



SOMMAIRE

Faits

La Chine est la deuxième puissance scientifique mondiale. La recherche et l'innovation sont ses priorités et elle souhaite accélérer la montée en puissance de son industrie.

Perspectives

C'est un acteur scientifique de premier plan mais aussi un terrain d'étude à ne pas négliger. La France doit intensifier sa coopération avec la Chine pour conserver son rang dans la compétition mondiale.

Orientation

La France doit devenir un partenaire essentiel de la Chine. Cela passe par la mise en place d'un partenariat équilibré avec les scientifiques chinois nécessitant une certaine vigilance quant aux spécificités du monde de la recherche chinois.

RÉSUMÉ ▼

La Chine, qui compte plus d'un milliard trois cents millions d'habitants, est devenue au deuxième trimestre 2010 la deuxième puissance économique mondiale en termes de PIB⁽¹⁾. La Chine est le deuxième plus grand pays manufacturier du monde, devançant le Japon. Elle totaliserait 15,6 % de la valeur totale de la production industrielle mondiale contre 19 % pour les États-Unis⁽²⁾. Confrontée à de véritables défis scientifiques et technologiques, la Chine rattrape son retard en R&D et renforce l'innovation sur son territoire. Dirigée depuis la fin des années 1970 principalement par des ingénieurs, elle tente en effet de gagner son indépendance technologique, voire de rendre les autres pays dépendant des technologies qu'elle développe. Elle souhaite devenir la première puissance scientifique mondiale d'ici 2050⁽³⁾ et le sera sans doute effectivement à cette échéance. La recherche et l'innovation sont devenues des priorités au service du développement d'une “société harmonieuse”, volonté réaffirmée par la Chine dans le XII^e Plan quinquennal adopté en mars 2011.

1 Commission européenne, *Le monde en 2025. La montée en puissance de l'Asie et la transition socio-écologique*, 2009

2 Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONU/DI).

3 Reinilde Veugelers, *A G2 for Science?*, *Bruegel Policy Brief*, 3/2011, p. 2.

1 ■ LA CHINE, DEUXIÈME PUISSANCE SCIENTIFIQUE MONDIALE

► La Chine est soucieuse de diminuer sa dépendance technologique vis-à-vis de l'étranger et d'accélérer la montée en gamme de son industrie.

La Chine a fait de l'innovation le fer de lance de sa politique industrielle afin de doubler son volume de commerce extérieur d'ici 2020, *le Plan stratégique pour la science et la technologie à moyen et long terme (2006-2020)* du ministère de la Science et de la Technologie (MOST) fixait pour objectif de limiter la dépendance technologique de la Chine à 30 % au lieu de 60 %, d'accroître la contribution des avancées technologiques à la croissance économique, de placer la Chine parmi les cinq premiers pays déposant des brevets et les cinq premiers pays publiant des articles scientifiques cités au niveau international⁽⁴⁾. Les domaines prioritaires sont les circuits intégrés, les logiciels, les réseaux du futur, l'informatique de pointe, les biotechnologies, l'aéronautique, l'aérospatiale, les nouveaux matériaux.

La montée en puissance scientifique et technologique de la Chine est due à plusieurs facteurs :

- ◆ La profonde réforme du système de recherche et d'innovation chinois depuis le milieu des années quatre-vingt ;
- ◆ L'augmentation continue du budget dédié à la recherche qui passe de 0,57 % du PIB en 1995 à 1,7 % en 2010, alors que le PIB croissait lui-même d'environ 10 % par an. La Chine reste toutefois encore loin derrière les États-Unis, le Japon et l'Allemagne ou bien encore la France (2,11 %), la Corée (3,23 %), la Suède et la Finlande (5 %) ;
- ◆ Le financement de programmes dédiés à la recherche d'excellence (programmes 211 et 985 pour les universités d'excellence, 863 pour les hautes technologies et 973 pour la recherche fondamentale, programme des technologies-clefs) ;
- ◆ Une montée en puissance des financements « privés » de la recherche dans les années 2000 ;
- ◆ Le renforcement des capacités de recherche grâce à la rétrocession de Hong Kong en 1997 ;
- ◆ L'amélioration qualitative et quantitative des ressources humaines en science et technologie grâce à des programmes de mobilité visant à faire revenir les chercheurs chinois expatriés, à envoyer à l'étranger les jeunes chercheurs chinois, ou bien à attirer les chercheurs étrangers – jeunes ou confirmés – de haut niveau. Plus de 3,1 millions de personnes travaillaient dans la R&D en 2010 (2,3 millions d'équivalents temps plein), soit moins de 0,25 % de la population. 7 % travaillent dans la recherche fondamentale, 14 % dans la recherche appliquée et 79 % dans l'expérimentation et le développement⁽⁵⁾ ;
- ◆ Une forte capacité à mobiliser des ressources très rapidement sur des secteurs considérés comme prioritaires en créant des pôles scientifiques *ex nihilo* et à multiplier les expériences à grande échelle (ex. plusieurs pôles régionaux sur le véhicule électrique) ;
- ◆ Une priorité accordée à la recherche appliquée et aux technologies afin de rester au plus près des besoins du marché.

