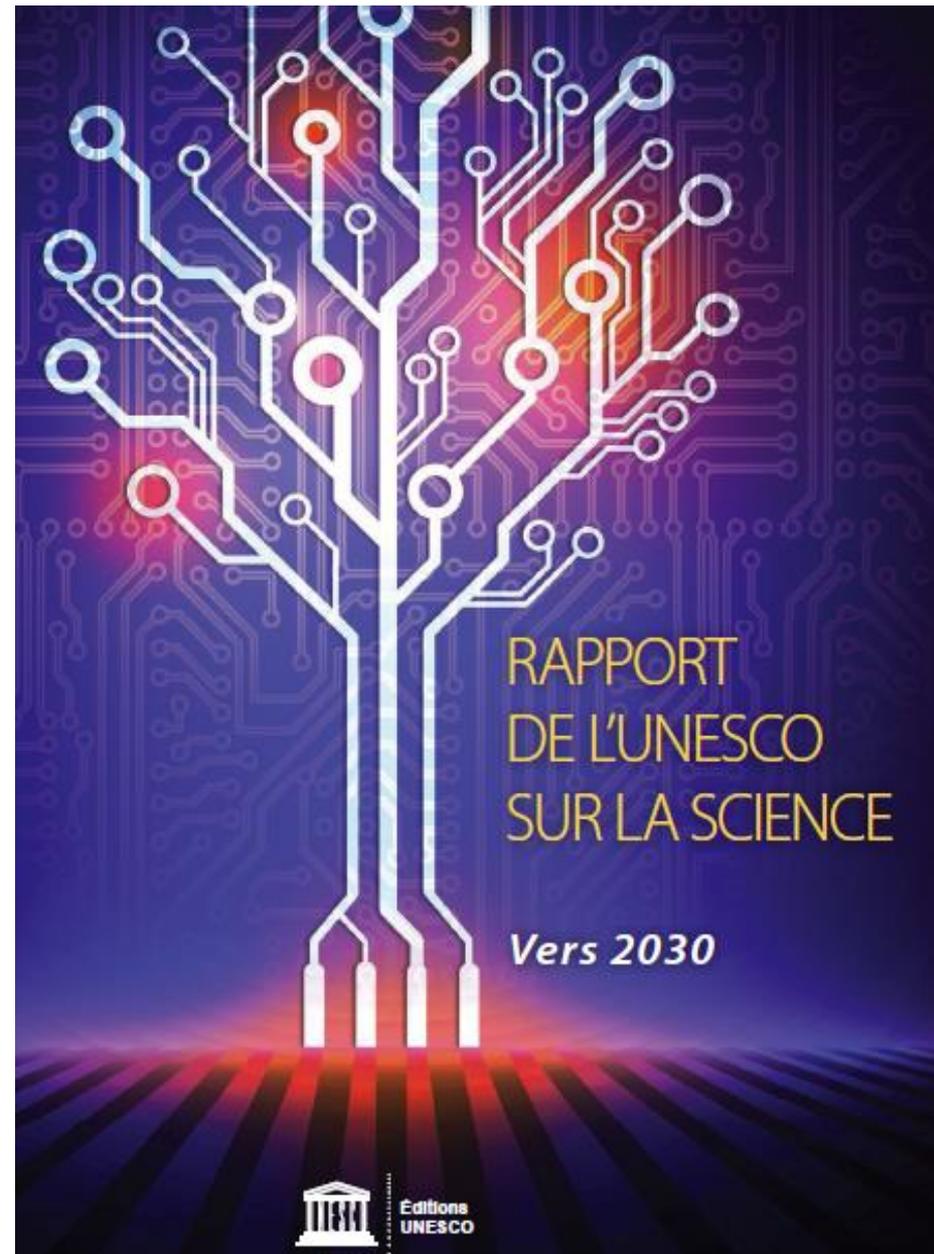


Rapport de l'UNESCO sur la science

Un monde en quête d'une stratégie de croissance efficace

*Susan Schneegans
Rédactrice en Chef
Rapport de l'UNESCO sur la science*

Djibouti, 4 décembre 2016



Jamais le monde n'a autant investi dans la recherche



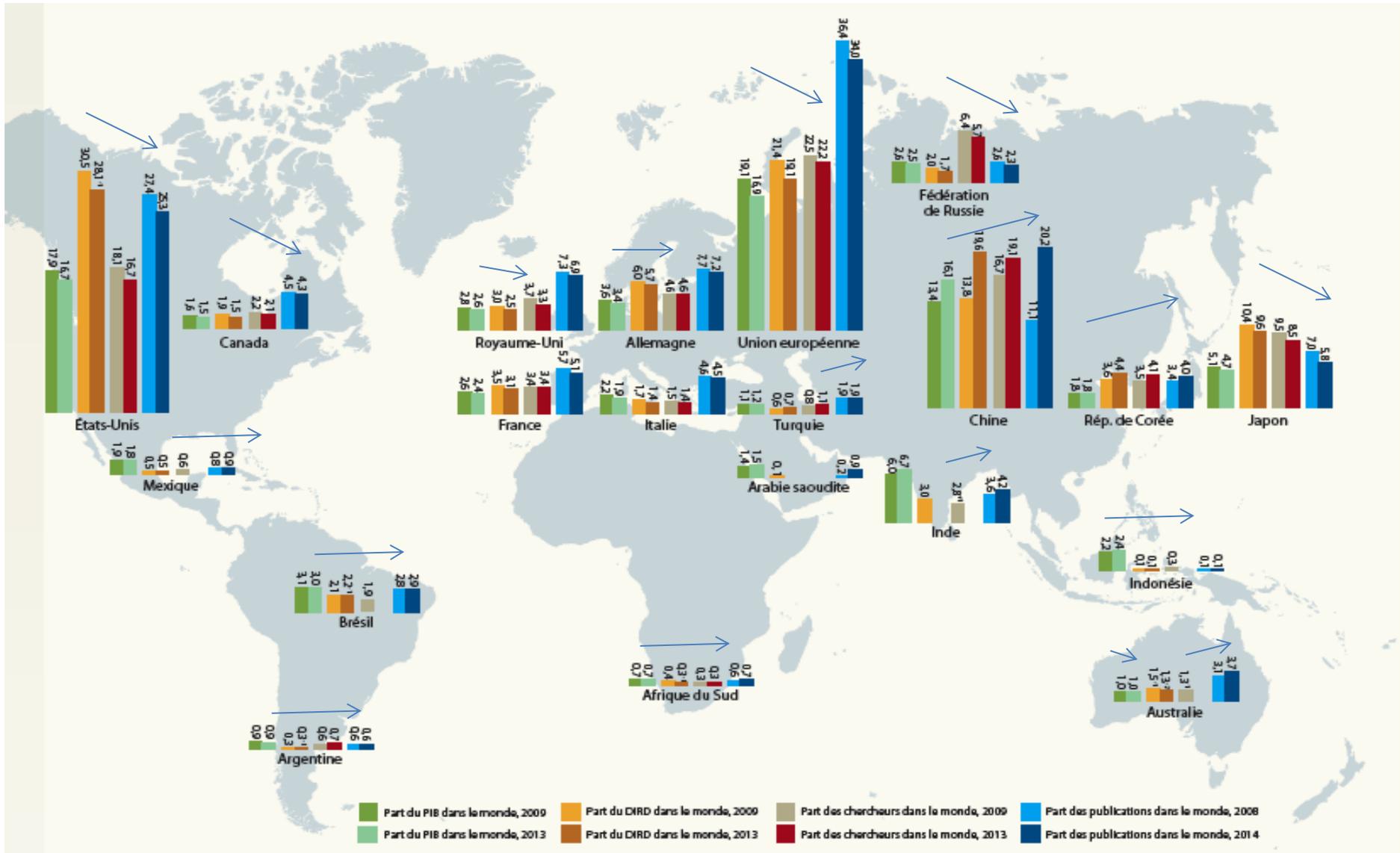
Malgré la crise financière et économique mondiale de 2008-2009, l'investissement dans la recherche a augmenté plus vite (+30,5%) que le PIB mondial (+20,1%) entre 2007 et 2013

Pourquoi ?

