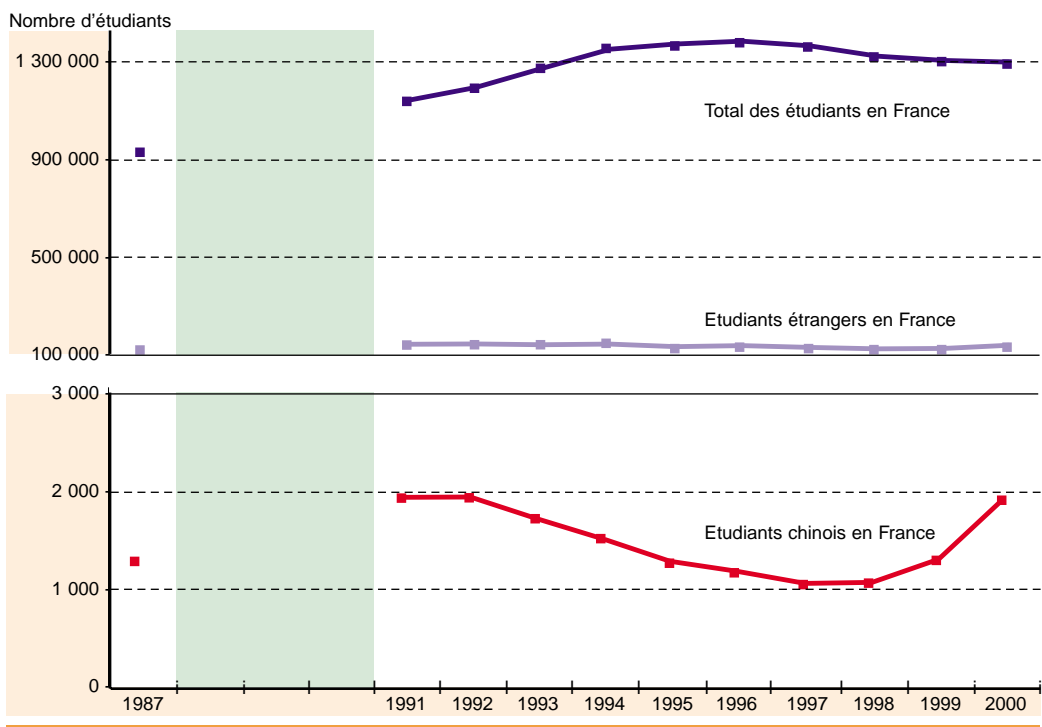
Le fait que la France soit nettement distancée, comme partenaire de la Chine, par l'Allemagne et le Royaume-Uni découle de l'absence de priorité qui a longtemps été donnée à ce pays dans la coopération scientifique et technique française. Le manque d'implication des acteurs privés était au moins aussi flagrant.

L'accord gouvernemental franco-chinois d'avril 1997 a cependant inversé cette situation : la Chine est devenue une priorité des Affaires étrangères, qui a depuis cette date augmenté le nombre de ses attachés scientifiques en poste en Chine et doublé ses financements.

L'instrument central de cette coopération franco-chinoise est constitué par les programmes de recherches avancées, PRA, gérés côté français par l'AFCRST³ et co-financés par les ministères des deux pays partenaires. Il s'agit de projets de taille relativement modeste, mais susceptibles d'amorcer des collaborations durables dans des structures mixtes. De nombreux organismes de recherche et universités français entretiennent par ailleurs des relations bilatérales avec des institutions scientifiques chinoises. Enfin, différents systèmes de bourses, allouées dans le cadre de programmes propres de chaque ministère, complètent une panoplie d'outils divers et flexibles, mais limités et irréguliers.

3 Association franco-chinoise pour la recherche scientifique et technique.

Graphique 3 : évolution du nombre total d'étudiants, des étudiants étrangers et des étudiants chinois en France de 1987 à 2000 tous cycles confondus



3.3. Les alternatives de la coopération française en Chine et leurs enjeux

Deux options émergent pour la coopération française au regard de l'analyse précédente :

- la première logique d'action vise explicitement à suivre les intérêts des équipes scientifiques françaises, en nouant des liens avec leurs meilleurs homologues chinois, le plus souvent des laboratoires des grandes métropoles comme Hong-Kong et Shanghai. Elle sera d'autant mieux mise en œuvre que la responsabilité des initiatives restera décentralisée ;

- la seconde logique d'action vise à contribuer au développement du système chinois de recherche et d'innovation dans son ensemble. Les priorités sont alors dictées par les attentes des partenaires chinois, la demande provenant souvent des laboratoires moins performants mais plus nombreux de la Chine du centre. Le critère de sélection n'est plus tant l'excellence scientifique que le progrès espéré de la collaboration ; par conséquent les projets requièrent une intervention plus directive des pouvoirs publics. Aucune de ces deux options ne peut être identifiée dans l'absolu comme plus légitime : il s'agit d'un arbitrage essentiellement politique. Mais rien n'empêche de concevoir une politique mixte moyennant des pondérations qui seraient à négocier. Toutefois, si la politique mise en œuvre peut parfaitement reposer sur des objectifs hétérogènes, l'image qui en est transmise doit rester cohérente en tout état de cause.

Cette étude, consacrée à « La Chine », s'inscrit dans la longue lignée des analyses réalisées par l'Observatoire des Sciences et des Techniques (OST) sur les systèmes nationaux de recherche et d'innovation.

Effectuée avec le concours du ministère des Affaires étrangères, membre de l'OST depuis sa création, cette analyse est la première à être publiée sous cette forme, conçue pour être largement accessible.

Elle s'adresse à toutes celles et ceux qui s'intéressent aux politiques de R&D dans le Monde et aux relations que la France entretient dans ce domaine avec de nombreux pays.

Elle a pour objectif de contribuer à la réflexion et au débat sur les politiques de recherche et d'innovation.

Dossier actualisé par Françoise Laville et Patrick Séchet, à partir d'une synthèse rédigée par Vincent Charlet en 2001. Nous remercions toutes les personnes qui ont contribué, par leur connaissance et expertise de la Chine, à cette analyse réalisée par l'OST en collaboration avec le MAE.