4 *L'affirmation technologique de la Chine. Le cas des TIC*, document provisoire. Étude réalisée par Rose-Line Kalck sous la direction de Josselin Kalifa revue par Benjamin Dubertret, Mission économique de l'ambassade de France en Chine, 2007, p. 42.

5 Statistiques ministère de la Science et de la Technologie, d'après "La R&D en Chine", Ambassade de France en Chine/Service pour la science et la technologie, 10 décembre 2010.

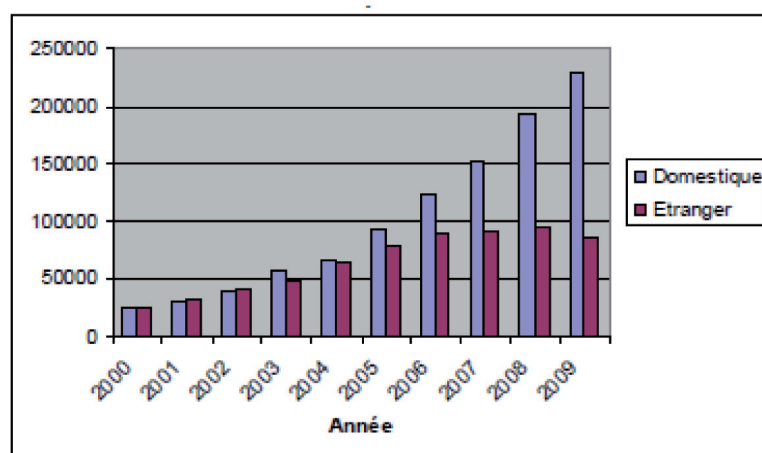
► La Chine n'est déjà plus un pays émergent dans certains domaines scientifiques.

La part mondiale de la Chine en nombre de publications (8,8 % en 2008) a augmenté très fortement entre 2001 et 2008, plaçant le pays au deuxième rang mondial derrière les États-Unis (24,4) et devant le Japon (6,8), le Royaume-Uni (5,7), l'Allemagne (5,7) et la France (4,2), quatre pays dont la part diminue régulièrement au profit des pays émergents⁽⁶⁾.

La Chine est et reste fortement spécialisée en sciences des matériaux (indice de spécialisation > 1,5, voire 2 en 2001 et 2008), physique, chimie, mathématiques. Cependant, même s'il augmente, le facteur d'impact global des publications chinoises, qui s'établissait en 2008 à 0,61, reste encore très inférieur à la moyenne mondiale de 1. Elle se renforce en rééquilibrant son investissement vers les disciplines scientifiques où elle n'était traditionnellement pas très présente. En STIC, l'indice de spécialisation progresse passant de 0,50 en 2001 à 1,26 en 2008 tandis qu'il recule en chimie générale de 3,5 en 2001 à 1,98 en 2008. Par ailleurs la Chine a fortement augmenté ses investissements dans certains secteurs, comme les biotechnologies, l'agronomie, la pharmacologie, en particulier via 4 des 16 programmes majeurs⁽⁷⁾.

La Chine, qui est devenue membre de l'Organisation mondiale du commerce en 2001 et s'est alors engagée à respecter l'accord sur les accords internationaux sur la protection des droits intellectuels (ADPIC), a aussi connu une très forte augmentation de son activité brevet au cours des dernières années. Les dépôts de brevets et de modèles d'utilité ont été multipliés par 6 entre 2000 et 2009. En 2008, le nombre annuel des dépôts augmentait de 18,4 % pour les brevets d'invention et de 24,4 % pour les modèles d'utilité ; en 2009, malgré le contexte de crise financière, le nombre annuel des demandes de brevet d'invention augmentait en Chine de 8,5 %. Le nombre de demandes par des déposants domestiques a dépassé celui des déposants étrangers en Chine en 2005. Il reste toutefois une différence importante entre le nombre de dépôts et de brevets effectivement délivrés.