- Dans les pays industriels frappés par la crise de la dette, l'engagement public a vacillé, alors que les entreprises ont poursuivi, voire augmenté, leurs propres investissements dans la recherche.
- Les pays en développement ont profité du boom des matières premières pour augmenter leur propre financement public de la recherche (ex. Argentine, Brésil, Mexique, Ethiopie, Kenya)
- En Chine, une augmentation à la fois de l'investissement public et privé dans la recherche a augmenté sa part mondiale à 19,6% (*19,3% de la population mondiale*). La Rép. de Corée a suivi le même trajectoire, et investit désormais plus que tout autre pays (4,2 % du PIB), à part Israël.

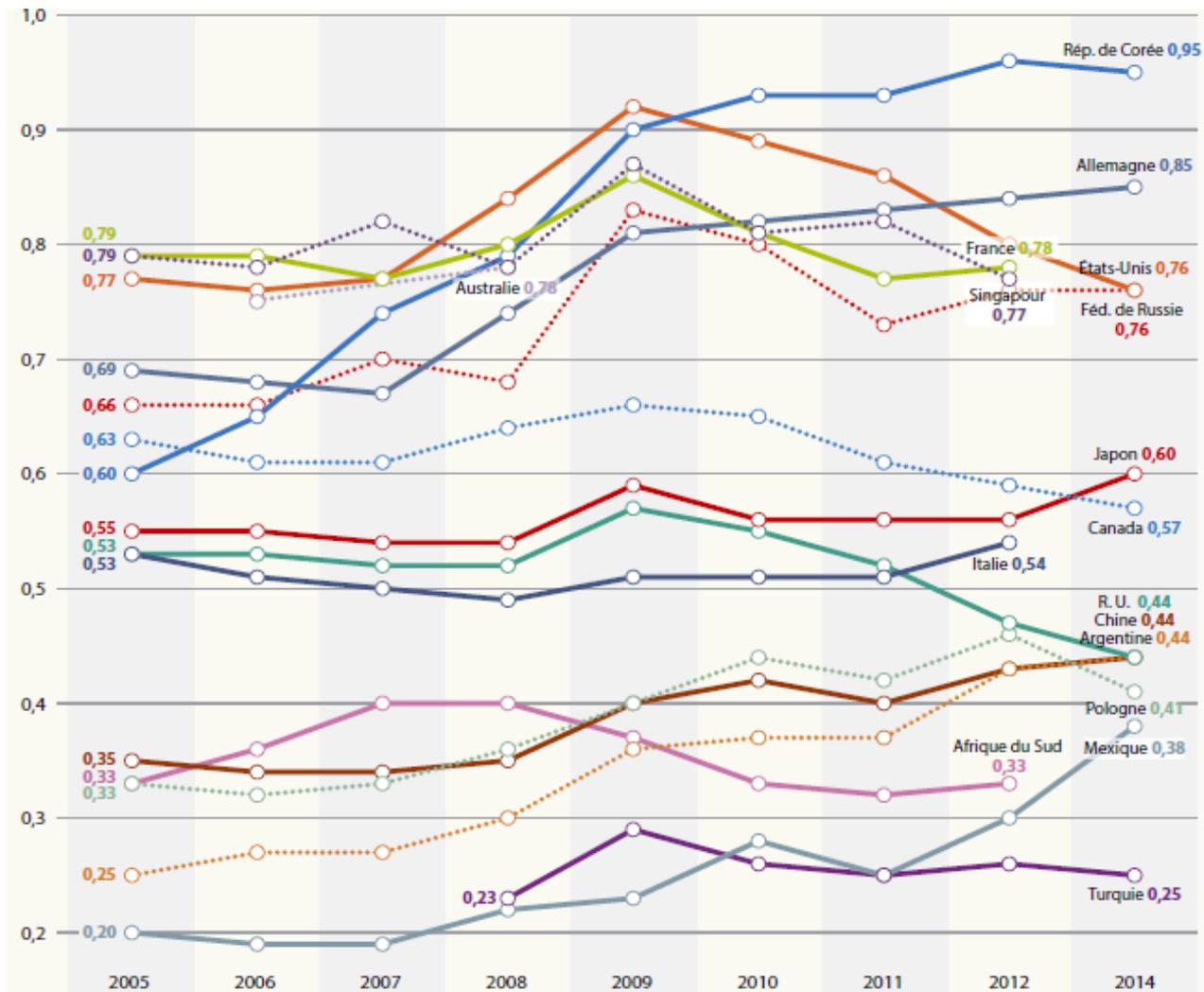
La convergence actuelle concerne surtout les grandes économies émergentes

G20 : parts mondiales du PIB, dépenses en recherche, chercheurs et publications, 2009 et 2013 (%)



Convergence : baisse des dépenses en recherche financées par le gouvernement des pays riches, augmentation dans des pays en développement

Dépenses en R&D financées par l'Etat, en parts du PIB, 2005–2013 (%)

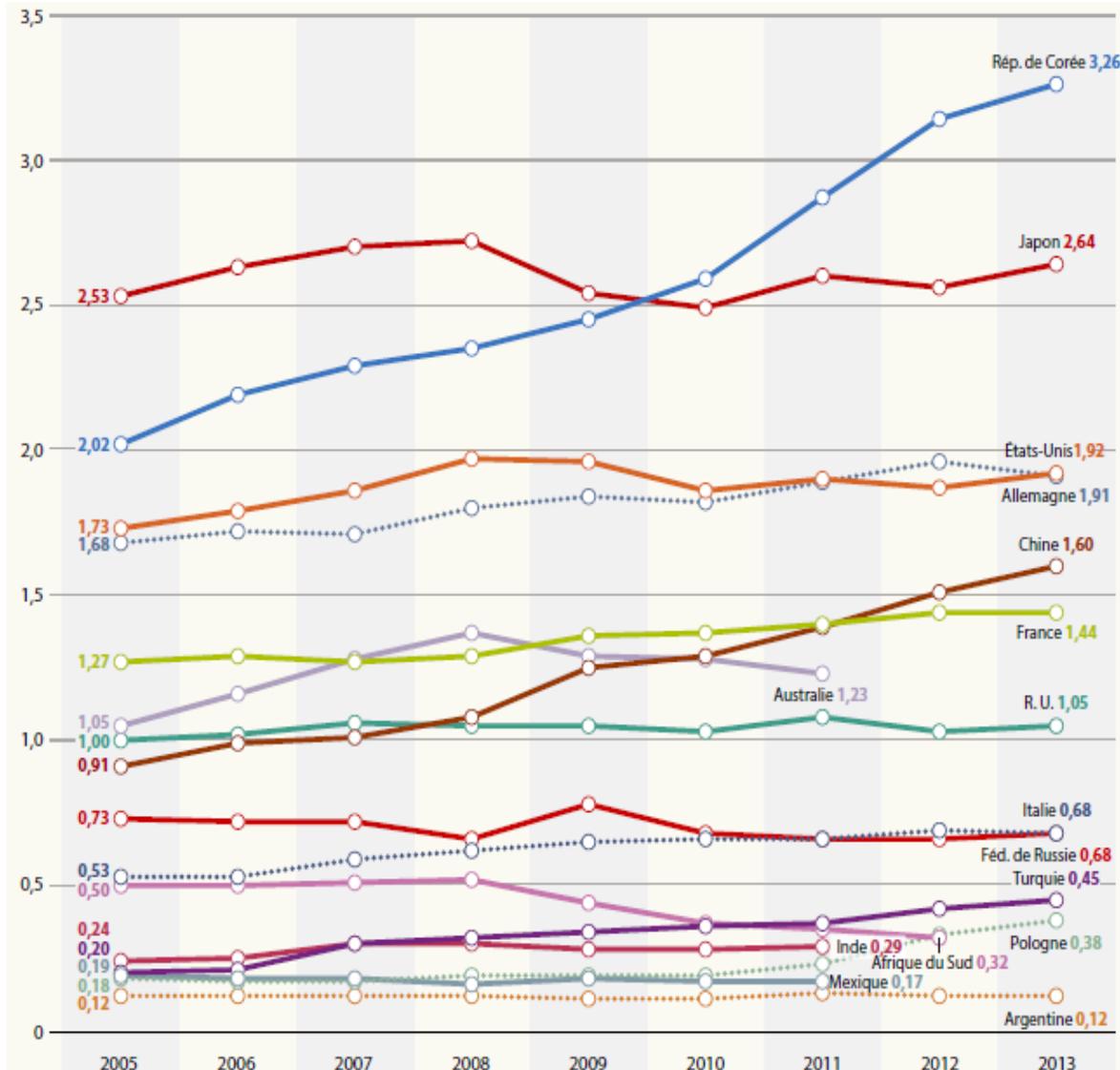


Une baisse dans la courbe à partir de 2009 dans les pays riches (excepté Rep. Corée et Allemagne)

Mais le Mexique et l'Argentine ont investi plus, grâce au boom des matières premières soutenu par la demande chinoise

Moins de convergence dans les dépenses des entreprises en recherche

Dépenses en R&D exécutées par des entreprises, en parts du PIB, 2005–2013 (%)



En ces temps de crise, les entreprises investissent dans la R&D pour survivre

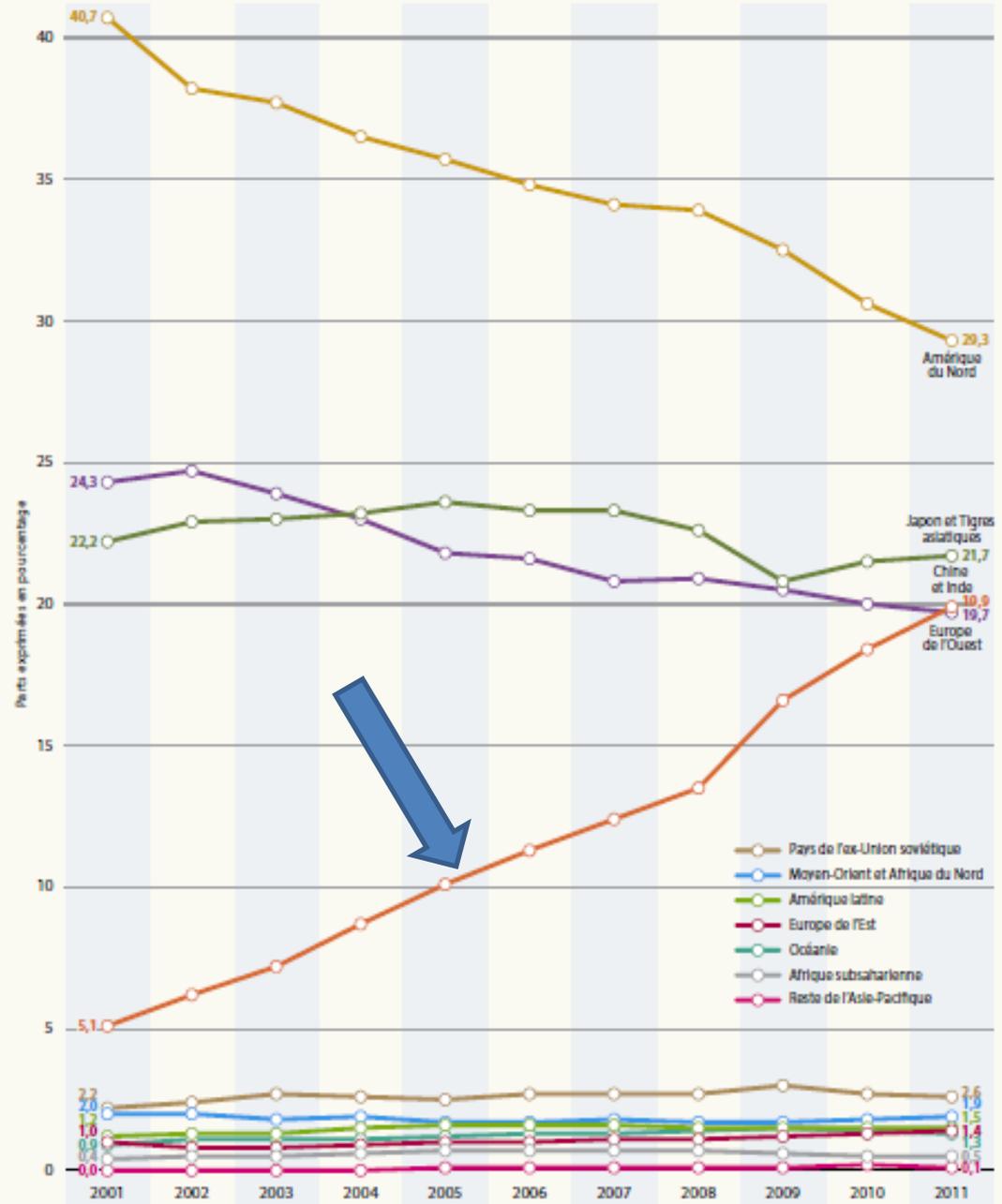
En Chine aussi, qui ne connaît pas la crise. Moins de progrès en Inde

L'Argentine n'est plus au niveau du Royaume-Uni, le Mexique décroche

Part mondiale de la R&D
des entreprises, 2001–2011
(%),
calculé en \$PPA

Ce qui donne...
une progression fulgurante
des entreprises chinoises,
qui, avec celles de l'Inde,
sont passées d'une part de
5% en 2001 à 20%, au
même niveau de l'UE