Évolution du nombre des demandes de brevets d'invention par année et par origine des dépôts⁽⁸⁾



E

6 Les 27 pays de l'Union européenne représentent 32,5 % de la production scientifique mondiale. *Stratégie pour l'engagement S&T international de l'Inde. Étude bibliométrique*, Observatoire des sciences et des techniques, 2011.

7 La Chine a lancé 16 programmes majeurs touchant à des secteurs industriels stratégiques dont trois ne sont pas publics car concernant sans doute le domaine militaire : 1. Composante électronique noyau ; Puce universelle de haut niveau ; Infrastructure du logiciel ; 2. La technique et la technologie de la fabrication du circuit intégré de grande échelle ; 3. Nouvelle génération de la communication mobile de 'large bande' ; 4. Des machines-outils numérique de haut de gamme et la base de la technologie de la fabrication ; 5. Exploitation du pétrole, gaz et gaz de veine ; 6. 'Large-scale' Centrale nucléaire de réacteur à eau pressurisée et à très haute température refroidi à l'hélium (civil et militaire) ; 7. Contrôle et aménagement de la pollution de l'eau ; 8. Culture de nouveau produit bio - transgénique ; 9. Nouveau médicament ; 10. La prévention et le soin du SIDA, hépatite virale et des maladies infectieuses ; 11. Grand avion ; 12. Système d'observation à haute résolution ; 13. Vaisseau spatial habité et le projet de lune.

8 Source : INPI Pékin.

L

Ces efforts conjugués ont contribué en particulier à faire de la Chine la deuxième puissance mondiale en nombre de supercalculateurs et en termes de puissance de calcul derrière les États-Unis et la première puissance mondiale pour ses capacités de séquençage.

► Le système de recherche et d'innovation chinois présente toutefois encore des faiblesses structurelles.

Le fort cloisonnement entre institutions de recherche freine la coordination des efforts scientifiques et technologiques. Les réseaux relationnels (le guanxi, réseau social) tant professionnels que familiaux gardent un fort impact dans la société chinoise.

Malgré les efforts fournis jusqu'à présent, les instituts de recherche et les universités chinoises manquent d'encadrants pour les étudiants et jeunes chercheurs alors que le nombre d'étudiants augmente très fortement – près de 27 millions d'étudiants en 2008 contre 7,3 millions en 2000.

La Chine souffre enfin d'un déséquilibre territorial important. La plupart des centres de recherche sont localisés dans les provinces côtières⁹ et dans les zones spéciales de développement économique au sud et à l'est de la Chine. C'est pourquoi un des enjeux du XII^e Plan quinquennal est le rééquilibrage territorial et la création de centres d'excellence scientifique dans le centre et l'ouest du pays.

2 ■ LA CHINE EST AU CŒUR DES DÉGIS GLOBAUX QUE LE MONDE DOIT RELEVER DANS LES DÉCENNIES À VENIR

► Quelle que soit l'évolution économique future de la Chine, la recherche et l'innovation resteront certainement au cœur de sa stratégie de développement.

Les investissements importants faits par le pays dans de nombreux secteurs, joints à l'augmentation du nombre de chercheurs susceptibles de conduire des recherches et d'analyser les résultats, feront de la Chine un acteur scientifique de premier plan avec qui la France devra nécessairement coopérer pour conserver son rang dans la compétition mondiale.

Le XII^e Plan quinquennal (2001-2015)

Le Plan fixe pour objectif de renforcer les capacités de recherche de la Chine et de promouvoir une Chine innovante en renforçant les qualifications de la population. L'industrie doit être mise à niveau grâce à l'innovation scientifique ; les liens seront renforcés entre R&D et production afin d'améliorer la compétitivité industrielle de la Chine.

Le Plan pose les principes suivants :

- ◆ promouvoir les ruptures scientifiques et technologiques majeures,
- ◆ accélérer la mise en œuvre d'un système d'innovation national,
- ◆ mettre à niveau les capacités d'innovation des entreprises,
- ◆ renforcer les politiques de soutien à l'innovation scientifique et technologique.