Parts mondiales:
Amérique latine = 1.5%
Afrique subsaharienne =
0.5%

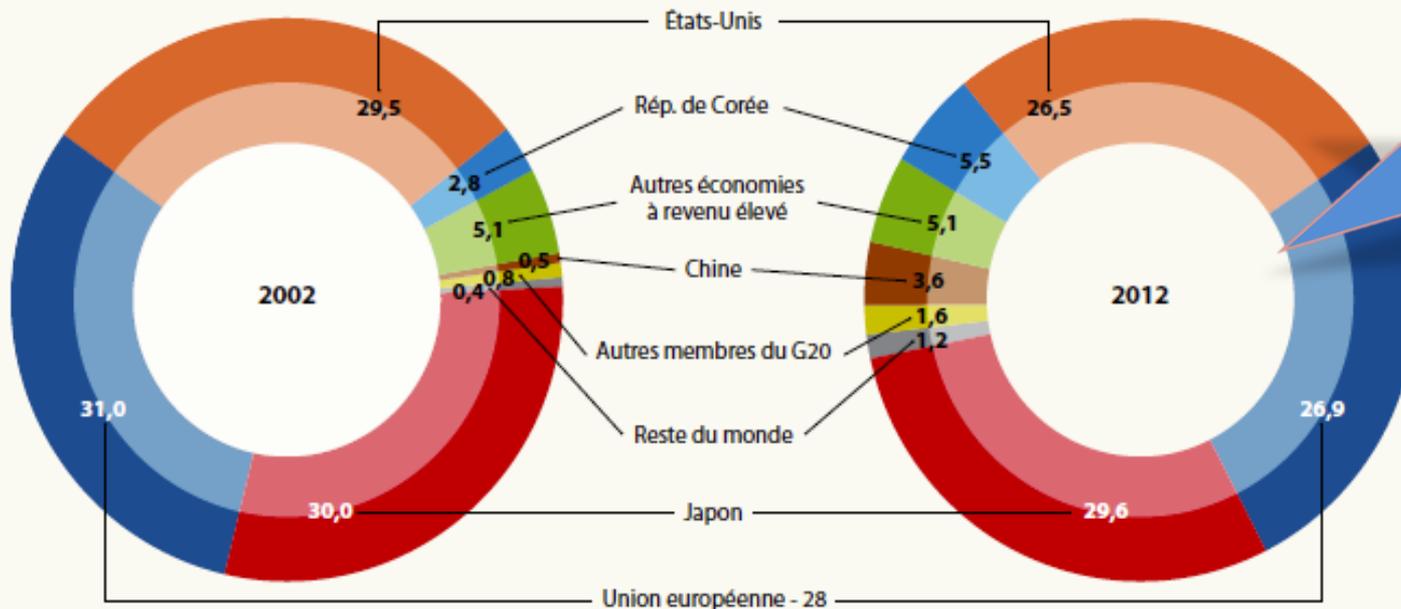


Les brevets sont toujours dominés par la Triade, mais... la Chine et la Rép. de Corée progressent

La part des brevets triadiques de la République de Corée a presque doublé, pour atteindre 5,5 % entre 2002 et 2012

La part des brevets triadiques de la Chine est passée de 0,5 % à 3,6 % tandis que les autres membres du G20 doublaient leur part dans le total mondial, qui a atteint 1,6 % en moyenne

Parts dans le total mondial des brevets triadiques, 2002 et 2012 (%)



Brevets triadiques, définition : même invention déposée auprès des bureaux américain, japonais et européen

Où se situe l'Afrique?



Dépenses en recherche, 2007-2013

Au niveau mondial : +30,5 %

- En Afrique : + 54,3 %.
- La part de l'Afrique : de 1,1 % à 1,3 %.



Chercheurs, 2007-2013

Au niveau mondial: + 21%.

- En Afrique : + 25 %.
- La part de l'Afrique : de 2,2 % à 2,4 %.



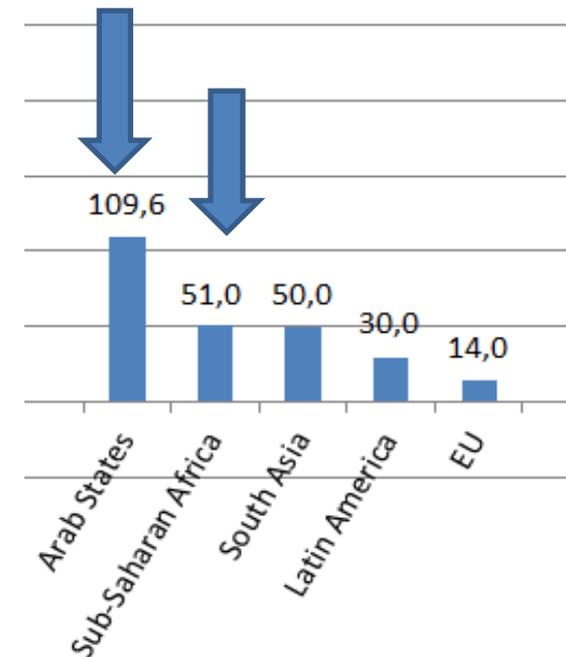
Publications scientifiques, 2008-2014

Au niveau mondial : + 23%.

- En Afrique : + 60%.
- La part de l'Afrique : de 2,0% à 2,6%.

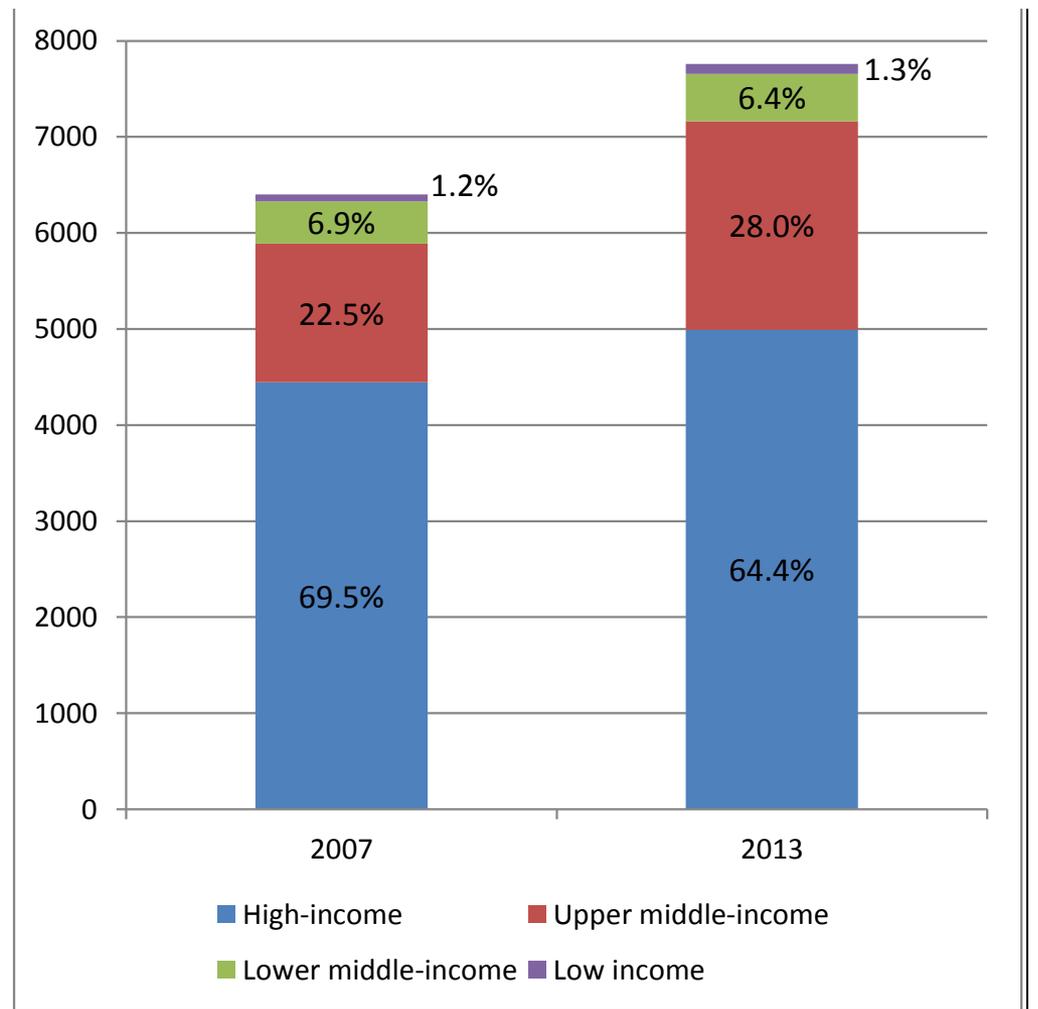


Progression des publications scientifiques entre 2008 et 2014 (%)



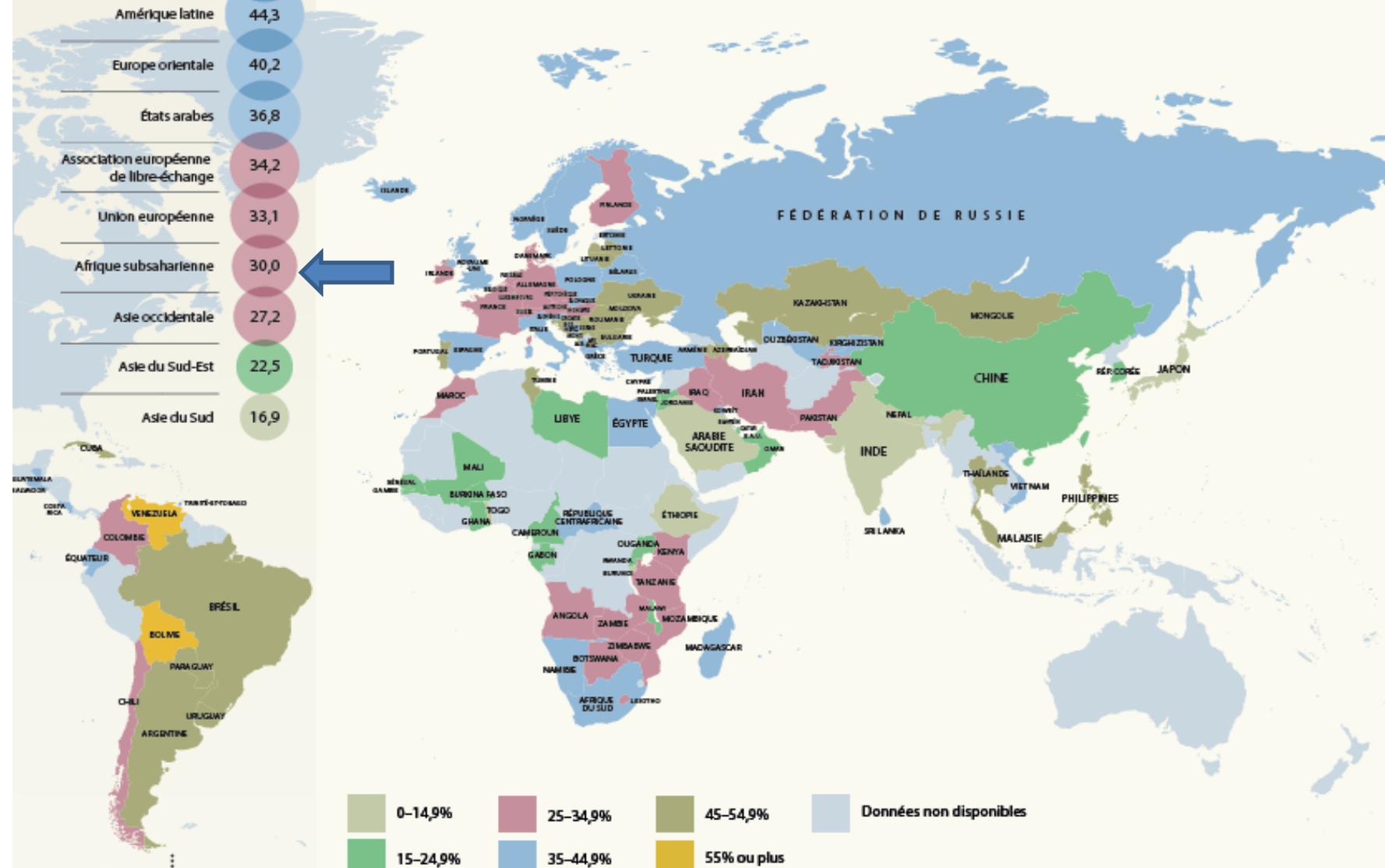
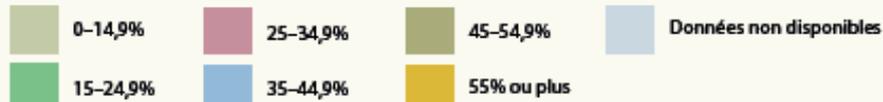
Plus de chercheurs mais peu travaillent dans les pays à faible revenu (violet)

Nombre ('000s) et part mondiale



Part des chercheuses dans le monde, par pays, 2013 ou année la plus proche (%)

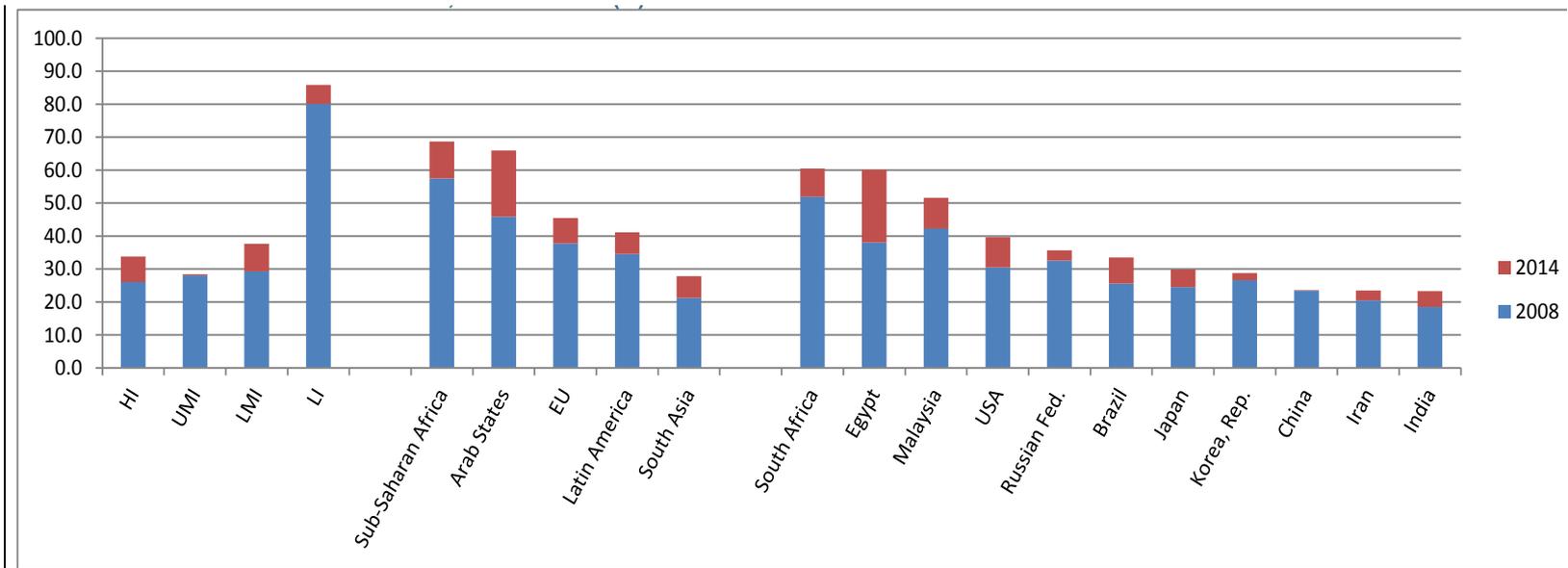
Asie centrale	44,3
Amérique latine	44,3
Europe orientale	40,2
États arabes	36,8
Association européenne de libre-échange	34,2
Union européenne	33,1
Afrique subsaharienne	30,0
Asie occidentale	27,2
Asie du Sud-Est	22,5
Asie du Sud	16,9