Il prône l'innovation et le développement de nouvelles industries stratégiques :

- ◆ technologies d'économie d'énergie et pour protection de l'environnement,
- ◆ nouvelles technologies de l'information,
- ◆ industrie pharmaceutique et biomédicale (biotechnologies),

⁹ Quatre provinces côtières (Jiangsu, Zhejiang, Shandong, Guangdong) rassemblent plus de 35 % de l'investissement chinois en R&D.

- ♦ biens équipements haut de gamme,
- ♦ nouvelles énergies,
- ♦ nouveaux matériaux,
- ♦ véhicules propres (hybrides et électriques)

Des domaines clés sont identifiés dans la recherche comme les sciences de la vie, l'espace, les sciences de la Terre et les nanotechnologies.

Les défis à relever grâce à la recherche sont : agriculture moderne, matériel de fabrication, protection de l'environnement, énergie et ressources, réseau d'informations, nouveaux matériaux, sécurité publique, santé].

► **La Chine est un terrain d'étude que les scientifiques français ne peuvent pas négliger.**

En santé, l'Asie est le continent où se développent de nouveaux foyers infectieux. Les chercheurs français, excellente dans ce domaine, ont besoin d'y travailler pour combattre les maladies émergentes susceptibles d'être transmises jusqu'en Europe. Par ailleurs, la dégradation de plus en plus importante de l'environnement à cause du développement économique (pollution des sols, de l'eau, de l'air ; urbanisation anarchique ; appauvrissement de la biodiversité...) fait de la Chine un terrain d'expérimentation unique en son genre et un partenaire fondamental pour répondre aux défis globaux, la pollution atmosphérique ayant par exemple un impact jusqu'aux États-Unis. Enfin, la Chine se montre capable en STIC et en matériaux de faire des sauts technologiques (véhicule hybride, matériaux avancés) que la France ne peut ignorer et doit accompagner si elle ne veut pas être dépassée.

► **La Chine investit progressivement le champ de la normalisation y compris au niveau international.**

Enfin, la Chine développe son propre système de standardisation avec un certain nombre d'organisations spécialisées. Les Chinois sont de plus en plus présents dans les organisations internationales dédiées – l'Organisation internationale de normalisation (ISO), la Commission électrotechnique internationale (CEI) et l'Union internationale des télécommunications (UIT). Ils se positionnent fortement sur les domaines où ils sont producteurs (textile, céréales, thé...), de plus en plus dans l'industrie lourde (bateaux, production de métaux, matières premières...), et enfin dans le secteur des hautes technologies.

3 ■ LA FRANCE, 7^e PUISSANCE SCIENTIFIQUE MONDIALE, DOIT ÊTRE UN PARTENAIRE ESSENTIEL DE LA CHINE

► **La France doit faire face à une concurrence internationale de plus en plus prégnante.**

Les autres pays européens comparables comme l'Allemagne et le Royaume-Uni sont déjà mieux placés si l'on considère le nombre de co-publications. La Chine se tourne aussi vers ses voisins asiatiques (ex. Corée, Taïwan...) pour asseoir son leadership régional. La France bénéficie d'atouts indéniables comme une trentaine de structures conjointes de recherche – virtuelles ou implantées en Chine –, mais elle se doit maintenant de faire fructifier ce schéma de coopération.

► **Un partenariat équilibré avec les scientifiques chinois nécessite de la vigilance.**

Les acteurs français de la recherche doivent être sensibilisés sur certains sujets quand ils souhaitent coopérer avec des homologues chinois :

- ♦ On ne peut retenir la distinction recherche fondamentale vs. recherche privée en Chine pour écarter les risques en matière de protection de la propriété intellectuelle, cette distinction n'ayant pas cours dans ce pays ;