Plus de mobilité virtuelle, une forte coopération scientifique au-delà des frontières

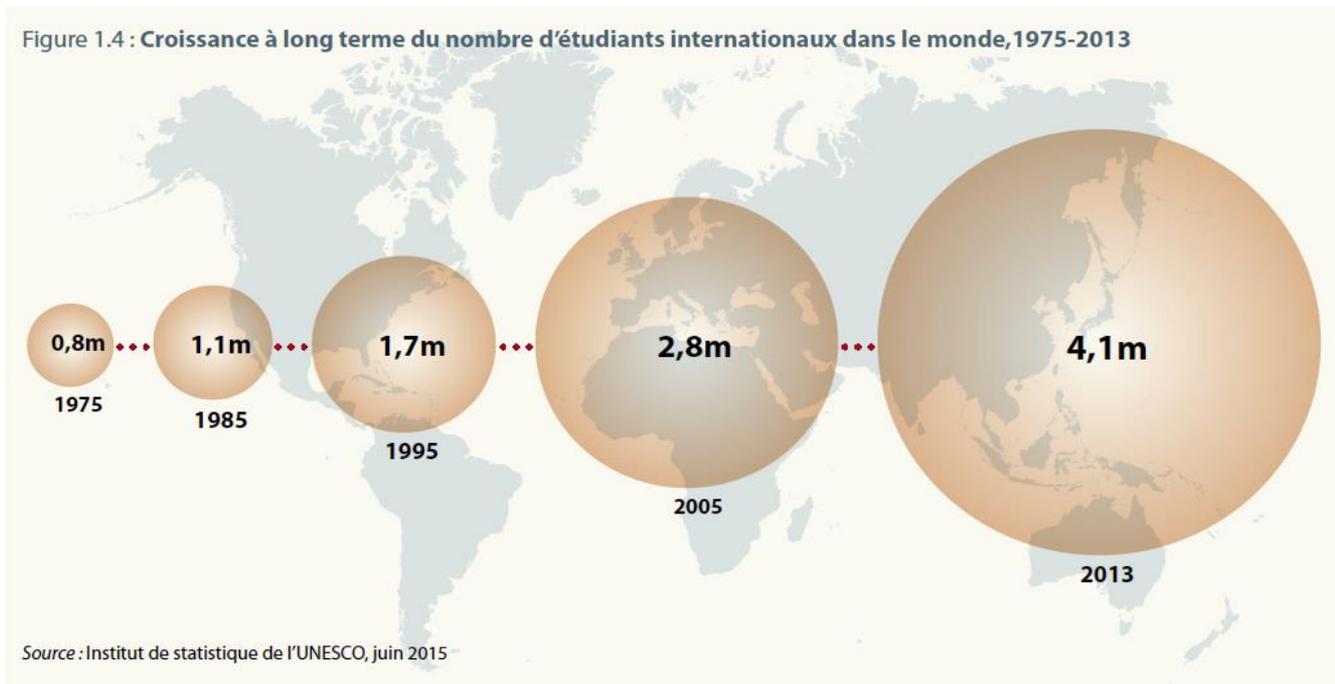
Grâce à Internet: des cours universitaires en ligne et plus de collaboration scientifique internationale, ce qui contribue à la convergence en Afrique, 65% des articles sont co-écrits par des partenaires étrangers (moyenne de la G20 = 25%, moyenne de l'OCDE = 29%)

Part des articles ayant un co-auteur étranger, 2008 et 2014 (%)



La science physiquement de plus en plus mobile

- **Plus d'entreprises délocalisent leur R&D** : leur infrastructure physique est plus mobile que celle des campus universitaires
- **Chercheurs et étudiants** : un marché mondial en plein boom

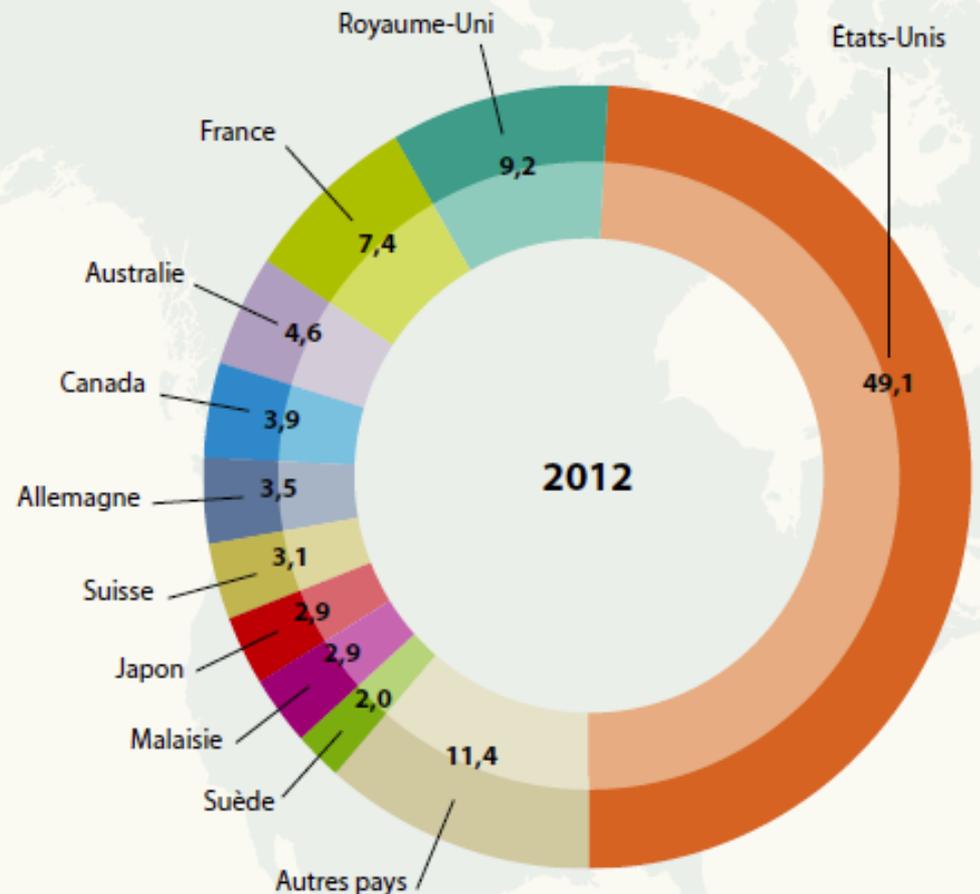


Un marché des doctorants toujours dominé par les États-Unis

Dix pays accueillent 89% des doctorants en sciences et en ingénierie.

La Malaisie se place déjà 8ème ex aequo, et veut attirer 200 000 étudiants d'ici à 2020 (56 000+ en 2012), le double de 2007.

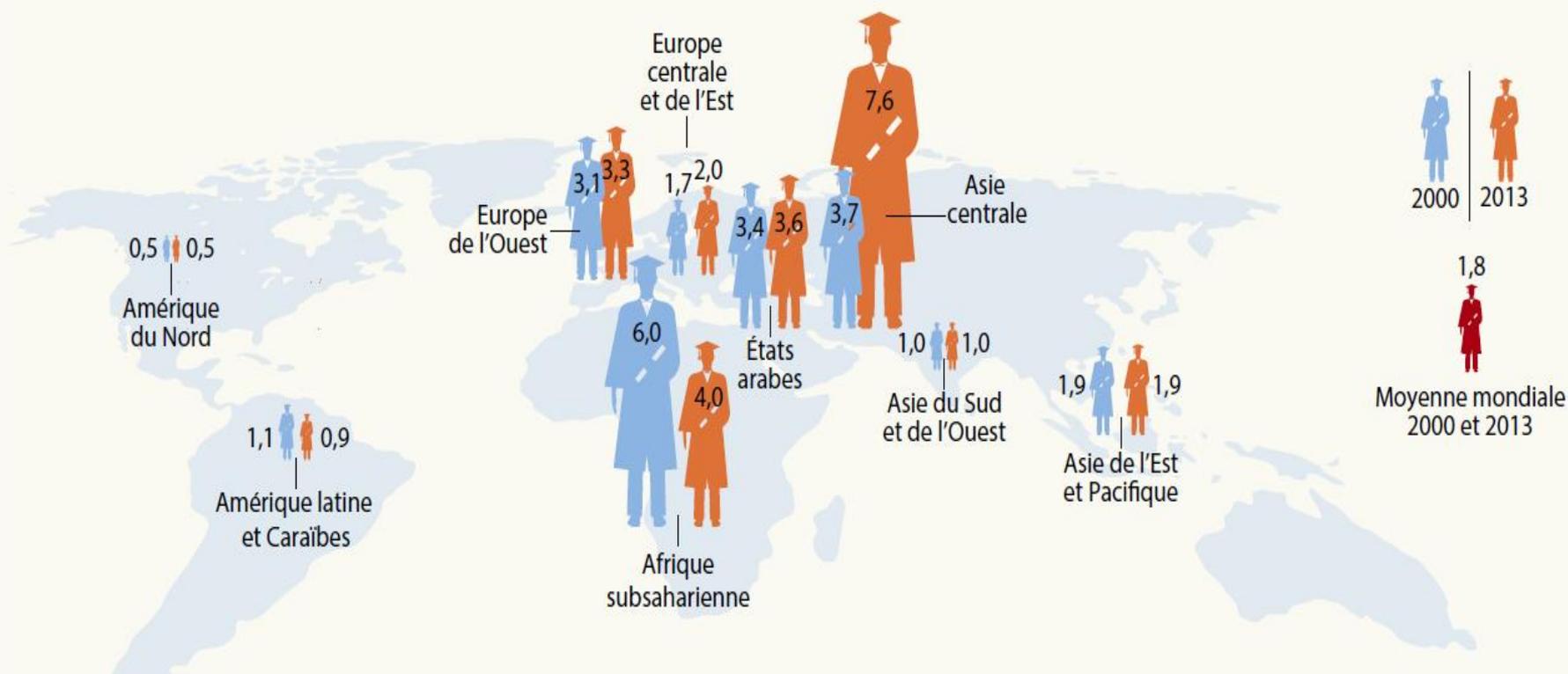
Répartition des doctorants internationaux en science et en ingénierie par pays d'accueil, 2012 (%)



Moins de doctorants Africains qu'avant choisissent de partir

Figure 2.10 : Taux de mobilité vers l'étranger parmi les doctorants, 2000 et 2013

Par région d'origine (%)



En quête d'une stratégie de croissance efficace

Les pays en développement souhaitent engager la transition vers une économie moins dépendante des matières premières et davantage tournée vers le savoir (ex Brésil, Côte d'Ivoire, Equateur, Gabon, Kenya, Maroc, Ouganda) :

- *une économie diversifiée*, avec le développement des infrastructures et de l'industrie, la transformation des denrées agricoles et minéraux en produits à valeur ajoutée (ex. savon, bijoux), la fabrication de produits à valeur ajoutée;
- *une croissance plus inclusive* qui génère des emplois et favorise la formation, avec une meilleure gouvernance, plus de services publics
- *une croissance plus durable.*

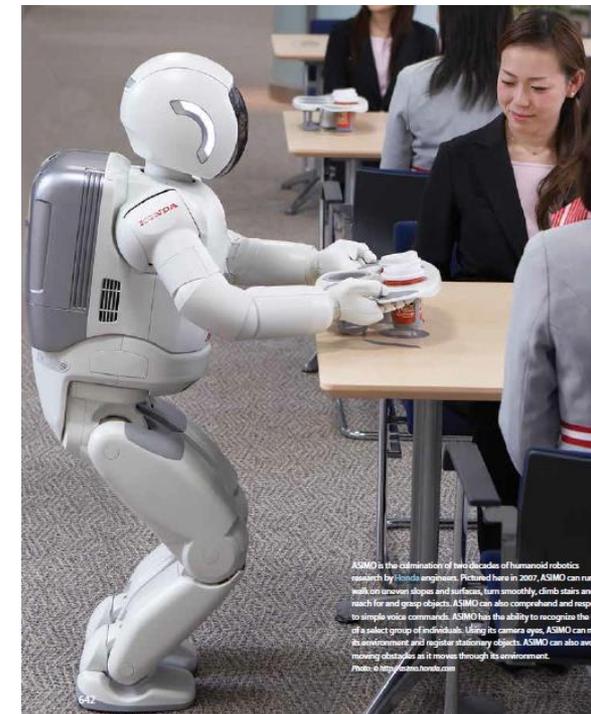
Les pays développés tentent de mettre fin à des années de croissance faible en améliorant leur compétitivité, avec :

- une *croissance plus intelligente*, économie numérique, plus d'innovation, un secteur manufacturier qui génère des produits à plus forte valeur ajoutée;
- une *croissance plus inclusive*, qui génère des emplois et propose une formation adaptée aux métiers de demain;
- une *croissance plus durable.*

De nouvelles priorités de recherche

La quatrième révolution industrielle :