- ♦ Le *continuum* entre recherche publique et recherche privée peut conduire à confusion sur le partenaire chinois réel ;
- ♦ Le risque de captage technologique est fort en Chine (“apprendre” se dit “copier” en chinois) ;
- ♦ L’insécurité juridique en matière de protection de la propriété intellectuelle reste forte⁽¹⁰⁾. L’application de la législation chinoise en la matière varie fortement d’une région à l’autre et il n’existe pas d’instance nationale susceptible d’harmoniser l’interprétation de la loi ;
- ♦ La législation chinoise sur la propriété intellectuelle est très protectrice pour les intérêts chinois : La loi révisée sur les brevets (entrée en vigueur le 1er octobre 2009) et son règlement d’application⁽¹¹⁾ (février 2010) introduisent la notion d’“intérêts substantiels”. Le gouvernement tente de conserver les technologies qu’il considère d’intérêt national, qu’elles soient développées par des entreprises chinoises ou étrangères⁽¹²⁾ ;
- ♦ La Chine soutient aussi le développement de technologies chinoises via un système national d’accréditation des produits innovants “indigènes”⁽¹³⁾, qui bénéficient d’une politique préférentielle dans le cadre des appels d’offre gouvernementaux dans six secteurs – l’informatique, les dispositifs de communication, la bureautique, les logiciels, les nouvelles énergies, les produits à grande efficacité énergétique ;
- ♦ Les entreprises étrangères sont invitées à transférer des technologies quand elles veulent pénétrer le marché chinois.

4 ■ CONCLUSION

Le renforcement de ses capacités et la qualité de sa production scientifique rendent la Chine de plus en plus attractive en matière de recherche. Elle devient ainsi un partenaire essentiel pour répondre aux grands défis scientifiques, socio-économiques et environnementaux (préservation de l’environnement, changement climatique, agriculture durable, vieillissement de la population...).

La France, par la signature le 21 octobre 1978 d’un accord intergouvernemental, suivi de nombreux accords sectoriels et inter-organismes, est l’une des premières nations européennes à avoir engagé une politique de coopération avec la Chine dans le domaine de la science et de la technologie. Aujourd’hui, cette coopération doit être renforcée et dynamisée.

Il est nécessaire aussi bien pour les acteurs publics que privés de la recherche française de faire de la R&D en Chine pour accéder à des ressources humaines qualifiées, accéder à de nouveaux terrains de recherche, tester des technologies, disposer d’une vitrine pour les technologies françaises sur un marché immense qu’il est nécessaire de pénétrer.

10 Voir à ce sujet : Patrick Artus, Jacques Mistral, Valérie Plagnol, *L’émergence de la Chine : impact économique et implications de politique économique*, Conseil d’analyse économique, 2010, p. 128

11 Une procédure d’autorisation administrative préalable est mise en place pour les extensions à l’étranger des inventions faites en Chine.

12 *Chine – Propriété intellectuelle et contrefaçon*, Ambassade de France en Chine/Service économique régional de Pékin, février 2011.

13 Le premier catalogue de produits à innovation indigène a été publié en novembre 2009. Suite aux protestations des partenaires de la Chine, en particulier des États-Unis et de l’Union européenne.

5 ■ PROPOSITIONS

Coordonner l'action des acteurs de la recherche française en Chine ;

- ♦ Exploiter de nouvelles opportunités dans le centre et l'ouest de la Chine ;
- ♦ Renforcer les programmes de financement conjoints existants ;
- ♦ Maintenir des relations suivies avec les chercheurs chinois ayant travaillé dans les laboratoires français ;
- ♦ Bien identifier son partenaire chinois et son environnement (ses propres partenaires chinois et étrangers) ;
- ♦ Respecter les règles de la protection du patrimoine scientifique et technologique.

La France et la Chine ont décidé lors de la commission mixte scientifique et technique du 30 mai 2011 (Paris) de renforcer leur coopération scientifique et technologique sur des sujets qui correspondent aux priorités de la stratégie nationale de recherche et d'innovation :

- ♦ Développement durable, biodiversité et gestion de l'eau ;
- ♦ Chimie et technologies vertes ;
- ♦ Énergie ;
- ♦ Sciences de la vie dont maladies infectieuses et maladies émergentes ;
- ♦ Sciences et technologies de l'information et villes intelligentes ;
- ♦ Matériaux avancés.

6 ■ SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

Groupe de Concertation Transversal "International"/Groupe "Chine", *L'état de la coopération scientifique et technologique franco-chinoise : le point de vue français*, novembre 2010.

Groupe de Concertation Transversal "International"/Groupe "Chine", *Plan d'orientation stratégique – Synthèse*, 2011.

Groupe de Concertation Transversal "International"/Groupe "Chine", *Mener des activités scientifiques et technologiques en Chine. Recommandations pratiques à l'attention des entreprises et des laboratoires de recherche français*, juillet 2011.

Ces trois documents sont disponibles sur : <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid56282/les-partenaires-scientifiques-de-la-france.html#asie>