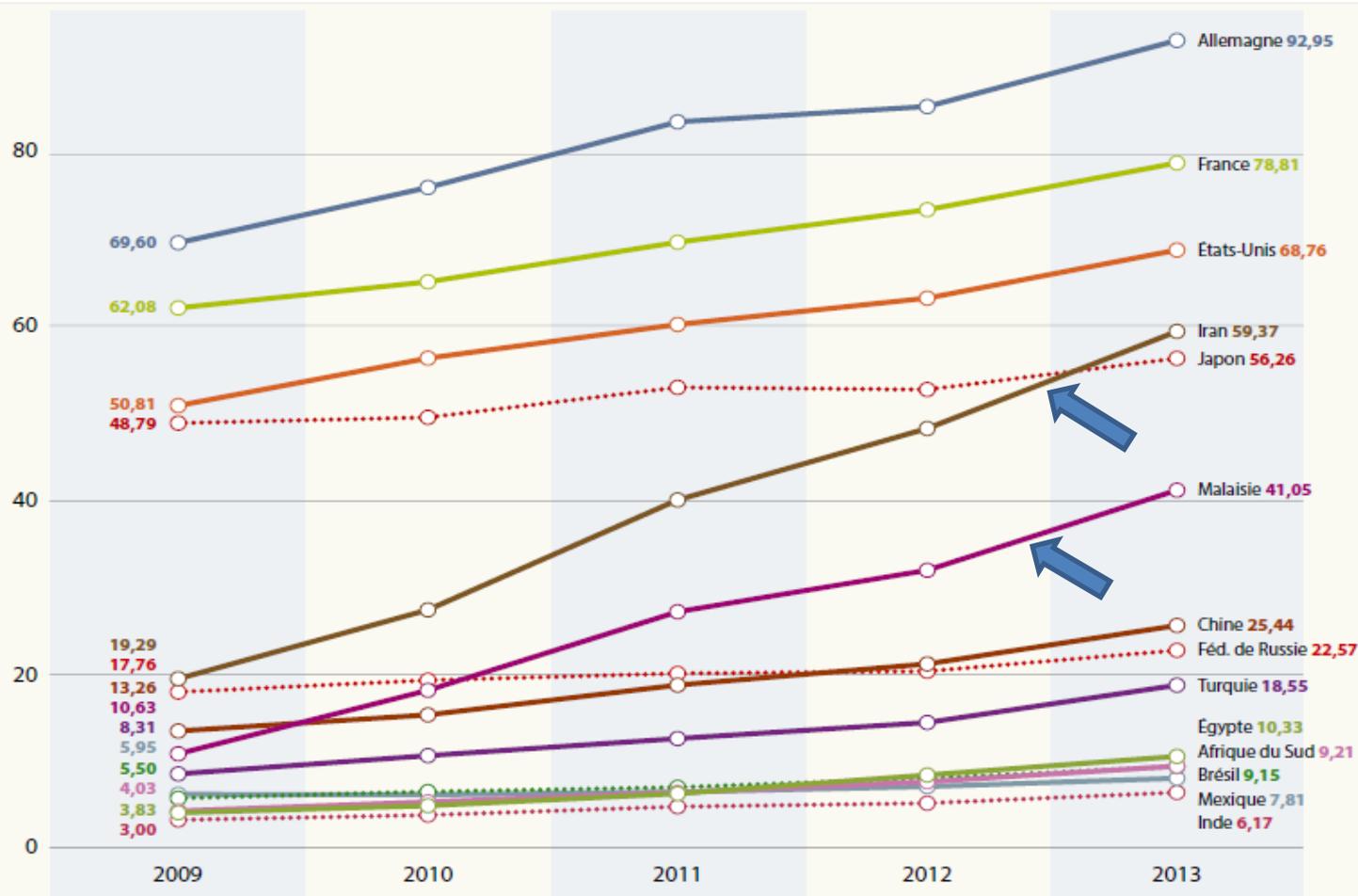
- Numériser l'industrie pour revigorer le secteur manufacturier en Europe, aux Etats-Unis, au Canada, etc
- Implanter l'Internet des objets et des services dans l'industrie: des produits connectés, de la robotique, des produits culturels nouveaux (ex. jeux de réalité virtuelle), des voitures sans chauffeur, des objets imprimés en 3D (chaussures, meubles, etc)



Devenir un hub des nanotechnologies

Une priorité de recherche pour les BRICS, l'Argentine, Azerbaïdjan, Chili, Croatie, Jordanie, Kazakhstan, Mexique, Maroc, Népal, Philippines, Arabie saoudite, Serbie, Sri Lanka, Tunisie, etc.

Articles portant sur la nanoscience, par million d'habitants, 2009-2013



L'Iran: un hub des nanotechnologies qui date d'hier (ou presque)

- En 2002, création du Conseil d'initiative en matière de nanotechnologie pour définir des politiques;
- Les sanctions ont accéléré la transition vers une société du savoir (moins de revenu du pétrole et du gaz, moins d'importations)
- A partir de 2005, création de centres de recherche en nanotechnologies dans des universités
- 2015: peu de brevets pour l'instant

Figure 15.5 : Tendances en matière de nanotechnologie en Iran

L'Iran se classe désormais au septième rang mondial en termes de nombre de publications en rapport avec la nanotechnologie

25 premiers pays en termes de nombre d'articles en rapport avec la nanotechnologie, 2014



Les 143 sociétés iraniennes de nanotechnologie sont présentes dans huit branches d'activité

Part en pourcentage



568
chercheurs iraniens travaillaient dans le domaine de la nanotechnologie en 2003

20 966
chercheurs iraniens travaillaient dans le domaine de la nanotechnologie en 2013

Vers 2030

Pourquoi les pays s'intéressent-ils aux énergies vertes ?



- Catastrophes environnementales (ex. Japon)
- Chut du cours du Brent depuis 2014, moins de revenu, mais certains pays de rente pétrolière avaient entamé la transition avant (ex. Algérie, Emirats arabes unis, Gabon)
- Un marché mondial promoteur, le désir de rester compétitif (ex. Rép. Corée)
- Respecter des engagements internationaux : Accord de Paris sur le climat, Objectifs du développement durable à horizon 2030, etc. (ex. États-Unis, Chine, Union européenne)
- Assurer la sécurité énergétique (ex. Union européenne, États-Unis)
- Consommation de l'énergie en hausse (ex. Arabie saoudite et autres états du Golfe)
- Besoin d'électrification et désir de protéger sa capitale naturelle : Kenya et Rwanda (géothermique), Gabon, Ethiopie (hydroélectricité), Kenya, Maroc (éolienne), Tunisie, Maroc (solaire), Maroc, Rwanda, Emirats arabes unis (villes vertes)

Certains pays richement dotés en ressources naturelles ne suivent pas la tendance (et souffrent depuis la fin du boom des matières premières)

ex. Australie, Canada, Fédération de Russie

« La science est le moteur du commerce – mais pas seulement »



Paul Dufour, auteur du chapitre sur le Canada

Rapport : « N’oublions pas que la recherche fondamentale et la recherche appliquée sont les deux faces d’une même médaille... Un investissement adéquat dans la recherche fondamentale comme dans la recherche-développement est une condition essentielle de la réalisation des objectifs du *Programme de développement durable à l’horizon 2030* ».

La science est le moteur du commerce, mais il ne faut pas négliger la science fondamentale (création de nouvelles connaissances) et la science en tant que bien public (ex. protection environnementale, etc).

- Pour la Chine, la recherche et l’économie sont “les deux couches de la peau” (4,8% du budget de recherche pour la science fondamentale)
- Malgré la crise, l’UE a investi 17% de son budget de recherche (Horizon 2020) dans la recherche fondamentale.
- La Malaisie et la Rép. de Corée, deux étoiles montantes, ont augmenté à environ 18% la part de la recherche fondamentale dans les dépenses en R&D (au même niveau que les Etats Unis).

Pour résumer...

- Jamais on n'a autant investi dans la science
- Ce qui sépare le plus les pays développés des autres en termes de recherche, c'est l'implication des entreprises dans la recherche
- La science est de plus en plus mobile
- Développés ou pas, tous les pays sont en quête d'une stratégie de croissance efficace
- Les pays en développement tentent de réduire leur dépendance à l'égard des matières premières en engageant la transition vers des sociétés du savoir
- Les pays développés tentent de maintenir leur compétitivité en revigorant le secteur manufacturier et des services grâce à l'innovation
- La sécurité énergétique est devenue une priorité pour tous les pays
- La science est le moteur du commerce – mais pas seulement.

Merçi

s.schneegans@unesco.org

Lire le rapport en accès libre :

http://fr.unesco.org/Rapport_unesco_science

